

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*



STATSBANEDRIFTEN
MASKINAFDELINGEN

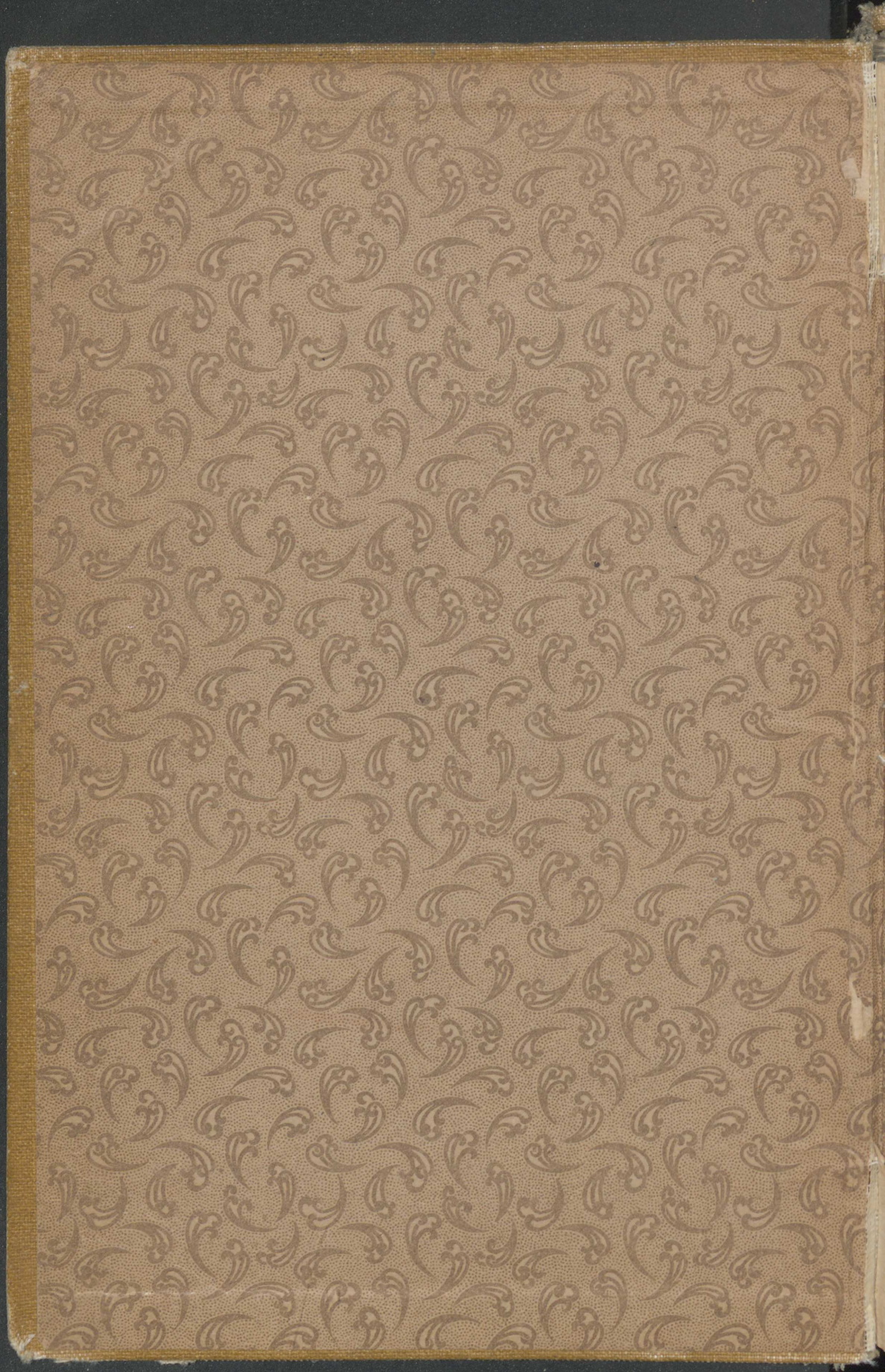
LÆREBOG
1
MASKINVÆSEN

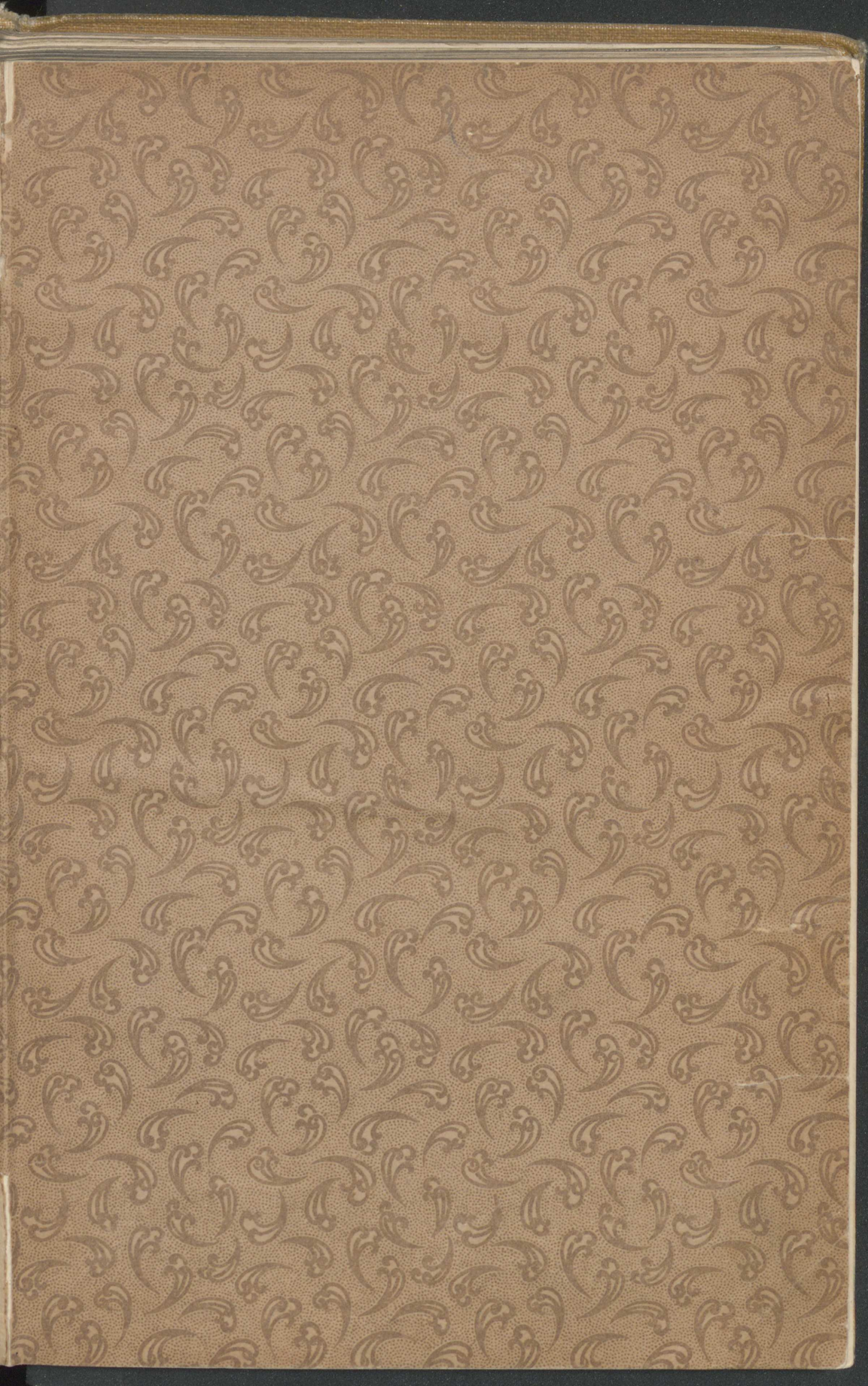
FOR
LOKOMOTIVPERSONALET



1991

621.13 91





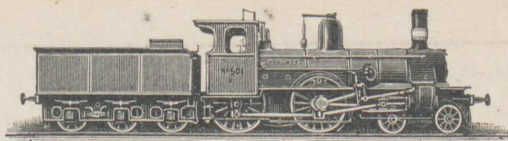
TEKNISK BIBLIOTEK

PAA DEN POLYT. LÆREANSTALT.

Regler for Udlaan.

1. Ved Laanets Modtagelse kvitteres og nøjagtig Adresse opgives.
2. Forandret Adresse maa straks meddeles Biblioteket.
3. Ingen har Ret til at laane Bøger for længere Tid ad Gangen end 1 Maaned. Dog regnes Juli og August tilsammen for 1 Maaned.
4. Efter 1 Maanedes Forløb kan Laanet fornyes, saafremt Bogen forevises og ikke er søgt tillaans af andre.
5. Der kan ikke laanes mere end 4 Bind ad Gangen uden Tilladelse fra Direktøren for den polytekniske Læreanstalt.
6. Laaneren er pligtig at godtgøre Biblioteket de Udgifter der voldes ved Vanrøgt eller Bortkastelse af Bøger samt ved Indkaldelse af Laan, som ikke rettidig ordnes. Mangler som findes ved Modtagelsen kan noteres paa Kvitteringen.
7. Uden Hensyn til Tiden for Kvitteringens Underskrift skal Bøgerne skraks afleveres, naar de hjemkaldes paa Grund af Revision eller deslige.
8. Disse Regler gælde ogsaa for Udlaan af Tegninger.

621/3+ Lat
2.



STATSBANEDRIFTEN
MASKINAFDELINGEN

LÆREBOG I MASKINVÆSEN

FOR
LOKOMOTIVPERSONALET



KØBENHAVN

TRYKT HOS NIELSEN & LYDICHE

1901

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

176575

300007297932



621.137 LÆR

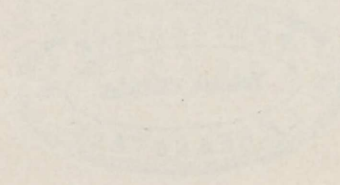
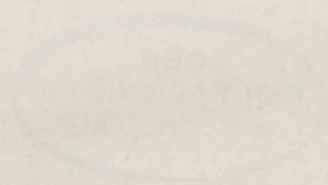
STATIONER
AND PRINTER

LIBRARY

MARSHALL VESSEN

FOR

LOCOMOTIVE PERSONNEL



COLLEGE

OF THE UNIVERSITY OF

INDLEDNING.

Lokomotivet viser os Dampmaskinen i en simpel, men dog imponerende Skikkelse. Som ved enhver anden Dampmaskine er Kraftkilden den ved Kullenes Forbrænding paa Dampkedlens Rist udviklede Varme, medens Vanddampen kun er et Mellemed, som modtager Varmen og omsætter den til Arbejde i Maskinen efter bestemte Love.

For den, der passer en Dampmaskine, — altsaa ogsaa for den, der fører et Lokomotiv, — er det vel ikke absolut nødvendigt at kende alle de Love, der ligge til Grund for Maskinens Virksomhed, og selv det mest indgaaende Kendskab til disse Love vilde aldrig kunne bøde paa Mangelen af praktisk Færdighed i Maskinens Behandling, men ikke desto mindre er det overordentlig nyttigt at vide grundig Besked om, hvorledes den Maskine fungerer, hvis Pasning er overdraget til éns Omsorg. Naar man nemlig véd, **hvorfor** et Arbejde bør udføres netop paa den bestemte Maade, som man har tilegnet sig gennem praktisk Øvelse, saa udfører man det bedre, end naar denne Viden mangler, og saa er man bedre i Stand til at overvinde de uforudsete Vanskeligheder, som kunne opstaa under Arbejdets Udførelse.

Hensigten med nærværende Bog er nu at give Statsbanernes Lokomotivpersonale et saadant Kendskab til de det anbetroede Lokomotivers Konstruktion, Virkemaade og Pasning, som kan være det nyttigt til Fuldstændiggørelse af den Viden med Hen-

syn til disse Maskiners Betjening, som Personalet har erhvervet sig gennem praktisk Øvelse og Erfaring.

Da det er en nødvendig Forudsætning for at kunne forstaa Lokomotivernes Funktioneren, at man til en vis Grad er fortrolig med Lovene for forskellige Virksomheder i Naturen, skal der i det følgende først gives en kort Omtale af enkelte vigtigere Naturlove.



I. Naturvidenskabelige Oplysninger.

Kræfter.

I Naturen gælder den Lov, at et Legeme ikke forandrer sin Tilstand af Hvile eller Bevægelse, med mindre det modtager en Paavirkning udefra. En saadan Paavirkning, der kan sætte et hvilende Legeme i Bevægelse, eller som kan forandre Hastigheden, hvormed et Legeme bevæger sig, eller den Retning, i hvilken Bevægelsen foregaar, kaldes en Kraft.

Om Kræfternes Natur véd man intet, men derimod er man klar over, at de altid virke paa et bestemt Punkt i Legemerne, **Angrebepunktet**, at de søge at bevæge Legemerne i en vis **Retning**, samt at de have en vis **Størrelse**.

Den Kraft, hvis Virkninger ere mest bekendte, er Tyngdekraften, som foraarsager Legemernes Fald mod Jorden. Lodlinien angiver Tyngdekraftens Retning.

Er der ingen Modstand tilstede, falder et Legeme under Paavirkning af Tyngdekraften med en stedse voksende Hastighed, men er Legemet understøttet og i Hvile, saa modvirkes Tyngdekraften af det opadvirkende Tryk, som udgaar fra Understøtningen. Denne sidste modtager selv et lige saa stort Tryk nedad, hvilket Tryk man kalder Legemets Vægt.

Enheden af Vægt er 1 Kilogram (kg. se Tillæget). Kilogrammet bruges som Maaleenhed for Kræfter, idet disse kunne sammenlignes med Vægte.

Virker nemlig paa Legemet 1, Fig. 1, en Kraft i Pilens Retning, saa kan denne Krafts Virkning tænkes erstattet af Trækket af en vis Vægt, der er ophængt i en over en Tridse gaaende Snor, som er fastgjort til Legemet. Dersom Vægtloddet vejer f. Eks. 5 kg., siges Størrelsen af den Kraft, der paavirker Legemet, at være 5 kg.

Naar et Tog er koblet til Tenderens Trækkrog, maa Lokomotivet udvikle en vis Kraft for at trække det, og denne Kraft, der altid er parallel med Skinnerne, kan maales i Kilogram. Man kan danne sig en Forestilling om, at det forholder sig saaledes, ved at tænke sig Toget erstattet af et stort Vægtlod, ophængt i et Tov, som er ført over en Tridse hen til Tenderens Trækkrog, Fig. 2.

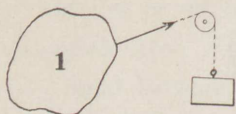


Fig. 1.

Den af Lokomotivet udviklede Trækkekraft vil være nøjagtig lig med Vægten i Kilogram af det ophængte Lod, i det mindste under Kørsel med ensformig Hastighed.

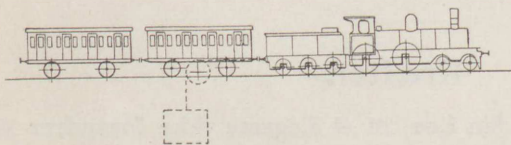


Fig. 2.

Man kan dog ikke maale et Lokomotivs Trækkekraft direkte med Vægtlodder i Praxis, men benytter i Stedet for et saakaldet Dynamometer, som

bestaar af en kraftig Bladfjeder, der anbringes under en Vogn og forbindes med dennes Trækstang paa den i Fig. 3 antydede Maade. Lokomotivet kobles til Trækkrogen 1, Toget til Krogen 2,

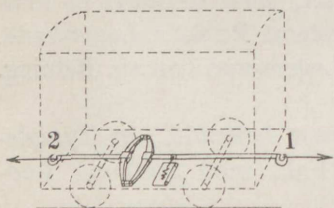


Fig. 3.

og naar Lokomotivet da trækker, vil Fjederen bøje sig mere eller mindre i Forhold til Trækkets Størrelse. En Blyant, som er fast forbunden med Trækstangen under Dynamometervognen, optegner Størrelsen af Fjederens Gennembøjning paa en Papirstrimmel, der bevæger sig over to Valser. Naar man nu, forinden Fjederen anbringes

under Vognen, har bestemt ved Forsøg, hvor meget den bøjer sig igennem for forskellige Belastninger, kan man altsaa aflæse paa Papirstrimlen, hvor stor Lokomotivets Trækkekraft har været i Kilogram. For at bestemme Værdien af Fjederens Gennembøjninger, ophænger man den, som vist i Fig. 4, og belaster den efterhaanden med større og større Vægt, idet man, hver Gang man har lagt et nyt

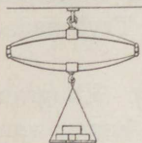


Fig. 4.

Lod paa Vægtskaalen, maaler Gennembøjningen og opskrifter saavel denne som den tilsvarende Vægt.

Kræfters Ligevægt, Sammensætning, Opløsning og Moment.

To lige store Kræfter, der virke efter den samme rette Linie og paa samme Punkt af et hvilende Legeme, men i modsat Retning, kunne ikke sætte Legemet i Bevægelse. Man siger, at Kræfterne holde hinanden i Ligevægt.

Virke Kræfterne ikke efter samme rette Linie, men derimod under en Vinkel med hinanden, Fig 5, ville de, hvis de ere tilstrækkelig store, fremkalde Bevægelse, og Legemet vil i saa Fald bevæge sig i en Retning, der ligger imellem Kraftretningerne, thi Kraften 1 stræber at drage det ud af Kraften 2's Retningslinie ind i Vinklen aob imellem Kræfterne, og Kraften 2 søger ligeledes at drage det ud af Kraften 1's Retningslinie ind i den samme Vinkel.

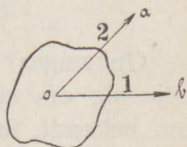


Fig. 5.

Den theoretiske Mekanik lærer, at dersom Linierne ab og ad , Fig. 6, baade i Retning og Størrelse betegne Kræfterne 1 og 2, saa vil Legemet bevæge sig i Retningen ac , altsaa efter Diagonalen i Parallelogrammet $abcd$ (se Tillæget), og Bevægelsen vil blive, som om Legemet kun var paavirket af den enkelte Kraft, der i Størrelse og Retning repræsenteres af Linien ac . Figuren $abcd$ kaldes Kræfternes Parallelogram, og Linien ac Resultanten af Kræfterne ab og ad .

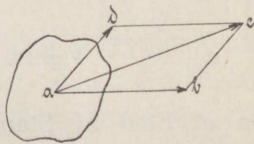


Fig. 6.

Paavirket Legemet af en tredje Kraft 3, Fig. 7, som er lig og modsat Resultanten af Kræfterne 1 og 2, ville de 3 Kræfter holde hinanden i Ligevægt, og der kan ikke opstaa nogen Bevægelse.

Ved Hjælp af Kræfternes Parallelogram kan man baade sammensætte to Kræfter til en enkelt Kraft, der vil frembringe samme Virkning som disse, og opløse en Kraft i tvende andre, hvis forenede Virkninger kunne erstatte denne.

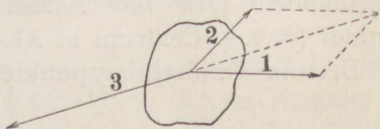


Fig. 7.

Lad saaledes i Fig. 8 Kraften 1 forestille Damptrykket paa Stempleet i en Lokomotivcylinder, og Kraften 2 det Træk, som virker i Drivstangen paa Grund af Hjulets Modstand imod Bevægelsen, saa kunne Kræfterne 1 og 2 sammensættes til Resultanten.

tanten 3, som angiver Størrelsen af det Tryk, Krydshovedet udøver imod den øverste Lineal.

Trækket 3 i Drivstangen, Fig. 9, kan omvendt opløses i de to Kræfter 1 og 2, der virke henholdsvis vinkelret paa og i Retning af Krumtaparmen. Kraften 1 bevirker Hjulets Omdrejning, Kraften 2 udøver et Tryk imod Akslen.

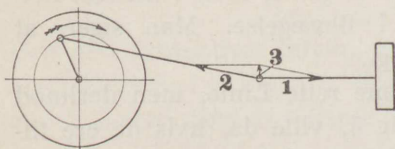


Fig. 8.

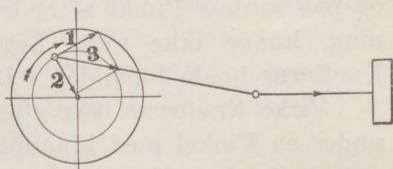


Fig. 9.

Ophænger man ved den ene Ende af en Stang, der kan dreje sig om en Aksel, et Vægtlod P kg., Fig. 10, kan man, som bekendt, forhindre Vægtloddet i at synke ned ved at udøve et vist Tryk nedad med Haanden paa den modsatte Ende af Stangen. Enhver ved ogsaa, at man, uden at forøge Haandens Tryk paa Vægtstangen, kan holde Ligevægt med en anden Vægt Q kg., der er meget større end P , naar den blot hænges op

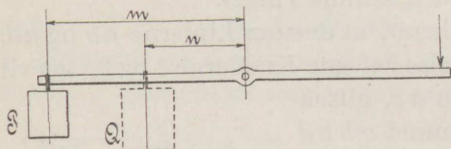


Fig. 10.

paa et Sted af Stangen, som er tilstrækkelig meget nærmere ved Akslen end P 's Ophængningspunkt. Ad theoretisk Vej kan bevises, at Vægtene P og Q virke lige stærkt til Drejning af Stangen omkring Akslen, naar $P \times m = Q \times n$, altsaa naar Vægtene ved at multipliceres med deres Afstande fra Omdrejningspunktet give det samme Tal. Produktet $P \times m$ kaldes Vægten P 's Drejningsmoment eller blot **Moment** med Hensyn til Omdrejningspunktet (d. v. s. Centrum af Akslen).

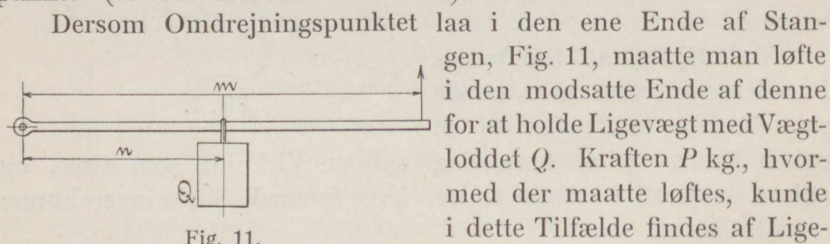


Fig. 11.

Dersom Omdrejningspunktet laa i den ene Ende af Stangen, Fig. 11, maatte man løfte i den modsatte Ende af denne for at holde Ligevægt med Vægtloddet Q . Kraften P kg., hvorved der maatte løftes, kunde i dette Tilfælde findes af Lige-

vægtsbetingelsen $P \times m = Q \times n$, hvoraf man vilde faa $P = \frac{n}{m} \times Q$.

Er der paa Stangen anbragt flere Vægte P , Q og R kg. i forskellige Punkter, Fig. 12, kan man holde Ligevægt med dem

alle paa en Gang ved at trykke opad paa Stangen med en enkelt Kraft, som er $(P+Q+R)$ kg., i et Punkt t , der er saaledes beliggende, at Momentet af Kraften $P+Q+R$ netop er lig med Summen af de tre Vægtes Momenter. Kaldes Punktet t 's Afstand fra Omdrejningspunktet for x , maa altsaa $(P+Q+R) \times x = P \times a + Q \times b + R \times c$.

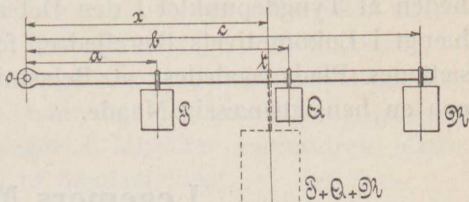


Fig. 12.

Hvis man tog Vægtlodderne P , Q og R bort og erstattede dem med et enkelt Lod, der vejede $(P+Q+R)$ kg. og var op hængt i Punktet t (vist med punkterede Linier i Figuren), vilde dette ny Vægtlod og den i t anbragte opadgaaende Kraft holde hinanden i Ligevægt, fordi begge have samme Moment med Hensyn til Punktet o . Loddet $(P+Q+R)$ kg., der saaledes frembringer samme Virkning som Lodderne P , Q og R , og altsaa kan træde i Stedet for disse, kaldes Resultanten af de 3 Vægte P , Q og R .

Tyngdepunkt.

Naar et Legeme falder under Paavirkning af Tyngdekraften, vil der, selv om det drejer sig under Faldet, altid være et enkelt Punkt i Legemet, som stadig følger Lodlinien, og altsaa stadig bevæger sig i den virkende Krafts Retning. Legemets fremadskridende Bevægelse i Kraftretningen bliver altsaa som dette Punkts Bevægelse, og man kan derfor tænke sig Kraften virkende alene paa Punktet, og hele Legemets Masse samlet i dette. Punktet kaldes for Legemets Tyngdepunkt (Tyngdekraftens Angrebepunkt). Man kan finde dets Beliggenhed ved Beregning eller Forsøg.

Ophænges en tynd Metalskive i en Traad i Punktet 1, Fig. 13, vil Traaden indstille sig efter Lodlinien, og dennes Retning 1—2 kan afmærkes paa Skiven. Hænger man derefter Skiven op i Traaden i et andet Punkt 3 og afmærker Lodlinien 3—4, saa ville Linierne 1—2 og 3—4 skære hinanden i et Punkt 5, der viser, hvor Skivens Tyngdepunkt er beliggende. Selve Tyngdepunktet ligger ikke paa Skivens Overflade, men inden for Punktet 5 midt i Materialet. Erfaringen viser, at i hvilket Punkt man end ophænger Skiven, saa vil Lodlinien altid gaa gennem 5.

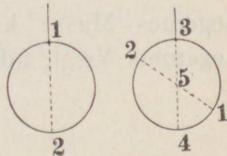


Fig. 13.

Kendskabet til Beliggenheden af Tyngdepunktet i et Legeme har ofte praktisk Betydning. Man maa saaledes kende Beliggenheden af Tyngdepunktet i den Del af et Lokomotiv, der er op-hængt i Lokomotivets Bærefjedre, for at kunne bestemme Hjul-sættenes Plads saaledes, at Belastningen fordeler sig paa dem paa en hensigtsmæssig Maade.

Legemers Masse.

Virker en Kraft med uforanderlig Styrke (en konstant Kraft) paa et Legeme, som er i Bevægelse i Kraftens Retning, vil den forøge Legemets Hastighed lige meget i hvert Sekund. Er Hastigheden i et vist Øjeblik v , og kaldes Hastighedsforøgelsen g , saa vil altsaa Legemet, naar et Sekund er gaaet, have Hastigheden $v+g$, naar to Sekunder ere gaaede Hastigheden $v+g+g=v+2\times g$ o. s. v.

Blev Kraften dobbelt saa stor, vilde Hastighedsforøgelsen for det samme Legeme ogsaa blive dobbelt saa stor; blev Kraften tre Gange saa stor, vilde Hastighedsforøgelsen blive tre Gange saa stor, og saa fremdeles. Hastighedsforøgelserne staa altsaa i det samme Forhold til hverandre som de Kræfter, der frembringe dem. Hvis derfor en Kraft af P kg. meddeler det betragtede Legeme en Hastighedsforøgelse af G Meter (m) i Sekundet, medens en anden Kraft af p kg. meddeler det en Hastighedsforøgelse af g m. i Sekundet, saa maa $\frac{G}{g} = \frac{P}{p}$, eller $\frac{P}{G} = \frac{p}{g}$ (se Tillæget).

Forholdet $\frac{P}{G}$ mellem Kraften og den af samme frembragte Hastighedsforøgelse, hvilket altsaa er konstant for et og samme Legeme, kaldes Legemets Masse. Var Tyngdekraften den bevægende Kraft, saa vilde P være lig med Legemets Vægt, og foregik endvidere Legemets Fald ned imod Jorden frit i et lufttomt Rum, vilde Hastighedsforøgelsen være 9,81 m. i hvert Sekund. $\frac{P}{G}$ vilde i saa

Fald blive lig med $\frac{\text{Legemets Vægt}}{9,81}$. Man lærer heraf, at et Legemes Masse kan findes ved at dividere Tallet 9,81 ind i Legemets Vægt, udtrykt i kg.

Centrifugalkraft.

Fastgøres en tung Sten i en Snor og svinges den hurtig rundt med Haanden, vil man mærke, at Stenen trækker kraftigt i Snoren. Dette Træk fremkommer ved, at Stenen tvinges til

at bevæge sig rundt i en Cirkelbue, og kaldes Centrifugalkraften. Dersom Snoren brister, eller dersom man giver Slip paa den, vil Stenen øjeblikkelig forlade den cirkelformede Bane efter en ret Linie, som berører denne, en saakaldet Tangent til Cirklen.

Centrifugalkraften vokser, naar Omdrejningshastigheden forøges, og den vokser ligeledes, naar man gør Snoren længere, men holder Antallet af Omdrejninger i Minuttet uforandret. Dens Størrelse er endelig afhængig af Stenens Vægt.

Man kan bestemme Centrifugalkraftens Størrelse forsøgsvis ved Hjælp af Apparatet Fig. 14. Dette bestaar af en om en Akse drejelig, tyk Skive 1, hvori der radiært er anbragt en Slidse, i hvilken en Jernklods 2 kan bevæge sig i Retningen bort fra eller hen imod Skivens Centrum. Klodsen er ved Spiralfjedren 3 forbunden med Skiven og bærer en Skrivestift 4, der kan aftegne dens Udslag paa Papirstrimmelen 5, som er fastgjort til en Vinkel paa Skiven.

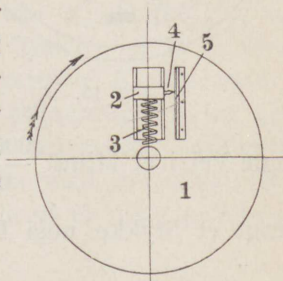


Fig. 14.

Fjedren er forinden Anbringelsen tareret, d. v. s. man har ved Paahængning af Vægtlodder bestemt, hvor meget den strækker sig ved forskellige Belastninger.

Sættes Skiven i en omdrejende Bevægelse, vil Klodsen fjerne sig fra Centrum paa Grund af Centrifugalkraften, og dennes Størrelse kan da findes for forskellige Omdrejningshastigheder ved Aflæsning af Fjedrens Strækning.

Man kan beregne Centrifugalkraften, naar man kender Klodsens Masse M , dens Tyngdepunkts Afstand r m. fra Skivens Centrum i et givet Øjeblik, samt Skivens tilsvarende Vinkelhastighed v , hvorved man forstaar den Hastighed, udtrykt i Meter i Sekundet, som et Punkt i 1 m. Afstand fra Skivens Centrum bevæger sig rundt med. Formlen er:

$$\text{Centrifugalkraften } C = M \times r \times v \times v.$$

I Stedet for Massen M kan indsættes Vægten af Klodsen P divideret med 9,81 (Side 8), og Udtrykket faar da Formen

$$C = \frac{P}{9,81} \times r \times v \times v.$$

Centrifugalkraften kan undertiden spille en betydelig Rolle ved Lokomotivers og Vognes Bevægelse. Betragter man saaledes et almindeligt Vognhjul, Fig. 15, i hvilket der i Nærheden af

Egekransen er anbragt en lille Overvægt, vil man finde, at denne paa Grund af Centrifugalkraftens Indvirkning kan komme til at gribe meget forstyrrende ind i Hjulets rolige Løb. Lad os antage, at Overvægten vejer 4 kg., at dens Tyngdepunkts Afstand fra Hjulcentret er 0,46 m., samt at Hjulet løber med en Fart af 90 Kilometer (km.) i Timen. Da Hjulets Diameter paa Løbefladen er ca. 1,09 m., vil den under en Omdrejning gennemløbne Vej være

$$3,14 \times 1,09 = 3,423 \text{ m.}$$

(se Tillæget). Med en Fart af 90 km. = 90000 m. i Timen bliver den tilbage-

lagte Vej i et Minut $\frac{90000}{60} = 1500 \text{ m.}$, og for at tilbagelægge saa

langt et Stykke maa Hjulet gøre $\frac{1500}{3,423} = \text{ca. } 438 \text{ Omdrejninger.}$

Hjulets Vinkelhastighed er derefter $\frac{2 \times 3,14 \times 438}{60} = 45,8 \text{ m. i Sekundet,}$

og den paa Overvægten virkende Centrifugalkraft

$$C = \frac{4}{9,81} \times 0,46 \times 45,8 \times 45,8 = \text{ca. } 393 \text{ kg.,}$$

altsaa næsten 100 Gange saa stor som Overvægten. Denne Kraft forøger Trykket mod Skinnerne, naar Hjulet er i Stillingen I, Fig. 16, og formindsker det, naar Hjulet indtager Stillingen III,

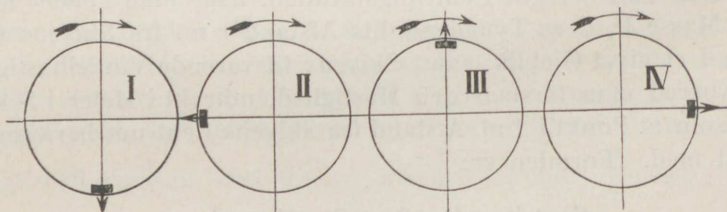


Fig. 16.

hvoraf følger et ujævnt Slid af Bandagen. I Stillingerne II og IV virker Kraften skiftevis til højre og venstre i horisontal Retning og frembringer Svingninger af Hjulsættet paa langs ad Sporet, der forplante sig til Vognen og gøre dens Gang urolig.

Det er for at undgaa disse Ulemper, at man afbalancerer (ekvilibrerer) Hjulsættene i Værkstederne. Et enkelt Hjul er afbalanceret, naar det, anbragt paa en Dorn og hængende paa en Drejbænks Pinoler, er i Hvile i en hvilken som helst Stilling.

Findes der et Sted i Hjulet en Overvægt, vil denne paa Grund af Tyngdekraftens Paavirkning stræbe at indtage den lavest mulige Plads, og Hjulet vil i saa Fald dreje sig saaledes, at Overvægten altid befinder sig lodret under Dornen, og det vil ikke være i Hvile i nogen anden Stilling.

Hele Hjulsæt afbalanceres ved Hjælp af et særligt til dette Brug konstrueret Apparat. Hjulsættet hviler i Lagere, af hvilke det ene er faststaaende, medens det andet er ophængt i Pendul, og under Afbalanceringen sættes det i hurtig Omdrejning. Er Massen ikke ligelig fordelt i det Hjul, som befinder sig nærmest ved Pendullageret, vil dette Lager komme i Svingninger, der give Oplysning om paa hvilket Sted af Hjulet, der er et Overskud af Materiale til Stede. Ved Anbringelse af Kontravægte af passende Størrelse søger man at ophæve Svingningerne, og naar dette er naaet, er det paagældende Hjul afbalanceret. Hjulsættet vendes derpaa, og Eksperimentet gentages med det andet Hjul. For at dæmpe Svingningerne af Pendullageret er dette paa begge Sider støttet af Spiralfjedre.

Arbejde.

At bevæge et Legeme under en stadig Modstand kalder man et Arbejde. At løfte en Vægt til en vis Højde er saaledes et Arbejde, fordi Tyngdekraften bestandig modvirker Løftningen. Jo større Modstanden er, og jo længere Vejen, paa hvilken den skal overvindes, desto større er Arbejdet. At løfte 10 kg. 1 m. i Vejret er saaledes et 10 Gange større Arbejde end at løfte 1 kg. 1 m. Størrelsen af et Arbejde kan derfor maales ved at multiplicere Modstanden eller den Kraft, der overvinder den, udtrykt i kg., med den gennemløbne Vej, udtrykt i m. Det, der udkommer ved Multiplikationen, kaldes Kilogrammeter (kgm.). 1 Kilogrammeter ($\therefore 1 \text{ kg.} \times 1 \text{ m.}$) er den til de valgte Enheder for Vægt og Længde svarende Arbejdsenhed.

Dersom Trækkekraften i en Tenders Trækkrog er 1000 kg., medens Toget tilbagelægger en Vejlængde af 10 km., eller 10000 m., saa er det udførte Arbejde 1000×10000 d. v. s. 10 Millioner kgm.

Hestekraft.

Ved Fastsættelsen af Arbejdsenheden er der i det foregaaende ikke taget Hensyn til den Tid, der medgaar til Arbejdets Udførelse.

Man kan imidlertid ikke faa en klar Forestilling om den Tjeneste, en Maskine yder, naar man kun angiver dens Arbejde i kgm. uden samtidig at tilføje Oplysning om hvor lang Tid, der er medgaaet til at udføre dette Arbejde. Derfor bruger man ved Maaling af Maskiners Arbejde at angive dette ved Antallet af kgm., som ere udviklede i et Sekund.

Et Lokomotiv, som kører med en Hastighed af 90 km. i Timen eller $\frac{90000}{60 \times 60} = 25$ m. i Sekundet, og som udøver en Træk-
kekraft af 1800 kg., præsterer saaledes et Arbejde af $1800 \times 25 = 45000$ kgm. i Sekundet.

For at undgaa Anvendelsen af for store Tal, har man indført en større Arbejdsenhed end kgm., nemlig en Hestekraft (HK), som er lig med 75 kgm. i et Sekund. En Hestekraft kan altsaa løfte 75 kg. 1 m. i Vejret i 1 Sekund. Benævnelsen hidrører fra, at en kraftig Hest omtrent har denne Styrke.

Det ovenfor omtalte Lokomotiv har med Anvendelsen af den sidstnævnte Arbejdsenhed en Styrke af $\frac{45000}{75} = 600$ HK.

Levende Kraft.

Det er en bekendt Sag, at et tungt Legeme, som er sat i Bevægelse af en Kraft og har opnaaet en vis Hastighed, kan fortsætte sin Bevægelse i kortere eller længere Tid, efter at Kraften har ophørt med at virke, selv om det møder Modstand, som maa overvindes. Idet Legemet overvinder Modstanden, udfører det et Arbejde og virker altsaa som en Kraft, men det taber samtidig lidt efter lidt sin Hastighed. Størrelsen af det Arbejde, som Legemet er i Stand til at udføre, er afhængig af Legemets Masse M og af Bevægelsens Hastighed v .

Det kommer i saa Henseende an paa Værdien af Produktet $M \times v \times v$, som man har vedtaget at kalde for Legemets levende Kraft. Da Legemet taber sin Hastighed under Overvindelsen af Modstanden imod dets Bevægelse, maa samtidig dets levende Kraft aftage, thi Værdien af Produktet $M \times v \times v$ bliver mindre, naar v formindskes.

Var Legemets Hastighed i det Øjeblik, da den bevægende Kraft ophørte at virke, v m. i Sekundet, og er den paa et senere Tidspunkt aftaget til c m. i Sekundet, saa gælder den Regel, at Størrelsen af det af Legemet udførte Arbejde kan maales ved $\frac{1}{2} \times M \times v \times v \div \frac{1}{2} \times M \times c \times c$, eller med andre Ord ved det halve af Tabet i levende Kraft.

Vi ville vise ved et Eksempel, hvorledes Reglen kan anvendes i Praxis. Lad os tænke paa et Tog, der vejer 200 Tons (t) eller 200000 kg., og som bevæger sig paa ligé og horisontal Bane med en Fart af 60 km. i Timen i det Øjeblik, da Lokomotivføreren lukker af for Dampen. Toget løber paa dette Tidspunkt med en

Hastighed $v = \frac{60000}{60 \times 60} = \text{ca. } 16,7 \text{ m. i Sekundet, og dets levende}$

Kraft er altsaa $\frac{200000}{9,81} \times 16,7 \times 16,7 = \text{ca. } 5685831 \text{ kgm.}$ Naar Bevægelsen er ophørt, er hele den levende Kraft opbrugt til Overvindelse af Togmodstanden, og vi kunne da finde, hvor langt Toget har løbet, inden det standsede. For Simpelteds Skyld ville vi antage, at Togmodstanden, der i øvrigt forandrer sig noget med Hastigheden, er konstant, og lig med 1000 kg. Denne Modstand har Toget overvundet paa en Vejlængde af $s \text{ m.}$, og derved har det udført et Arbejde, som er lig med $1000 \times s \text{ kgm.}$ Man maa da have:

$$1000 \times s = \frac{1}{2} \times 5685831 \text{ eller } s = \frac{5685831}{2 \times 1000} = \text{ca. } 2843 \text{ m.,}$$

hvilket vil sige, at Toget kan løbe 2,843 km., efter at der er spærret af for Dampen.

Modstande.

Under Begrebet Kræfter indbefattes det, man kalder Modstande. Disse kunne være virkelige Kræfter, der ere i Stand til at fremkalde Bevægelse, og som kun i givet Tilfælde kaldes Modstande, fordi de under de til Stede værende Omstændigheder alene ytre sig ved at forhindre andre Kræfters Virkning. Tyngdekraften, der ved Legemernes Fald imod Jorden optræder som bevægende Kraft, kan saaledes betragtes som en Modstand imod et Legemes Bevægelse opad under Paavirkning af en anden Kraft.

Men de kunne ogsaa være blot hæmmende Kræfter, der vel kunne hindre, men ikke fremkalde Bevægelse, f. Eks. Modstanden, som hidrører fra en fast Understøtning. Undertiden opstaa de først under Legemernes Bevægelse, saasom Gnidningsmodstanden, der fremkommer ved et Legemes Bevægelse paa et andet, og Luftmodstanden, der opstaaer, naar et Legeme bevæges gennem den atmosfæriske Luft.

Under et Jernbanetogs Bevægelse har Lokomotivet en hel Række af Modstande at overvinde, f. Eks. Modstanden mod Hjulenenes Rulning paa Skinnerne, der hidrører fra Ujævnheder i

Skinner og Hjulbandager, Skinnernes Bøjning under Trykket af Hjulene, samt den Formforandring, som disse undergaa, Gnidningsmodstanden mellem Akselhalse og Lagere og Luftmodstanden. Denne sidste er den mest foranderlige. Ved langsomt gaaende Tog spiller den kun en underordnet Rolle, men den vokser hurtigt, naar Kørehastigheden stiger, og kan ved Eksprestog naa en meget betydelig Størrelse.

Til disse Modstande følger sig endnu Stigningsmodstanden og Kurvmodstanden. Stigningsmodstanden skyldes Tyngdekraftens Indvirkning; et Tog, der befinder sig paa en Stigning, er under samme Forhold som et Legeme, der er anbragt paa en Skraa-plan. Man har den simple Regel for Bestemmelsen af Stigningsmodstandens Størrelse, at denne udgør lige saa mange Kilogram for hver Ton (1000 kg.) af Togets Vægt, som Antallet af Millimeter (mm.) Banen stiger for hver Meter.

Da en Stigning af 1:100 svarer til 10 Millimeter for hver Meter, vil den altsaa fremkalde en Stigningsmodstand for et Tog, hvis Vægt er 200 Tons, medindbefattet Lokomotivet og Tenderen, som er $10 \times 200 = 2000$ kg.

Gennemløbes Stigningen i modsat Retning, bliver den et Fald, og den foran nævnte Kraft paa 2000 kg. vil da virke til at formindske Togets Modstande og i mange Tilfælde overvinde disse, saa at Bevægelsen kan foregaa uden Anvendelse af Damp.

Kurvmodstanden hidrører hovedsagelig fra en forøget Gnidning mellem Hjulene og Skinnerne. Lokomotiver og Vogne ville, naar de komme til en Kurve i Sporet, ifølge Naturlovene for Bevægelsen stræbe at løbe lige ud efter en ret Linie. De fortsætte derfor deres Løb lige ud saa længe, indtil Flangen paa det Hjul, der løber paa Kurvens Yderskinne, støder imod denne, og Flangen forbliver derefter i Berøring med Skinnen, saa længe Løbet gennem Kurven varer. Foruden den deraf følgende Gnidningsmodstand opstaar der endvidere Modstand ved Glidning af Hjulene paa Inderskinnen, fordi disse paa Grund af den faste Forbindelse med Akslen maa gaa lige saa mange Gange rundt som Hjulene paa Yderskinnen, skønt de have en kortere Vej at gennemløbe.

Kurvmodstanden er desto større, jo mindre Kurvens Radius og jo tungere Toget er.

Lokomotivernes Adhæsion.

For at et Lokomotiv skal bevæge sig fremad, naar Maskinen drejer Drivhjulene rundt, maa disse rulle og ikke glide paa Skin-

nerne. Det er Gnidningsmodstanden — almindelig kaldet Adhæsionen — mellem Hjul og Skinner, som forhindrer Hjulenes Glidning. Gnidningsmodstandens Størrelse afhænger af Trykket, som Hjulene udøve imod Skinnerne, den saakaldte »Adhæsiionsvægt«, d. e. Summen af alle de koblede Hjuls Tryk imod Skinnerne, samt af Beskaffenheden af Hjulenes og Skinnernes Overflader. Den er altid større end Modstanden imod Rulning, men kan i øvrigt være meget foranderlig.

Naar Skinnerne ere tørre eller fuldstændig renvaskede af en rigelig Regn, kan Gnidningsmodstanden beløbe sig til $1/5$ og mere af Adhæsiionsvægten, men naar Skinnerne ere »fedtede« paa Grund af Taage, Ruskregn, Rimfrost, affaldent Løv etc., kan den synke til $1/10$, $1/15$ ja endog $1/20$ af Adhæsiionsvægten.

Man forstaar bedst Gnidningsmodstandens Virkning, naar man tænker sig Drivhjul og Skinner forsynede med ganske smaa Tænder (som paa Tandhjul og Tandstang), usynlige for det blotte Øje. Disse smaa Tænder give Lokomotivet den fornødne Støtte under Udviklingen af dets Trækkekraft. Da Gnidningsmodstandens Størrelse under alle Forhold er afhængig af Adhæsiionsvægten, er det øjensynligt af Interesse, at denne Vægt er saa stor som mulig. Sporets Styrke sætter imidlertid en Grænse for Belastningen af det enkelte Hjulsæt, og man maa derfor i Reglen sammenkoble to eller flere af Lokomotivets Hjulsæt, saa at de tvinges til at rulle eller glide samtidig, for at tilvejebringe den fornødne Adhæsiion.

Atmosfærisk Tryk.

Luften, hvori vi leve, udøver et Tryk, hvilket man kan bevise paa følgende Maade. I en lodret staaende Cylinder, Fig. 17, som er lukket i Bunden og aaben foroven, anbringes et tætsluttende Stempel, der skydes helt i Bund i Cylinderen, idet man lader den under Stemplet værende Luft undvige gennem Hanen 1. Naar Stemplet har naaet Cylinderens Bund, lukkes Hanen, og dersom man derefter prøver at løfte Stemplet til Vejrs, vil man mærke en meget betydelig Modstand. Denne Modstand, der kaldes Atmosfærens Tryk, hidrører fra, at Stemplet bærer Vægten af en Luftsøjle, som naar helt op til den ubekendte Grænse af det Luftlag, der omgiver Jorden. Har man overvundet Modstanden

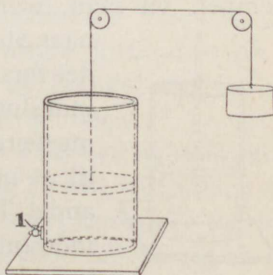


Fig. 17.

og løftet Stemplet et lille Stykke i Cylinderen, saa kan man forhindre det i atter at synke ned ved Hjælp af en Snor, der er ført over en Tridse og belastet med et Vægtlod. Vægtloddets Vægt i Kilogram angiver da Størrelsen af Atmosfærens Tryk paa Stemplet. Dersom Stemplets Overflade havde en Størrelse af 100 Kvadratcentimeter (qcm.), vilde det vise sig, at Lod-dets Vægt maatte være omtrent 100 kg., og altsaa at Luften udøver et Tryk af omtrent 1 kg. paa hver qcm.

Det er imidlertid ikke alene i Retningen lodret mod Jordens Overflade, at Luften udøver dette Tryk, men ogsaa i alle andre Retninger. Dette kan man lige-

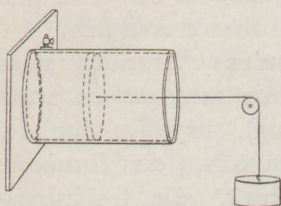


Fig. 18.

ledes bevise ved det foran beskrevne Apparat. Anbringes nemlig Cylinderen i de i Fig. 18 og 19 angivne Stillinger, vil Luftens Tryk paa Stemplet stadig holde Ligevægt med Loddet, og altsaa maa det virke med samme Kraft

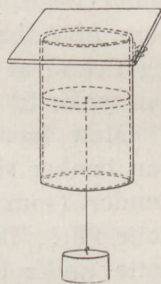


Fig. 19.

nedenfra og opad, samt til Siden, som ovenfra og nedad.

Paa vort eget Legeme trykker Luften, ifølge det foran sagte, lige stærkt indvendig og udvendig, og dette er Grunden til, at vi ikke knuses af det betydelige Tryk.

Andre Egenskaber ved den atmosfæriske Luft.

Afsondrer man en vis Mængde Luft i en foroven aaben og i Bunden lukket Cylinder, Fig. 20, ved Hjælp af et tætsluttende Stempel, vil man mærke en stedse voksende Modstand, baade

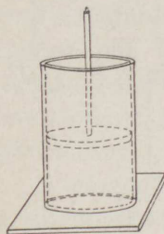


Fig. 20.

naar Stemplet trykkes nedad, og naar det løftes. I det første Tilfælde hidrører Modstanden fra, at den indesluttede Luftmasses Tryk vokser ud over Atmosfærens Tryk, efterhaanden som den tvinges til at indtage mindre og mindre Plads, og i det andet Tilfælde hidrører Modstanden fra, at den indesluttede Luftmasses Tryk formindskes, efterhaanden som den faar mere Plads at udbrede sig paa, hvorved man kommer til at bære en Del af Atmosfærens Tryk, der virker paa Oversiden af Stemplet. Slipper man Stemplet løs, vil det i begge Tilfælde søge tilbage til den Stilling, det oprindelig indtog. Bruger man Vægtlodder i Stedet

for Haanden til at trykke Stemplet nedad eller løfte det opad, Fig. 21 og 22, vil det vise sig, at hvis Oversiden af Stemplet har en Størrelse af 100 qcm., saa maa man i det første Tilfælde anvende en Vægt af ca. 100 kg. for at formindske Luftmassens Rumfang til det halve, og i det andet Tilfælde en Vægt af ca. 50 kg. for at forøge dens Rumfang til det dobbelte af, hvad det oprindelig var.

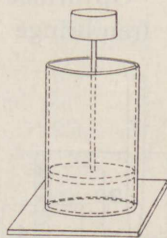


Fig. 21.

Da Atmosfæren i begge Tilfælde trykker paa Oversiden af Stemplet med 1 kg. paa hver qcm., bliver den sammenpressede Luft altsaa underkastet et Tryk af $1 + 1 = 2$ kg. pr. qcm., og den udvidede Luft et Tryk af $1 \div 1/2 = 1/2$ kg. pr. qcm., eller med andre Ord, naar en indesluttet Luftmasses Rumfang formindskes til det halve, stiger Trykket til det dobbelte, og naar Rumfanget forøges til det dobbelte, synker Trykket til det halve.

Man vil heraf se, at Luftmassens Rumfang forholder sig omvendt som Trykket (Mariottes Lov).

I det foregaaende er bestandig forudsat, at Luftens Varmegrad holdes uforandret.

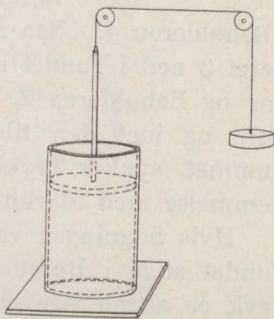


Fig. 22.

Opvarmer man den atmosfæriske Luft, vil den udvide sig og stræbe at indtage et større Rumfang. Dette kan bevises ved Hjælp af Apparatet, Fig. 20, thi anbringes en Flamme under Bunden af Cylinderen, vil den under Stemplet indesluttede Luft, efterhaanden som den bliver varmere, skyde Stemplet højere og højere op i Cylinderen. Hvis man fastholdt Stemplet paa sin oprindelige Plads og opvarmede Luften under det, vilde denne altsaa forhindres fra at udvide sig, og dette vilde have til Følge, at Trykket steg i Overensstemmelse med den i Mariottes Lov givne Regel.

Luftens Udvidelse ved Opvarmning fra 0 Grader til 100 Grader Celsius (se Tillæget) andrager mellem 36 og 37 pCt. af Luftens oprindelige Rumfang. 100 Kubikcentimeter (ccm.) Luft ved 0 Graders Varme vil altsaa ved at opvarmes til 100 Grader udvide sig til ca. 136,5 ccm., men som Følge heraf maa hver Kubikcentimeter af den opvarmede Luft veje mindre end hver Kubikcentimeter af den kolde Luft, thi hele Luftmængden vejer lige meget før og efter Opvarmningen. Da den opvarmede Luft er lettere end den kolde Luft, vil den, naar den frit kan undvige, stige til Vejrs. Under

Opstigningen vil den efterhaanden afkøles, og naar den omsider træffer Luftlag, der have samme Vægt pr. ccm. som den selv, vil den ikke stige yderligere.

Opvarmet Lufts Evne til at stige til Vejrs benyttes f. Eks. til at frembringe Træk i Skorstene.

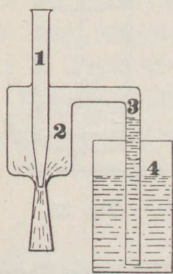


Fig. 23.

Den atmosfæriske Luft er overordentlig let bevægelig. Leder man en kraftig Luftstrøm igennem et Rør 1, Fig. 23, vil den rive de Luftdele, der befinde sig i Beholderen 2 i Nærheden af Rørets Munding, med sig, andre Luftdele ville følge efter, og der vil opstaa en Sugning i Røret 3, hvilket man kan bevise ved at stikke den frie Ende af dette Rør ned i en Beholder 4 med Vand, idet Vandet da vil stige op i Røret. Vandets Opstigning i Røret hidhører fra Atmosfærens Tryk paa Vandoverfladen i Beholderen 4. Saa snart man nemlig ved at stikke Enden af Røret 3 ned i Vandet afgrænser et bestemt Rumfang Luft i dette Rør og Beholderen 2, vil Sugningen borttage en Del af denne Luft, og idet den tiloversblevne Luft udbreder sig over hele Rummet, synker Trykket i Beholderen 2 og Røret 3 i Overensstemmelse med Mariottes Lov.

Hvis Sugningen var stærk nok til at fjerne al Luften, kunde Vandet stige i Røret til en Højde af ca. 10 m. Atmosfærens Tryk er altsaa lige saa stort som Trykket af en Vandsøjle af omtrent 10 m. Højde.

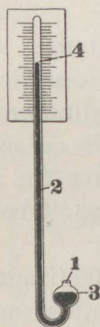


Fig. 24.

Dersom man anvender Kvægsølv i Stedet for Vand, vil man finde, at Atmosfærens Tryk under almindelige Forhold holder Ligevægt med en Kvægsølvsøjle paa ca. 760 mm. Højde.

En saadan Kvægsølvsøjle bruges i det hyppig anvendte Kvægsølvbarometer, Fig. 24, til Maaling af Forandringerne i Luftens Tryk. Beholderen 1 er aaben foroven, Røret 2 derimod lukket, og Rummet over Kvægsølvet i Røret er lufttomt. Luften vil altsaa trykke paa Overfladen af Kvægsølvet i Beholderen og bære Kvægsølvsøjlen 3—4, der ifølge det foran sagte vil have en Højde af omtrent 760 mm. Man gør Overfladen af Kvægsølvet i Beholderen mange Gange større end Overfladen i Røret, for at Udgangspunktet 3 for Aflæsningen ikke skal flytte sig for meget, naar Lufttrykket varierer.

Et almindelig bekendt Apparat, som grunder sig paa en kraftig Luftstrøms sugende Virkning, er den meget benyttede

Blomsterbedugger, Fig. 25. Naar man puster stærkt gennem Røret 1, vil Luftstrømmen, der stryger lige forbi Mundingen af Røret 2, rive Luften i dette Rør med sig, Vandet i Beholderen vil følge efter, og naar det naar Røret 2's Munding, vil det blive revet med af Luftstrømmen gennem Røret 1 i Form af fine Draaber.

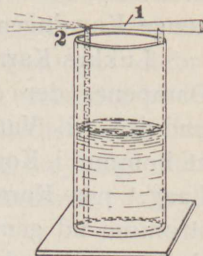


Fig. 25.

En Dampstrøm virker paa samme Maade sugende som en Luftstrøm. Dette benytter man sig af ved Lokomotiver til at bortskaffe Luften af Vakuumbremsens Ledninger, Cyindre og Beholdere samt til at bringe Vandet i Tenderen til at stige op i Injektorerne. Fremdeles bruger man en Dampstrøms sugende Virkning til at frembringe den Luftfortynding i Røgkammeret, som behøves for at skaffe det fornødne Træk til Fyret. Man kan maale Størrelsen af Luftfortyndingen i et Lokomotivs Røgkammer ved at sætte dette i Forbindelse med et i begge Ender aabent u-formet Rør, Fig. 26, hvori der er fyldt noget Vand; saalænge Maskinen ikke arbejder, vil Vandet staa lige højt i begge Rørets Grene, men saa snart Maskinen er i Gang, og den gennem Udgangshætten strømmende Spildedamp river Luften med sig til Skorstenen, vil den derved opstaaende Trykformindskelse i Røgkammeret bevirke, at Vandet stiller sig i forskellig Højde i Rørets Grene. Afstanden 1—2 imellem Vandoverfladerne giver da et Maal for Luftfortyndingens Størrelse.

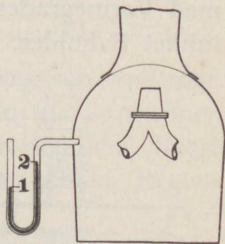


Fig. 26.

Fordampning.

Opvarmer man Vand i et aabent Kar ved en under Karrets Bund anbragt Flamme, vil det, naar det har naaet en tilstrækkelig høj Varmegrad, komme i en livlig Bevægelse, idet der dannes sig Dampbobler, som fra Karrets Bund stige op gennem Vandet. Man siger da, at Vandet koger. Fortsættes Opvarmningen, vil efterhaanden alt Vandet forvandles til Damp, forsvinde fra Karret og blande sig med den atmosfæriske Luft. Saalænge Vandet koger, holder Varmegraden sig uforandret ved 100° Celsius. Der- som man forstærker Opvarmningen, vil Kogningen blive livligere, og hele Vandmassen vil i kortere Tid end før blive omdannet

til Damp, men Varmegraden i Vandet vil ikke forandre sig, saalænge Kogningen vedvarer.

Lukkes Karret til med et tætsluttende og tungt Laag, saa at Dampene, der dannes ved Vandets Opvarmning, ikke kunne undvige, vil Vandet kunne ophedes til over 100° Celsius uden at komme i Kog. Ved fortsat Opvarmning vil det vise sig, at Laaget paa Karret omsider begynder at løfte sig, og Dampen at strømme ud gennem den fremkomne Aabning, hvoraf man kan slutte, at de udviklede Dampe maa have været underkastede et vist Tryk. Skruede man Laaget fast paa Karret og fortsatte Opvarmningen, vilde Dampens Tryk til sidst antage en saadan Størrelse, at Karret kunde sprænges.

For nærmere at undersøge, hvorledes Dampens Tryk stiger med Varmegraden, naar Vandet ophedes over 100° Celsius i en lukket Beholder, ville vi tænke os en almindelig Dampkedel ud-

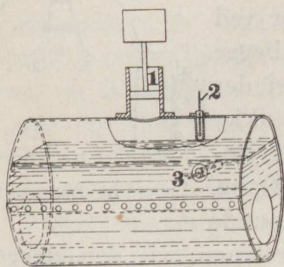


Fig. 27.

styret med en oven paa Damprummet anbragt Cylinder, Fig. 27, der er aaben foroven og hvori der findes et tætsluttende Stempel 1, samt med to Thermometre 2 og 3, af hvilke det første er stukket ind i Kedlens Damprum, det andet i dens Vandrum et lille Stykke under Vandets Overflade. Stemplet fjernes fra Cylinderen saalænge, indtil Vandet i Kedlen er kommet i Kog, og den atmosfæriske Luft, der til en Begyndelse fyldte Rummet over Vandspejlet, er uddreven af de frem-

komne Vanddampe. Derpaa bringes Stemplet paa Plads, og man vil nu se, at det begynder at stige til Vejrs i Cylinderen, naar Opvarmningen af Vandet fortsættes, saa at man maa belaste det med bestandig større og større Vægte for at holde det i samme Stilling. Dersom Stemplets Overflade havde en Størrelse af 100 qcm., og man i et bestemt Øjeblik maatte belaste det med en Vægt af 500 kg. for at holde Ligevægt med Dampens Tryk paa dets Underside, saa vilde dette Tryk i det betræffende Øjeblik beløbe sig til omtrent 6 kg. pr. qcm. eller 6 Gange Atmosfærens Tryk, thi imod Dampens Tryk virker paa Stemplets Overside en Vægt af 5 kg. paa hver qcm., foruden Atmosfærens Tryk, der, som meddelt i det foregaaende, er omtrent 1 kg. paa hver qcm. Af-læste man samtidig Dampens og Vandets Varmegrad paa Thermometrene 2 og 3, vilde man finde, at den var ens for dem begge og lig med ca. 158° Celsius. Hvis man havde maattet belaste Stemplet med 1000 kg. i Stedet for med 500 kg. for at

holde Ligevægt med Damptrykket, saa vilde dettes Størrelse have været $10 + 1$ kg. pr. qcm., og de to Thermometre havde i saa Fald begge vist en Varmegrad af omtrent 183° Celsius. Gentages det foran beskrevne Eksperiment flere Gange, vil man bestandig finde, at ved et bestemt Tryk have Vanddampene i Kedlen altid den samme Varmegrad, og man kan derfor støttet paa nøjagtige Forsøg, opstille Tabeller over Vanddampenes sammenhørende Tryk og Varmegrader.

Man har saaledes fundet, at til et effektivt Damptryk (Side 22)

af 4 kg. pr. qcm. svarer en Varmegrad af ca. 151° Celsius						
„ 8	„	„	„	„	„	$174,5^{\circ}$ „
„ 10	„	„	„	„	„	183° „
„ 12	„	„	„	„	„	191° „

Fra den anførte Regel gives der ingen Undtagelser, saalænge der er Vand til Stede i den Beholder, i hvilken man opvarmer Dampen. Opvarmer man derimod Dampen i en Beholder, hvori der intet Vand findes (en saakaldet Overheder), gælder Reglen ikke længere.

Damp, der er i Forbindelse med sin Stamvædske, Vandet, kaldes »mættet Damp«.

Indeslutter man nogen Damp under Stemplet i en Cylinder (se Fig. 20) og drager Omsorg for, at Varmegraden forbliver uforandret (holdes konstant), saa vil Dampen forholde sig omtrent paa samme Maade som den atmosfæriske Luft, og altsaa paa det nærmeste følge Mariottes Lov.

Dampens Tryk kan man maale ligesom Luftens ved Højden af en Vædskesøjle, som holder Ligevægt med det. Anbringes oven paa Beholderen 1, Fig. 28, hvori Vandet fordampes, et bøjet Rør 2, i hvilket man har hældt en passende Mængde Kvægsølv, vil saaledes Afstanden 3—4 mellem Kvægsølvsojlernes Overflader give et Maal for Størrelsen af Damptrykket i Beholderen. Det er dog ikke det absolute Tryk af Dampen i Beholderen, som man finder paa denne Maade, men derimod Forskellen mellem dette Tryk og Atmosfærens Tryk, thi imod Dampens Tryk paa Overfladen af Kvægsølvet i Rørets mellemste Gren virker foruden Vægten af Kvægsølvsojlen 3—4 tillige Atmosfærens Tryk paa Overfladen af Kvægsølvet i Rørets yderste Gren, som er aaben foroven.

Trykket, som aflæses paa Trykmaaleren, og som altsaa er 1

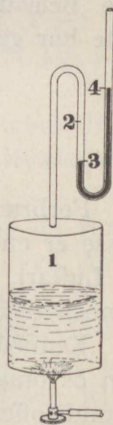


Fig. 28.

Atmosfære mindre end det absolute Tryk, kaldes „**Dampens effektive Tryk**“, og det er dette, som er bestemmende for Dampkørlernes Styrke.

Ved Lokomotiver anvendes, som bekendt, ikke den foran beskrevne Trykmaaler, men derimod en anden, det saakaldte Manometer, der er nærmere beskrevet i det følgende, og i hvilket der intet Kvægsølv findes. Ved Forfærdigelsen af de almindelig anvendte Manometre benytter man en Kvægsølvtrykmaaler til Sammenligning og inddeler Skalaen efter dennes Angivelser. Kvægsølvtrykmaaleren bruges ogsaa til Sammenligning, naar man vil justere et Manometer, der er kommet i Uorden.

Dampens Ekspansion og Kompression.

Det er ovenfor omtalt, at Dampen, naar den ikke er i Forbindelse med sin Stamvædske, Vandet, tilnærmelsesvis følger Mariottes Lov, saalænge Varmegraden holdes uforandret. Den vil altsaa udvide sig (ekspandere), naar Trykket formindskes, og dersom den tvinges til at indtage mindre Plads (komprimeres), vil Trykket stige. Indeslutter man Damp af en vis Spænding (d. v. s. med et vist Tryk) i en Cylinder ved Hjælp af et bevægeligt Stempel, som er paavirket paa den modsatte Side af et Tryk, der er mindre end Dampens, vil denne ekspandere og under sin Ekspansion skyde Stemplet foran sig frem i Cylinderen. Dampen udfører herved et Arbejde, som maales ved den hele Belastning paa Stemplet multipliceret med den Vej, som dette har gennemløbet i Cylinderen.

Forbrænding.

Forbrændingen af Kullene paa Risten i Lokomotivets Fyrkasse er en kemisk Forening af brændbare Stoffer i Kullene med en Luftart, som kaldes Ilt, og som er en Bestanddel af den atmosfæriske Luft.

Kemien lærer os, at de fleste Stoffer, hvoraf Legemerne i den os omgivende Natur bestaa, ere sammensatte af to eller flere Grundstoffer, d. v. s. Stoffer, som Kemikerne ikke have kunnet adskille i uensartede Dele eller sammensætte af saadanne ved de Midler, der staa til deres Raadighed. Disse Grundstoffer, hvoraf man kender ca. 70, forene sig med hverandre i ganske bestemte Vægtforhold til saakaldte kemiske Forbindelser, der ere nye

Stoffer, hvis Egenskaber man ikke ligefrem kan beregne af Bestanddelenes. Ved den kemiske Forening af Grundstofferne udvikles i Reglen Varme og undertiden tillige Lys.

Til Grundstofferne høre alle de almindelig bekendte Metaller i ren Tilstand, saasom Guld, Sølv, Kobber, Jern, Tin, Bly, Kvægsølv; endvidere Kulstof, Svovl m. fl. samt nogle Luftarter, hvoraf Ilt, Brint og Kvælstof ere de vigtigste.

De almindelig benyttede Stenkul ere ikke noget Grundstof, men indeholde foruden Kulstof ogsaa Brint, Ilt og Kvælstof i vekslende Mængder samt uforbrændelige Askebestanddele i større eller mindre Grad. De brændbare Bestanddele, det er de Bestanddele, som under Forbrændingen indgaa en kemisk Forening med Luftens Ilt og derved udvikle Varme, ere Kulstoffet og Brinten. Kulstoffet findes næsten rent i Naturen som Grafit; Diamanten er rent Kulstof i krystalliseret Form. Soden, der afsætter sig i Lampeglasset, naar en Petroleumslampe oses, bestaar ogsaa hovedsagelig af rent Kulstof. Brinten er en Luftart, som er meget lettere end den atmosfæriske Luft. I Stenkullene er den bunden til Kulstoffet og danner med dette Kulbrinter, der uddrives, naar man opheder Kullene i lukkede Beholdere (Retorter), og som derved giver os den almindelige Belysningsgas. I Fyret antændes Kulbrinterne og danne Flammen. De gasrigeste Kul brænde derfor med den længste Flamme.

Ilten, hvis Tilstedeværelse paa Fyrstedet er en nødvendig Betingelse for Forbrændingen, findes, som ovenfor sagt, i den atmosfæriske Luft, der er en Blanding af de to Luftarter Ilt og Kvælstof. En Kubikmeter (cbm.) atmosfærisk Luft indeholder omtrent 210 Liter Ilt og 790 Liter Kvælstof. Efter Vægt indeholder 100 kg. atmosfærisk Luft ca. 23 kg. Ilt og 77 kg. Kvælstof.

1 cbm. atmosfærisk Luft vejer ca. 1,293 kg., 1 cbm. Ilt ca. 1,43 kg., 1 cbm. Brint ca. 0,089 kg., og 1 cbm. Kvælstof ca. 1,254 kg.

Ilten Tilstedeværelse i den atmosfæriske Luft er en Hovedbetingelse for alt Dyre- og Planteliv paa Jorden. Ved Aandedrættet optages den gennem Lungerne af Blodet, og dens Indvirkning paa dette er ledsaget af en Varmeudvikling, idet en Del af Blodets Stoffer indgaar kemiske Forbindelser med Ilten, altsaa forbrænde paa lignende Maade som Kullene paa Risten, og denne Forbrænding er Kilden til Legemets Varme. I et Rum, hvorfra Ilten er fjærnet, kan hverken Mennesker eller Dyr leve.

Kvælstoffet i Luften har i Forhold til Forbrændingen kun

Betydning som Fortyndelsesmiddel, idet det mildner Iltens Virkning, saa at Forbrændingen bliver mindre hurtig og voldsom.

Naar Kulstof forener sig med Ilt under Forbrændingen paa et Ildsted, kan der som Resultat af Forbrændingen (Forbrændingsprodukt) danne sig to forskellige Luftarter, nemlig Kulilte og Kulsyre. 12 Gram (g.) Kulstof og 16 g. Ilt forene sig saaledes til 28 g. Kulilte, og 12 g. Kulstof og 32 g. Ilt forene sig til 44 g. Kulsyre. Kulilten er endnu en brændbar Luftart, idet de 28 g. Kulilte kunne optage 16 g. Ilt og danne Kulsyre, som ikke er brændbar. Man vil heraf se, **at Brændslet ikke er fuldt udnyttet, førend alt Kulstoffet er omdannet til Kulsyre.**

Dersom der ved Forbrændingen i Lokomotivets Fyrkasse udvikles megen Kulilte, som gaar uforbrændt bort til Skorstenen, lider man et betydeligt økonomisk Tab, thi af hele den Varmemængde, som kan udvikles ved Kulstoffets fuldstændige Forbrænding til Kulsyre, frembringes ikke mere end $\frac{3}{10}$, naar det kun forbrændes til Kulilte. Da Dannelsen af Kulilte næppe helt kan undgaas, gælder det altsaa om at faa denne Luftart antændt og forbrændt, medens den endnu er i Fyrkassen. Hertil kræves en høj Varmegrad og tilstrækkelig Tilførsel af Ilt, altsaa af atmosfærisk Luft, hvori denne findes.

Den stærkt ophedede Murbue i Lokomotivets Fyrkasse og Tilledningen af Luft gennem Fyrdøren ere virksomme Midler til at fremme Kuliltens Forbrænding til Kulsyre.

Kulbrinterne, der, som ovenfor omtalt, uddrives af Kullene ved Ophedningen, forbrænde paa den Maade, at Brinten forener sig med Ilten til Vanddamp, medens Kulstoffet med Ilten danner Kulsyre. 2 g. Brint og 16 g. Ilt giver 18 g. Vand under Udvikling af en Varmemængde, der er betydelig større end den, som udvikles ved Kulstoffets Omdannelse til Kulsyre.

Naar Lufttilførselen er utilstrækkelig, kan det hælde, at Kulbrinterne gaa uforbrændte til Skorstenen, hvorved der selvfølgelig lides et Tab, og man maa derfor ogsaa af Hensyn til disse Luftarters Forbrænding sørge for en tilstrækkelig Tilførsel af Luft.

Kemikerne kunne ved en Undersøgelse af Kullene i Laboratoriet bestemme hvor megen Ilt, der behøves til den fuldstændige Forbrænding af 1 kg. af en bestemt Slags Kul.

Naar Størrelsen af denne Iltmængde kendes, er det let at udregne hvor megen atmosfærisk Luft, der udkræves til Forbrændingen. Naar man tænker sig Askebestanddelene helt fjærnede fra Kullene, vil der i Almindelighed behøves imellem 11,5

og 12 kg. atmosfærisk Luft til Forbrænding af hvert kg. af disse, hvilket svarer til omtrent 9 cbm. Luft af 0° Varme.

Den saaledes beregnede Luftmængde vil man dog ikke kunne nøjes med i Praksis, fordi det er umuligt at tilføre Fyret den paa en saadan Maade, at den overalt kommer i en saa inderlig Berøring med Brændslet, at hele dens Indhold af Ilt kan komme Forbrændingen til gode. I Reglen maa der anvendes henimod det dobbelte af den theoretisk nødvendige Luftmængde. Herved lides et Tab, thi al den Luft, der passerer Fyrstedet, bliver opvarmet i dette, og for saa vidt den ikke udnyttes ved Forbrændingen, vil den altid bortføre nogen Varme til Skorstenen til ingen Nytte. Da det Tab, der lides ved en ufuldstændig Forbrænding, imidlertid er større, maa man hellere tilføre Fyret en noget for stor end en noget for lille Luftmængde.

At der tilføres for lidt Luft, ses paa Røgen og paa, at Flammerne ere blaalige, hvilket kommer af, at Kullene kun forbrændes til Kulilte. Ved den fuldstændige Forbrænding til Kulsyre ere Flammerne klare.

Varmeudvikling.

Varmemængden, som en Vægt del Brændsel udvikler ved sin fuldstændige Forbrænding — Brændslets saakaldte »Brændværdi« — er ikke ens for de forskellige Brændselsmaterialer. Da man anvender flere forskellige Slags Stenkul til Fyring i Lokomotiver, vil man altsaa ikke altid faa udviklet lige mange kg. Damp ved Forbrænding af ét kg. Kul, selv om Forbrændingen i alle Tilfælde er fuldstændig.

Den Varmemængde, der udvikles, naar man forbrænder 1 kg. absolut rent Kulstof fuldstændigt, saaledes som man er i Stand til at gøre det ved Forsøg i kemiske Laboratorier, er tilstrækkelig til at forvandle lidt over 12 kg. Vand af 10 Graders Varme til Damp af 10 Atmosfærers effektivt Tryk.

En saa stor Mængde Vand faar man imidlertid af flere Grunde aldrig fordampet af 1 kg. Stenkul i en Lokomotivkedel. For det første indeholder Kullene nemlig altid Askebestanddele, som kunne udgøre fra $\frac{1}{20}$ til $\frac{1}{7}$ af hele Vægten, saa at der i 1 kg. Kul kun er fra $\frac{19}{20}$ til $\frac{6}{7}$ kg. virkeligt Brændstof. Dernæst er Forbrændingen ikke altid fuldstændig, saa at der altsaa ikke udvikles saa megen Varme, som det tilstedeværende Brændstof kunde udvikle, dersom Forbrændingen var fuldstændig, og ende-

lig ere Forbrændingsprodukterne, naar de forlade Lokomotivets Skorsten, aldrig afkølede helt ned til den Varmegrad, som Vandet i Kedlen har, hvorefter følger, at de altid bortføre nogen Varme, som ikke bliver udnyttet.

I Almindelighed kan man regne, at 1 kg. gode Kul kun kan forvandle 6,5 à 7 kg. Vand til Damp af 10 Atmosfærers effektivt Tryk i en Lokomotivkedel.

Af den Varme, som tilføres Vandet i Kedlen, medgaar ved de almindelig anvendte Damptryk kun lidt over $\frac{1}{4}$ til at opvarme Vandet til den Varmegrad, der svarer til Trykket, og hele Resten, altsaa omtrent de $\frac{3}{4}$, forbruges til at fordampe det, men er uden Indflydelse paa Dampens Temperatur.

Jo højere Damptrykket i Kedlen er, desto større Varmemængde udkræves der til Opvarmning og Fordampning af hvert Kilogram Vand, men den omhandlede Varmemængde forandrer sig dog ikke i nogen høj Grad, naar Trykket vokser. Det kræver såaledes kun ca. $\frac{1}{129}$ mere Varme at frembringe Damp med

et effektivt Tryk af 12 kg. pr. qcm. end Damp med et effektivt Tryk af 8 kg. pr. qcm., og da Forbruget af Brændsel under i øvrigt lige Betingelser staar i et ligefremt Forhold til den udviklede Varmemængde, vil det altsaa omtrent koste lige meget at frembringe Damp af 12 og Damp af 8 Atmosfærers Tryk.

Damp af 12 Atmosfærers Tryk er imidlertid i Stand til at udrette et meget større Arbejde end den samme Mængde Damp af 8 Atmosfærers Tryk, og man vil deraf se, at der af økonomiske Hensyn altid bør holdes fuld Spænding paa Lokomotivernes Kedler under Kørselen.

Overkogning.

Undertiden medriver Dampen ved sin Afgang fra Kedlen Vanddraaber, som følge den gennem Rørledninger og Cylindre til Skorstenen. Man kalder dette Fænomen for »Overkogning«; i daglig Tale siger man, at Lokomotivet »spytter«.

Den Mængde Vand, som Kedlen under saadanne Omstændigheder forbruger, er større end ellers, og man kunde altsaa tro, at Brændslet blev bedre udnyttet. Dette er imidlertid langt fra Tilfældet, thi alt Vand, som forlader Kedlen uden at være omdannet til Damp, gør Skade i Stedet for Nytte i Maskinen og giver Anledning til et betydeligt Varmetab.

Overkogning kan opstaa i Lokomotivkedler med et lille Damprum, naar man hurtigt lukker Regulatoren højt op. Det er her den pludselige Formindskelse af Damptrykket, som bringer Vandet til at bruse op, ganske paa samme Maade som i en Sodavandsflaske, naar man fjerner Proppen.

Men Overkogning kan ogsaa skyldes Tilstedeværelsen enten af Fedtstoffer i Kedlen (f. Eks. ved nye eller nyreparerede Kedler), eller af visse kemiske Forbindelser, som kunne findes opløste i Vandet, f. Eks. almindeligt Salt. Naar man anvender saltholdigt Vand i en Lokomotivkedel, bliver Saltet tilbage ved Vandets Fordampning, og Kedelvandets Saltholdighed stiger derved lidt efter lidt. Saa snart den har naat en vis Grænse, begynder Vandet at skumme, som om der var Sæbe i det, og dette Skum medrives da af Dampen til Cylindrene.

Varmens Forplantning.

Varmen forplanter sig dels ved **Ledning**, naar den i Legemerne meddeler sig fra Del til Del uden at overspringe noget Mellemrum, dels ved **Straaling**, naar et fjernere Legeme opvarmes, uden at det Rum, Varmestraalerne have gennemløbet, er bleven kendeligt opvarmet derved.

Legemernes Evne til at lede Varmen er meget forskellig, og man deler dem derfor i gode og slette Varmeledere. Til de gode Ledere høre de fleste Metaller, til de slette Jord og Stenarterne samt Vædskerne og Luftarterne.

I Lokomotivkedlen opvarmes de indvendige Flader af Fyrkassen og Rørene (den saakaldte Ildpaavirkningsflade eller Hedeflade) ved Berøringen med de hede Forbrændingsprodukter fra Fyret, og den modtagne Varme forplantes ved Ledning gennem Metalvæggene til Vandet. Da Kedelsten hører til de slette Varmeledere, vil dens Tilstedeværelse paa Fyrkasseplader og Rør lægge Hindringer i Vejen for Varmens Forplantning til Vandet i Kedlen og virke hæmmende paa Dampudviklingen. Det er derfor nødvendigt at holde Kedlerne saa fri for Sten som muligt.

De forskellige Dele af Ildpaavirkningsfladen ere ikke lige virksomme til at frembringe Damp. En Kvadratmeter (qm.) Ildpaavirkningsflade af Fyrkassen fordamper saaledes et langt større Kvantum Vand i Timen end en Kvadratmeter Ildpaavirkningsflade af Rørsystemet, fordi Fyrkassens Flader ikke blot komme i Berøring med Forbrændingsprodukterne, medens disse endnu

indeholde deres største Varme, men ogsaa paavirkes af Straalevarmen fra det næsten hvidglødende Fyr.

Jo mere Forbrændingsprodukterne nærme sig til Røggammeret, desto mere Varme have de afgivet undervejs, og desto mindre vil derfor Vandfordampningen blive pr. Time af hver Kvadratmeter Ildpaavirkningsflade, som de passere.

Fødevand til Dampkedler.

De Fordringer, man i det daglige Liv stiller til Vand, ere meget forskellige, alt efter den Anvendelse, man ønsker at gøre af det. Skal Vand f. Eks. hovedsagelig anvendes til Drikkevand, da er det først og fremmest af Vigtighed, at det ikke indeholder sygdomsvækkende Bakterier, at det er frit for ildelugtende og smagende Stoffer, der stedse hidrøre fra, at Vandet har Tilløb fra Steder, hvor organiske Stoffer henligge i forraadnet Tilstand, samt at Vandet indeholder tilstrækkelig Luft, da dets friske Smag afhænger heraf. Skal Vandet anvendes til Fødevand til Dampkedler, da bør man stille den Fordring, at Vandet er saa »blødt« som muligt. Herved forstaas, at Vandet indeholder den mindst mulige Mængde af faste Stoffer, og da særlig saadanne, der under Driften danne et fastsiddende Stenlag paa Kedlens Sider.

Vi skulle nu se, 1) hvad det er for Stoffer, der findes opløste i Vandet, og hvorfra de stamme, og dernæst 2) hvorledes det er muligt at fjerne dem, saa at de ikke faa Lejlighed til at sætte sig som Sten i Kedlerne.

Naar Vandet som Regn falder ned paa Jordens Overflade, er det frit for opløste faste Stoffer, og derfor vilde ogsaa Regnvand være det bedste Fødevand, man kan tænke sig; men at opsamle det i saa store Mængder, at det kunde anvendes i en større Bedrift, er umuligt. Ved sit Fald gennem Luften optager Regnen Atmosfærens Bestanddele, og i denne Sammenhæng er det særlig Kulsyren, der stedse, om end i ringe Mængde, findes i Luften, der spiller Hovedrollen.

Paa sin Vej gennem det øvre Muldlag optager Vandet organiske Forbindelser og nogle letopløselige Salte, der her ere opsamlede og hidrøre fra forraadnede Plantedele. Baade i Muldlaget og længere nede i Jorden møder det den kulsure Kalk, der findes overalt i større eller mindre Stykker eller i Form af Skaller af døde Bløddyr, og Vandet begynder nu at virke opløsende paa den kulsure Kalk; men ved denne Proces er det, at den Kulsyre, Vandet optog fra Luften, viser sig virksom.

Kulsur Kalk lader sig nemlig aldeles ikke opløse i Vand, der ved Udkogning eller paa anden Maade er berøvet sin Kulsyre, medens det kulsyreholdige Vand indvirker saaledes paa den kulsure Kalk, at ikke ubetydelige Mængder af den gaar i Opløsning, og herfra skriver den kulsure Kalk sig, der udgør den langt overvejende Del af Stenen i Kedlerne. Foruden kulsur Kalk optager Vandet fra Jorden ogsaa svovlsur Kalk — det som i daglig Tale kaldes Gibs — Magnesiaforbindelser, Jernforbindelser, Kiselsyre og Kogsalt. Af disse afsætte, foruden den kulsure Kalk, baade Gibs, Kiselsyre og nogle af Magnesiaforbindelserne sig som Sten i Kedlerne, medens andre Magnesiaforbindelser, Kogsalt og en Del andre Stoffer formaa at holde sig opløste i Kedelvandet. Disse danne saaledes vel ikke Sten, men kunne paa anden Maade være ubehagelige nok, idet de, naar de ere til Stede i større Mængder, bevirke, at Vandet er uroligt i Kedlen. Saadant Vand med mange letopløselige, ikke standannende Stoffer findes især, hvor Grundvandet staar i Forbindelse med Havet, eller hvor det Vand, der løber til Brøndene, maa passere Jordlag, der i forhistorisk Tid have været Strandkant, og hvor der derfor er blevet opsamlet større Mængder af de Stoffer, der udgøre Havvands Salt, hvilket da især er Chlornatrium, vort almindelige Kogsalt, samt Magnesiaforbindelser.

Man vil heraf let forstaa, at det Vand, som forekommer i Brønde, Kilder og lignende, paa forskellige Steder kan være meget forskelligt, alt efter de Jordlag, det har passeret, og det bliver derfor af den største Vigtighed at kunne bedømme, hvorvidt det Vand, der foreligger, egner sig som Fødevand. For med Sikkerhed at træffe en saadan Afgørelse er det nødvendigt at udføre en fuldstændig kemisk Analyse, idet man bestemmer baade Arten af de i Vandprøven opløste Stoffer og Mængden, hvori de findes. Saadanne Analyser ere imidlertid meget langvarige og fordre, at man har et fuldstændigt Laboratorium til sin Raadighed, og man har derfor udarbejdet en Methode, hvorved man hurtigt og, om det ønskes, paa Stedet, kan faa et Begreb om et Vands Beskaffenhed.

Det er fra Husholdningen bekendt, at man ved Vaskning af Tøj i haardt Vand bruger langt mere Sæbe, end naar man har blødt Vand eller endnu bedre Regnvand. Dette beror paa, at den opløselige Vaskesæbe, der er en Forbindelse af Fedtsyrer og Kali (Hovedbestanddelen af Potaske), omsætter sig med Kalken i Vandet saaledes, at der dannes en uopløselig Kalksæbe, der hverken formaar at virke rensende paa Tøjet eller at skumme. Det er

dette sidste Forhold, man har anvendt til at bestemme, hvad man kalder Vandets Haardhedsgrad.

Ved Statsbanerne udtrykkes Vandets Haardhedsgrad i de saakaldte »tyske« Haardhedsgrader.

Den Sæbeopløsning, der anvendes hertil, er fremstillet saaledes, at en Vandprøve, der af opløste Stoffer kun indeholder 1 Gram brændt Kalk i 100 Liter, forbruger 1 Inddeling ved den ovenfor nævnte Prøve. Naar man altsaa finder, at en Vandprøves Haardhedsgrad er 12, da betyder dette, at Vandet forbruger ligesaa meget Sæbeopløsning til at danne Skum som Vand, der i 100 Liter indeholder — og ikke indeholder andet end — 12 Gram brændt Kalk, men derfor behøver den undersøgte Vandprøve ikke at indeholde netop denne Mængde Kalk, og det vil den som Regel heller ikke gøre, idet en mindre Del af Vandprøvens Haardhedsgrader skyldes de andre i Vandet opløste Stoffer.

Naturligvis kunde man give Sæbeopløsningen en anden Styrke, hvad ogsaa undertiden gøres, men man vil da ogsaa finde andre Haardhedsgrader svarende hertil.

Undersøgelsen udføres saaledes:

Først fremstiller man af en særlig Slags Sæbe en Opløsning af en ganske bestemt Styrke. Glasapparatet Fig. 29 — Draabebyretten — fyldes til sit øverste Mærke med denne Opløsning, og man drypper nu en Del af den ned i Flasken Fig. 30, hvori man i Forvejen har fyldt 40 Kubikcentimeter (ccm.) af det Vand, der skal undersøges. Glaspropen sættes derpaa i Flasken, der rystes stærkt. Fremkommer der herved intet Skum, tilsættes en ny Mængde Sæbeopløsning, og Flasken rystes atter. Saaledes bliver man ved, indtil der danner sig et ca. 5 mm. tykt Skumlag, der kan holde sig i 2 Minutter. Man aflæser derefter det Mærke, til hvilket Sæbeopløsningen i Draabebyretten er sunket, — lad dette f. Eks. være 14 — og siger nu, at det foreliggende Vands Haardhedsgrad er 14^o.



Fig. 30.

Forklaringen af Fremgangsmaaden er i Lighed med det ovenfor sagte den, at den opløselige Sæbe, der efterhaanden tilsættes, af Kalken i Vandet omdannedes til uopløselig Sæbe, der ikke skummer ved Rystning, og dette sker, lige indtil der i Vandet ikke findes mere Kalk, der kan omdanne den tilsatte Sæbe; saasnart

der er Overskud af denne til Stede i Vandet, kommer Skummet straks.

Jo blødere Vandet er, altsaa jo mindre Kalk det indeholder, desto lavere finder man Haardhedsgraden, der for de blødeste Vand-sorter her i Landet er 6° — 8° , men for de haardeste kan stige til 25° — 30° .

Det skal nu vises, hvorledes de førømtalte Stoffer kunne hindres i at danne Kedelsten, og man har da to helt forskellige Fremgangsmaader hertil, nemlig:

1) at tilsætte saadanne Stoffer, der i selve Kedlerne udfælde Kalk og Magnesia som Slam, der kan skylles ud under Udvaskningen, eller

2) at bevirke, at de stendannende Substanser udskilles og fjernes af Vandet, før dette kommer i Kedlen.

Den første af disse Fremgangsmaader bør fraraades, thi dels ødelægge de Præparater, der anbefales i dette Øjemed, ofte selve Kedelpladerne eller udvikle Dampe, der angribe andre Dele af Maskinen, og dels giver den store Mængde Slam, der dannes i Kedlen, let Anledning til Stødkogning og andre Ulemper, og endelig hænder det, at en Del af Slammet naar at brænde paa, inden det skylles ud, og saaledes alligevel danner Sten.

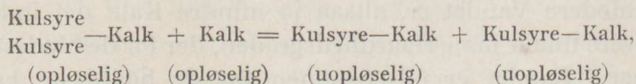
Tilbage bliver da den anden Fremgangsmaade, der anvendes af de danske Statsbaner, men inden de herhen hørende Apparater omtales, er det nødvendigt at se lidt paa de kemiske Processer, der foregaa under Rensningen.

Det blev før sagt, at den kulsure Kalk var uopløselig i kulsyrefrit Vand, men at den derimod opløses af kulsyreholdigt. Grunden hertil er, at der findes to kemiske Forbindelser af Kulsyre og Kalk, hvoraf den ene, som kan betegnes Kulsyre—Kalk, er uopløselig i Vand, medens den anden, der indeholder

dobbelt saa megen Kulsyre, og som kan betegnes $\begin{matrix} \text{Kulsyre} \\ \text{Kulsyre} \end{matrix}$ —Kalk, er opløselig. Den Kulsyre, som Regnvandet optager fra Luften, omdanner imidlertid den enkeltkulsure Kalk til den dobbeltkulsure, hvorpaa denne Forbindelse opløses i Vandet.

En Del af Vandrensningen gaar nu ud paa atter at omdanne den opløselige Forbindelse til den uopløselige, og dette sker ved til det raa Vand at sætte en vis Mængde »mættet Kalkvand«, hvorved man forstaar Vand, der har opløst saa meget brændt Kalk, som det overhovedet kan, hvilket omtrent er 1 Gram brændt Kalk for hver 720 Gram Vand.

Den kemiske Proces, der foregaar ved Tilsætningen af Kalkvand, kan skrives saaledes:



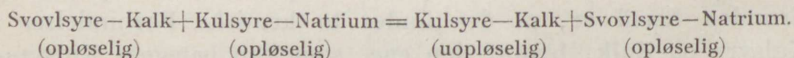
og heraf ses, at saavel den i det raa Vand opløste Kalk som den Kalk, der tilsættes, er omdannet til uopløselig kulsur Kalk, der fældes ud som et hvidt Bundfald. Filtrerer man nu, bliver den kulsure Kalk tilbage paa Filtret, og Vandet er saaledes befriet for sin opløste kulsure, eller rettere dobbeltkulsure, Kalk.

Imidlertid findes der, som alt sagt, ogsaa svovlsur Kalk i Vandet, og ogsaa den ønsker man fjernet, inden Vandet anvendes til Forsyning af Kedlerne.

Den svovlsure Kalk eller Gibs, hvilken Forbindelse man kan betegne Svovlsyre—Kalk, er temmelig tungt opløselig i Vand, idet der maa anvendes ca. 500 Gram Vand for at opløse 1 Gram Gibs, og det raa Vand indeholder ikke en Gang saa meget; men da Vandet i Kedlen jo stadigt damper bort, og nyt Vand stadigt føres til, stiger Gibsindholdet og bliver til sidst saa stort, at Gibsen ikke længere kan holdes opløst, men afsætter sig som Sten, og den Kedelsten, der indeholder megen Gibs, er særlig haard og vanskelig at fjerne.

For at udskille Gibsen af det raa Vand tilsættes Soda, der er en kemisk Forbindelse af Kulsyre og et Metal, Natrium, hvorfor Soda gives Betegnelsen Kulsyre—Natrium.

Den Proces, der foregaar, naar Soda paavirker Gibs, kan skrives saaledes:



Man faar altsaa den Kalk, der i det raa Vand fandtes som Gibs, udskilt som uopløselig kulsur Kalk, der kan frafiltreres, men i Vandet kom i Gibsens Sted Svovlsyre—Natrium eller svovlsurt Natron, som det i Almindelighed kaldes. Denne Forbindelse er imidlertid overmaade letopløselig i Vand, kan aldrig udskilles som Sten og gør heller ingen anden Skade. Kun hvis man lader altfor lang Tid hengaa mellem Udvaskningerne, vil Mængden af svovlsurt Natron blive altfor stor, og man risikerer, at Vandet bliver uroligt.

Ogsaa de Magnesia- og Jernforbindelser, der findes i det raa Vand, kunne, som tidligere bemærket, danne Sten eller paa anden Maade være ubehagelige, hvorfor man ogsaa ønsker dem fjernede. Af disse Forbindelser udskilles Magnesia paa lignende Maade som Kalken af Kalkforbindelserne, altsaa ved Tilsætning

af Kalkvand og Soda, hvorfor det ikke er nødvendigt at komme nærmere ind herpaa. De letopløselige Forbindelser, der findes i Vandet, særlig Kogsalt, kunne derimod ikke bortskaffes, skønt det ofte som ovenfor sagt er til stor Ulempe.

Vi skulle nu betragte selve det Apparat, hvori Vandrensningen udføres, og omend de Apparater, der efterhaanden opstilles paa de forskellige Vandstationer, synes at afvige betydeligt fra hverandre, er Hovedprincippet i dem dog det samme.

I omstaaende Fig. 31 er skitseret et Vandrensningsapparat af den Art, Statsbanerne almindeligvis anvender.

Det raa Vand, der skal renses, løber gennem Røret 1 ned i Beholderen 2, og herfra ledes en bestemt Mængde, svarende til det Kvantum Kalkvand, som skal bruges, ned til Bunden af den kegleformede Beholder 3, der kaldes Kalkmætteren. Gennem det med en Tragt forsynede Rør 4 indføres i Kalkmætteren en bestemt Mængde Kalkmælk, hvorved forstaas brændt Kalk, der er læsket og udrørt med Vand til en tynd Vælling, og bestaar saaledes af det, vi før kaldte mættet Kalkvand, indeholdende ganske smaa Stykker læsket Kalk, der endnu ikke ere opløste.

Det raa Vand, der kommer ind ved Bunden af Kalkmætteren, blander sig med Kalkmælken og opløser saameget, det kan, af de opslemmede Kalkdele, eller med andre Ord, det omdannes efterhaanden til mættet Kalkvand, der paa sin Vej op gennem Kalkmætteren klarer sig, idet de endnu ikke opløste Kalkdele faa Tid til at sætte sig. Gennem Røret 5 føres Kalkvandet over i Beholderen 6, der kaldes Klarebeholderen. Her møder det Hovedmængden af det raa Vand, der gennem Røret 7 ligeledes føres ned i Beholderen 6. Paa samme Sted indføres gennem Røret 8 en Opløsning af Soda af en bestemt Styrke, der er afhængig af det raa Vands Beskaffenhed.

Sodaopløsningen fremstilles i Beholderen 9.

Stofferne, der ere nødvendige til Vandets Rensning, ere nu tilsatte, og de kemiske Processer, der før omtaltes, foregaa, eller med andre Ord, den Kalk, Magnesia og Jern, der findes opløst i det raa Vand, udskilles i Form af yderst fine faste Smaadele. En stor Del af disse synke, medens Vandet langsomt stiger op gennem Klarebeholderen, ned paa dennes skraa Bund, hvor de afsætte sig som Slam, der Tid efter anden maa fjernes ved Udvaskning gennem Hanen 10. De fineste Dele ville imidlertid ikke bundfældes, hvorfor man gennem Røret II. leder det endnu grumsede Vand ned under og op gennem Træulds- eller Grusfiltret 12. Her blive alle de endnu opslemmede Smaadele hængende,

og det fuldstændig klare Vand føres gennem Røret 13 op i Cisternen. Ved Hjælp af Svømmerhanen 14 sættes Vandrensningss-

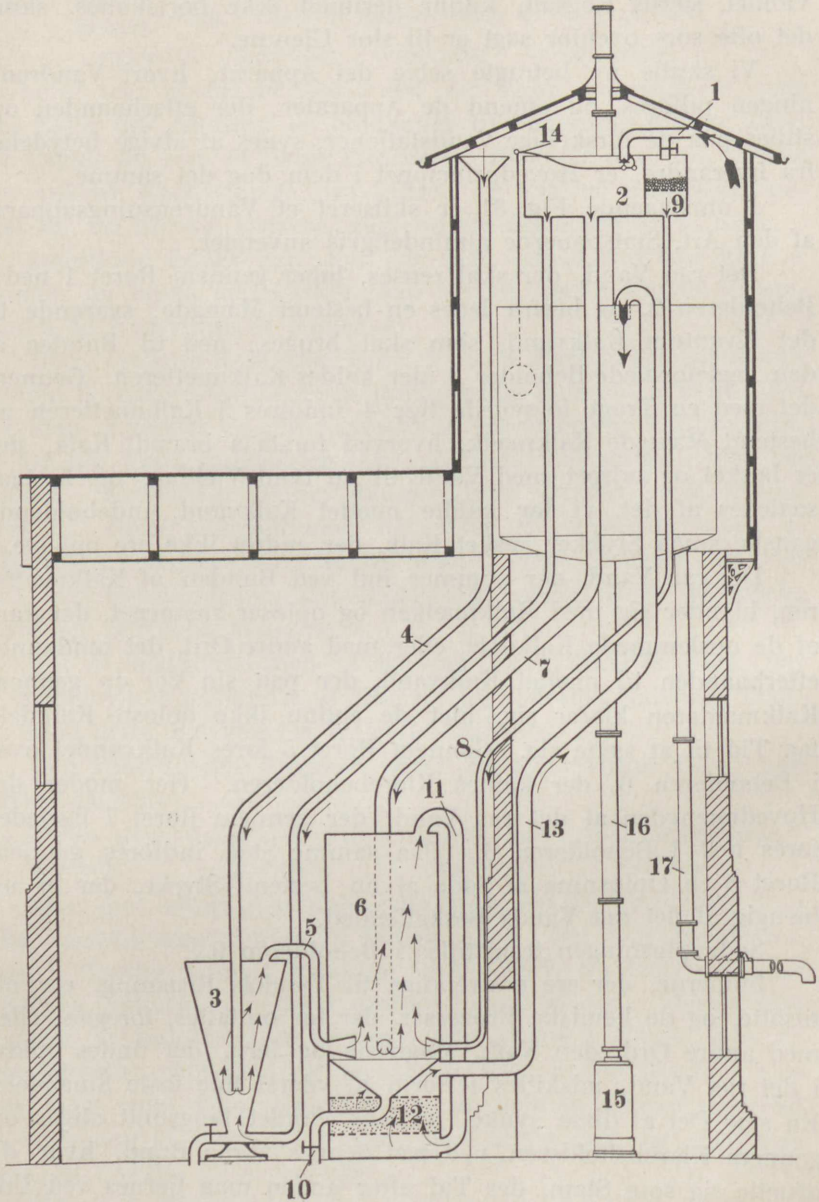


Fig. 31.

apparatet i Ro, naar Cisternen er fuld, og atter i Virksomhed, naar Vandet er sunket et Stykke i Cisternen. Det rensede Vand føres gennem Rørledningen 17 i Cisternens Bund til Vandkranerne.

Prøves nu Haardheden af det rensede Vand, vil denne, naar Apparatet er i Orden, og Kemikalierne ere tilsatte i rette Forhold, vise sig at være fra 3^0 — 5^0 .

For at se, om Kalk og Soda er tilsat i rette Forhold, maa man udføre to Prøver, der her skulle omtales lidt nærmere.

Nogle Stoffer, saasom Soda, Potaske, brændt Kalk eller Kalkvand og mange andre, have den Egenskab, at deres Opløsninger farves røde af en farveløs kemisk Forbindelse, Fenoltalein, naar nogle faa Draaber af en Opløsning af dette Stof tilsættes dem, og man kalder dette, at disse Opløsninger reagere alkalisk. Den røde Farve forsvinder igen, naar en eller anden Syre tilsættes i tilstrækkelig Mængde. Hvor meget af en Syre, der skal til for at affarve den røde Opløsning, afhænger af, hvor stærk Opløsningen er, eller med andre Ord, hvor megen Soda, Potaske o. s. v. Opløsningen indeholder. Derfor kan man ogsaa bestemme, hvor meget en saadan Opløsning indeholder af de nævnte Stoffer, naar man til en afmaalt Mængde af den tilsætter først Fenoltalein og dernæst Syre af en bekendt Styrke, nøjagtig indtil den røde Farve forsvinder, og maaler, hvor megen Syre man har forbrugt hertil.

Naar der til det raa Vand er tilsat netop den rette Mængde Soda og Kalk, skal det rensede Vand efter Filtreringen indeholde et meget ringe Spor af begge disse Stoffer, og om dette er Tilfældet ses paa følgende Maade.

Prøve I.

Til 80 ccm. af det rensede Vand sættes tre Draaber af en Fenoltaleinopløsning, hvorved det

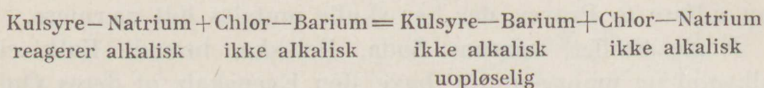
1) enten vedbliver at være farveløst, i hvilket Tilfælde der altsaa hverken er Overskud af Soda eller Kalk, hvorfor der maa tilsættes mere af begge disse Stoffer til det raa Vand, eller 2) Prøven bliver rød. Der er i saa Tilfælde enten Overskud af Soda eller Kalk eller af begge Stoffer. For i sidste Tilfælde at se, hvor stort Overskudet er, tilsættes Saltsyre af en bestemt Styrke (100 ccm. svarer til 1 Gram brændt Kalk), indtil Farven forsvinder, og Reglen er da, at Affarvningen bør ske med tre Draaber Syre.

Prøve I er dog ikke tilstrækkelig, thi man ved ikke, om Rødfarvningen skyldes Kalk eller Soda eller dem begge.

Derfor udføres Prøve II.

Denne beror paa, at en kemisk Forbindelse Chlorbarium, som kan betegnes Chlor-Barium, har den Egenskab, at medens det ikke virker paa Kalkvand, omsætter det sig, naar det tilsættes i tilstrækkelig Mængde med en Sodaopløsning, og paa en saadan

Maade, at Opløsningen ikke længere reagerer alkalisk, hvilket altsaa kan vises ved, at Opløsningen, der i øvrigt bliver blakket herved, ikke længere kan farves rød med Fenolftalein. Den Om-sætning, der foregaar, kan udtrykkes paa følgende Maade:



Prøve II udføres nu saaledes:

Til 80 ccm. af det rensede Vand sættes tre Draaber Fenolftalein og dernæst tilstrækkelig Chlorbarium. Vandet skal farves rødt som i Prøve I, men nu skal det, hvis Tilsætning af Kalk og Soda til Raavandet har været rigtig, affarves af én Draabe Syre, thi medens Kalken er bleven uforandret, er Sodaen bleven forandret saaledes, at den ikke længere reagerer alkalisk.

Findes ved Prøve II, at Vandet nok bliver rødt med Fenolftalein, men affarves ved Chlorbarium alene, skyldes Farvningen udelukkende Soda. Man har altsaa tilsat for lidt Kalk til Raavandet og maa derfor rette denne Fejl ved at lede en større Mængde Kalkvand (pr. Minut) ind i Klarebeholderen.

Viser det sig derimod, at Affarvningen ved Prøve II først sker ved samme Syremængde som i Prøve I, bestaar Overskudet alene af Kalk, og man maa da tilsætte mere Soda til Raavandet.

Naar den rigtige Mængde Soda og Kalk er sat til Raavandet, da skal Forholdet være saaledes.

Prøve I Rødfarvning af 80 ccm. af det rensede Vand med Fenolftalein. Affarvning med tre Draaber Syre.

Prøve II Rødfarvning af 80 ccm. af det rensede Vand med Fenolftalein. Efter Tilsætning af Chlorbarium Affarvning med én Draabe Syre.

De Apparater, der anvendes til Vandrensning, ere meget store og kostbare, og da Udgifterne til Kalk og Soda samt til Pasning af Apparatet heller ikke ere ubetydelige, ses det let, at man maa opnaa virkelige Fordele, for at der overhovedet kan blive Tale om at indføre Vandrensning.

Det er imidlertid ogsaa meget betydelige Fordele, man kan opnaa, nemlig for det første en Kulbesparelse og for det andet et mindre Slid paa Kedlen.

At man virkelig kan spare Kul ved at have Kedlerne fri for Sten, er baade en Kendsgerning fra det praktiske Liv og godtgjort ved Forsøg. Saaledes har en Amerikaner ved meget omhyggelige Forsøg vist, at man bruger 15 % mere Kul for at holde Dampspændingen i en Kedel med et 5 mm. tykt Stenlag, end naar Kedlen er ganske ren. Det bør derfor ogsaa vise sig,

at der ved Fyringen i Lokomotivkedlerne indtræder en Kulbesparelse, efterhaanden som Vandrensningen indføres i større Udstrækning.

At Kedlen ikke slides saa meget, naar den er fri for Sten, som naar der sidder et varmeisolerende Stenlag over hele den indvendige Kedelflade, er indlysende, thi Væggene i Fyrkassen og Rørene kunne paa Grund af Stenlaget ikke komme til at afgive den Varme, de modtage fra Forbrændingsprodukterne, til Vandet i Kedlen saa hurtigt, som naar der ikke er Sten i Kedlen. Væggene blive derfor ophedede langt stærkere, hvorved Materialet tager Skade, og Utætheder og lignende Beskadigelser opstaa. Man mærker ogsaa hurtigst Virkningen af det rensede Vand derved, at Vedligeholdelse af Kedelrørene fra at være en ret bekostelig Del af Reparationerne ved Lokomotivet indskrænkes til en meget ringe Del af denne.

At man ogsaa kan lade Lokomotiverne løbe længere mellem Udvaskningerne uden at faa synderlig Stendannelse, har man sikre Erfaringer for paa de Strækninger, hvor Lokomotiverne udelukkende eller i det mindste for Størstedelen forsynes med rensat Vand, og at dette ogsaa baade er en Fordel for Lokomotivernes stærkere Udnyttelse og en Besparelse i Driftsudgifterne siger sig selv.

At det ikke er ubetydelige Mængder af Kedelsten, der vilde kunne danne sig i Lokomotivkedlerne, hvis man ikke fjernede en stor Del af den ved de periodiske Udvaskninger, vil ses af følgende Betragtning:

Lad os tænke os et Lokomotiv, som i Løbet af et Aar foretager 200 Ture frem og tilbage mellem København og Korsør og paa hver Tur forbruger 10 Kubikmeter Vand fra København og 10 Kubikmeter Vand fra Korsør. 10 Kubikmeter Vand fra København indeholder ca. 2,05 kg. stendannende Stoffer og 10 Kubikmeter fra Korsør indeholder 3,75 kg., hvilket tilsammen for 200 Ture vilde give $5,8 \times 200 = 1160$ kg., hvilket svarer til 0,42 cbm. Kedelsten.

At en saa stor Stenmængde snart vilde umuliggøre Kørslen siger sig selv, og om man end fjerner en Del af Stenen ved Udvaskningen, bliver der dog saa meget tilbage, at det, som ovenfor sagt, sikkert betaler sig at indføre Vandrenseapparater, hvor det Vand, der er til Raadighed, indeholder mange stendannende Stoffer.

Smøremidler.

For at formindske Gnidningsmodstanden i Lagere og andre Steder, hvor to Flader gnide mod hinanden, anvendes Smøremidler.

For at et Smøremiddel skal være brugbart, maa det

- 1) have stor Vedhængning til Gnidefladerne,
- 2) være saa tykflydende, at det ikke let løber bort fra Smøringsstedet,
- 3) med tilstrækkelig Lethed kunne suges op i Smøreapparaternes Væger og
- 4) ikke angribe Gnidefladerne.

Da Smøremidlerne ved lave Temperaturer ere meget mindre flydende og langt vanskeligere kunne opsuges i Vægen end ved højere Temperaturer, maa der til Smøring af f. Eks. de ydre Lokomotivdele ikke anvendes en Olie, der kan stivne ved de Temperaturer, som disse Dele blive udsatte for om Vinteren.

Derfor maa en Blanding af lys Mineralolie og Cylinderolie heller ikke anvendes til denne Art Smøring, naar det er koldt, da man i saa Fald risikerer, at Olien bliver aldeles stiv og ikke kan opsuges gennem Smørevægerne.

Smøremidlerne kunne deles i to Grupper nemlig I) de, der udvindes af Plante- og Dyrestoffer, og II) Mineralolier.

Til Gruppe I, der kaldes de »fede« Olier, høre Rapsolie, Bomolie, Tran og Talg. Et Særkende for disse er, at de alle efter kortere eller længere Tid forandres saaledes, at de blive sure, harske og derigennem kunne angribe og ødelægge de Maskindele, de skulle smøre. Da tilmed Prisen for dem er betydelig højere end for Mineralolierne, der ikke blive harske, og disse i de allerfleste Tilfælde smøre lige saa godt, have Mineraloliernenæsten overalt fortrængt de fede Olier.

Mineralolierne vindes af den i Jorden visse Steder især i Sydrusland og Amerika forekommende Raapetroleum. Ved en Destillation af denne fjernes de lettest fordampelige Dele, der anvendes til Belysningsolier, og tilbage bliver den mørke Mineralolie. Renses denne yderligere, opstaa de »lyse« og »svære« Mineralolier.

Under ganske særlige Omstændigheder, f. Eks. ved Smøring af Stempler og Glidere, hvor Dampen direkte virker paa Smøremidlet, er det undertiden heldigst, hvad der ogsaa gøres ved Statsbanerne, at anvende en Blanding af en svær Mineralolie og Talg eller andre Stoffer af de fede Oliers Gruppe.

Metaller.

De fleste Grundstoffer kaldes Metaller. De have Metalglans og ere gode Ledere for Varme og Elektricitet.

Sammensmeltes to eller flere Metaller, opstaa de saakaldte Legeringer, der ofte have helt andre Egenskaber end de Metaller, hvoraf de ere sammensatte.

De vigtigste Metaller ere: Jern, Kobber, Zink, Bly, Tin, Antimon, Sølv og Guld.

De Jernsorter, der anvendes i Praksis, indeholde stedse Kulstof og deles efter Mængden af dette i tre Grupper:

- 1) Raajern eller Støbejern, der indeholder mest Kulstof,
- 2) Staal, der indeholder mindre, og
- 3) Smedejern, der indeholder mindst.

De ved Statsbanerne hyppigst anvendte Legeringer ere:

Lagerbronze, der indeholder 10 Dele Tin, 10 Dele Bly og 80 Dele Kobber,

Hanebronze, bestaaende af 90 Dele Kobber og 10 Dele Tin, Messing, bestaaende af 70 Dele Kobber og 30 Dele Zink, og

P Metal, der anvendes til Vognlagere og indeholder 84 Dele Bly og 16 Dele Antimon.



II. Lokomotivets Konstruktion.

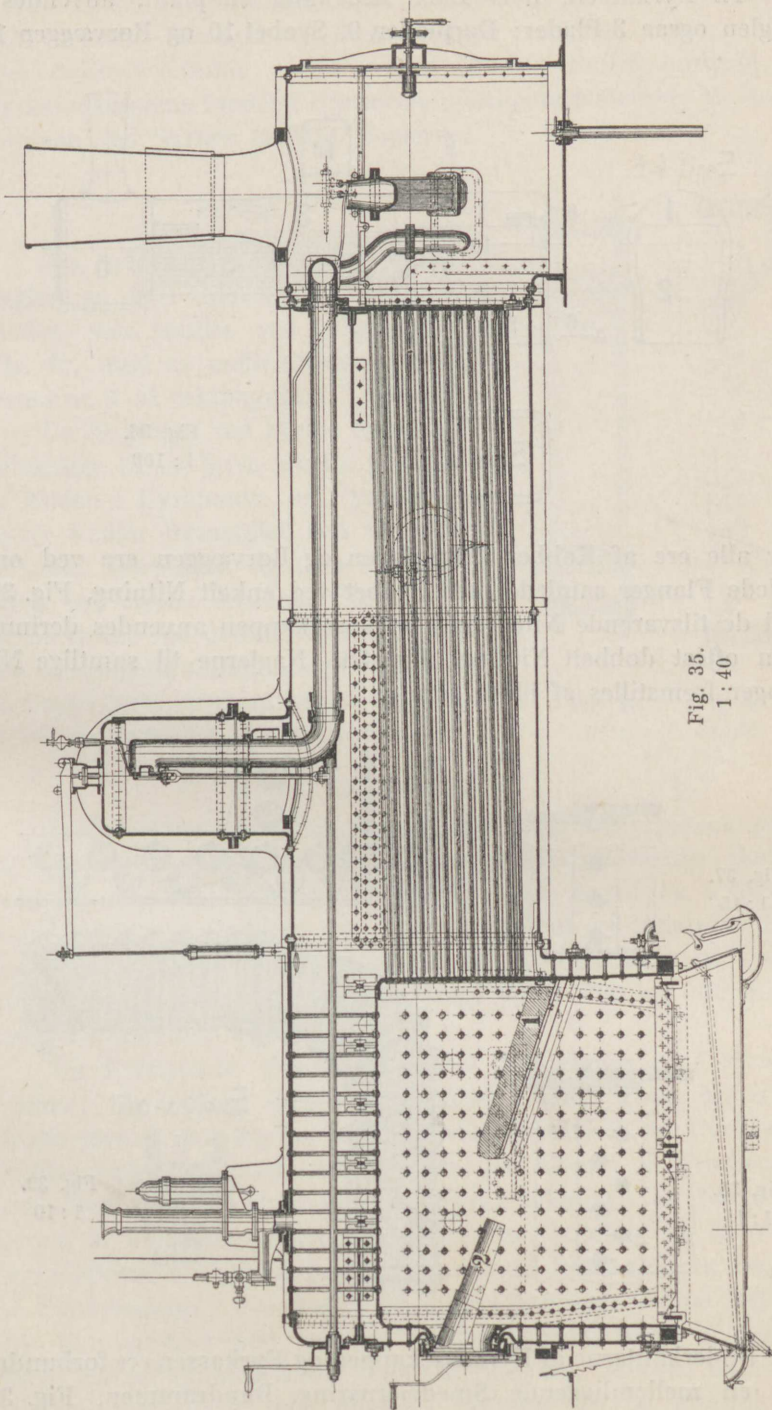
A. Kedlen.

Skønt der stilles væsentlig større Fordringer til en Lokomotivkedel nu end tidligere, er dennes Form og Konstruktion i Hovedsagen den samme, som anvendtes af Robert Stephenson, da han i 1829 byggede sit første brugbare Lokomotiv »The Rocket«. Dette var forsynet med en vandret liggende Kedel, i hvilken Fyret fandtes bagtil, medens Røgen og Forbrændingsprodukterne førtes fremad gennem et Antal Rør i Rundkedlens Vandrum til et foran paa Kedlen anbragt Røgekammer og derfra gennem Skorstenen ud i Luften.

Fyrkassekappe og Fyrkasse.

Den nu brugelige Lokomotivkedel [Fig. 35] er fremstillet skematisk i Fig. 36 og bestaar af Fyrkassekappen 1, der omslutter Fyrkassen 2 saaledes, at denne paa alle Sider er omgivet af Vand, samt af Rundkedlen 3, gennem hvilken Rørene 4 ere førte fra Fyrkassen til Røgekammeret 5.

Saa vel Fyrkassekappen som Fyrkassen have, som vist i Snit *a-a*, forneden en rektangulær Form med afrundede Hjørner; den første er foroven buet i Flugt med Rundkedlens øverste Halvkreds og i Almindelighed samlet af 3 Plader: Dørpladen 6, Svøbet 7 og Saddelpladen 8, der alle fremstilles af Smedejern eller blødt Staal og forbindes ved Nagler gennem Svøbet og de ombøjede Flanger paa henholdsvis Dørpladen og Saddelpladen. Svøbet kan være fremstillet af én Plade, men er hyppigst sammensat af en Topplade og to Sideplader.



Til Fyrkassen, hvis Dæk sædvanlig er plant, anvendes i Reglen ogsaa 3 Plader: Dørpladen 9, Svøbet 10 og Rørvæggen 11,

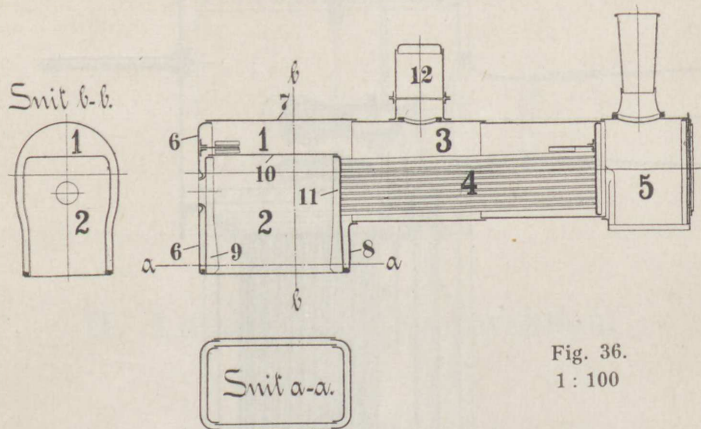


Fig. 36.
1 : 100

der alle ere af Kobber; Dørpladen og Rørvæggen ere ved ombøjede Flanger samlede med Svøbet ved enkelt Nitning, Fig. 37; ved de tilsvarende Nitninger i Fyrkassekappen anvendes derimod som oftest dobbelt Nitning, Fig. 38. Naglerne til samtlige Nitninger fremstilles af blødt Jern.

Fig. 37.
1 : 15

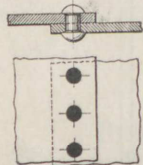


Fig. 38.
1 : 15

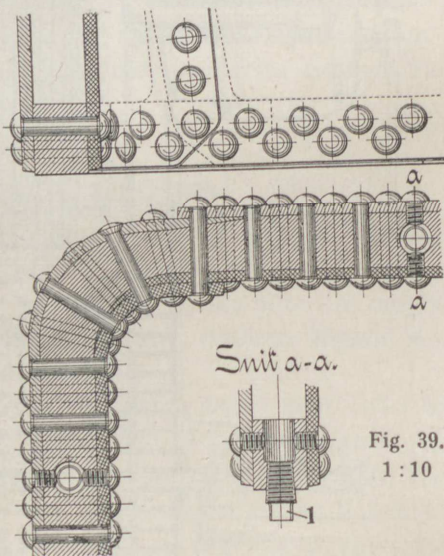
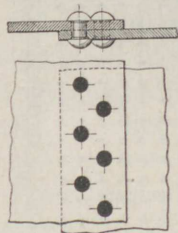


Fig. 39.
1 : 10

Underkanterne af Fyrkassekappen og Fyrkassen ere forbundne ved en mellemliggende Smedejernsring, Bundrammen, Fig. 39, som før Nitningen skal passes meget nøjagtigt ind mellem Pla-

derne, særlig i Hjørnerne, hvor det ofte er vanskeligt at opnaa den fornødne Tæthed. I Bundrammen benyttes enten enkelt eller dobbelt Nitning; hvor enkelt Nitning findes anvendt, er Fyrkassekappens Plader i Hjørnerne yderligere befæstede til Bundrammen ved Skruer mellem Naglerne.

Fyrhul.

Paa ældre Kedler er Fyrhullet i Reglen en oval Udskæring i begge Dørplader, som samles ved enkelt Nitning, Fig. 40, med en mellemliggende Smedejernsring 1 af rektangulært Tværnsnit.

Da Naglerne ved denne Samling ere tilbøjelige til at blive utætte paa Grund af Heden i Fyrkassen, er Fyrhullet paa nyere Kedler fremstillet ved Ombøjning af begge Dørplader, og disse samlede direkte ved enkelt Nitning, Fig 41. Pladerne skulle ved denne Konstruktion passes omhyggelig sammen, og Ombøjningen foretages derfor over en kegleformet Dorn, hvorved Fyrhullet bliver cirkelrundt.

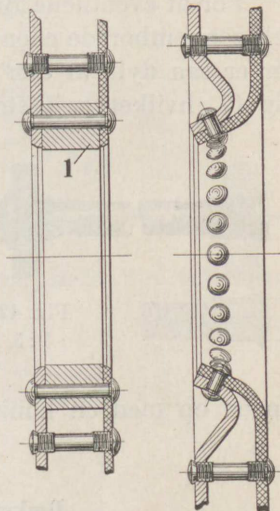


Fig. 40.
1 : 10

Fig. 41.
1 : 10

Støttebolte.

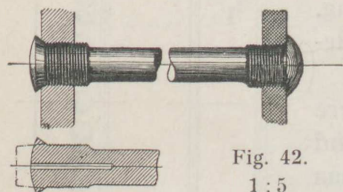
Støtteboltene tjene til indbyrdes Afstivning af Fyrkassekappens og Fyrkassens store plane Flader; de anordnes sædvanlig i Rækker med ca. 100 mm. Mellemrum baade fortil, bagtil og i Siderne samt foroven i Dækket, og hver Støttebolt vil saaledes blive paavirket af det Tryk, der hviler paa ca. 100 qcm. af disse Vægges Overflade, og hvis Størrelse vil andrage 900—1200 kg. efter Kedeltrykkets Størrelse.

Til Fyrkassens Vægge fremstilles Støtteboltene af Mangan-bronze, til Dækket derimod af blødt Jern; disse Materialer skulle forene stor Styrke med en vis Elasticitet, thi Fyrkassens Kobberplader ville ved Ophedningen, paa Grund af Temperaturforskellen imellem Fyrkassen og Fyrkassekappen og tillige paa Grund af Kobberets større Udvidelsesevne, strække sig mere end Jernpladerne i Fyrkassekappen og derved fremkalde en Bøjning af Støtteboltene. For bedre at kunne modstaa denne Bøjning, der fremkommer ved enhver Temperaturforandring af Kedlen, drejes Støtteboltene tyndere imellem Pladerne, hvorved Bøjningen fordeles mere jævnt paa langs ad Støtteboltene og hindres i at koncentrere sig ved Enderne.

Desuden vil en saadan Afdrejning af Støtteboltene i høj Grad lette dennes Indsætning i Pladerne.

Da den bøjende Paavirkning er størst ved Fyrkassens Top, gøres de 2 øverste Rækker af Sidestøttebolte tykkere end de øvrige.

For at eventuelle Brud kunne opdages, ere Støtteboltene enten helt gennemborede eller blot i hver Ende forsynede med en Boring, der er saa dyb, at den naar et passende Stykke indenfor Pladen, Fig. 42, hvilket er tilstrækkeligt, fordi Støtteboltene i Reglen gaa

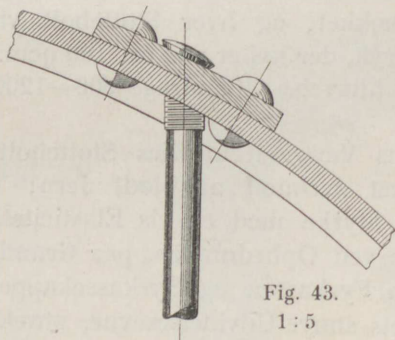


itu tæt ved Pladerne. Knækker Støtteboltene, vil Vand eller Damp strømme ud og saaledes vise Bruddet. Alle Støttebolte indsættes ved Hjælp af en Nøgle og med Gevind, der skal passe stramt i begge Plader, samt nittes indvendig i Fyrkassen. Hullerne i Støtteboltene drives efter Nit-

tingen op med en konisk Dorn.

Dækstøttebolte og Støttestag.

Dækstøtteboltene have i Reglen samme Tykkelse som de øverste Sidestøttebolte og indsættes ganske paa samme Maade som disse. Er Fyrkassekappens Svøb bukket af én Plade, vil der i denne, paa Grund af dens buede Form, ikke blive til-



strækkelig Gevind til Anbringelse af de to yderste Rækker Støttebolte paa langs ad Fyrkassen, og Pladen er derfor over disse forsynet med en paanittet Lask, Fig. 43. Er Svøbet derimod samlet af 3 Plader, har Toppladen en saa meget større Tykkelse

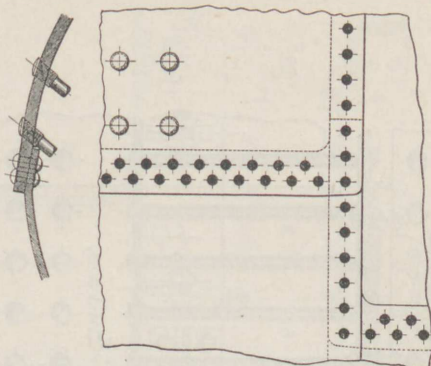


Fig. 44.
1 : 15

end Sidepladerne, at alle Støttebolte kunne indsættes uden Anvendelse af Lask, Fig 44 og 45.

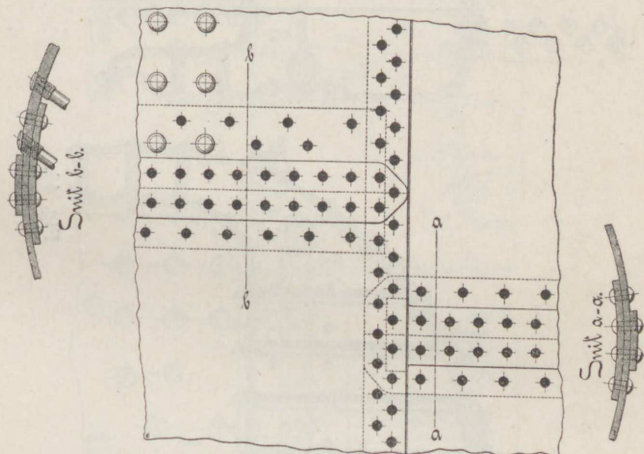


Fig. 45.
1 : 15

Ovenover Fyrkassen er Fyrkassekappens Sider indbyrdes afstivede ved Støttestag, som hver bestaar af to paanittede Smedejernsøskener 1, Fig. 46, der ere forbundne ved en Gaffelstang 2 og tilhørende Splitbolte; endvidere er Dørpladen forstærket ved en Pladejernsafstivning 3, som ved Forbindelse med begge Fyrkassekappens Sidevægge tillige danner Afstivning for disse.

Paa ældre Kedler findes i Stedet for Topstøttebolte saakaldte Dækankere, Fig. 47; disse bestaa hver af to sammennittede Plader 1, hvorimellem Ankerbolten 2 føres ned gennem Fyrkassedækket, saaledes at det firkantede Boltehoved hviler paa Ankeret, og Boltens fastspændes inde i Fyrkassen ved en Møtrik. Ankrene ere ophængte i Stropper 3, der bæres af Øskener 4, som ere befæstede til Fyrkassekappen og til en Travers 5 i Domen.

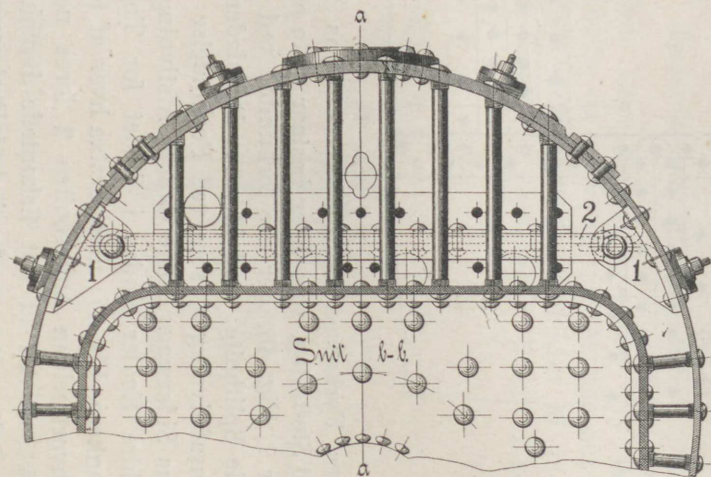
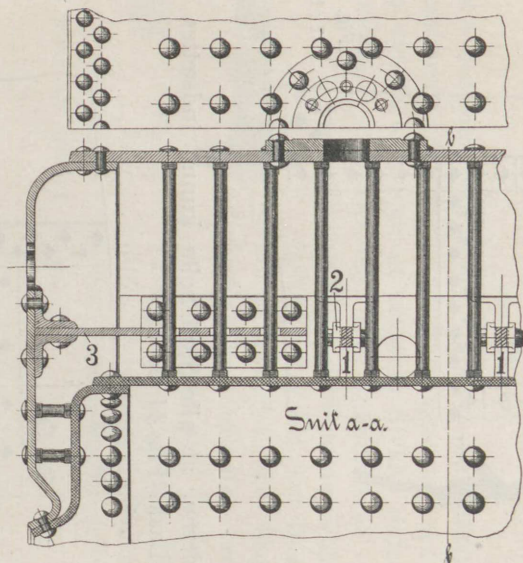


Fig. 46.
1 : 15



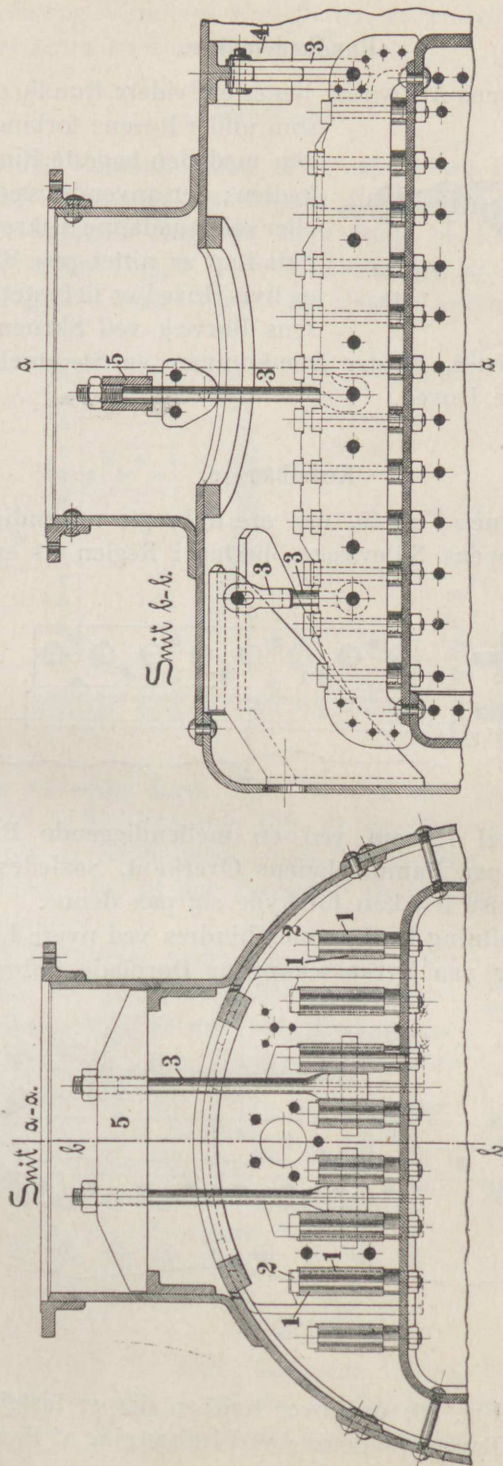
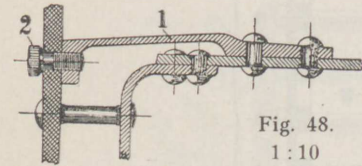


Fig. 47
1:15

Rundkedelankre.

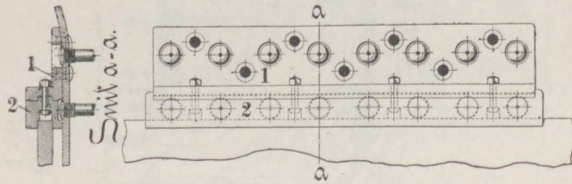
Til Fyrkassens Afstivning tjener endvidere Rundkedelankrene, som under Rørene forbinde Rørvæggen med den bageste Ring af Rundkedlen; der anvendes sædvanlig fem eller seks saadanne Ankre 1, Fig. 48, hvis Lap er nittet paa Rundkedlen, og hvis Hoved er befæstet til Fyrkassens Rørvæg ved Skruen 2; denne



er afdrejet saaledes, at der fremkommer en Stemmekant under det sekskantede Hoved.

Kedelbærere.

Kedelbærerne, Fig. 49, der ere anbragte udvendig paa hver af Fyrkassekappens Sidevægge, bestaa i Reglen af en paanittet



Smedejernsvinkel 1, som ved en mellemliggende Bronzesko 2 træder direkte paa Rammepladens Overkant, saaledes at Kedlen ved sin Udvidelse frit kan forskyde sig paa denne.

Kedlens Løftning fra Rammen hindres ved nyere Lokomotiver af en udvendig paa Fyrkassekappens Dørplade anbragt Smede-

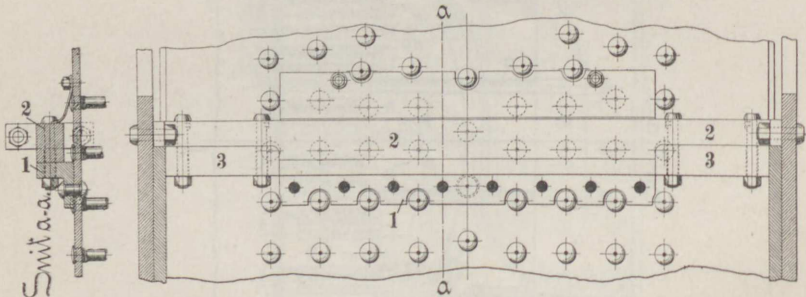


Fig. 50.
1:15

jernsvinkel 1, Fig. 50, ovenover hvilken der er fastgjort en Travers 2 imellem Rammepladerne; ved Indsætning af Passtykkerne 3

mellem disse og Vinklens Endeflader er endvidere al Sidefor-
skydning af Kedlen i Rammen udelukket.

Rundkedel.

Rundkedlen sammensættes af to eller flere Ringe, som ved
nyere Kedler indskydes teleskopisk i hinanden og samles ved
enkelt eller dobbelt Nitning; hver Ring bukkes af én Plade,
hvis Rande enten lægges over hinanden og nittes med dobbelt
Nitning, Fig. 44, eller stødes tæt (stuk) sammen og forenes

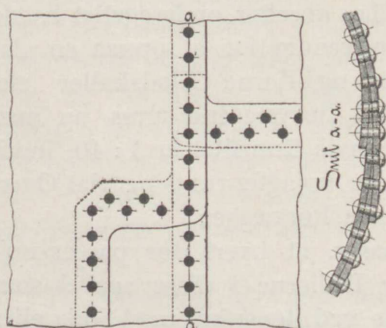


Fig. 51.
1 : 15

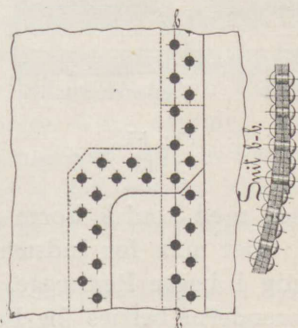


Fig. 52.
1 : 15

ved ind- og udvendig Lask, Snit a-a Fig. 45. Hvor flere Plader
mødes, f. Eks. i Samlingerne, Fig. 51 og 52, mellem Fyrkasse-
kappens Svøb og Sadelplade med Rundkedlen, afskærpes den
mellemste Plade, for at den fornødne Tæthed og en jævn Over-
gang kan opnaaes.

Ved Røgekammeret begrænses Rundkedlen
af Rørvæggen, der paa ældre Kedler er fastgjort
til denne ved Hjælp af en udvendig Vinkeljerns-
ring, Fig. 53, paa nyere Kedler derimod er
indsat i selve Rundkedlen med
en ombøjet Flange, Fig. 54, som
af Hensyn til Nitningen med
Nittemaskine vender udad. For
at tilvejebringe Stemmekant paa
begge Sider af Flangen er Run-
dingen skarpt afdrejet, som vist
paa Figuren.

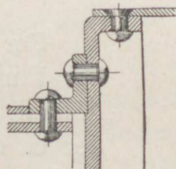


Fig. 53.
1 : 10

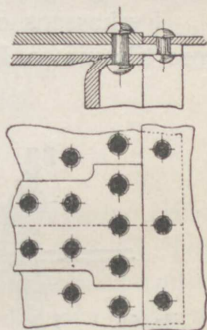


Fig. 54.
1 : 10

Rørvæggen er sædvanlig ovenover Rørene afstivet og for-
bundet med Rundkedlen ved en Pladesamling af ganske den
samme Konstruktion, som anvendes ved Fyrkaskeskappens Dørplade.

Kedlrør.

Kedlrørene ere fremstillede af blødt Staal uden Svejsning og indsættes ved Valsning i de svagt koniske Huller i Rørvæggene. Efter at Rørets Længde er tilpasset saaledes, at det kan naa ca. 3 mm. uden for Rørvæggene, udglødes Enderne, og Diameteren af disse udvides ved Røgkammeret, men indsnævres ved Fyrkassen, Fig. 55, dels for at faa mindre Huller

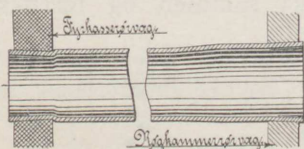


Fig. 55.
1 : 5

i denne og dels for at lette Indsætning og Udtagning af Rørene. Begge Rørender slibes derefter omhyggeligt baade ud- og indvendig for at opnaa en glat Overflade og fjerne Glødeskaller etc. Hullerne i Rørvæggene rives op med en Rival, hvis Konisitet er 1 : 40, indtil de have en nøjagtig rund og glat Over-

flade med konisk Form gennem hele Rørvæggen.

Det maa før Indsætningen paases, at hvert Rør passer nøjagtig i begge Rørvægge, hvorefter Hullerne i disse saavel som Rørenderne befries for Fedt og Olie ved Rensning med Soda eller Salmiakvand. Røret anbringes derefter paa Plads ved nogle faste Slag med en Bænkhammer og vales fast med det dertil bestemte Valseapparat. Dettets Valser skulle, før Tilspænding paabegyndes, naa indenfor Rørvæggen, og Tilspændingen skal foregaa jævnt, indtil Røret slutter tæt.

Valsningen af Rørene foretages i spredt Orden for at hindre Materialforskydninger i Rørvæggen og maa aldrig foregaa i Rækkefølge.

Fyrkassens og Rørenes indvendige, ildberørte Overflader udgøre tilsammen Kedlens totale Ildpaavirkningsflade.

Dom.

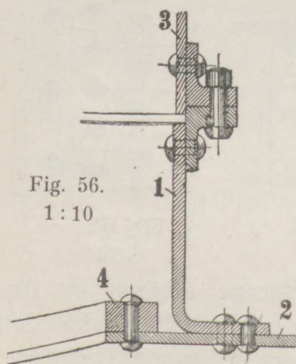


Fig. 56.
1 : 10

For at formindske Medrivningen af Vand maa Dampen aftages i passende Afstand fra Kedlens Vandoverflade, og der er derfor paa Rundkedlen anbragt en Dom (12 Fig. 36), fra hvis Top Dampen ledes til Cylindrene; Domen bestaar af Underdelen 1, Fig. 56, som er nittet paa Rundkedlen 2 og samlet med Overdelen 3 ved Vinkeljernsringe. Forbindelsen mellem Domen og Kedlen er til-

vejebragt ved en Udsikæring i denne, hvis Rand er forstærket ved en paanittet Smedejernsring 4, der i Reglen lægges paa Kedelpladen udvendig, sjældnere, som vist i Fig. 47, indvendig. Udsikæringen i Kedelpladen benyttes ved indvendigt Eftersyn af Kedlen som Mandehul.

Røgkammer.

Røgkammeret, Fig. 57, bygges i Forlængelse af Rundkedlen og fremstilles sædvanlig af fire Plader, Sadelpladen 1, Svøbet 2, Forpladen 3 og Røgkammerbunden 4, der tillige er en af de vigtigste Afstivningsplader i Rammen. I Røgkammeret opsamles de uforbrændte Kulpartikler, som af Trækket føres ud gennem Rørene, og det afgiver i Reglen helt eller delvis Plads for Damp-rørene 5 til Cylindrene samt Udgangsrørene 6 fra samme. Fra Dobbeltejektoren føres endvidere Spildedamprøret gennem Kedlen ud i Røgkammeret, hvor det udmunder i det bøjede Rør 12, der peger op i Skorstenen, og som er befæstet til Rørvæggen ved en Flange.

Til Afledning af Vand under Kedlens Udvaskning er i Røgkammerets Bund anbragt et Rør, der lukkes med en Prop 7. Paa nogle Lokomotiver er Røgkammeret bygget særlig stort, hvorved opnaas, at det ved Dampens Udstrømning fra Udgangshætten fremkaldte Vakuum holdes mere ensartet, og »Slag« i Fyret undgaas. Ved Bolte gennem Svøbet, Vinkler paa For- og Sadelpladen etc. er Røgkammeret befæstet til Rammen, og dette er den eneste faste Forbindelse, som findes, mellem denne og Kedlen.

Af Hensyn til den stærke Paavirkning af Varme og Fugtighed anvendes sædvanlig Bundmøtrikker til alle Samlinger i Røgkammeret. Samlingsbolte gennem Røgkammervæggene bør, saa vidt muligt, anbringes med Møtrikkerne udvendig.

Røgkammerdør.

Alle nyere Lokomotiver forsynes med én om Hængsler i Kedlens venstre Side bevægelig rund Røgkammerdør, Fig. 57, hvis Tæthed mod Vinkeljernsringen tilvejebringes ved Fastspænding af Skruen 8 med Haandhjulet 9 til én indvendig paa Røgkammerets Forplade anbragt Travers 10; denne er forsynet med et aflangt Hul, gennem hvilket Skruens Hoved kan trækkes ud, naar Skruen er anbragt i en saadan Stilling, at dens Haandtag 11 ligger vandret. Røgkammerdøren skal være saa stor, at alle Kedel- og Damprør kunne udtages gennem den til Reparation og Fornylse.

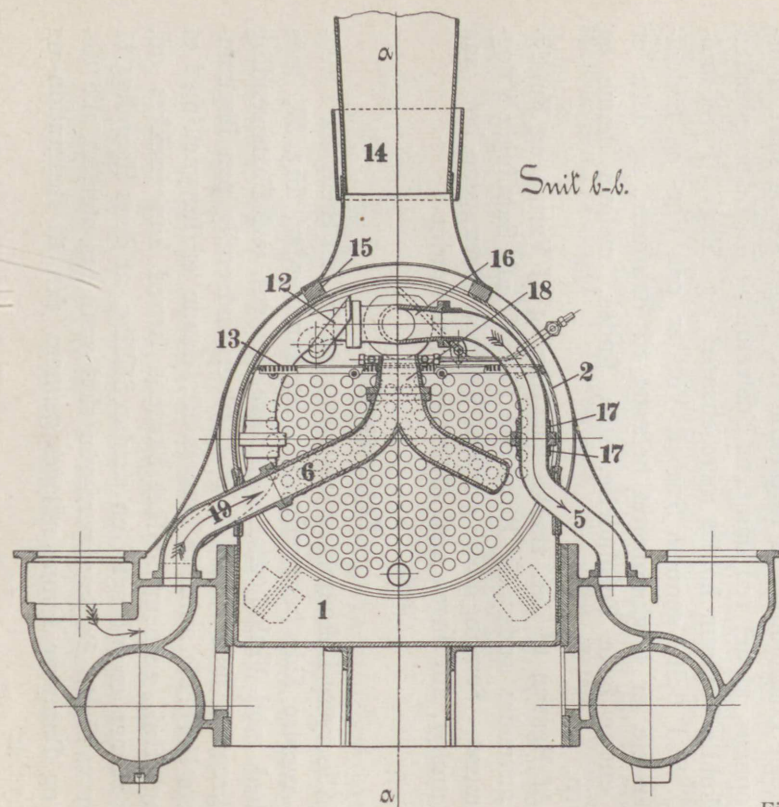
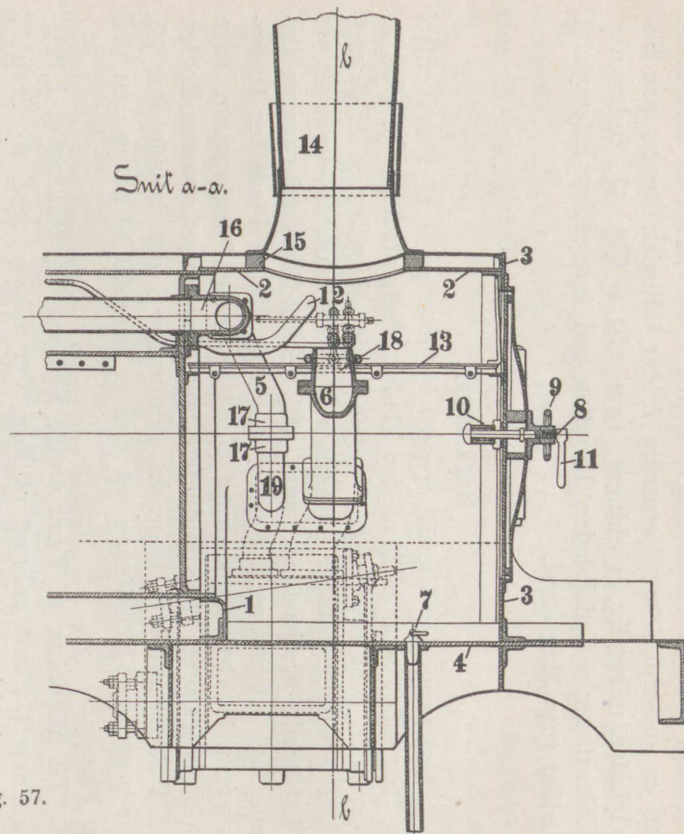


Fig. 57.



Gnistfanger.

For at forhindre Udkastning af Gløder fra Skorstenen er over den øverste Række Kedelrør i hele Røgkammerets Udstrækning anbragt en Gnistfanger 13, Fig. 57, som bestaar af en Støbejernsrist, der er samlet af to eller flere Dele, hvis Størrelse og Form ere afhængige af Rørrangementet i Røgkammeret.

Skorsten.

Skorstenen 14, Fig. 57, anbringes paa Røggammersvøbet enten direkte eller, hvis dette er dækket af Kedelbeklædningen, paa en mellemliggende Ring 15. Den fremstilles sædvanlig af Jernplade, er i Reglen konisk med cirkulært Tværsnit og har sin største Diameter foroven. Nogle ældre Lokomotiver ere udstyrede med en cylindrisk Skorsten, som ved Overkanten har en udvendig Hætte eller Ring, hvis Tilstedeværelse tidligere antoges at forbedre Trækket i Skorstenen. Skorstenshøjden over Skinnetop er forskellig for Lokomotiver til lette og svære Baner.

Rist.

Risten i Fyrkassen ligger i Reglen vandret og aldrig lavere end Bundrammens Overkant. Den bestaar, Fig. 58, af et vist Antal Ristestænger 1, der understøttes af Ristebærerne 2. Ristestængerne fremstilles af valset Profiljern og forsynes ved begge Ender med et Hoved af en saadan Brede, at der mellem de sammenlagte Ristestænger fremkommer de fornødne Aabninger 3 for Luftens Adgang til Fyret. Hovedets Underkant er i den ene Ende flad og hviler paa den plane Overflade af den tilsvarende Ristebærer, i den anden Ende derimod forsynet med en halvrund Indskæring, der griber over den anden Ristebærer. Paa denne Maade holdes Ristestangen paa Plads af sin Egenvægt, uden at den ved Temperaturforandringen fremkaldte Længdeforskydning modarbejdes. Af Hensyn til Udvidelsen i Bredden lægges Ristestængerne altid med passende Mellemrum ved Hovederne. Det samlede Fladeindhold af alle Aabningerne mellem Ristestængerne, hvorigennem Luften har Adgang til Fyret, kaldes den fri Risteflade, og Ristens hele Overflade benævnes Kedlens totale Risteflade.

Ristebærerne fremstilles af Stangjern og hvile i Bukke 4, der ere befæstede paa Bundrammens Underside. Hvor det af Hensyn til Længden er nødvendigt at dele Risten i to Dele, ere Ristestængerne i Fyrkassens Midte understøttede af en dobbelt Ristebærer 5.

Askekasse.

Til Optagelse af Aske og Gløder, der falde igennem Risten, er under denne anbragt en Askekasse, som forfærdiges af Jernplade og befæstes til Bundrammen ved Støtter og Kiler, Fig. 58. Ved begge Ender af Askekassen er anbragt Askekasseklapper 6, som ved Hjælp af Askekassetrækkene 7 bevæges og indstilles

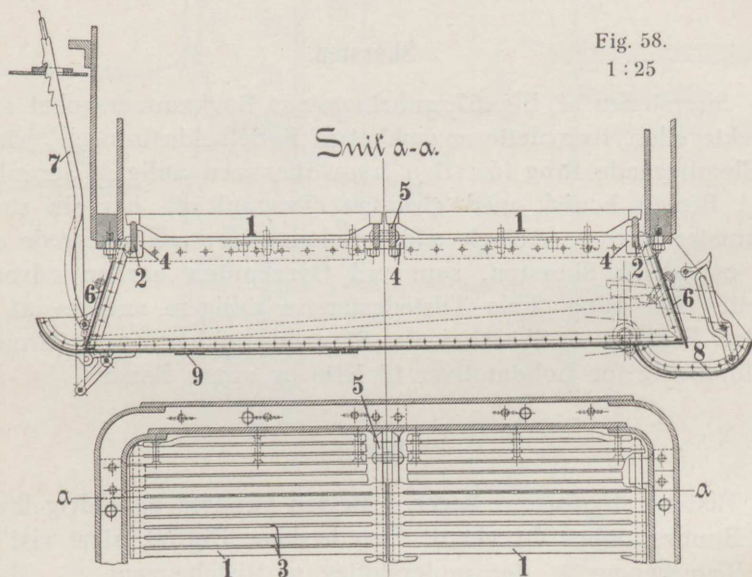


Fig. 58.

1 : 25

fra Fyrpladsen til Regulering af Lufttilførslen, samt endvidere skaalformede Klapper 8, der kunne lukkes ned, naar Askekassen skal tømmes, og iøvrigt tjene til at opsamle Gløder, der falde ud af Askekassen under Kørselen. I Bundpladen findes en cirkulær Aabning, der giver Adgang til Fyrkassen, naar Risten er borttagen, og som lukkes ved en aftagelig Plade 9.

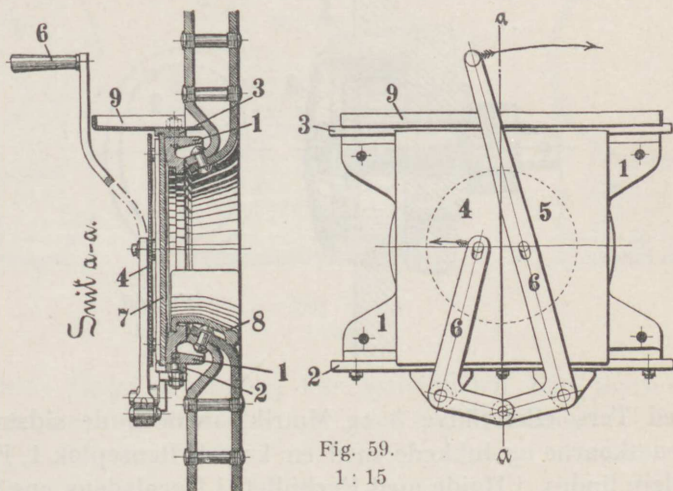
Murbue.

For at frembringe den bedst mulige Forbrænding i Fyrkassen indsættes i denne en Murbue 1, Fig. 35, som anbringes under Kedelrørene i hele Fyrkassens Brede. Murbuen opsættes af dertil formede ildfaste Sten og hviler paa firkantede Knaster paa Fyrkassens Sider.

Fyrdør.

Fyrdøren, Fig. 59, bestaar af en Støbejernsramme 1, der er befæstet paa Fyrkassekappens Dørplade og slutter tæt til Kanten af

Fyrhullet, samt af to paa Rammen anbragte Smedejerns-Løbeskiner 2 og 3, paa hvilke to Plader 7 kunne bevæges ved fælles Træk 6. Aabningen af Fyrhullet kan derved indstilles efter Behov, og en god Regulering af Lufttilførselen over Fyret opnaas.



Luften, som ad denne Vej strømmer ind over Fyret, tvinges under Murbuen ned i dette ved en i Fyrhullet indsat, løs Røgbrænderplade, der er bøjet af Jernplade efter Fyrhullets Form og ført i skraa Retning et Stykke ned i Fyrkassen (se 2 Fig. 35).

Røgbrænderpladen samles sædvanlig af to Dele, hvorved den nederste Del, som hurtigt fortæres af Flammerne, lettere kan fornyes.

Fyrdøren er forsynet med udvendige Skærme 4 og 5, der paa Grund af Luftcirkulationen beskytte Pladerne 7 mod for stærk Opvarmning; til Beskyttelse af Fyrkassens Dørplade og Naglehovederne i Underkanten af Fyrhullet er anbragt en støbt Slideplade 8, og over Skydedøren findes en Skærm 9, der forhindrer tilbagegaaende Flammer fra Fyret i at beskadige Vandstandsglassene; denne Skærm har Form som en Hylde, paa hvilken Oliekander kunne hensættes for at holde Olien opvarmet.

Renshulslukker.

For at Kedlen skal kunne befries for den afsatte Kedelsten, er der paa Fyrkassekappens Sider, i Røghammerrørvæggens Underkant og i Bundrammen anbragt Renshuller, af hvilke de først nævnte

Fig. 60, lukkes ved en i Pladen indskruet Bronzebøsning 1 med tilhørende oval Renseklap 2, der pakkes og fastspændes udven-

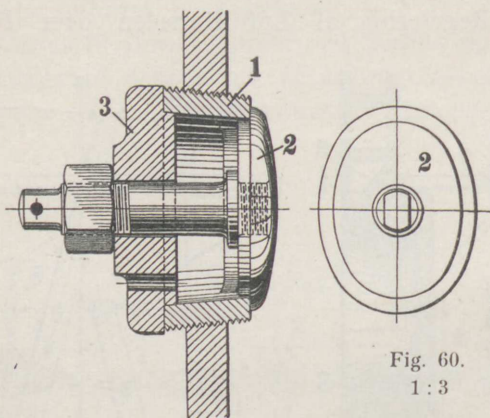


Fig. 60.

1 : 3

dig med Ters eller Skive 3 og Møtrik, medens de sidstnævnte ere skrueskaarne og lukkede med en konisk Rensepløk 1, Fig. 39. Endvidere findes i Højde med Fyrhullet, i Dørpladens ene Side et særligt Rensehulslukke, Fig. 61, der bestaar af en indskruet Bronze-

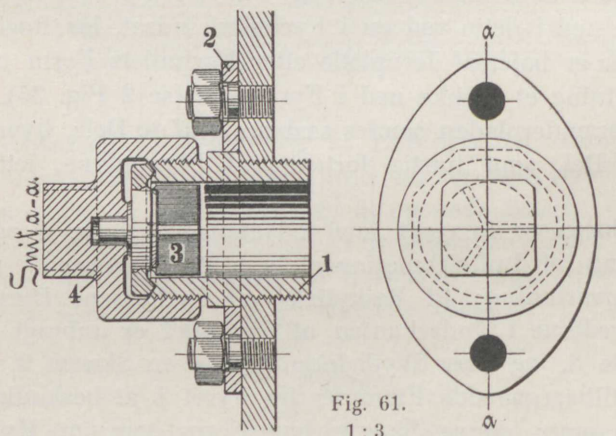


Fig. 61.

1 : 3

bøsning 1, som sikres ved Spændeblikket 2 og lukkes af Ventilen 3; denne fastholdes af Bundmøtrikken 4.

Rensehullernes sædvanlige Anbringelse i Fyrkassekappen er vist i Fig. 62. Hullerne 1 sidde lodret over Fyrkassens Rørvæg, 2, 3 og 4 i Højde med Fyrkassens Dæk, 5, 6 og 7 umiddelbart over Bundrammen. I 8 er Rensehulslukket Fig. 61 anbragt, og

i 9 indsættes en almindelig Rensepløk. Paa hver Sideplade findes syv Rensehuller, hvoraf de fire øverste ere i Højde med

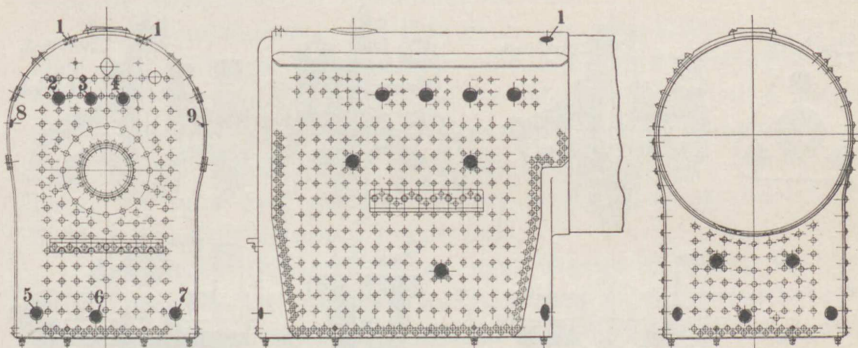


Fig. 62.

1 : 50

Fyrkassens Dæk, og endelig har Sadelpladen fem Rensehuller, hvoraf de tre underste sidde lige over Bundrammen.

Smeltepropper.

Da Fyrkassen ved for lav Vandstand vil blive saaledes op-
hedet, at den kan tage Skade, er der som Sikkerhedsforanstalt-
ning anbragt to Smeltepropper i Fyrkassens Dæk; hver af disse
bestaar af en indskruet Bronzepløk 1, Fig. 63,
der er forsynet med en lille Skrue 2 af et Metal, hvis Smeltepunkt ligger noget højere end
Temperaturen af Kedelvandet, men betydelig
lavere end Kobberets Smeltepunkt. Bliver Vand-
standen i Kedlen saa lav, at Skruen ikke dæk-
kes af Vandet, vil den smelte, og den udtræ-
dende Vand- og Dampmængde dæmpe eller
slukke Fyret, hvorved en Overhedning af Kob-
berpladen forhindres, og Førerens Opmærksomhed vækkes.

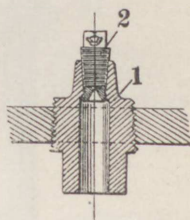


Fig. 63.

1 : 3

Udblæsningshane.

Udblæsningshanen anbringes umiddelbart over Bundrammen,
sædvanlig midt paa Fyrkassekappens Sadelplade, undtagelses-
vis, f. Eks. ved Lokomotiver Litra G, paa Dørpladen; den benyt-
tes til at lukke Vand og Damp ud af Kedlen. Fig. 64 viser
Hanens Form, saaledes som den findes paa ældre Kedler, medens

den i Fig. 65 fremstillede Hane, der er asbestpakket, hvormod senere, anvendes til alle nyere Kedler.

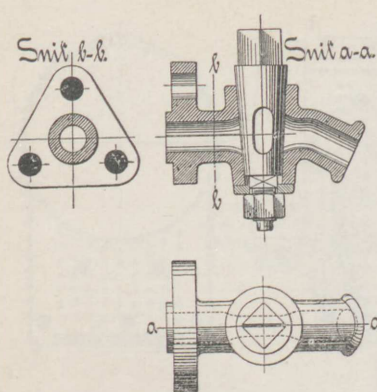


Fig. 64.
1:6

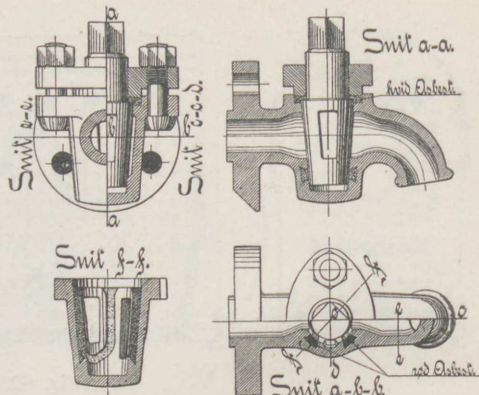


Fig. 65.
1:6

Vandstandsglas.

Til at angive Vandstanden benyttes paa nyere Kedler to Vandstandsglas, paa ældre Kedler derimod sædvanlig et Vand-

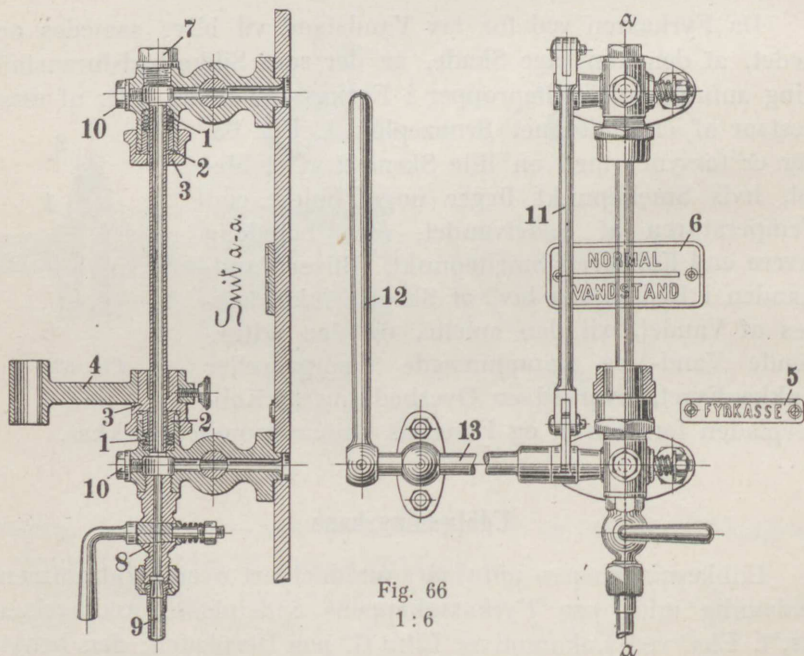


Fig. 66
1:6

standsglas i Forbindelse med tre Prøvehaner. Hvert Vandstandsglas er anbragt i to Vandstandshaner, Fig. 66, pakket med Gummiskiver

1, samt fastspændt ved en Stopbøsning 2 med Pakmøtrik 3, som paa den underste Hane er forsynet med en cylindrisk Forlængelse til Anbringelse af Lanterneholderen 4.

Vandstandshanerne ere befæstede paa Dørpladen ved ovale eller runde Flanger, der pakkes med Asbest og anbringes saaledes, at Overkanten af den underste Hane er omtrent i Højde med Fyrkassens Overkant, som paa Dørpladen er angivet ved et Skilt 5 med Betegnelsen »Fyrkasse«. Den normale Vandstand ligger 100 mm. over dette Mærke og angives ved et andet Skilt 6 med Paaskrift »Normal-Vandstand«.

Det øverste Hanehus lukkes, naar Glasset er indsat, med en Prop 7, medens det underste forsynes med en Aftapningshane 8, hvorfra et Kobberrør 9 fører afblæst Vand ned under Fodpladen. Ved Aftagning af Propperne 10 kunne begge Haner stødes igennem og befries for Kedelsten og Smuds.

Mellem Vandstandsglassene er til disses indbyrdes Beskyttelse anbragt en Skærm, og de til hvert Vandstandsglas hørende to Haner bevæges samtidigt ved et fælles Træk; dette bestaar som Regel af Trækstangen 11, der forbinder Armene paa de to Hanetolde, samt af Haandtaget 12 og Akslen 13.

Da Vandstandshanernes Tolde ere tilbøjelige til at sætte sig fast og derfor som oftest ere vanskelige at bevæge, blive disse Haner saavel som flere andre Haner paa nyere Kedler »asbestpakke-de«. I dette Øjemed forandres Formen af Hanehuset 2, som vist i Fig. 67, og det fores med Asbest i Bunden, under Pakmøtrikken 3 samt i Rillerne 4. Til Pakning anvendes to Slags Asbest, hvoraf den ene er hvid og bruges i Bunden samt under Pakmøtrikken, medens den anden er rød og indlægges i Rillerne.

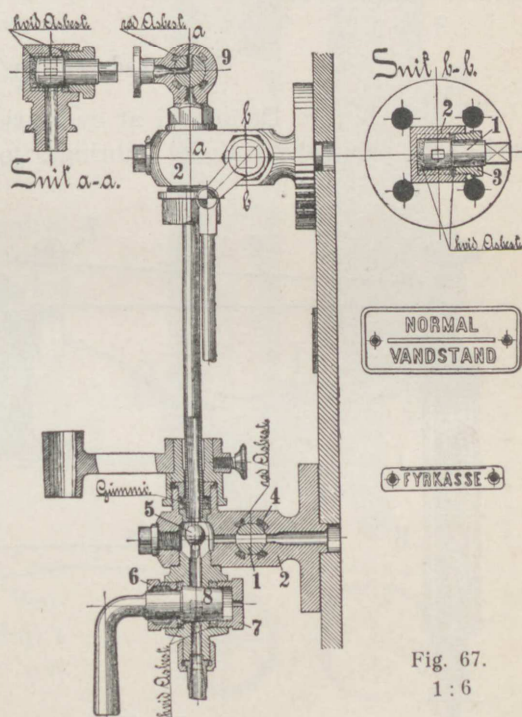


Fig. 67.
1 : 6

Det underste Hanehus er ved denne Konstruktion forsynet med en Kugleventil, som lukker for Vandet, hvis Glasset skulde springe, idet den pludselig udstømmende Vandmængde river Kuglen 5 med sig og ved sit Tryk holder den mod Sædet under Glasset.

I Aftapningshanen anvendes til Asbestens Fastspænding to Pakmøtrikker 6 og 7, der ere anbragte hver ved sin Ende af Hanetolden 8.

Det venstre øverste Hanehus afgiver Sæde for en asbestpakket Kontrolmanometerhane 9, hvorom senere.

Prøvehaner.

Naar saadanne anvendes, findes sædvanlig tre paa hver Kedel; de anbringes paa Fyrkassekappens Dørplade over hverandre, saaledes at den øverste Hane ved Prøvning stedse skal give ren Damp, den mellemste en Blanding af Vand og Damp, og den underste alene Vand.

Sikkerhedsventiler.

For at hindre Dampen i at overskride det normale Arbejds-tryk, skal paa enhver Kedel anbringes to Sikkerhedsventiler, der

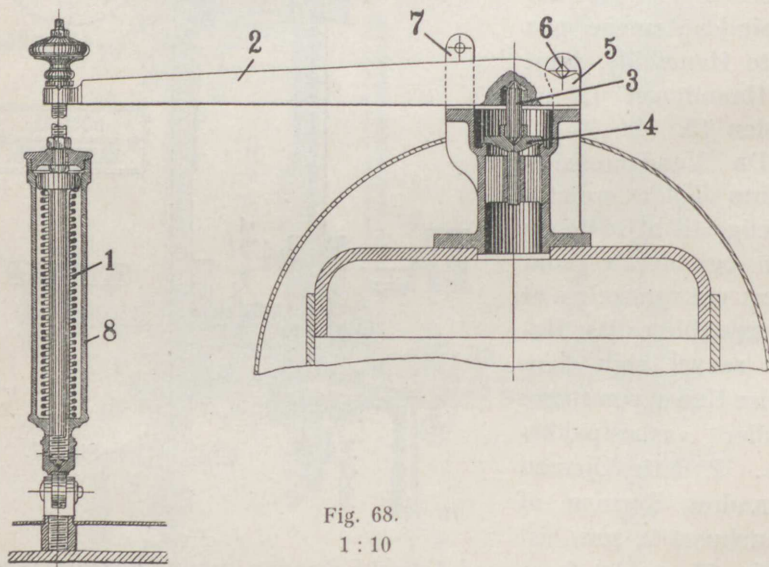


Fig. 68.
1 : 10

aabne sig, naar det nævnte Tryk overskrides, og slippe den overskydende Damp ud i Luften.

Sædvanlig findes den ene Sikkerhedsventil anbragt paa Domen, den anden paa Fyrkassekappen foran Førerhuset. Undtagelsesvis ere paa nogle Ranger- og ældre Toglokomotiver begge Sikkerhedsventiler anbragte paa Domen.

Sikkerhedsventilen, Fig. 68, paa Domen er belastet ved en Fjeder 1, som er befæstet til Kedlen og paavirker en Vægtstang 2, der ved Pinolen 3 træder i en Fordybning paa Ventilen 4. Denne føres i sin Midte af en cylindrisk Tap og hviler paa et konisk Ventilslæde.

Ventilstangens Bevægelse foregaar om den skarpe Kant paa en i Ventilhusets Gaffel 5 anbragt, firkantet Tap 6. Saavel denne Tap som Pinolen 3 og disses Angrebssteder paa Ventilstangen ere hærdede.

Gaffelen 7 paa Ventilhuset tjener til Styr for Ventilstangen og lukkes foroven af en Bolt, som begrænser Vægtstangens Løftehøjde.

Fjederen 1 er omgivet af et lukket Fjederhylster 8, der kan plomberes. Ventil og Ventilhus forfærdiges af Bronze, Ventilstangen af Smedejern og Pinolen af Staal.

Ere begge et Lokomotivs Sikkerhedsventiler anbragte paa Domen, anvendes et fælles Ventilhus.

Sikkerhedsventilen, Fig. 69, paa Fyrkassekappen er belastet ved en paa en kort Vægtstang 1 virkende Fjeder 2, som er anbragt i et særligt Fjederhus 3.

Vægtstangen vugger om den skarpe Kant af en i Ventilhuset indsat firkantet Tap 4 og træder paa Ventilen ved Hjælp af Pinolen 5.

Fjederen spændes ved Skruen 6 og Møtrikken 7, som dækkes af en Hætte 8, der efter Justeringen bliver plomberet ved Boltene 9 for at hindre Forandring af Ventilbelastningen.

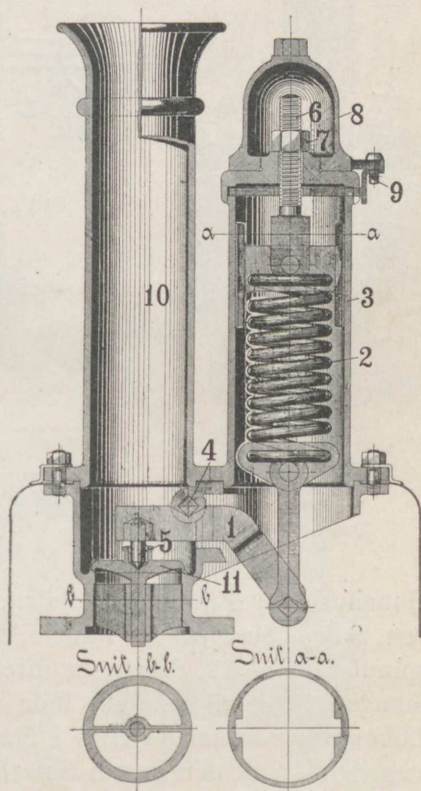


Fig. 69.

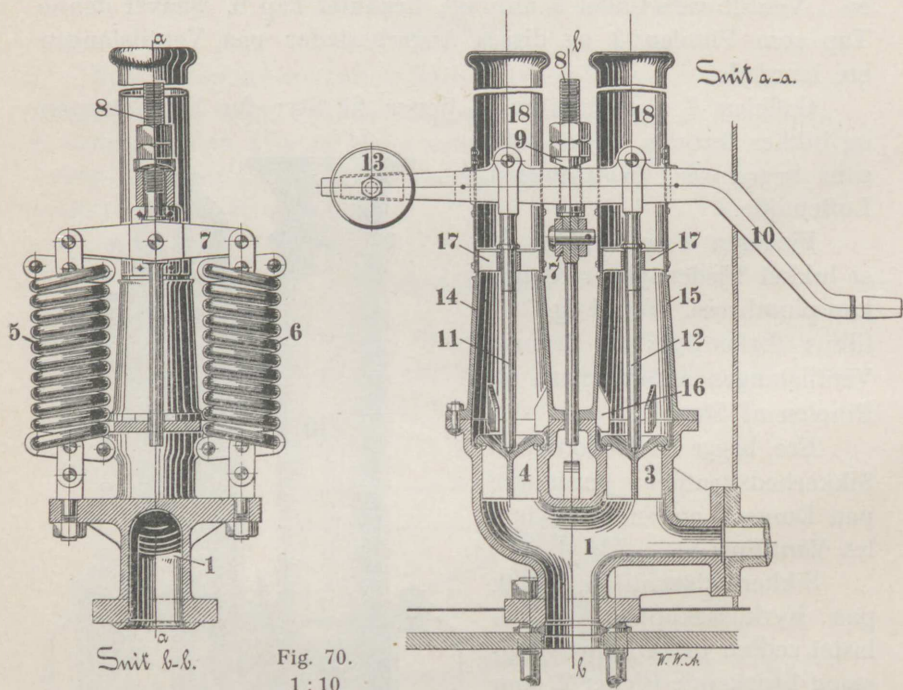
1 : 10

Aabner Ventilen sig, vil Dampen undvige gennem Røret 10, hvis Munding er ført op over Førerhustaget.

Ventilen og Ventilhuset ere af Bronze, Fjederhuset og Afgangsrøret af Støbejern. Vægtstangen, Pinolen og de firkantede Tapper ere af Smedejern og hærdede.

Ventilen 11 har iøvrigt samme Form og i Reglen samme Størrelse som Sikkerhedsventilen paa Domen.

Fig. 70 viser den svenske Sikkerhedsventil, der er dobbelt, idet Ventilhuset 1 afgiver Sæde for de to Ventiler 3 og 4, som ere belastede ved Fjedrene 5 og 6. Disse ere indspændte mellem



Hanehuset og Enderne af Balancen 7, som ved Skruen 8, Skiven 9 og Stangen 10 fordele Trykket ligelig til de to Ventilspindler 11 og 12, der træde direkte paa Oversiden af Ventilene. Stangen 10 er til den ene Side ført ind i Førerhuset, hvorved Lokomotivpersonalet sættes i Stand til at prøve Ventilernes Bevægelighed; til den anden Side bærer Stangen af Hensyn til Afbalanceringen et Vægtlod 13. Rørene 14 og 15 tjene til Afledning af Spildedampen; de befæstes til Ventilhuset og ere indvendig forsynede med Knaster 16, der hindre Ventilene i at løftes for højt; foroven afgive de et Styr 17 for Ventilspindlerne. Rørene ere foroven forlængede ved tynde Kobberrør 18, der ere befæstede paa Stangen 10.

Ventilhuset, der er forsynet med en Flange til Anbringelse af et Dampfordelingsstykke, befastes ved Støtter til Fyrkassekappen, og Tætheden tilvejebringes ved en mellemliggende Linse af Kobber.

Ventil og Ventilhus samt Rørene 14 og 15 ere af Bronze, Fjedrene af Staal og de øvrige Dele af Smedejern.

Dampfordelingsstykke.

Hvor Sikkerhedsventilen, Fig. 69, anvendes, er denne befestet til den øverste Flange af et af Bronze eller Støbejern forfærdiget Fordelingsstykke, Fig. 71, som endvidere bærer Dampventilerne til Injektorerne, Varmeledningen, Dampklokken og Hjælpejektoren, samt Hannerne til Manometret og Fløjten, hvorved lige saa mange Gennemboringer af Kedelpladen undgaas. Dampfordelingsstykket anbringes ovenpaa Fyrkassekappen foran Førerhusvæggen, saaledes at Sikkerhedsventilen sidder udenfor, samtlige andre Ventiler og Hanner indenfor denne. For at faa tilført tør Damp sættes Dampfordelingsstykket hyppig ved en Rørledning i Forbindelse med Domen.

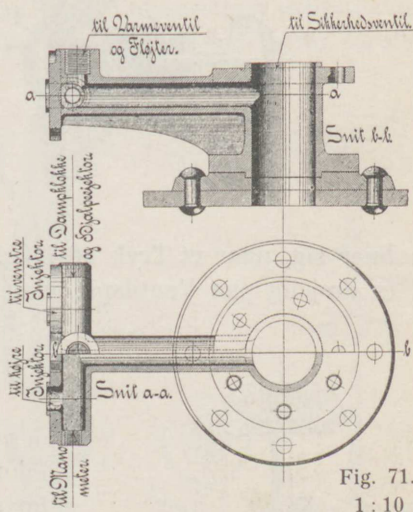


Fig. 71.
1 : 10

Injektordampventiler.

Injektordampventilerne, Fig. 72, ere Vinkelventiler, d.v.s., Til-og-Afgang fra Ventilen foregaa i en ret Vinkel.

Ventilen 1 har konisk Sæde og støttes forinden i Ventilhuset af tre Styrefliger, for oven derimod ved en Tap i Spindelen 2, der ender i en Skruer med firkantet Ansats til Haandsvinget 3. Skruen har sin Møtrik i Bøjlen paa Pakdaasen 4, og dens Bevægelse begrænses ved en paa Spindelen anbragt Ring 5. En Ventil af samme Konstruktion anvendes paa nyere Lokomotiver som Dampventil til Dobbeltejektoren og findes da hyppig anbragt direkte paa Fyrkassekappen.

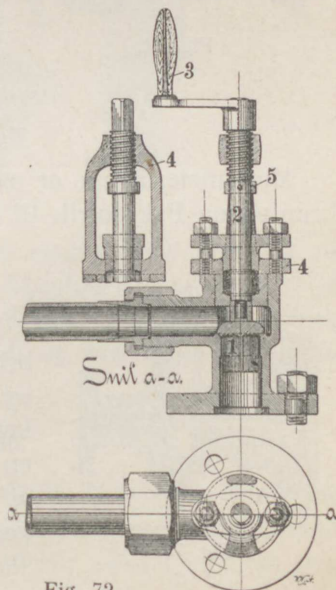


Fig. 72.
1 : 6

Varmeventil.

Varmeventilen, Fig. 73, afgiver Damp til Togenes Opvarmning og er i den ene Side forsynet med en lille Udblæsningsventil, der

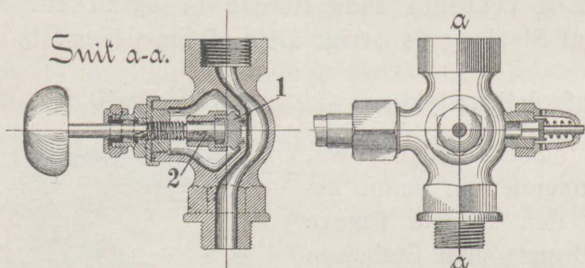


Fig. 73.
1:5

aabner sig, naar et Tryk af 4 kg. pr. qcm. overskrides. Ventilen 1 er drejelig paa Ventilspindelen 2 og fastholdes ved en Stift.

Dampklokkeventil.

Dampklokkeventilen, Fig. 74, findes som saadan kun paa Rangerlokomotiver. Dens Konstruktion er hovedsagelig som Varmeventilen, dog er Ventilkeglen fast paa Spindelen, og Afblæsningsventilen mangler.

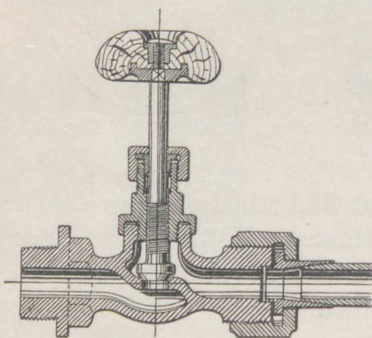


Fig. 74.
1:3

En lignende Ventil benyttes paa ældre Lokomotiver som Dampventil til Hjælpeejektoren og finder iøvrigt Anvendelse flere Steder i forskellige Størrelser.

Manometerhane.

Manometerhanen er en almindelig Ligeløbshane med Forskruning og Pakmøtrik til Manometerrøret.

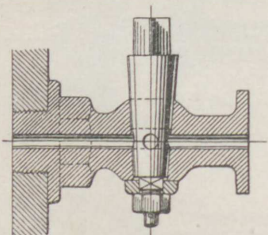


Fig. 75.
1:3

Kontrolmanometerhane.

Kontrolmanometerhanen, Fig. 75, anbringes paa Fyrkasekappens Dørplade og er forsynet med en Flange, paa hvilken Kontrolmanometret fastspændes ved en Bøjle. Hanetolden er boret saaledes, at Trykket kan lukkes ud af Manometret gennem et lille Hul i Hanehusets Side. Paa Lokomotiver med asbestpakkede

Vandstandshaner anbringes Kontrolmanometerhanen paa den øverste Vandstandshane til venstre og faar den ved 9 i Fig. 67 angivne Form.

Fløjtehanen.

Fløjtehanen 1, Fig. 76, er paa nyere Lokomotiver asbestpakket og anbringes i Reglen ovenpaa Varmeventilen; den bærer foroven Fløjterøret 2, der ender i Muffen 3, hvori Togfløjten indsættes.

Togfløjte.

De væsentligste Bestanddele af Togfløjten, Fig. 76, ere Skaalen 4, Ventilspindelen 5 og Klokken 6, der alle fremstilles af Bronze. Ventilspindelen bæres oppe af Fjederen 7, og Ventilen lukkes tæt til sit Sæde af Dampens Tryk mod dens Underside. Ventilen aabnes ved Hjælp af en Vægtstang 8, fra hvis frie Ende en Trækstang 9 føres ned gennem Førerhusets Tag og bæres paa dette af en Fjeder 10; Trækstangen støttes forneden af et Styr paa Fyrkassekappens Dørplade.

Naar Ventilen aabnes, vil Dampen strømme ud gennem den ringformede Aabning mellem Brystet paa Ventilspindelen og Skaalen 4, støde imod den skarpe Kant af Klokken 5 og sætte denne i hurtige Svingninger, der forplantes til den omgivende Luft og fremkalde Fløjtetonen.

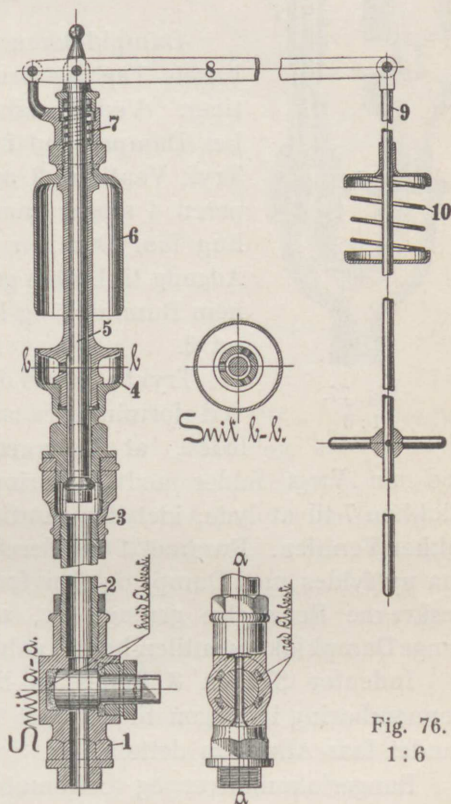


Fig. 76.
1:6

Rangerfløjte.

Rangerfløjten, Fig. 77, er en Rørfløjte, hvis Tone frembringes ved at slippe Damp ud gennem en smal ringformet Aabning imod de skarpe Rande af to skraa Indsnit i Røret 1; i sin øvrige

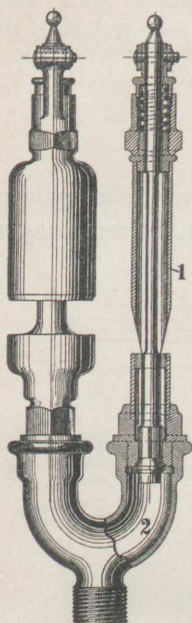


Fig. 77.
1 : 6

Trykket i 1 vil der- ved formindskes saa- ledes, at Hammeren ved sin Vægt falder ned og bringer Klokken 7 til at lyde, idet den samtidig lukker Ventilen. Rummet 1 vil derefter paa ny fyldes med Damp, og den foran beskrevne Bevægelse gentage sig, saa- længe Dampklokkeventilen holdes aaben.

Indenfor Skruen 8 findes en lille Gennemboring i Væggen til Rummet 1, hvorigennem Fortætnings- vandet faar Afløb fra dette.

Rangerlokomotiver og Lokomotiver, der benyttes paa uind- hegnede Baner, skulle, naar de ikke have Dampklokke, være for- synede med en Signalklokke, der sættes i Bevægelse ved en Trækstang.

Konstruktion er denne Fløjte ganske som Tog- fløjten. Anvendes paa samme Lokomotiv (Li- tra O, Hs. og F) baade Tog og Rangerfløjte, erstattes Muffen til Togfløjten af et Grenrør 2.

Røret 1 er af Kobber, Fløjstens øvrige Dele af Bronze.

Dampklokke.

Dampklokken, Fig. 78, anbringes paa Fører- husets Tag og bruges kun til Rangerloko- motiver. Ved at aabne Dampklokkeventilen luk- kes Dampen ind i Rummet 1 og løfter ved sit Tryk Ventilen 2 og Hammeren 3, indtil Stop- peren 4 støder mod sit Anslag. I denne Stil- ling faar Dampen fri Adgang til Luften gen- nem Rummet 5 og Rø- ret 6.

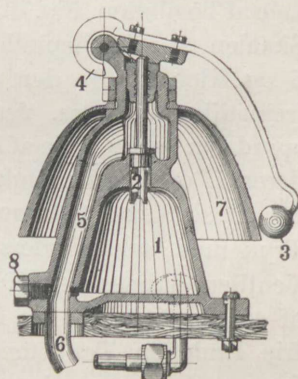


Fig. 78.
1 : 8.

Manometer.

Kedlens Damptryk angives i Kilogram pr. Kvadratcentimeter og maales ved et Manometer, Fig. 79, som er anbragt paa Fører- husets Forvæg. Fra Manometerhanen oversføres Kedeltrykket gen- nem et Ledningsrør af Kobber, som er befæstet til Manometrets Gevindstuds 1 ved en Pakmøtrik 2, til Manometerrøret 3, der er for-

færdiget af Bronze eller Staal og bøjet i en Cirkel samt lukket i den frie Ende. Rørets Tværsnit er ovalt, som vist i Fig. 79a, med den korte Akse i Cirkelns Plan; dets frie Ende er ved en Trækstang 4 forbunden med en Arm, der sidder paa samme Aksel som Viseren 6. Naar Kedeltrykket paavirker Manometerrøret, vil dette udvide sig saaledes, at Tværnittets Form forandres, hvilket bevirker, at Røret retter sig noget ud og overfører denne Bevægelse paa Viseren; ophører Trykket, vil Røret atter antage sin oprindelige Form og fremkalde en tilbagegaaende Bevægelse af Viseren. Inddelingerne paa en bag denne anbragt emaillet Skive angive det til Viserens Udslag svarende Damptryk i Kedlen, og dennes normale Arbejdstryk, som aldrig maa overskrides, er fremhævet ved en rød Streg. Manometret anbringes paa Førerhusvæggen paa et Underlag af Træ. Da Dampens høje Temperatur vil forandre Manometerrørets Elasticitet, forhindres Dampens Adgang til dette ved at anbringe en Bøjning paa Ledningsrøret, saaledes at der fremkommer en Vandsæk, hvori der opsamles Fortætningsvand.

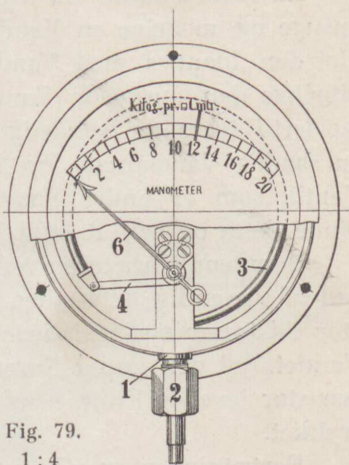


Fig. 79.
1 : 4



Fig. 79a

Kontrolmanometer.

Kontrolmanometret benyttes til Justering af Kedelmanometrene og anbringes ved en Bøjle med Skrue paa Kontrolmanometerhanens Flange. Det er konstrueret efter samme Princip som Kedelmanometret, men er forsynet med to af hinanden uafhængige Manometerrør, der hver har sin Viser, og det bærer foroven en Afspærringsventil.

Injektører.

Kedlens Forsyning med Vand sker ved Injektører, hvoraf der paa hvert Lokomotiv findes to, som ere anbragte hver paa sin Side af Kedlen inde i Førerhuset.

Injektoren er et saakaldet Dampstraaleapparat, hvis Virkning beroer paa, at en udstrømmende Dampstraale har betydelig

større Hastighed end en under samme Tryk og iøvrigt samme Forhold udstrømmende Vandstraale.

En Dampstraale fra en Kedel vil derfor ikke alene kunne opsuge og medrive en Vandmængde (jfr. Side 19), men den vil, idet den blandes med Vandet og bliver fortættet, tillige kunne bibringe den opsugede Vandmængde en meget stor Hastighed og dertil svarende betydelig levende Kraft. Som Følge heraf vil en saadan Vandstraale fra Injektoren, naar den rettes mod en Ventil, som er under Paavirkning af Kedeltrykket, kunne overvinde dette og ved at løfte Ventilen trænge ind i Kedlen.

Dampens Fortætning ved det tilstrømmende Fødevand er herved af væsentlig Betydning, thi Dampen i sig selv har nok en stor Udstrømningshastighed, men da den er betydelig lettere end Vandet, vil den kun i Forening med dette kunne frembringe en saa stor levende Kraft, som er nødvendig for at overvinde Kedeltrykket.

Fortætningen er afhængig af Fødevandets Temperatur; overskrider denne en vis Størrelse, bliver Fortætningen utilstrækkelig, og Injektoren fyldes med Damp, som opheder den uden at frembringe den tilsigtede Virkning.

I Fig. 80 er Injektoren fremstillet skematisk. Dampen

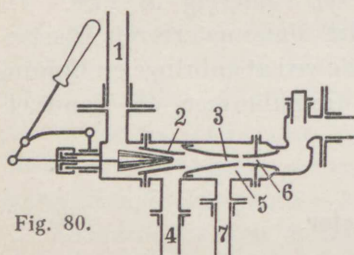


Fig. 80.

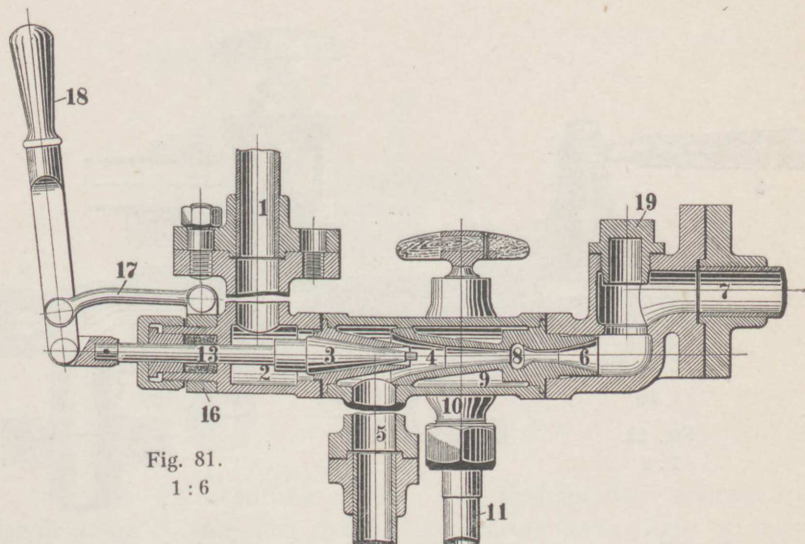
strømmer ind ved 1 og føres gennem Tragten 2 ud i den næste Tragt 3, hvor den møder Vandet, som suges op gennem Røret 4. Herved fortættes Dampen, og der dannes en Vandstraale, som gennem Overflodskammeret 5 gaar til Afgangstragten 6, der vender Spidsen imod 3; fra Afgangstragten føres

Vandet videre gennem Føderør og Fødeventil til Kedlen. Er den Vandmængde, som suges op gennem Røret 4, saa stor, at den ikke samlet kan passere over i Afgangstragten 6, vil en Del af Vandet blive tilbage i Overflodskammeret 5 og herfra forlade Injektoren gennem Spilderøret 7.

Fig. 81 viser den paa ældre Lokomotiver almindeligst anvendte Injektor, hvis samtlige Dele fremstilles af Bronze. Dampen strømmer gennem Røret 1 ind i Rummet 2 og, naar Pinolen 3 aabnes, uden om denne til Tragten 4; her møder den Vandet, som stiger op gennem Røret 5, hvorefter den blandede Vand- og Dampmængde gennem Tragten 6 og Føderørsledningen 7 gaar til Kedlen.

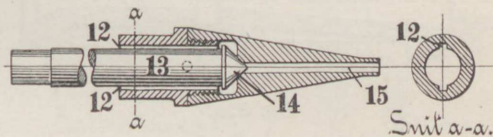
Den Del af Vandet, som ikke kommer ind i Tragten 6, presses

gennem to Aabninger 8 ud i Overflodskammeret 9, hvorfra det gennem en i Ventilhuset 10 anbragt Spildevandsventil, hvis Bevæ-



gelse reguleres ved en Skrue med Haandtag, samt gennem Spildevandsrøret 11 forlader Injektoren.

Pinolen 3, Fig. 81a, er samlet af to Stykker og forsynet med en lille Gennemboring i Spidsen samt to smaa Kanaler 12 langs Pinolspindelen 13, der ender i en Kegleventil 14, som ved en kort Bevægelse kan lukke enten begge Kanalerne eller Gennemboringen 15 i Pinolspidsen, medens



den i sin Midtstilling giver Adgang for en fin Dampstraale, som bevirker en hurtig og sikker Igangsætning af Injektoren. Halsstykket 16, Fig. 81, hvortil Leddet 17 befæstes, tillader en Drejning om Injektorens Akse af Haandtaget 18 og Pinolen 3, saafremt Kedelsten eller andre Urenheder sætte sig fast mellem Pinolen og dennes Sæde.

Ved Aftagning af Proppen 19 og Anbringelse af en Brandslange kan Injektoren i paakommende Tilfælde benyttes til Slukning af Ildløs i Remiser, paa Banegaarde etc.

Fig. 82 viser den saakaldte Restarting Injektor, som i Konstruktionen af de enkelte Dele afviger en Del fra den foran nævnte almindelige Injektor, men hvis Virkemaade i Hovedsagen er den samme; denne Injektor sættes i Reglen hurtigere og sikrere

i Gang end den foran nævnte, fordi Adgangen til Overflodskammeret ved en Standsning af Fødevandets Bevægelse bliver for-

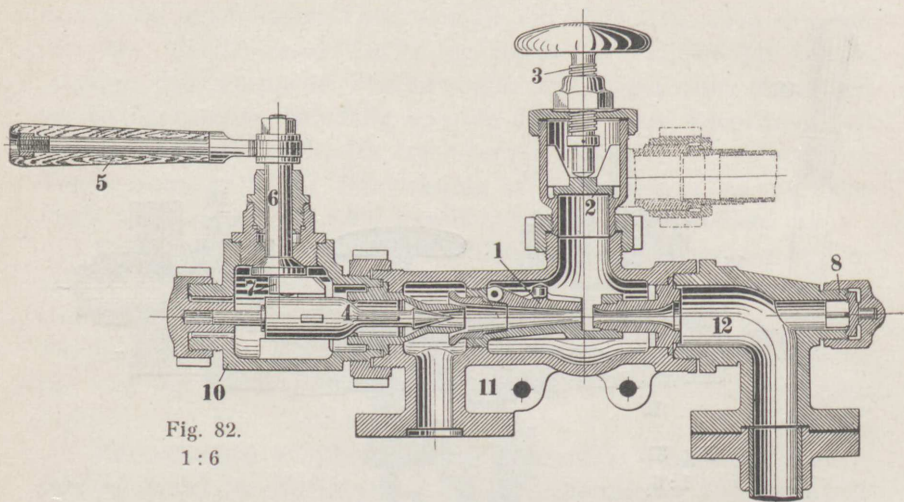


Fig. 82.
1:6

øget, idet Klappen 1, Fig. 82a, løftes, hvorved det opvarmede Vand hurtigt kan undvige og give Plads for tilstrømmende Vand af lavere Temperatur.

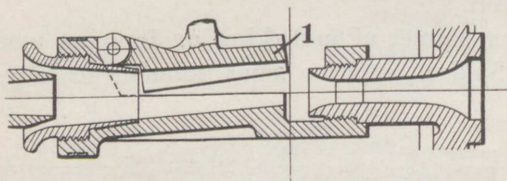


Fig. 82a.
1:3

Spildevandets Af-
løb sker gennem Ven-
tilen 2, hvis Vandring
reguleres ved Skruen 3.

Bevægelsen af Pi-
nolen 4 sker ved Drej-
ning af Haandtaget 5.

og Akslen 6, idet denne paa Undersiden bærer en ekscentrisk anbragt Tap, der vandrer i et aflangt Hul i Stykket 7, som er befæstet paa Pinolens Overside.

Studsene 8 er lukket med en Ventil og en Bundmøtrik og tjener til eventuel Anbringelse af en Brandslange.

Injektorhuset samles ved Forskrutninger af de tre Stykker 10, 11 og 12, der ligesom Injektorens øvrige Dele fremstilles af Bronze.

Fødeventiler.

Fødeventilen, Fig. 83, fremstilles af Bronze, og der anbringes en for hver Injektor paa Siderne af Rundkedlen, sædvanlig i dennes forreste Ring. Ventilen 1 har konisk Sæde og støttes ved tre Styrefliger i Ventilhuset 2; dens Løftehøjde begrænses af en

Skrue 3, der bevæges ved et Haandhjul 4, som tillige tjener til at lukke Ventilen, dersom den bliver utæt.

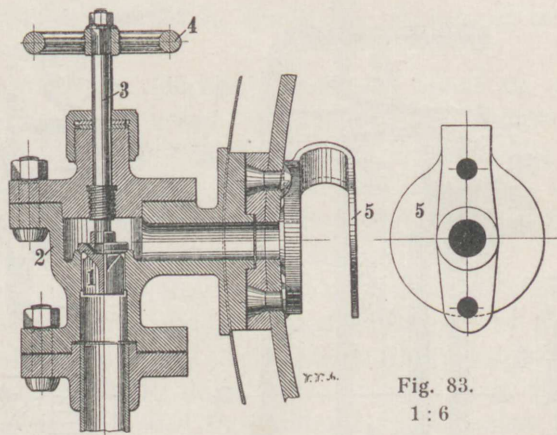


Fig. 83.
1 : 6

Indenfor Fødeventilen findes paa Kedelpladen anbragt en Vandspreder 5, som paa nyere Lokomotiver forfærdiges af Jærnplade i en noget anden Form end den i Figur 83 viste.

Føderørene fremstilles af Smedejern eller Kobber og befæstes ved Flanger til Injektorer og Fødeventiler. Paa Føderørets lavest liggende Punkt er i Nærheden af Fødeventilen anbragt en Aftapningsbane, Fig. 84, gennem hvilken Røret kan tømmes for Vand, særlig for om Vinteren at hindre Frysning i Røret, hvilket kan medføre Sprængning af dette.

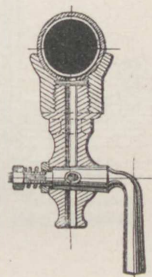


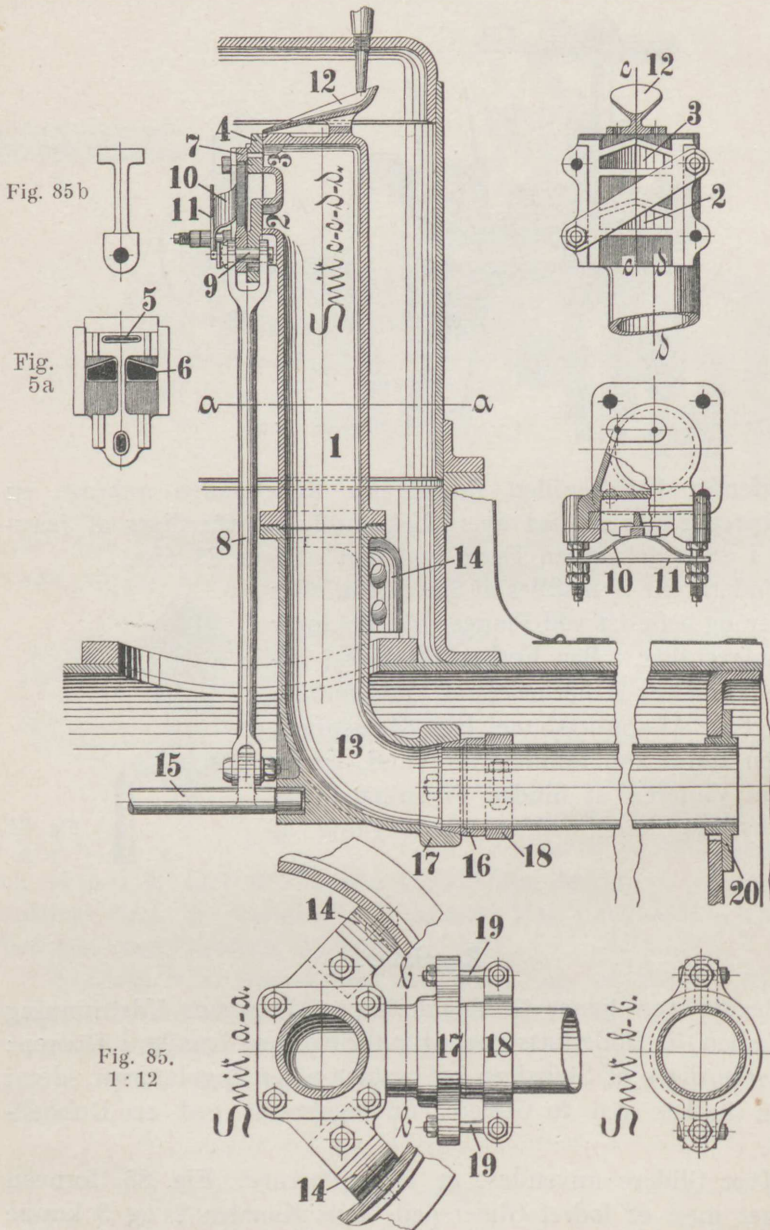
Fig. 84.
1 : 6

Regulator.

Regulatoren tjener til Regulering af Dampens Udstrømning fra Kedlen til Gliderkasserne og anbringes sædvanlig i Dømen; den forfærdiges af Støbejern og bestaar af et Regulatorrør, der i Reglen lukkes ved to Glidere, undtagelsesvis ved en Dobbeltventil.

Hvor Glidere anvendes, er Regulatorrøret, Fig. 85, foroven forsynet med et lodret Gliderspejl, hvis Kanaler 2 og 3 kunne lukkes af Hovedglideren 4; denne er, som vist Fig. 85 a, forsynet med to Kanaler 5 og 6, hvoraf Kanalen 5 lukkes ved den paa Hovedgliderens Ryg anbragte mindre Glider 7, der er vist for sig i Fig. 85b.

Begge Glidere ere forbundne med den lodrette Trækstang 8 ved samme gennemgaaende Bolt 9, men da Boltehullet er aflangt



i Hovedglideren, medens det passer om Boltene i den lille Glider, vil denne blive sat først i Bevægelse af Trækstangen og aabne for Kanalen 5 i Hovedglideren, saa at Dampen faar Adgang til

Regulatorrøret, hvorved Trykket paa Hovedglideren formindskes, forinden Bevægelsen overføres til denne.

For at hindre Glideren i at løftes fra Spejlet er paa Ryggen af den lille Glider anbragt en Bladfjeder 10, som er befæstet ved et Spændestykke 11.

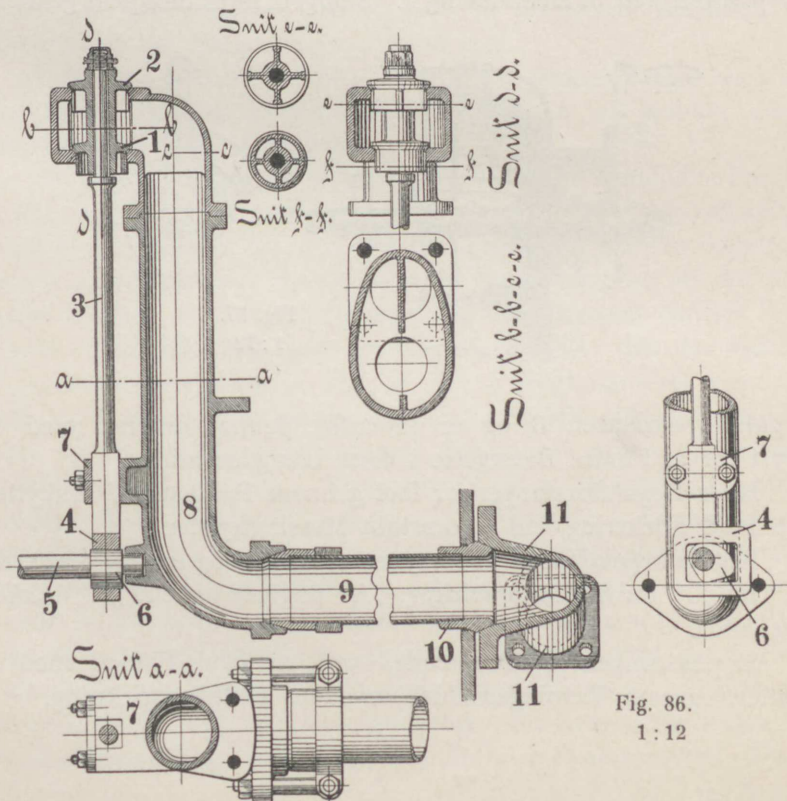
Paa Regulatorens Overside findes en Skaal 12, som fører Olien fra en Smørehane ned til Kanten af Hovedglideren.

Knærøret 13 er ved Flige befæstet til to, indvendig i Domens Underdel paanittede Vinkler 14 og afgiver tillige Leje for Regulatorstangen 15, der hviler med en Tap i Knærøret. Udboringen i dette er forsynet med en Bronzebøsning.

Damprøret mellem Regulatoren og Røgkammerrørvæggen er af Kobber og forbindes damptæt med Knærøret ved en paavalset Konus 16 af Bronze. Det fastspændes til Knærørets Flange 17 ved Halsringen 18 og to Bolte 19.

Ved Rørvæggen ender Damprøret i en paavalset Flange 20, som i Røgkammeret hviler mod en afrettet Flade paa Rørvæggen og pakkes med Asbest.

Fig. 86 viser Regulatorens Konstruktion, naar Dobbeltventil anvendes. Denne er forsynet med to Ventilkegler, hvoraf den



nederste 1 er noget mindre end den øverste 2. Dampens Tryk vil paavirke de to Ventiler i modsat Retning, og disses Modstand mod Bevægelse vil derved reduceres til Trykforskellen paa de ulige store Flader.

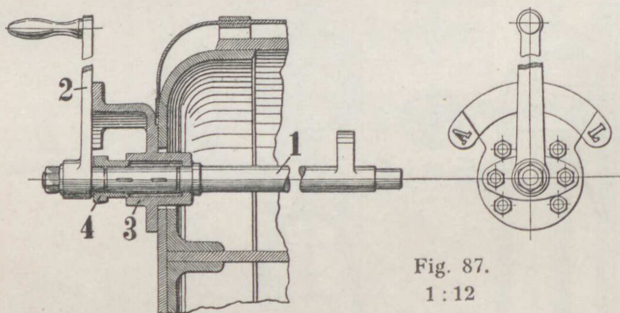
Ventilstangen 3 ender forneden i en Bøjle 4, der omslutter en paa Regulatorstangen 5 anbragt Ekscentrik 6.

For at hindre en Drejning af Ventilstangen, hvorved Bøjlen kunde komme ud af Berøring med Regulatorstangens Ekscentrik, er Ventilstangen forneden firkantet og ført gennem et Styr 7 paa Knærøret 8.

Dette er forbundet med Damprøret 9 paa samme Maade, som vist Fig. i 85, men Damprørets Flange er paa enkelte Lokomotiver (Litra I_{II} og L) erstattet af en konisk Studs 10, som indsættes i en tilsvarende Udboring i Rørvæggen, hvorved Pakning med Asbest undgaas.

Regulatorstang og Pakdaase.

Regulatorstangen 1, Fig. 87, er af Smedejern og bevæges fra Fyrpladsen ved et Haandsving 2. Stangen føres damptæt gennem



Regulatorpakdaasen 3 og er indenfor denne forsynet med et Bryst for at hindre Bevægelse i dens Længderetning.

Hvor Regulatorstangen er ført gennem Pakdaasen, beskyttes den mod Fortæring ved et omstøbt Messinghylster.

Regulatorpakdaasen er forsynet med Styr og Anslag mærkede „A“ og „L“ for Regulatorsvinget; „A“ angiver aaben, „L“ lukket Regulator.

Stopbøsningen 4 fastspændes ved en oval Flange med 2 Støtter, og som Tætningsmiddel anvendes Fedtstenspakning.

Dampfordelingsrør.

Dampfordelingsrøret 16, Fig. 57, (11 Fig. 86) fremstilles af Støbejern og anbringes i Røgkammeret direkte paa Damprørets Flange eller koniske Studs, saaledes at denne befæstes til Rørvæggen ved de samme Støtter, som bære Dampfordelingsrøret, fra hvis Flanger Damprørene 5, Fig. 57, lede Dampen til Gliderkasserne. Findes Gliderkasserne paa den udvendige Side af Rammen, føres Damprørene gennem Røgkammersvøbet og samles da sædvanlig af to Stykker ved paavalsede Bronzeflanger 17. Damp-rørene ere fremstillede af Kobber eller Smedejern.

Dampudgangsrør.

Dampen bortledes fra Cylindrene gennem Spildedamprørene, som udmunde i en fælles Udgangshætte. Form og Anbringelse af Rørene er iøvrigt væsentlig forskellig paa ældre og nyere Lokomotiver. Fig. 57 viser det paa Lokomotiver Litra K anvendte Rørsystem, hvis Udgangshætte 18 er anbragt paa et Bukserør 6, som ved et kort Forbindelsesrør 19 og tilhørende Flanger er befæstet paa Gliderkassen. Af Hensyn til en lettere Rensning af Kedelrørene ere Udgangsrørene fladtrykte.

Udgangshætten fremstilles af Støbejern, Bukserøret af Messing eller Støbejern, og Forbindelsesrørene enten af Kobber med Bronzeflanger eller af Støbejern.

Da Lokomotivkedlen ikke, saaledes som de stationære Dampkedler, kan forsynes med en høj Skorsten, der giver tilstrækkeligt Træk til Fyret, benytter man den fra Cylindrene gennem Udgangshætten udstømmende Spildedamp til Frembringelse af det fornødne Træk. Efter hvert Stempelslag vil Dampen forlade Udgangshættens Munding som en usynlig Straale, der paa Grund af sin Hastighed river en Del af den i Røgkammeret værende Luft med sig til Skorstenen, idet den samtidig udvider sig saaledes, at den ved sin Indtrædelse i Skorstenen fylder denne helt og kommer til at virke i Skorstenen som et Stempel i en Luftpumpe. Ved Luftens Fortynding vil Trykket i Røgkammeret blive mindre end Trykket i Fyrkassen, hvorved Luften fra denne strømmer hen i Røgkammeret og giver Plads for den tilstrømmende friske Luft, der kommer ind enten gennem Fyret eller over dette gennem Fyrdøren. Denne Lufttilstrømning nærer Forbrændingen og reguleres efter Behov ved Hjælp af Fyrdør og Askekasseklap, men er i det væsentlige afhængig af Størrelsen af den Luftfortynding (Vakuum), som findes i Røgkammeret.

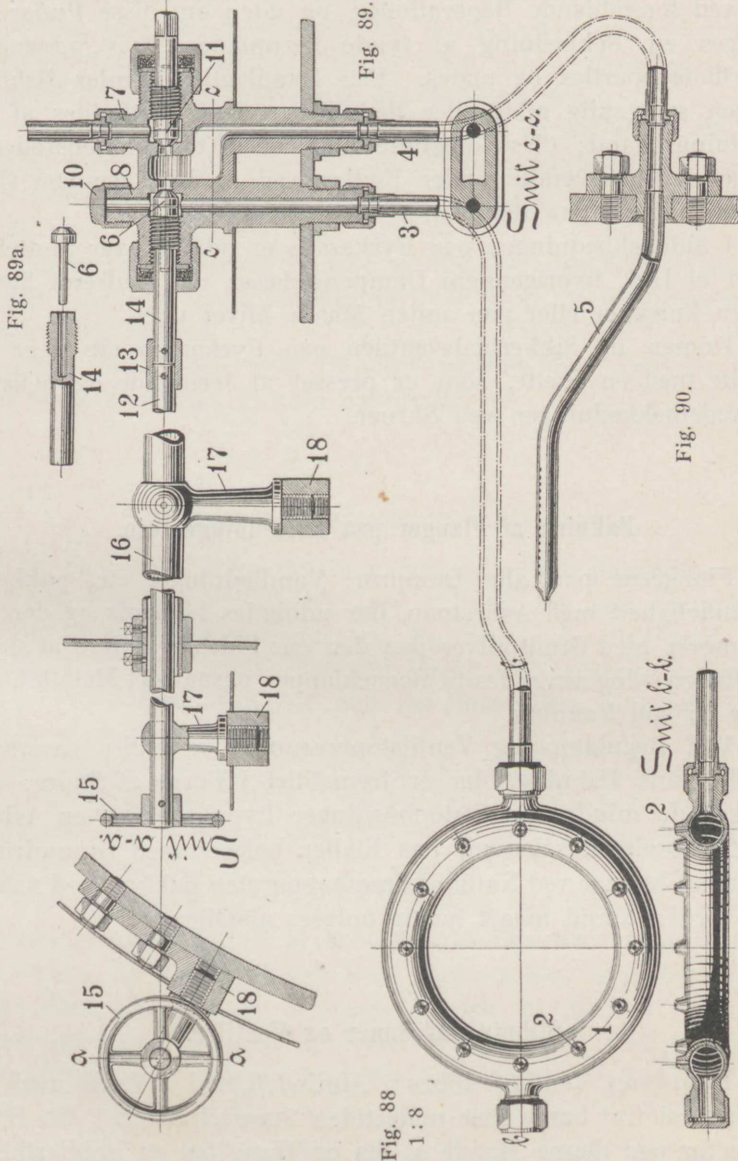
Jo større Luftfortyndingen bliver, desto kraftigere Forbrænding og desto større Dampudvikling opnaas der, men paa den anden Side tør Luftfortyndingen ikke heller overskride en vis Grænse, da den i saa Fald kan løfte Fyret og rive uforbrændte Kulpartikler med sig hen i Røgkammeret. Luftfortyndingen er i første Række afhængig af Udgangshættens Diameter, thi jo mindre denne er, desto større bliver den udstrømmende Damps Hastighed, men Skorstenens Diameter og Højde samt Afstand fra Udgangshættens Munding har ogsaa betydelig Indflydelse, ligesom det selvfølgelig er aldeles nødvendigt, at Udgangshætten er anbragt nøjagtig under Skorstensmidten, samt at Røgkammeret er tæt, thi i modsat Fald vil den indstrømmende Luft formindske Vakuumet i Røgkammeret og fremkalde Antændelse af de i dette opsamlede, uforbrændte Kulpartikler.

Ringblæser.

For at frembringe Træk i Fyret, naar Lokomotiverne holde stille, er koncentrisk med Udgangshætten over Gnistefangeren anbragt en Ringblæser 1, Fig. 88, der fremstilles af Bronze og bestaar af en hul Ring med cirkulært Tværsnit, hvorfra Dampen gennem smaa Huller i Vorterne 2 strømmer op i Skorstenen og danner en kegleformet Straale. Damptilstrømningen reguleres ved Blæserventilen, Fig. 89, som gennem Rørene 3 og 4 er i Forbindelse med henholdsvis Blæseren og en Forskruning Fig. 90 paa Røgkammerrørvæggen. Til denne Forskruning er inde i Kedlen befæstet et kort, og i den frie Ende lukket Rør 5, der naar op til Overkanten af Damprummet, hvor det er forsynet med fine Huller for at hindre Dampens Medrivning af Vand. Alle Rørene fremstilles af Kobber og bevikles i Røgkammeret med Asbest for at hindre Fortæring.

Blæserventilen forfærdiges af Bronze og findes i Reglen paa Lokomotivets venstre Side. Ved Aabning af Ventilen 6, der er vist for sig i Fig. 89 a, og som bevæges ved et Træk fra Fyrpladsen, vil Dampen strømme direkte til Ringblæseren. Gevindstudserne 7 og 8, der ere lukkede med Bundmøtrikker 10, tjene til Anbringelse af en Ledning, hvorved Dampen fra ét Lokomotiv kan føres over til Blæseren paa et andet Lokomotiv — f. Eks. under Opfyring af en kold Kedel. Rørledningen anbringes da til Studsen 8 paa den kolde Kedel, og til Studsen 7 paa den Kedel, som skal afgive Dampen. Aabnes Ventilen 11 paa denne, vil Dampen strømme gennem Rørledningen uden om Ventilen 6 paa den kolde Kedel til dennes Blæser.

Blæsertrækket bestaar af Stangen 12, som ved en lille Muffe 13 er fast forbunden med Ventilstangen 14 og inde i Førerhuset forsynet med Haandhjulet 15. Mellem Førerhusvæggen og Røg-



kammeret føres Stangen gennem et Rør 16, der tjener som Løbestang paa Siden af Kedlen og bæres af Øskener 17, som ere befæstede i Gevindstykkerne 18 paa denne.

Kedelbeklædning.

Til Beskyttelse mod Afkøling dækkes Kedlens ydre Overflade med et Lag Asbest, som er indsyet i Puder, der let kunne fjernes ved forefaldende Reparationer, og uden om disse Puder anbringes en Beklædning af tynde Jernplader, hvis udvendige Overflade spartles og males. Paa Rundkedlen samles Beklædningen sædvanlig af to eller flere Ringe, som fastholdes af Beklædningsbaand; disse omslutte Enderne af to sammenstødende Ringe og fastspændes under Kedlen ved en Bolt gennem Øjer, der ere nittede paa Baandet.

I Sidebeklædningen paa Fyrkassen er ud for hver Støttebolt boret et Hul, hvorigennem Dampen blæser ud, saafremt Støttebolten knækker eller paa anden Maade bliver utæt.

Domen og Sikkerhedsventilen paa Fyrkassen ere hver beklædt med en Hætte, som er presset af Jernplade og befæstet til Kedelbeklædningen ved Skruer.

Pakning af Flanger paa Rørledninger etc.

Flangerne paa alle Damprør, Vandledninger etc. pakkes i Almindelighed med Asbestpap, der udblødes i Fernis og derefter indsmøres med Grafitpulver paa den ene Side for lettere at slippe Pakfladen; dog anvendes til Renseklapper ogsaa sort Metalkit, der giver en god Pakning.

Ved Regulator- og Ventilstopbøsninger anvendes sædvanlig Kirckmanns Pakning, der er fremstillet i Form af Snore; dog pakkes de mindre Ventilstopbøsninger hyppigst med en Asbestsnor. Vandstandsglassene paa Kedlen pakkes med Gummiringe, medens Glassene ved Nathans Smøreapparater pakkes med Asbestuld, fordi Gummi meget hurtig opløses af Olien.

Slibning af Haner og Ventiler.

Haner og Ventiler slibes i Almindelighed i Vand med Benyttelse af fint Sand eller undertiden Smergelpulver. En Betingelse for paa denne Maade at faa en Hane tæt er imidlertid, at den paagældende Hanetold passer nøjagtigt til sit Sæde, og at den har samme Konicitet som dette, samt at begge Deles Overflader ere runde, forinden Slibningen paabegyndes. Er dette ikke Tilfældet, skal Hanehuset rives op med en dertil indrettet Rival,

medens Hanetolden gaaes efter med en Sletfil paa de Steder, hvor den tager haardest, indtil den slutter overalt, og først efter en saadan Tilpasning foretages Slibningen, som derefter hurtig vil bibringe Hanen den nødvendige Tæthed. Er en Hane sleben flere Gange, maa den, naar den paa ny viser sig utæt, som oftest behandles paa ovennævnte Maade, thi Grunden til Utætheden vil hyppigst vise sig at være revne eller utætte Overflader, hvis Mangler ikke kunne afhjælpes ved Slibning alene.

Ventiler ere forholdsvis lettere at slibe og holde i Orden end Haner, men de maa ligesom disse være omhyggelig tilpassede efter Ventil sædet, eventuelt ved Afdrejning eller ved Hjælp af Fil og Skraber, forinden Slibning paabegyndes.

Baade for Haner og Ventiler gælder i Almindelighed, at Slibningen kun som en Efterglatning skal tjene til at tilvejebringe fuldstændig Tæthed.

Efter Slibningen maa Hanerne smøres med Hanesmørelse, som bestaar af Olie, Parafin og Grafit.

Vedligeholdelse af asbestpakkede Haner.

De paa nogle Lokomotiver i den senere Tid anvendte asbestpakkede Haner (se Side 59) ere i Stedet for den almindelige koniske Hanetold forsynede med en cylindrisk eller kun lidet konisk Told, der holdes tæt ved Hjælp af Asbestuld, som stoppes i Riller i Hanehuset paa langs ad Hanetolden samt ved begge Ender af denne.

Den hertil benyttede Asbestuld er særlig præpareret til dette Brug og forekommer kun i to Farver, rød og hvid; den røde anvendes alene i Hanehusets Riller, den hvide derimod ved Enderne af Hanetolden.

Pakningen foretages som Regel først ved Hanehusets Bund, der stoppes fast med hvid Asbest, hvorefter Hanetolden bringes paa Plads, og Rillerne langs med denne fyldes med rød Asbest. Naar disse ere haardt stoppede, lægges til Slut et Lag hvid Asbest ovenpaa Hanetolden, hvorefter Hanehuset lukkes med en Pakmøtrik. Hanetolden omsluttet saaledes af Asbest paa alle Sider, og er Pakningen omhyggelig udført, vil Tætheden være særlig holdbar. Disse Haner ere altid lette at bevæge og kræve ingen større Reparationer; Slibning er udelukket, og en eventuel Utæthed udbedres let ved at pakke Hanen om.

B. Maskinen.

Til Lokomotivets Bevægelse anvendes ved Statsbanerne udelukkende en dobbelt Højtryksmaskine, ved hvilken begge Cylindre forsynes direkte fra Kedlen med frisk Damp, som efter at være udnyttet i den enkelte Cylinder gaar bort gennem Udgangskanalen og Skorstenen.

De to Cylindre ere i Reglen anbragte ved Kedlens Røgkammer, og Damptrykket overføres fra hver Cylinder gennem Stempel, Stempelstang, Krydshoved og Drivstang til Drivhjulet, hvis Krumtap ved Kobbeltstænger er forbunden med Krumtapperne i Kobbeltjulene. I Udlandet anvendes til Dels Lokomotiver med Høj- og Lavtryksmaskiner (se Kapitel VI), ved hvilke Dampen fra en mindre Højtrykscylinder føres over i en større Lavtrykscylinder og efter at være udnyttet i begge Cylindre gaar bort gennem Skorstenen.

Detallerne til de to Systemer af Lokomotiver afvige fra hinanden ved enkelte særlige Konstruktioner, som dog ikke nærmere skulle omtales her. Det følgende omhandler derfor alene Detallerne til Højtryksmaskinen.

Cylindre.

Cylindrene med tilhørende Gliderkasser kunne være anbragte paa forskellig Maade i Forhold til Lokomotivets Ramme, og man skelner i saa Henseende imellem følgende tre Grupper af Lokomotiver, nemlig:

- 1) Lokomotiver med Cylindrene udenfor Rammepladerne og Gliderkasserne indenfor disse,
- 2) Lokomotiver med Cylindrene og Gliderkasserne udenfor Rammepladerne og
- 3) Lokomotiver med Cylindrene og Gliderkasserne indenfor Rammepladen.

I Fig. 91 er vist en Cylinder 1 til ældre Lokomotiver, der henhøre til den første af de foran nævnte tre Grupper; den er ved en Flange 2 befæstet udvendig paa Rammepladen og har sin Gliderkasse 3 indenfor denne. Dampen føres fra Kedlen til Gliderkassen ved en Rørledning, som er befæstet til Flangen 4, og fordeles derefter af Glideren 5, som vandrer damptæt hen over Cylinderspejlet 6, gennem Kanalerne 7 og 8, henholdsvis til Cy-

linderens For- og Bagende. Efter at have udført sit Arbejde gaar Dampen tilbage gennem Indgangskanalen og lukkes af Glideren ud i Udgangskanalen 9, som ved Røret 10 staar i Forbindelse med Udgangsrøret til Skorstenen. Gliderkassen lukkes fortil af et Dæksel 15, der bærer en Pakdaase 16 til Gliderstangen; denne føres ved Gliderkassens Bagende i en anden Pakdaase 17, der er støbt i ét med Gliderkassevæggen. Glideren 5 staar paa Højkant og bringes paa Plads gennem Dækslet 15.

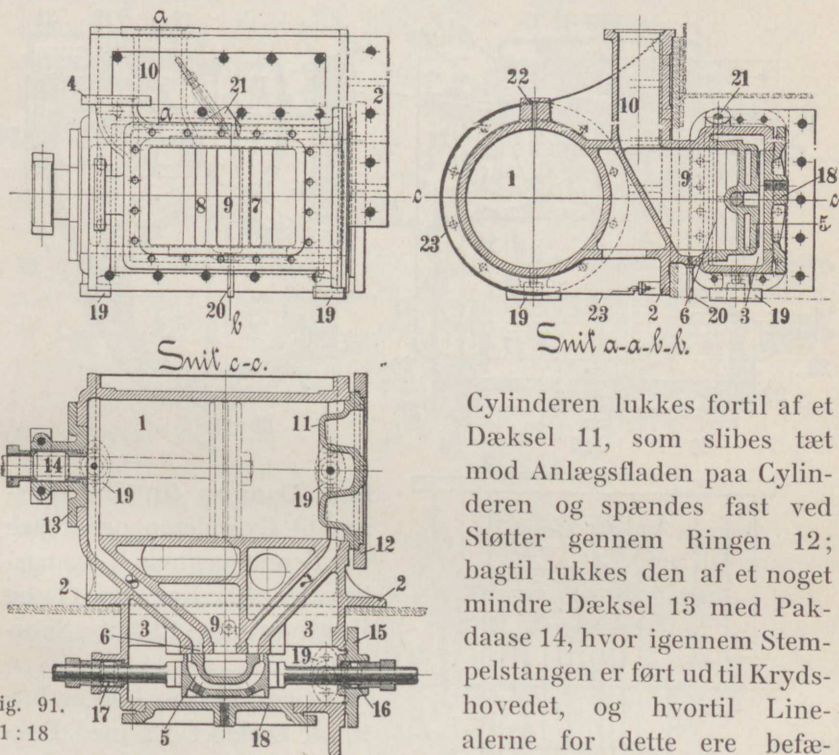


Fig. 91.
1:18

Cylinderen lukkes fortil af et Dæksel 11, som slibes tæt mod Anlægsfladen paa Cylinderen og spændes fast ved Støtter gennem Ringen 12; bagtil lukkes den af et noget mindre Dæksel 13 med Pakdaase 14, hvor igennem Stempelstangen er ført ud til Krydshovedet, og hvortil Linialerne for dette ere befæstede.

Til Udblæsning af Fortætningsvand er ved begge Ender af Cylinderen samt under Gliderkassen anbragt Udblæsningsventiler, der ere befæstede paa ovale Flanger 19, og i samme Øjemed er der i Bunden af Udgangskanalen indsat et aabent Afløbsrør 20. Vorterne 21 og 22 tjene til Anbringelse af Smørerør, som føre Olien ind i Gliderkassen henholdsvis direkte til Cylinderen.

Til Beskyttelse mod Afkøling er Cylinderens yderste Overflade dækket af Asbestpuder, og uden om disse er anbragt en tynd Pladejernsbeklædning 23, som befæstes til Cylinderflangerne ved Skruer og Bolte.

Fig. 92 viser en Cylinder til Lokomotiver, som henhøre

under den anden af de foran nævnte Grupper. Cylinderen 1 er anbragt udvendig paa Rammen med en Flange 2, som ved en fremspringende Krave støttes i en Udkæring i Rammepladen. Gliderkassen 3 ligger ovenpaa Cylinderen. Dampledningen be-
fæstes til Flangen 4 og er ved Kanalen 5 i Forbindelse med Gliderkassen. Glideren 6 og Cylinderspejlet 7 ere skraatliggende, og Retningen er saaledes bestemt, at Gliderbevægelsens Midtlinie gaar gennem Centrum af Drivhjulet; gennem Kanalerne 8 og 9

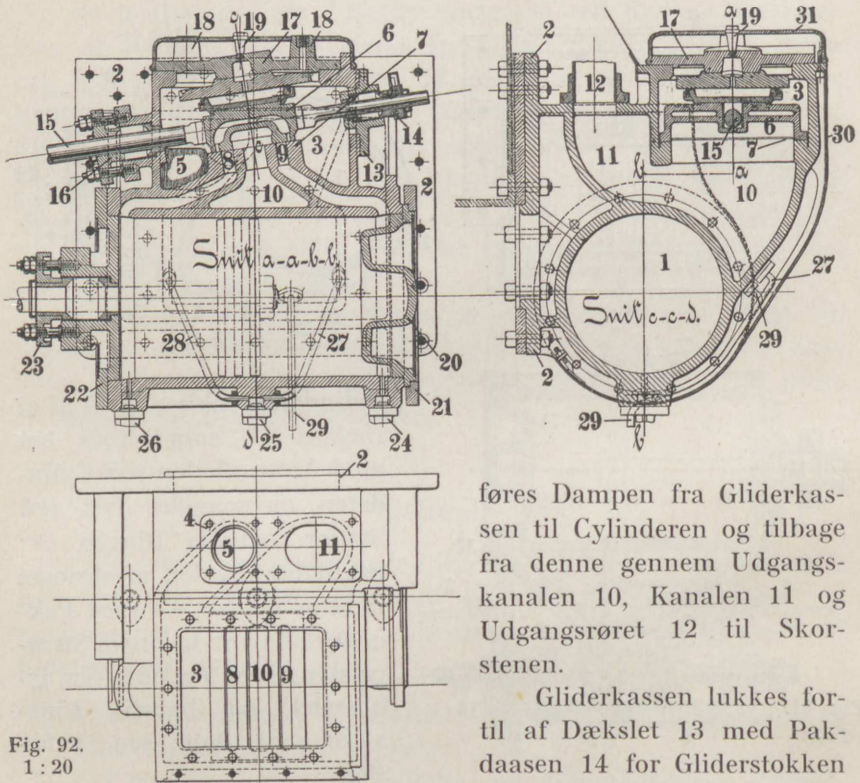


Fig. 92.
1 : 20

føres Dampen fra Gliderkas-
sen til Cylinderen og tilbage
fra denne gennem Udgangs-
kanalen 10, Kanalen 11 og
Udgangsrøret 12 til Skor-
stenen.

Gliderkassen lukkes for-
til af Dækslet 13 med Pak-
daasen 14 for Gliderstokken
15, som bagtil er ført damp-

tæt gennem Pakdaasen 16 paa Gliderkassevæggen. Det øverste Gliderkassedæksel 17 er forsynet med to Vorter 18 til Anbrin-
gelse af Smøreapparater samt med en mindre, paaskruet Studs
19, hvori indsættes en lille Hane.

Det forreste Cylinderdæksel 20 befastes ved en Ring 21, som tidligere beskrevet, medens det bageste Cylinderdæksel 22 med Pakdaasen 23 fastspændes direkte paa Cylinderen.

Udblæsningen af Vand fra Cylinder og Gliderkasse foregaar gennem Udblæsningsventiler, der ere anbragte paa Vorterne 24, 25 og 26; ved Rørledningerne 27 og 28 er der tilvejebragt en

Forbindelse mellem den ene Udblæsningsventil og Bunden af Gliderkassen paa begge Sider af Cylinderspejlet; Røret 29 giver Afløb for Vand fra Udgangskanalen.

Cylinderens udvendige Overflade beskyttes mod Afkøling af Asbestpuder og uden om disse af en Pladejernsbeklædning 30, som foroven befæstes til Gliderkassen ved Støtter og Kiler; disse dækkes af Støbejernskappen 31, som beskytter det øverste Gliderkassedæksel 17 mod Afkøling.

Fig. 93 viser Cylinderne til den foran nævnte tredje Gruppe af Lokomotiver. Cylinderne 1 ere støbte i ét Stykke, og Gliderkasserne ligge foroven under en Hældning til Siden af 45° , idet de naa et Stykke ud over og hvile i en Udkæring af Rammepladerne. Gliderkassevæggene ere paa Oversiden forlængede opad, saaledes at de danne en Sadel 3, hvori Kedlen indlægges.

Til hver Gliderkasse fører to Dampledninger, som befæstes til Flangerne 4 og derved forbindes med Kanalerne 5 og 6 henholdsvis foran og bagved Cylinderspejlet, medens Dampens Udstrømning fra begge Cylinderne foregaar gennem Udgangskanalerne 7 og det fælles Udgangsrør 8.

Glideren bevæges parallelt med Stemplet, og Gliderstokken

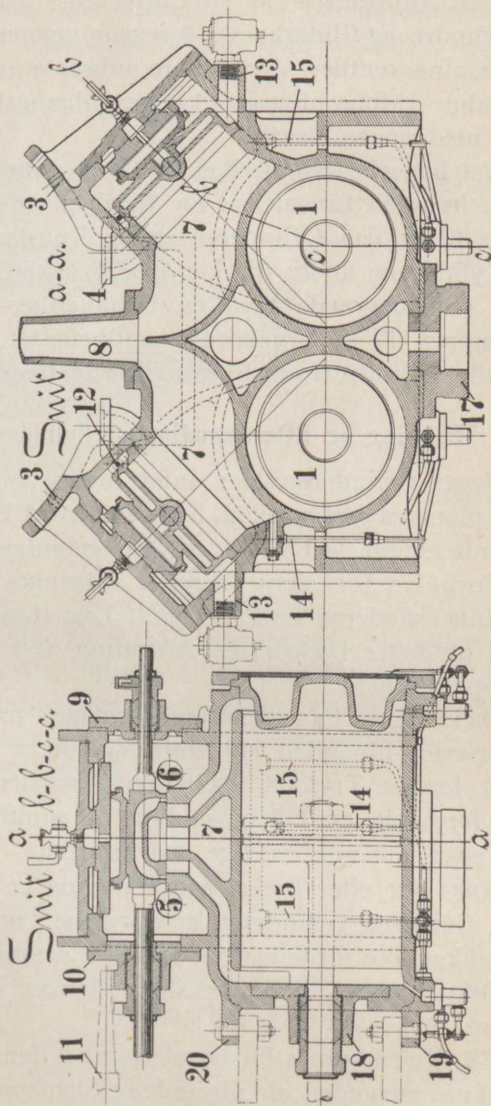


Fig. 93.
1 : 20

føres i Pakdaaser paa Gliderkassedækslerne 9 og 10; til sidst nævnte Dæksel befæstes endvidere Linealen 11 for Gliderkrydset. Smørelse tilføres Glider og Stempel ved et Smørerør, som indskrues gennem Vorten 12 paa Gliderkassens Bagvæg; Studsen 13 tjener til Anbringelse af en Luftventil. Udblæsningen af Vand fra Cylindre og Gliderkasser foregaar gennem Rørledninger 15 og Udblæsningsventiler, der alle ere anbragte under Cylinderenderne; det aabne Udblæsningsrør 14 fra Udgangskanalen er ikke forsynet med nogen Ventil.

Det bageste Cylinderdæksel 18 er anbragt indvendig i Cylinderen, hvorved Linealerne for Krydshovedet kunne befæstes udvendig til de paa Cylinderen støbte Knaster 19 og 20.

Cylindrene hvile direkte paa Trucken, idet de paa Undersiden ere forsynede med en rektangulær plan Flade, hvorpaa Bæretappen 17 til Truckcentret er befæstet.

Alle Cylindre fremstilles af særlig haardt og sejt Støbejern.

Pakning og Efterspænding af Cylinderdæksler m. m.

Begge Cylinderdæskler samt disses Anlægsflader paa Cylinderen planeres omhyggeligt, hvorefter hvert Dæksel slibes tæt imod sin Anlægsflade ved Hjælp af Smergelpulver.

Forinden Dækslerne derefter anbringes paa Plads, overtrækkes Anlægsfladerne med et tyndt Lag Hanefedt, der indeholder Grafit og letter Dækslernes Aftagning ved forefaldende Eftersyn og Reparationer.

Dækslernes Fastspænding foretages paa den Maade, at de lige overfor hinanden siddende Møtrikker fastspændes samtidig for at fordele Trykket ligelig paa Dækslernes Omkreds, og til sidst foretages en Efterspænding af samtlige Møtrikker for at undersøge, om alle ere lige fast antrukne.

Naar der efter Dækslernes Pakning er Damp paa Maskinen første Gang, og Cylinderen er opvarmet, undersøges Møtrikkerne og trækkes, om fornødent, efter. Det samme gælder i øvrigt alle Møtrikker paa Cylinderdæksler, Flanger etc., hvis Pakning er fornyet.

Til Møtrikkernes Fastspænding og den senere Efterspænding maa kun anvendes en almindelig Skruenøgle, og det er under ingen Omstændigheder tilladt at forlænge denne ved Hjælp af et Rør eller paa anden Maade for at fremkalde et større Tryk paa Dækslet. Gliderkassedækslet pakkes med Asbestpap, der behandles paa samme Maade, som beskrevet for Flangepakninger (se Side 78). Cylinderdæksler paa ældre Lokomotiver pakkes undtagelsesvis ogsaa med dette Materiale.

Stempel- og Gliderstangs-Pakdaaser.

Stempelstangs-Pakdaasen, Fig. 94, er udført med en Bronzebøsning 2, hvori en Metalpakning 3, der omslutter Stempelstangen, indspændes mellem Grundbøsningen 4 og Stophbøsningen 5. Bronzebøsningen 2 er i Bunden forsynet med en Krave, som for-

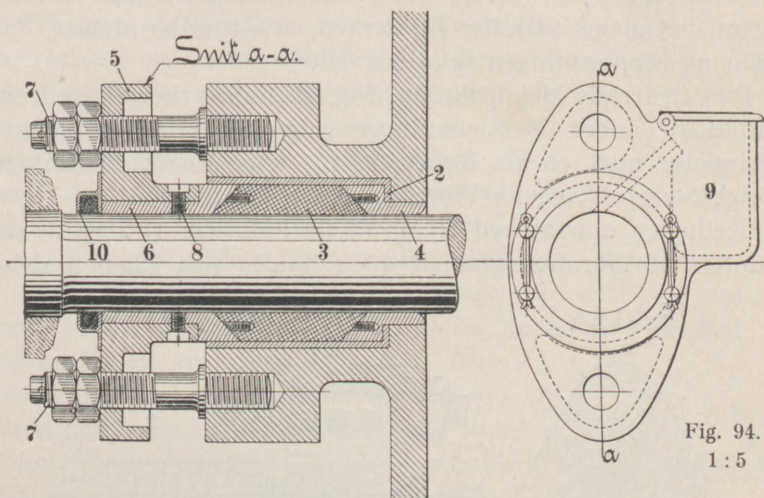


Fig. 94.
1:5

hindrer den i at glide ud, og er indvendig svagt konisk med af-tagende Diameter ind efter, hvorved Udtagning af Pakningen lettes; af samme Grund ere Pakningen 3 og Grundbøsningen 4 forsynede med Gevindehuller paa Ydersiderne, hvori der ved Ud-trækningen kan anbringes en saakaldet »Paktrækker«.

Pakningen 3 er af Hensyn til Anbringelsen overskaaret paa langs i to Halvdele ved et Snit, som vist Fig. 94a; de kegleformede Endeflader omslutes af de tilsvarende Endeflader paa Grund- og Stophbøsningen, og ved Efterspænding af disse presses Enderne af Pakningen ind mod Stempelstangen. Materialet til Pakningen benævnes »blødt Metal« og bestaar hovedsagelig af Bly med Tilsætning af Tin og Antimon.

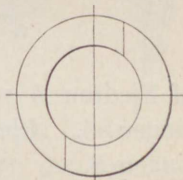


Fig. 94a
1:5

Grundbøsningen 4 fremstilles af Bronze og er af Hensyn til Anbringelsen om Stempelstangen delt i to Halvdele.

Stophbøsningen 5 er forsynet med en Foring 6 og befastes ved sin ovale Flange til Pakdaasen med Støtterne 7. Foringen er ligesom Grundbøsningen delt i to Halvdele og forbunden med Stophbøsningen ved Skruerne 8. Paa Flangernes udvendige Side bærer Stophbøsningen en Smørekop 9, og paa Forsiden er anbragt

en Bronzekapsel 10, hvis Halvdele hver fastholdes af to Støtter og omslutte en Ring af Filt, som ved en Fjeder trykkes ind mod Stempelstangen. Filten tjener dels til at forhindre, at den Olie, som tilføres Stempelstangen, løber bort, dels til at hindre Støv og Smuds i at gaa med Stempelstangen ind i Pakdaasen.

Gliderstangs-Pakdaasen er i alt væsentligt af samme Konstruktion som den foran beskrevne Stempelstangs-Pakdaase, hvorfra den alene adskiller sig derved, at Grundbøsningen, Pakningen og Stopbøsningen ikke ere delte.

Den fjedrende Metalpakning, Fig. 95, udmærker sig ved en i Forhold til andre Metalpakninger ringe Gnidningsmodstand i Forbindelse med en vis Bevægelighed, som tillader Pakningen at følge Stempelstangens Vibreren under Gangen.

Tætheden opnaas ved Hjælp af tre Pakringe 1, 2 og 3, som omslutes af Vibrationsskaalen 4 og holdes paa Plads i denne

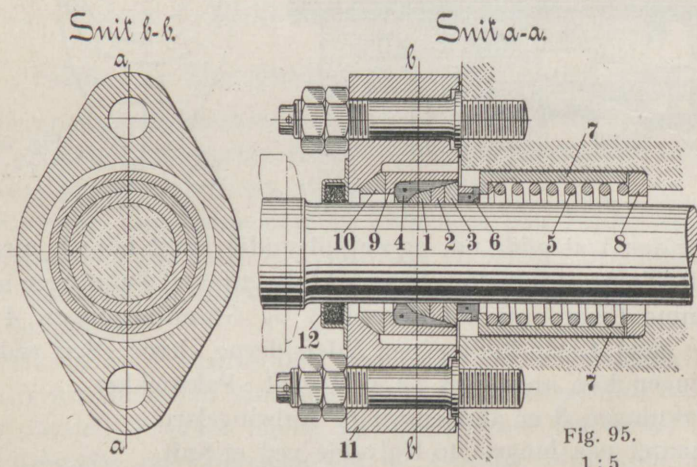


Fig. 95.
1:5

af Fjedren 5 samt af Dampens Tryk paa Indersiden af Glideringen 6. Fjedren indesluttet imellem Hylstret 7 og Bundringen 8.

Saa vel Vibrationsskaalen som Pakringene ere paa Grund af Hovedet paa Enden af Stempelstangen delte i Halvdele, som sammenholdes af Ringen 9, hvis Endeflade hviler paa Kugleledet 10. Dette har sit Leje i Stopbøsningen 11, der fastspændes til Pakdaasen ved to Støtter, og som paa Ydersiden bærer en Kapsel 12 med Støvpakning.

Udblæsningsventiler.

Den almindelig anvendte Udblæsningsventil er vist i Fig. 96. Ventilhuset 1 er ved en oval Flange befæstet til Cylinderen og

afgiver foroven Sæde og Styr for Ventilen 2, der har Form som en hul Cylinder, hvis nederste Ende er forsynet med Gevind og indskruet i den større Cylinder 3, som udfylder Ventilhuset forneden og derved hjælper til at styre Ventilen. Imellem Cylinderen 3 og Ventilhuset er indskudt en Fjeder 4, der holder Ventilen lukket.

Vinklen 5 bevæges ved et Træk fra Førerhuset og løfter Ventilen 2, hvorved Vand og Damp slipper igennem de fire Aabninger, Snit a-a, ind i Boringen 6, hvorfra Vinkelboringen 7 fører ud i Luften. Som vist i Snit b-b peger Vinkelboringen ud til Siden, for at den udstømmende Vand- og Dampstraale kan blæse bort fra de arbejdende Maskindele.

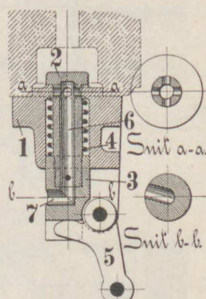


Fig. 96.
1 : 5

Udblæsningsventilen, Fig. 97, afviger hovedsagelig fra den foran beskrevne derved, at Ventilens Bevægelse foregaar ved Damp i Stedet for ved et Stangtræk. Ven-

tilen 3 har kegledannet Sæde og befastes ved Møtrikken 4 til Ventilspindelen 5, som under Ventilen har trekantet Tværsnit, Snit a-a, hvorved der fremkommer tre Aabninger til Dampens Gennemgang. Ventilspindelens nederste Ende er afdrejet som et Stempel med tre Afsatser 6, 7 og 8, der alle passe dampstæt i Ventilhusets tilsvarende Udboringer. Fjederen 9 holder Ventilen lukket, idet den paavirker Stempellet 7. Den friske Damp føres gennem en Ledning fra Førerhuset og fordeles ved Forgreninger, Snit b-b, til de enkelte Ventilhuse, hvorved Stempellet 8 og dermed Ventilen 3 blive løf-

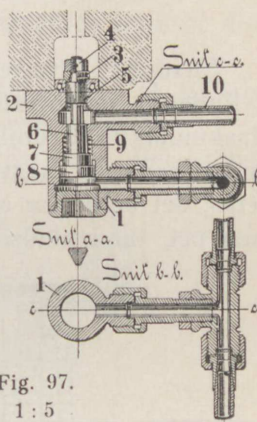


Fig. 97.
1 : 5

tede og give Vand og Damp Afløb fra Cylinderen gennem Rørledningen 10. Ventilhuset 1 er anbragt paa Cylinderen med en oval Flange 2.

Luftventiler.

Luftventilernes Bestemmelse er at hindre Dannelsen af Vakuum i Gliderkassen, naar Maskinen løber uden Damp, f. Eks. ned ad en Bakke. Dannes der Vakuum, vil dette nemlig dels bevirke, at Glideren løftes fra Spejlet, hvorved den kan komme i Uorden, dels at der indsuges Sod og Smuds fra Røgkammeret, hvilket forårsager,

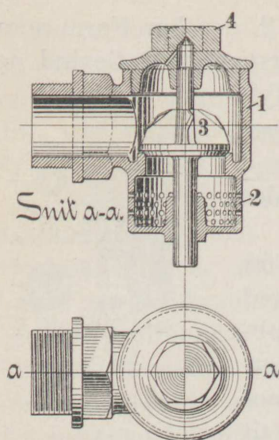


Fig. 98.
1:5

at Gliderspejlet rives. Luftventilen, Fig. 98, anbringes sædvanlig paa det forreste Gliderkassedæksel og bestaar af et Ventilhus 1, hvis nederste Del har Form som en hul Cylinder 2, der danner Styr og Sæde for Ventilen 3. Cylinderen 2 er paa Omkresen forsynet med en Mængde fine Huller, hvorigennem Luften trænger ind paa Undersiden af Ventilen, løfter denne og gaar videre til Gliderkassen.

Ventilen 3 er paa Oversiden forsynet med ombøjede Vinger, som bevirke en Drejning af Ventilen under dennes Løftning, samt med en Spindel til Styr og Begrænsning af Løftehøjden. Ventilhuset lukkes foroven ved et indskruet Dæksel 4.

Stempler.

Stemplet bevæges ved Dampens Tryk frem- og tilbage i Cylinderen og overfører denne Bevægelse gennem de øvrige Maskindele til Krumtappen. Jo større Forskel i Damptryk, der findes foran og bagved Stemplet, desto større Arbejde udvikler dette; det er derfor absolut nødvendigt, at Stemplet er fuldkommen tæt, thi i modsat Fald vil Dampen strømme igennem Utæthederne og derved formindske eller helt tilintetgøre Stemplets Arbejde.

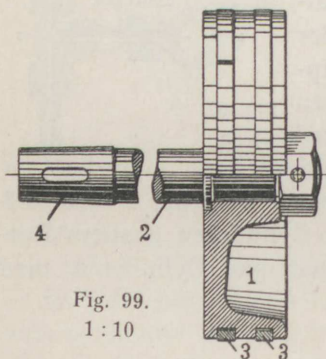


Fig. 99.
1:10

Længden af Stemplets Bevægelse i Cylinderen kaldes almindelig Maskinens Slaglængde og er lig Diametren af den Cirkel, som Krumtappen beskriver. Ved Statsbanerne anvendes udelukkende det saakaldte svenske Stempel 1, Fig. 99, hvor Tætheden opnaas ved to Stempelringe 3 af blødt Støbejern, der ere indlagte i tilsvarende Riller i Stemplet. Hver Stempelring

behandles før Indsætningen paa særlig Maade, idet der, naar Ringen er afdrejet og indvendig har omtrent samme Diameter som Stempelkroppen, udskæres et Stykke af Ringen, hvorefter den sammenloddess og drejes færdig, saaledes at den har samme Diameter som Cylinderen. Dette sker for at give Ringen den til Cylinderen svarende Runding i Forbindelse med en vis Fjeder-

kraft udad, som befordre Tætheden og vedligeholder denne, selv om Ringen slides. Efter at Lodningen atter er aabnet, kan Ringen smøges over Stempet ind i Rillen. I Stempelkroppens konisk udborede Nav indsættes Stempelstangen 2, som paa Navets ene Side er forsynet med et Bryst, paa den anden Side med Gevind og Møtrik til Befæstelsen; Møtrikken sikres ved en gennemgaaende Stift mod at løsne sig. Stempelstangen er nøjagtig cylindrisk i hele sin Længde og har i Krydshovedenden en konisk afdrejet Udvidelse 4 med Kilehul til Krydshovedet.

Stempet støbes af Cylinderjern, medens Stempelstangen fremstilles af Staal.

Krydshoveder.

Krydshovedet er befæstet paa Stempelstangen og tjener til Støtte for denne under Bevægelsen, idet det optager og overfører til Linealerne de Tryk i lodret Retning, der opstaa, naar det vandret virkende Tryk paa Stempet skal forplantes gennem den skraat stillede Drivstang til Krumtappen.

I Krydshovedet er anbragt et Lager, ved Hjælp af hvilket Drivstangen er drejelig forbunden med Stempelstangen.

Det hyppigst anvendte Krydshoved er vist i Fig. 100 og be-

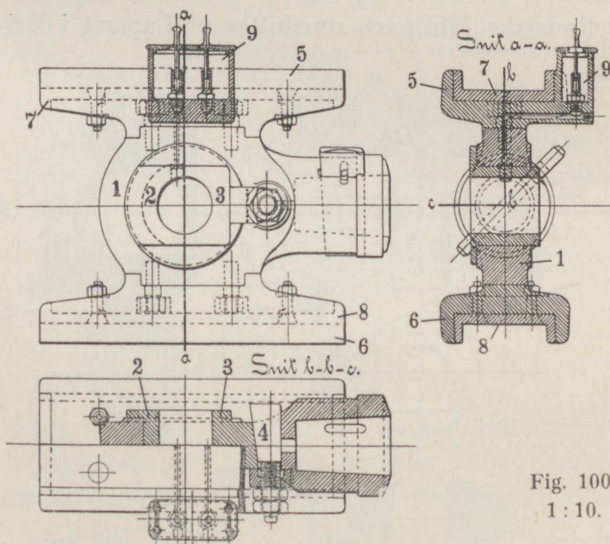


Fig. 100.
1 : 10.

staar af Krydshovedblokken 1, hvori Lagerpanderne 2 og 3 indsættes og fastholdes af Kilen 4, der ogsaa tjener til Efterspænding af Lageret. Slidet mod Linealerne optages af Krydshovedslæderne

5 og 6, der ere befæstede ved Støtter, hvis Møtrikker ere indlagte i Slæden og dækkede af Bronzeskoene 7 og 8; disse ere fastgjorte til Slæderne ved undersænkede Bronzebolte og holdes i øvrigt paa Plads af Hager for Enderne. Den øverste Slæde 5 er forsynet med en Smørekop 9.

Ved det sjældnere anvendte Krydshoved Fig. 101 er Kryds-

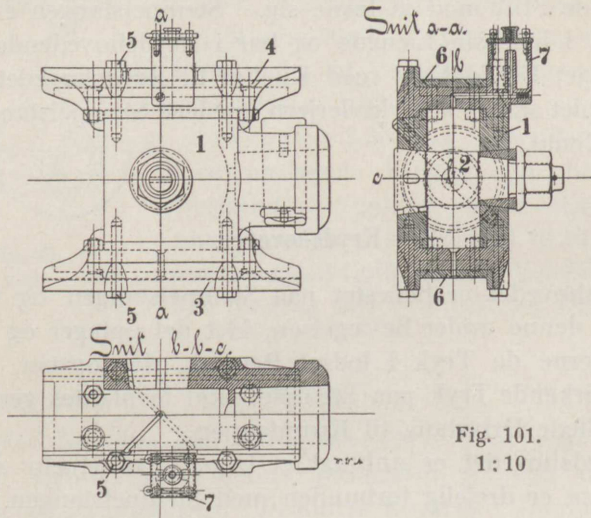


Fig. 101.
1:10

hovedblokken 1 gaffeldelt og afgiver Sæde for Krydshovedbolten 2, hvis cylindriske Midtparti omslutes af Lageret i Drivstangen.

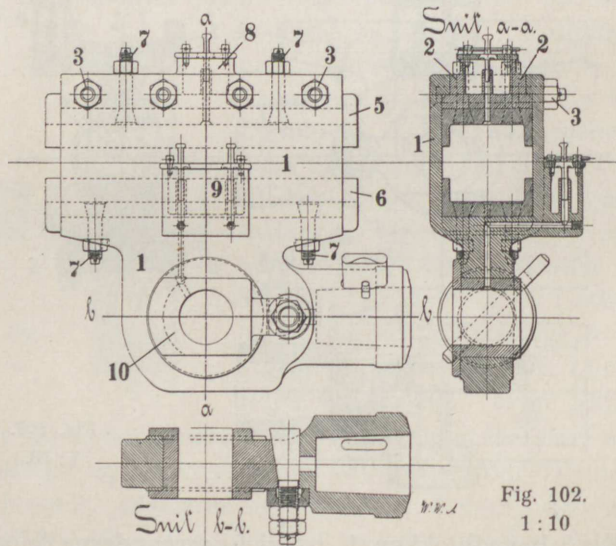


Fig. 102.
1:10

Krydshovedslæderne 3 og 4 ere af Støbejern og gribe med en Krave paa alle fire Sider om Krydshovedblokken, hvortil de ere

befæstede ved Skruerne 5. Hver Slæde er foret med en Bronzesko 6, der har samme Form og fastholdes paa samme Maade som ved Krydshovedslæderne Fig. 100.

Smøringen af Slæderne og Krydshovedboltene foregaar fra Smørekoppen 7.

Medens Krydshovederne Fig. 100 og 101 fordre én Lineal til Føring af hver Slæde, behøves til Krydshovedet Fig. 102 kun en enkelt Lineal, som er anbragt oven over Stempelstangen.

Krydshovedet 1 er fremstillet af Smedejern og omslutter helt Linealen ved to Flige, som for oven ere samlede med Mellemstykket 2 ved Hjælp af Boltene 3. Bronzeskoene 5 og 6 ere indlagte i Krydshovedblokken, befæstede til denne ved Boltene 7 og forsynede med Hager for Enderne. Linealens Overside tilføres Olie fra Smørekoppen 8, medens Smørekoppen 9 giver Olie til Linealens Underside og Lageret 10. Dettes Form og Anbringelse er ganske den samme som foran beskrevet (Fig. 100).

Linealer og Linealbærere.

Linealerne ere fremstillede af blødt Staal med hærdede (indsatte) Slideflader; de befæstes ved Enderne dels til det bageste Cylinderdæksel henholdsvis Cylinderen selv og dels til en Lineal-

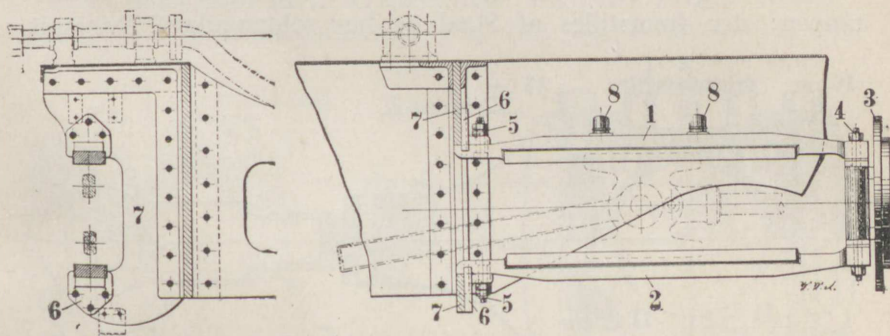


Fig. 103.

1 : 26

bærer. I Fig. 103 ere Linealerne 1 og 2 befæstede til Cylinderdækslet 3 ved Boltene 4 og ved Boltene 5 til Vinklerne 6 paa Linealbæreren 7; denne er samlet af Plade- og Vinkeljern og anbragt paa Rammen.

Den øverste Lineal 1 er forsynet med en eller to Smørekopper 8.

Den enkelte Lineal 1, Fig. 104, har kvadratisk Tværsnit med Slideflade baade paa Over- og Undersiden og er ved den ene

Ende befæstet til Cylinderdækslet 2, ved den anden til Vinklerne 3 og 4 paa Linealbæreren 5.

Det lodrette Tryk, som udøves af Krydshovedet mod Linealen, optages under Lokomotivets fremadgaende Bevægelser

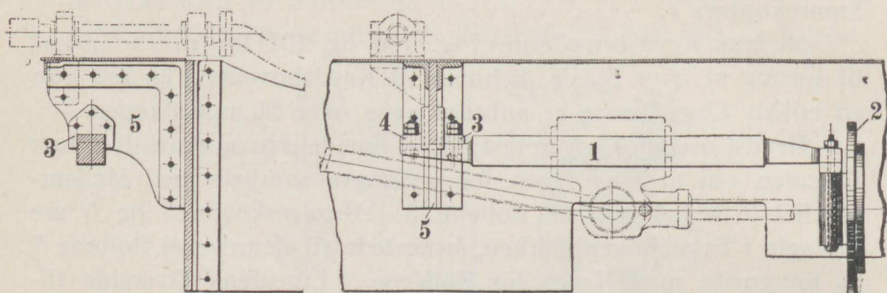


Fig. 104.

1 : 25

alene af den øverste Lineal, Fig. 103, henholdsvis af den underste Slideflade, Fig. 104, medens Trykket under Lokomotivets tilbagegaende Bevægelser optages af den underste Lineal, Fig. 103, henholdsvis den øverste Slideflade, Fig. 104.

Drivstænger.

Drivstangen overfører Krydshovedets Bevægelse paa Krumtappen; den fremstilles af Staal og har rektangulært Tværsnit

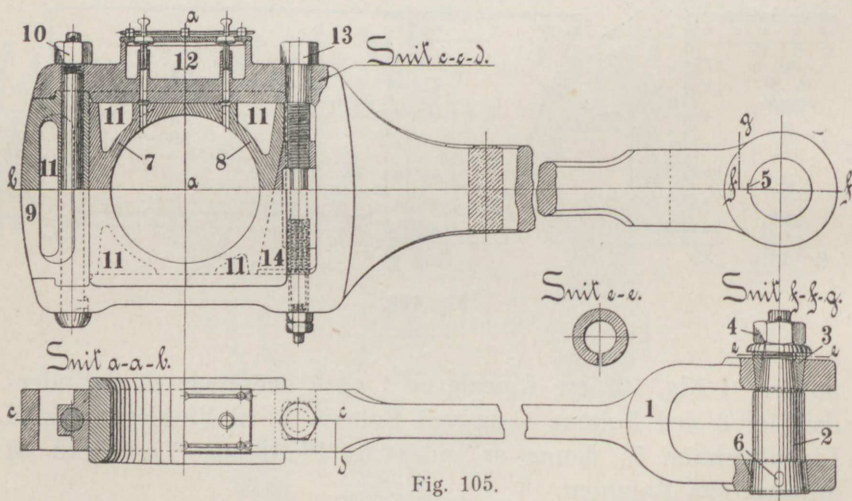


Fig. 105.

1 : 10.

med tiltagende Højde hen imod Krumtappen. Fig. 105 viser Drivstangen til en Maskine med indvendige Cylindre og Krumtapaksel. Stangens Krydshovedende 1 er gaffeldelt og bærer

Krydshovedboltten 2, hvis ene Ende er skrueskaaren og fastspændt ved Hjælp af den kileformede Ring 3, der, som vist i Snit e-e, er opskaaren i den ene Side.

Det maa før Tilspændingen af Møtrikken 4 paases, at Boltens Konus i den modsatte Gaffelgren er helt i Bund, da en Undlædelse heraf kan medføre Brud paa Bolt eller Gaffel. For at hindre Boltens Drejning findes i dennes ene Ende en lille Kile, som passer i Noten 5 i Gafflen; ved at skifte Kilen fra den ene til den anden af de to Noter 6, der sidde under en Vinkel paa 90° med hinanden, opnaas en Forandring af Boltens Stilling, hvorved Slidet paa dennes Overflade fordeles mere ligelig paa hele Omkresen.

I Stangens Krumtapende indsættes Lagerpanderne 7 og 8, som støttes af Kraver paa begge Sider af Stangen, hvorefter denne lukkes med Spændestykket 9 og den gennemgaaende Bolt 10; saavel Lagerpanderne som Spændestykket ere for at formindske Vægten forsynede med Udspæringer 11 i Godset. Fra Smørekoppen 12 føres Olie gennem to Smørerør ned til hver af Lagerpanderne, og efterhaanden som disse slides, efterspændes de ved Hjælp af Skruen 13 og Kilen 14. Ved Lokomotiver med udvendige Cylindre er Drivstangens Kile og Skruer i Reglen indsatte foran Lagerpanderne mellem disse og Spændestykket.

I Forbindelse med Krydshovedet Fig. 101 bruges en Drivstang, hvis Krydshovedende 1, Fig. 106, har Form som et Øje,

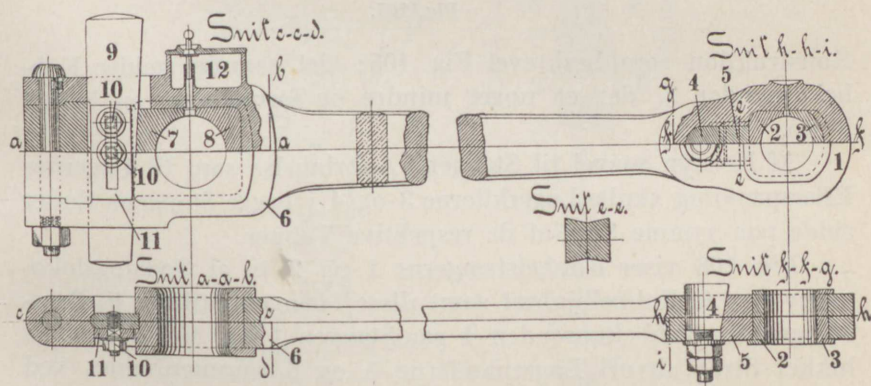


Fig. 106.
1:10

hvor i Lagerpanderne 2 og 3 ere indsatte og sammenholdte af Kilen 4 ved Hjælp af det svaalehaaleformede Spændestykke 5, Snit e-e. I Krumtapenden 6 sammenspændes Lagerpanderne 7 og 8 ved en smal Kile 9, som holdes paa Plads af Støtterne 10,

idet den ved Hjælp af disse spændes fast til Sideblikket 11; dette Blik passes stramt ind i Stangen paa den ene Side af Kilen og er forsynet med en Slidse for Støtternes firkantede Bryst. Fra Oliekoppen 12 føres Olien gennem et enkelt Smørerør til begge Lagerpander.

Kobbelstænger.

Kobbelstangen, der forbinder Drivhjulets Krumtap med Kobbelhjulets, fremstilles af Staal og med samme Tværsnit som Drivstangen, men den har sin største Højde paa Midten. Drivtapsenden 1, Fig. 107, er i alt væsentlig af ganske den samme

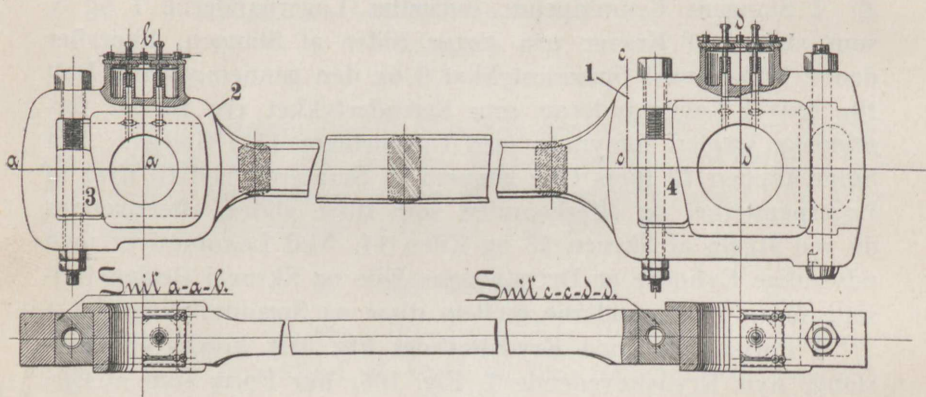


Fig. 107.

Konstruktion som beskrevet Fig. 105; det samme gælder Kobbelstapsenden 2, der er noget mindre og formet som en lukket Strop.

Af Hensyn saavel til Stangens Anbringelse som til Lagernes Efterspænding skulle Lagerkilerne 3 og 4 i begge Stangens Ender sidde paa samme Side af de respektive Tapper.

Fig. 108 viser Kobbelstængerne 1 og 2 til et Godstogslokomotiv med to Kobbelhjulsæt samt disse Stængers Stilling til Drivstangen 3. Kobbelstapsenden 4 paa Stangen 1 har Form som en lukket Strop, hvori Lagerpanderne 5 og 6 sammenholdes ved Kilen 7. Denne fastholdes ved Støtten 9 af Spændeblikket 8, hvis Form og Konstruktion er nærmere beskrevet ved Fig. 106.

Samme Kobbelstangs anden Ende 10 er gaffeldelt og ved en Bolt 11 forbunden med Spændestykket 12 i den anden Kobbelstangs Drivtapsende. Boltten 11 er af samme Konstruktion som Krydshovedboltten Fig. 105 og fastholdes i Gaflen 10; Spændestykkets Øje er foret med en hærdet Staalbøsning 14. Drivtaps-

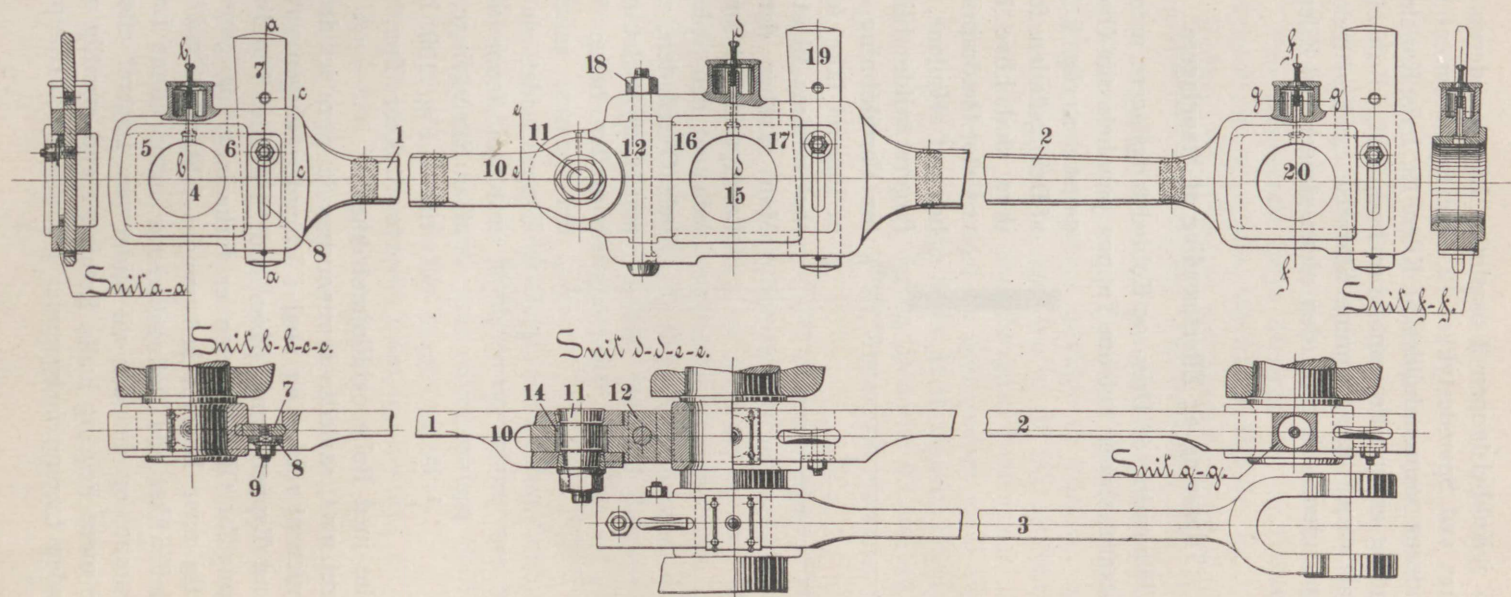


Fig. 108.
1 : 10.

enden 15 i Kobbeltstangen 2 omslutter Lagerpanderne 16 og 17; den lukkes ved Spændestykket 12, der fastholdes af Bolten 18. Lagerpanderne sammenholdes af Kilen 19, hvis Konstruktion og Fastspænding er ganske som foran beskrevet. Kobbeltapsenden 20 er i alt væsentlig af samme Størrelse og Konstruktion, som Kobbeltapsenden 4, hvorfra den alene afviger ved Kilens Stilling i Stangen.

Tilpasning og Efterspænding af Stanglagere.

Ved Tilpasning af Driv- og Kobbeltangslagere maa det paa-
ses, at Lageret slutter tæt om Tappen paa hele sin Overflade og

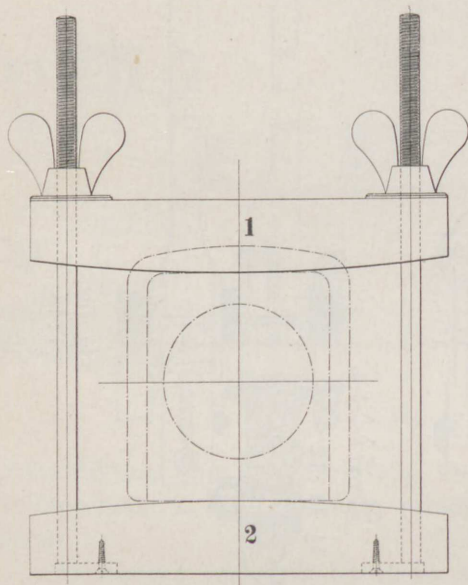


Fig. 109.
1:15

ganske særlig i Nærheden af Delingsfladen, for at Olien ikke skal blive kastet ud ved stor Omdrejningshastighed af Hjulene, hvorved Lageret vilde blive udsat for Varmløbning, samt for at Lageret ikke for hurtigt skal komme til at »banke«. Man skraber derfor hver Lagerpande til for sig, saaledes at den »pletter« paa hele Overfladen, naar Tappen er indgnedet med Farve, hvorefter begge Lagerpander passes sammen om Tappen, idet de spændes fast om denne ved Hjælp af en Skruetvinge, der som vist i Fig. 109 bestaar af to Stykker Træ, 1 og 2,

som samles med Bolte og Fløjmotrikker.

Lageret maa, saaledes sammenspændt, være let drejeligt paa Tappen uden at rokke og skal i Længderetningen være 1 mm. kortere end Tappen samt passe godt i dennes Rundinger. At give Frigang for Olieførselen er forkasteligt og ganske unødvendigt, thi naar Lageret fastspændes i Stangen ved Hjælp af Kilen, vil Trykket paa Delingsfladerne netop aabne Lageret lidt ved Olierørene, og desuden vil Slidet paa Lageret efterhaanden fremkalde mere Frigang i alle Retninger end egentlig ønskelig.

Forinden Lageret fastspændes i Stangen ved Hjælp af Kilen,

maa det nøje iagttages, at Delingsfladerne ere parallelle og slutte tæt til hinanden i begge Sider.

Af stor Vigtighed er det, at Kobbeltængerne have den rigtige Længde, d. v. s., at Lagernes Midtpunkter aldeles nøjagtig falde sammen med Tappernes, og Længden skal i alle Tilfælde være lige saa stor som Afstanden mellem de sammenkoblede Hjul. Der maa i saa Henseende tages Hensyn til, at Rammen ved mange Lokomotiver opvarmes stærkt af Straale- og Ledningsvarme fra Kedlen, og at denne Opvarmning altid finder Sted, naar Lokomotivet er i Bevægelse. Det er derfor ikke tilstrækkelig at tage et nøjagtigt Akselmaal, naar Maskinen er kold, men det maa ad Erfaringens Vej være fastslaaet, hvor meget Rammen ved den bestemte Lokomotivtype udvides af Varmen, og denne Udvidelse, som i Reglen andrager fra $\frac{1}{2}$ til $1\frac{1}{2}$ Millimeter, maa lægges til Akselmaalet, naar Stanglængden bestemmes. Maalingen af Akselafstanden sker ved en Stangpasser med meget fine Spidser og foretages paa begge Sider af Maskinen, efter at Akselgaffelkilerne ere trukne godt an, og Akslerne i Centrum ere forsynede med en lille Skrue, hvori findes en nøjagtig afsat fin Kørnerprik.

Efter at Akselafstanden er maalt for én Stilling af Maskinen, flyttes denne en halv Hjulomdrejning, hvorefter Akselafstanden paany undersøges i begge Sider, og naar det samme Maal passer alle fire Steder, kan det benyttes til Bestemmelsen af Stanglængden. Dette Maal afsættes, f. Eks. paa Stangen, og forøges med den lille Afstand, hvormed man veed, at Rammen vil forlænge sig ved Varmen, og Stangpasseren indstilles nu efter dette forøgede Maal.

I Lagerne indsætter man derefter de almindelige Centrumsstykker med Kørnerprikkerne for Midterne og maaler med Stangpasseren, enten hvorledes Lageret skal udbores eller, ifald dette er sket, hvor der maa tages af eller lægges under.

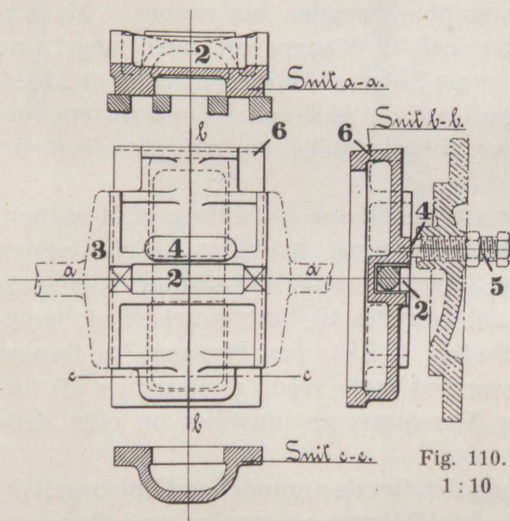
Har Stangen ikke den rette Længde, mærkes en Dirren i den, naar Maskinen bevæges langsomt, og en Lyd i Lagerne, som kommer af, at Stangen ved Maskinens Bevægelse bliver enten sammentrykket eller forlænget. Dette er naturligvis meget skadeligt og fører i mildeste Tilfælde til en tung Gang af Maskinen samt eventuelt til Varmløbning; i værste Tilfælde til Brud paa Stænger eller Tapper.

Stanglagernes Kiler skulle under almindelige Forhold stedse være fastspændte, og kun ved en pludselig Varmløbning kan det undtagelsesvis blive nødvendigt at løsne en Kile lidt, men Lageret skal da snarest muligt hjælpes efter og atter spændes fast

sammen, thi naar Lageret ikke »bryster«, saa vil det hurtigt blive løst i Stangen og opslide baade sig selv og denne.

Kasseglidere.

Glideren fordeler ved sin Bevægelse Dampen til Cylinderens For- og Bagende, idet den skiftevis sætter Indgangskanalerne i Forbindelse med henholdsvis Gliderkassen og Udgangskanalen. Dens simpleste Konstruktion er Kasseglideren Fig. 110, der har Form som en Kasse, hvis Aabning vender ind mod Cylinderspejlet og er af samme Brede som Kanalaabningerne i dette. Ved Snit a-a er vist en Gennemskæring paa langs ad Glideren gennem dens Midte, medens Snit c-c viser den afskaarne Gliderende, og Snit b-b er lagt paa tværs gennem Glidermidten.



Gliderens Slideflade kaldes Gliderspejlet; dette bearbejdes ved Skrabning saaledes, at Overfladen bliver glat og plan, saa at den kan slutte fuldstændig damp-tæt til Cylinderspejlet. Paa Gliderens Ryg findes en Rille 2, hvori Gliderstokken 3 nedlægges, samt en Slideflade 4, der glider mod Enden af Skruen 5, som tjener til at hindre Glideren i at klappe fra Cylinder-spejlet.

Glideren styres og bæres, naar den staar paa Højkant, alene af Gliderstokken; dens øverste Endeflade 6 er da skraat afskaaren for bedre at lede Olien, der kommer ned fra en Smørekop, ind mod Cylinderspejlet.

Kanalglidere.

Den ved Lokomotiverne hyppigst anvendte Glider er Kanalglideren, Fig. 111, den saakaldte »Tricks Glider«, der har faaet Navn efter Opfinderen, Ingeniør Trick i Esslingen.

Denne Glider adskiller sig fra Kasseglideren ved de smalle Kanaler 3, som ere anbragte i Gliderens Ryg paa begge Sider af Rillen 1, hvori Glidestokken 2 nedlægges. Kanalerne føre

Dampen fra Cylinderspejlets Yderkant gennem Glideren til Indgangskanalen, idet Cylinderspejlet skal have en saadan Længde, at Kanalen i Glideren aabner for Dampens Gennemstrømning fra Cylinderspejlets ene Ende til den modsatte Indgangskanal samtidig med at denne aabnes af Glideren.

Som vist i Snit a-a, strømmer Dampen baade ved Gliderens

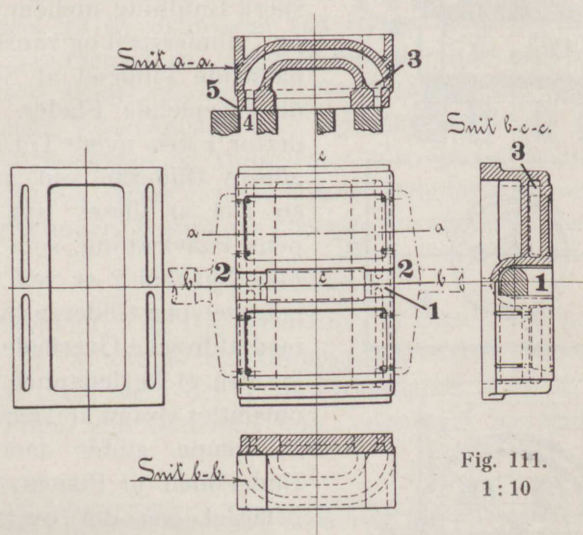


Fig. 111.
1:10

Afskæringskant 5 og gennem Kanalen 3 til Indgangskanalen 4 og opnaar saaledes at fylde Cylinderen hurtigt selv ved ringe Bevægelse af Glideren, hvilket er af særlig Betydning ved Stempelslagets Begyndelse. Med Hensyn til Dampens Udstrømning fra Cylinderen adskiller Kanalglideren sig i ingen Henseende fra Kasseglideren. Snit b-b viser Glideren gennemskaaren paa Midten gennem Rillen til Gliderstokken; Snit c-c er lagt paa tværs gennem Midten, og endelig er Gliderspejlet vist i et særligt Billede.

Glideraflastning.

Til Gliderens Bevægelse udfordres et ret betydeligt Arbejde, fordi den presses haardt imod Cylinderspejlet af Dampens Tryk i Gliderkassen. Dette hidrører fra, at det hule Rum i Glideren til Stadighed er i Forbindelse med Udgangskanalen, i hvilken Trykket kun i ringe Grad overskrider den ydre Lufts Tryk, hvorved Trykket paa Gliderens Underflade bliver betydelig mindre end Trykket paa Overfladen, idet dette sidste tilnærmelsesvis er lige saa stort som Kedeltrykket og altsaa ved nyere Lokomotiver kan andrage omtrent 12 kg. pr. qcm. Ved de større Loko-

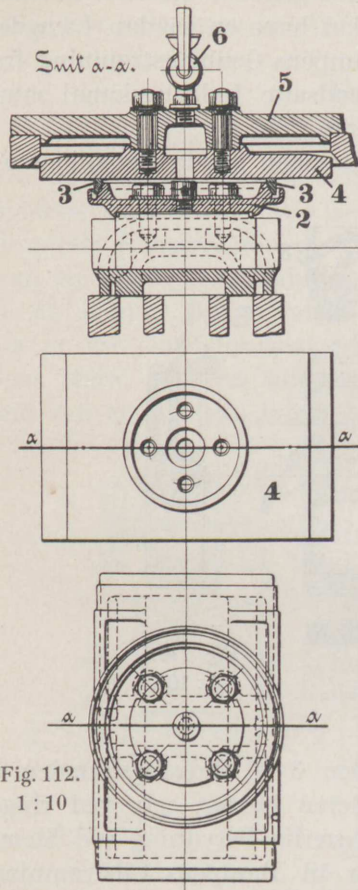


Fig. 112.
1:10



Fig. 112a.
1:5

motiver har Gliderens Overflade en Størrelse af ca. 700 qcm., og Trykket paa en saadan Glider kan efter Omstændighederne naa op til ca. 7000 kg. Et saa højt Tryk fremkalder en meget stærk Gnidning mellem Gliderspejl og Cylinderspejl og vanskeliggør en passende Tilførsel af Smørelse til de arbejdende Flader. Man har derfor i den nyere Tid begyndt at aflaste Gliderne ved at afspærre en Del af disses Ryg fra Dampens Paavirkning, som vist i Fig. 112. Skaalen 2 er ved fire Skruer befæstet paa Gliderens i dette Øje med afdrejede Overflade og afgiver foroven et kegledannet Sæde, der omslutes stramt af Tætningsringen 3; denne glider damptæt mod Undersiden af Planen 4, som er befæstet paa det øverste Gliderkassedæksel 5, og udelukker saaledes Dampen fra Rummet mellem Skaalen 2 og Planen 4. Prøvehanen 6 sætter dette Rum i Forbindelse med den ydre Luft og tjener til at kontrollere Aflastningens Tæthed

samt til at indføre Smørelse. Ringen 3 er overskaaren og udboret med en mindre Dimeter end Skaalen 2, den trykkes af Planen 4 ned mod Skaalen og kan derefter ved sin Elasticitet trække sig sammen om denne og optage Slidet af sin egen Overflade samt af Glider- og Cylinderspejlet. Ved Afretning af Glider- og Cylinderspejl, maa Skaalen eller Ringen eventuelt udveksles med en anden af større Højde. Ringens Overskæring lukkes ved en Laas, der bestaar af et buet, vinkelformet Stykke 1, Fig. 112a, som nittes udvendig paa den ene Ende af Ringen.

Samlingen mellem Planen 4 og det øverste Gliderkassedæksel skal være aldeles tæt, da Dampen i modsat Fald vil træde denne Vej ind og ophæve Aflastningen.

Kraven paa Skaalen 2 uden om Ringen 3 tjener til at opfange Ringen, saafremt denne brister.

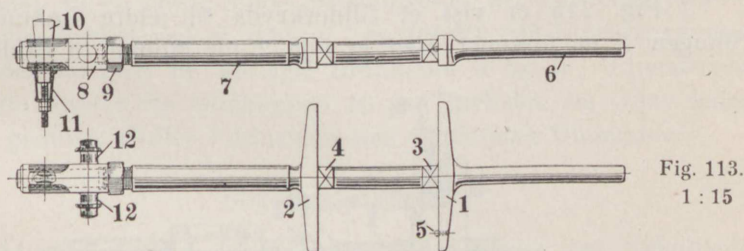
Skaalen 2, Ringen 3 og Planen 4 fresmtiltes af Støbejern.

Styringsdele.

Bevægelsen af Glideren foregaar ved Statsbanernes Lokomotiver enten fra Maskinens Drivaksel alene eller dels fra denne Aksel og dels fra Krydshovedet ved Hjælp af en Styring, som i Reglen er sammensat af følgende enkelte Dele: Gliderstokken, Gliderkrydset, Glidertrækstangen, Kvadrantklodsen, Kvadranten, Styringsakslen, Ekscentrikstangen og Ekscentrikken samt endvidere af Skiftestangen og Skiftearmen eller paa enkelte Lokomotiver Skifteskruen. Hver af disse enkelte Dele forekomme i forskellige Konstruktioner, hvoraf de vigtigste ere omtalte i det følgende.

Gliderstokke.

Gliderstokken, Fig. 113, fremstilles af Staal; den passer med Armene 1 og 2 stramt om Gliderens afrettede Endeflader, og hindres i at dreje sig i denne af Firkanterne 3 og 4, som ere støttede i Rillen paa Gliderens Ryg. Armen 1 bærer i den ene



Side en fremspringende Knast 5, der passer i en Fordybning i Glideren, hvorved en fejl Anbringelse af denne forhindres.

Udenfor Armene er Gliderstokken til begge Sider cylindrisk, men Styrestangen 6 er tyndere end Trækstangen 7, som paa Enden er neddrejet og forsynet med en Møtrik til Fastgørelse af Gliderkrydset.

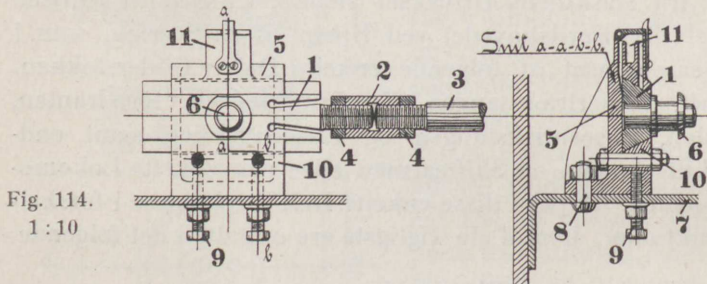
Gliderkryds.

Gliderkrydset befæstes paa Gliderstokken og forbinder denne med Glidertrækstangen; det tjener paa lignende Maade som Maskinens Krydshoved til at optage de Paavirkninger i lodret Retning, som hidrøre fra Glidertrækstangens Bevægelse.

Gliderkrydset 8, Fig. 113, befæstes paa Gliderstokken ved Møtrikken 9 og Kilen 10, der ender i en Skrue, som er ført gennem Bronzehylstret 11 og fastspændt udenfor dette. Paa Siderne

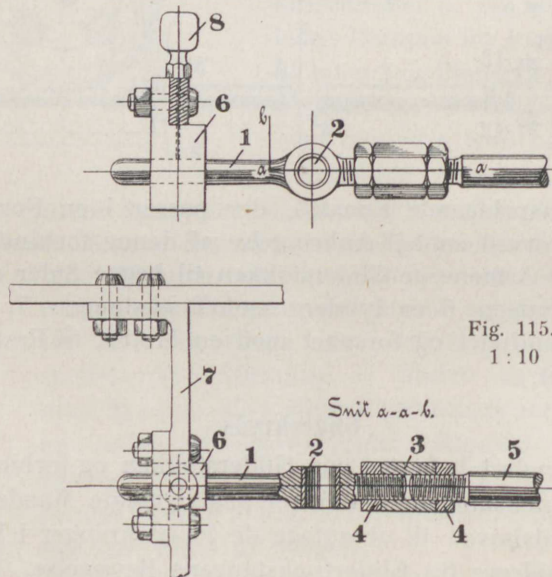
er Krydset forsynet med to Tappe 12 til Anbringelse af Glidertrækstangen.

Gliderkrydset Fig. 114 består af en Smedejerns-Slæde 1, som ved en lang Møtrik 2 er forbunden med Enden af Gliderstokken 3; Forbindelsen sikres ved Kontramøtrikker 4. Slæden føres i en Støbejernsbuk 5 og bærer paa sin forreste Side en



Tap 6 til Anbringelse af Glidertrækstangen. Bukken fastspændes paa en Afstivningsplade 7 i Rammen dels ved Boltene 8 og dels ved Klemskruerne 9; disse tjene tillige til Efterspænding af Skin- nen 10, efterhaanden som Slæden slides. Paa Bukkens Overside er anbragt en Oliekop 11 med Smørerør til Slæden.

I Fig. 115 er vist et Gliderkryds til ældre Lokomotiver. Stangen 1 er forsynet med et Øje 2 for Bolten til Glidertræk-



stangen og ved en lang Møtrik 3 med tilhørende Kontramøtrikker 4 befæstet til Enden af Gliderstokken 5. Stangen 1 føres i Øskenet 6, som er befæstet paa en Travers 7 i Rammen; paa

Traversens Overside findes en Oliekop 8, hvorfra Olien ledes ned til Øskenet; samtlige Dele til dette Gliderkryds ere fremstillede af Smedejern.

Gliderkrydset Fig. 116 befæstes paa Gliderstokken med Kilen 1 og Møtrikken 2, som foran beskrevet (Fig. 113). I øvrigt adskiller dette Gliderkryds sig fra alle foran nævnte derved, at det føres af en Lineal 3, hvis ene Ende er befæstet til Gliderdækslet ved 4

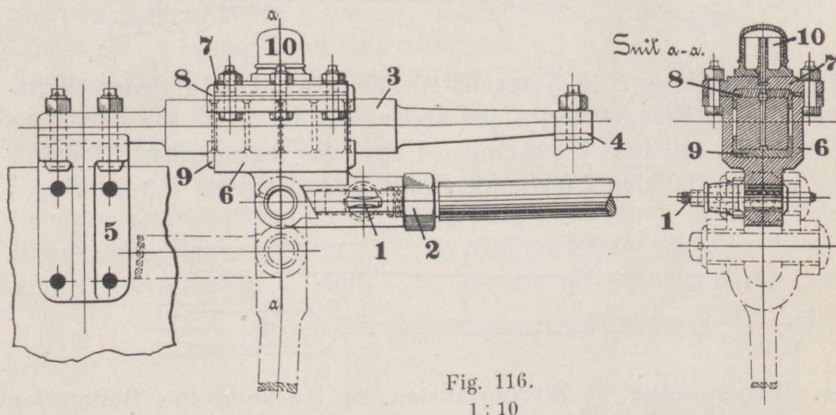


Fig. 116.
1 : 10

den anden til en særlig Støbestaalskonsol 5. Selve Gliderkrydset 6 er foroven lukket ved et Dæksel 7 og træder paa Linealens Over- og Underside med de indlagte Bronzesko 8 og 9. Linealernes Overside smøres fra Oliekoppen 10 paa Dækslet, og Olien ledes herfra gennem Huller i Linealen ned til dennes Underside.

Glidertrækstænger.

Glidertrækstængen Fig. 117 anvendes særlig ved trekoblede Lokomotiver med indvendigt liggende Gliderkasser. Stængen har, for at komme uden om Akslen, paa Midten Form som en Bøjle, der forneden lukkes ved et Forbindelsesstykke 1; den ophænges i Øjet 3 ved Hængeskinner til Styringsakslen, medens Øjet 2 befæstes til Gliderkrydset. Enden 4 er gaffeldelt til Indsætning af Kvadrantklodsen.

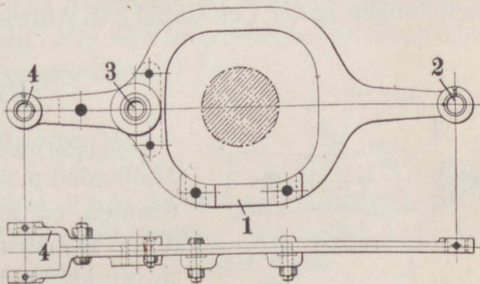


Fig. 117.
1 : 15

Stængen er af Smedejern, og alle Øjerne 2, 3 og 4 ere forede med hærdede Smedejernsbøsninger.

Trækstangen 1, Fig. 118, er af rektangulært Tværsnit og i begge Ender forsynet med Gaffler 2 og 3, hvis ene Side er af-



Fig. 118.
1:15

tagelig af Hensyn til Stangens Anbringelse. Øjet 4 tjener til Befæstelse af Hængeskinnen fra Styringsakslen.

I Fig. 119 har Trækstangen 1 ligeledes rektangulært Tværsnit og er ved Gaffelen 2 forbunden med Gliderkrydset. I 3 anbringes

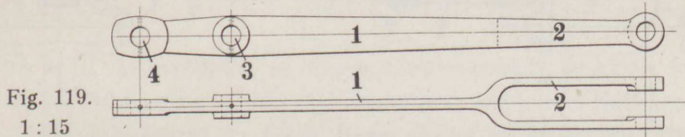


Fig. 119.
1:15

en Hængeskinne til Styringsakslen, og i 4 indsættes Bolten for Kvadrantklodserne.

Glidertrækstangen 1, Fig. 120, danner en Forlængelse af Gliderstokken 2, hvortil den er befæstet ved Kilen 3; den er

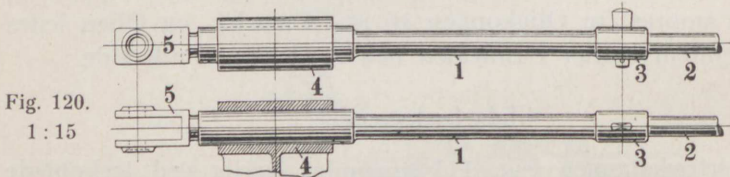


Fig. 120.
1:15

cylindrisk i hele sin Længde og føres i et Støbejernslager 4. Trækstangen ender i en Gaffel 5 til Anbringelse af Kvadrantklodsen.

Kvadrantklodser.

Kvadrantklodsen er det bevægelige Mellemed mellem Gliderstangen og Kvadranten og er i sin Form afhængig af disses Konstruktion. Klodsen Fig. 121 anvendes særlig i Forbindelse med Glidertrækstangen, Fig. 117, og består af en Ring 1, der omslutter Kvadranten, og som er forsynet med Bronzeskoene 2 og 3. Paa Siderne bærer den Tapperne 4 for Glidertrækstangen. Slidet

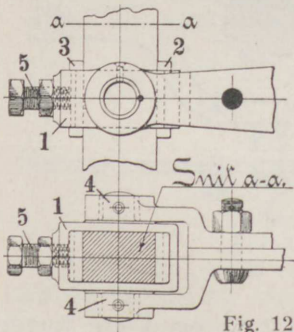
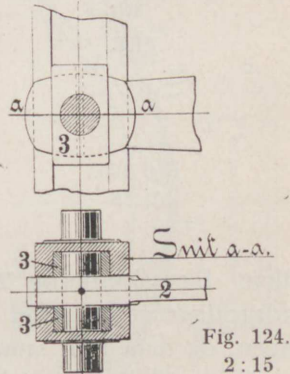
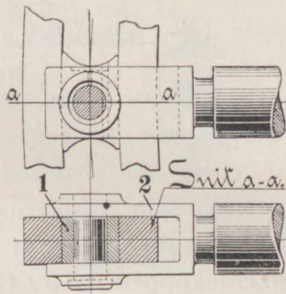
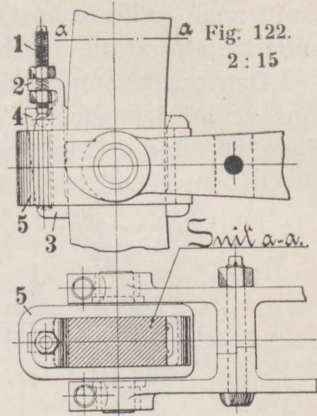


Fig. 121.
2:15

paa Bronzeskoene optages ved Efterspænding af Skruen 5, og Skoene forhindres ved Hager for Enderne i at forlade Kvadrantklodsen.

Kvadrantklodsen Fig. 122 afviger fra den forannævnte alene ved den Maade, hvorpaa Efterspændingen af Slidet paa Bronzeskoene foretages, nemlig idet Skruen 1 bevæges ved Møtrikker paa begge Sider af Skoens ombøjede Hals 2 og paavirker Kilen 4, som er indsat mellem Skoen 3 og Ringen 5.

Som vist i Figurerne 123 og 124 bevæges Kvadrantklodsen ved disse Konstruktioner inde i selve Kvadranten og har Form som en almindelig rektangulær Klods med Gennemboring i Midten til Boltten for Glidertrækstangen.



Klodsen fremstilles af Smedejern med hærdede Slidflader og kan ikke efterspændes; i Fig. 123 omslutes en enkelt Kvadrantklods 1 af Trækstangsgafflen 2, og i Fig. 124 anvendes en Kvadrantklods 3 paa hver Side af Trækstangsenden 2.

Kvadranter.

Kvadranten forekommer i tre Hovedformer, Stangkvadranten, Taskekvadranten og Slidsekvadranten, som atter hver især kunne være retlinede eller buede.

Stangkvadranten har den simpleste Form og er derfor let at bearbejde og slibe; den bestaar, som vist i Fig. 125, af en Stang 1 med rektangulært Tværsnit, Snit a-a, og som ved begge Ender er forsynet med Huller 2 og 3 for Boltten til Ekscentrikstængerne

samt med indfræsede Oliekopper 4. Kvadranten bæres i det underste Øje af de to Hængeskiner 5 fra Styringsakslen.

Den buede Stangkvadrant er bøjet efter en Cirkel, hvis Radius er lig Længden af Glidertrækstangen. Kvadrantskinnen 1, Fig. 126, har rektangulært Tværsnit, Snit b-b, og er indspændt

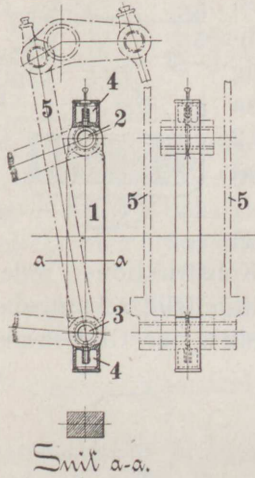


Fig. 125.
1:15

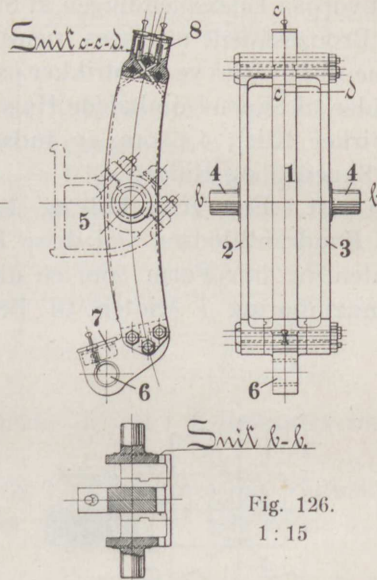


Fig. 126.
1:15

mellem Bæreskiner 2 og 3, som ved Tapperne 4 bæres i Kvadrantlagerne 5. Øjet 6 tjener til Anbringelse af Ekscentrikstangen, og dets Bolt smøres fra Oliekoppen 7; fra Oliekoppen 8 føres Olien til Kvadrantskinnens Sideflader.

Taskekvadranten, Fig. 127, samles ved Mellemstykker 1 og 2

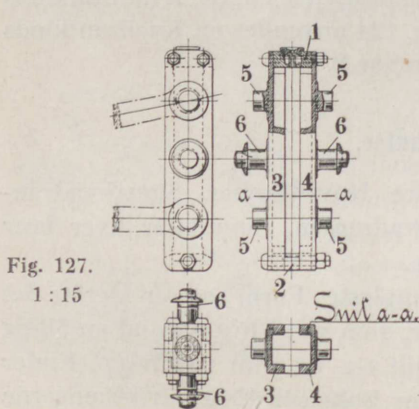


Fig. 127.
1:15

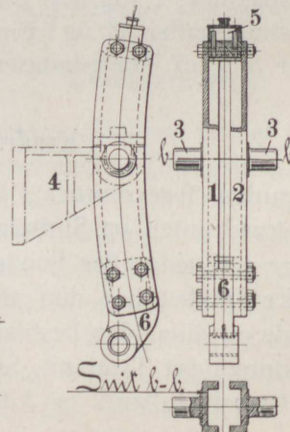


Fig. 128.
1:15

for Enderne af de to u-formede Kvadrantskinner 3 og 4, Snit a-a, og bæres ved Tapperne 6 af Hængeskiner fra Styringsakslen. Tapperne 5 tjene til Anbringelse af Ekscentrikstængerne. Det øverste Mellemstykke 1 er forsynet med en lille Oliekop.

I Fig. 128 ere Kvadrantskinnerne 1 og 2 bøjede efter en Cirkel, hvis Radius er lig med Længden af Glidertrækstangen; de bæres af Tapperne 3 i Kvadrant-lagerne 4. Det øverste Mellemstykke 5 har foroven en Oliekop, medens det underste Mellemstykke 6 i sin Forlængelse danner et Øje, hvortil Ekscentrikstangen befæstes.

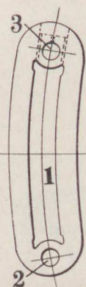


Fig. 129.
1:15

Ved Slidsekvadranten, Fig. 129, føres Kvadrantklodsen i Slidsen 1, hvis Slideflader ere bøjede efter en Cirkel med Radius lig Længden af Ekscentrikstængerne; disse befæstes til Kvadranten ved Øjerne 2 og 3.

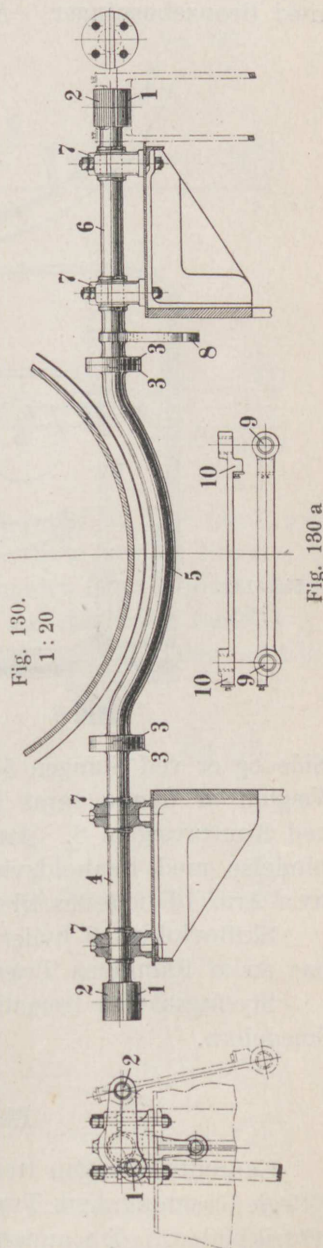
Alle Kvadranter fremstilles af Smedejern med hærdede Slideflader.

Styringsaksel.

Styringsakslen bevæges fra Førerhuset og er fælles for begge Sider af Maskinen; den er i hver Side forsynet med Arme 1 og 2, Fig. 130, som ved Hængeskiner ere i Forbindelse med Kvadranten og eventuelt tillige med Gliderstangen.

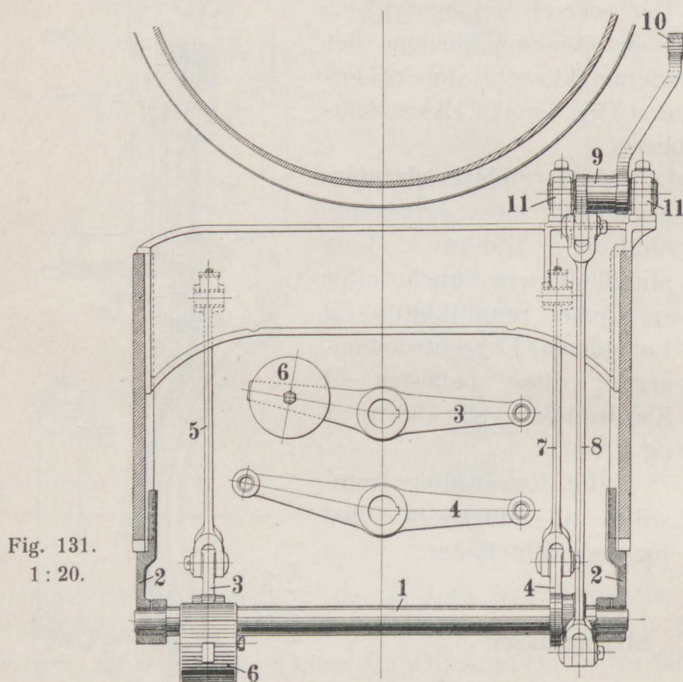
Akslen er ved Flanger 3 samlet af Stykkerne 4, 5 og 6 og hviler i Støbejernslagere 7, der ere befæstede til Konsoller paa Rammens udvendige Side. Skiftstangen befæstes til Armen 8, og saavel denne som Armene 1 og 2 ere i Reglen smedede i ét med Akslen.

En Form af Hængeskinen er vist i Fig. 130a; den har i hver Ende et



Øje 9, som er foret med en hærdet (indsat) Smedejernsbøsning og forsynet med Oliekop 10.

Fig. 131 viser en Styringsaksel, som anvendes, naar begge Styringer ere anbragte indenfor Rammen. Selve Akslen 1 er cylindrisk i hele sin Længde og bæres ved Tapper for Enderne af Smedejernslagere 2, som ere befæstede paa Rammen og forede med Bronzebøsninger. Armen 3 sidder ved Maskinens venstre



Side og er ved Stangen 5 i Forbindelse med Glidertrækstangen; Vægten af denne samt af Kvadrantklodsen etc. afbalanceres ved Kontravægten 6. Armen 4 er ved Stængerne 7 og 8 i Forbindelse med henholdsvis Glidertrækstangen og Skiftevinklen 9, hvis Arm 10 befæstes til Skiftestangen.

Skiftevinklen 9 hviler i Støbejernslagere 11, der ere anbragte paa en af Rammens Tværforbindelser.

Styringsakslen fremstilles af Staal med Arme og Stænger af Smedejern.

Ekscentrikstænger.

Ekscentrikstangen fremstilles af Staal eller Smedejern og har i Reglen rektangulært Tværnsnit; den bærer i sin ene Ende Ekscentrikbøjlen, i den anden en Gaffel til Kvadranten.

Ekscentrikbøjlen samles af to Halvdele, hvoraf den ene sædvanlig er smedet i ét med Stangen; Undtagelse herfra danner Bøjlen 1 Fig. 132, som ved Flangen 2 er befæstet til Stangen 3. Hver af Bøjls Halvdele er foret med en Støbejernssko 4, som

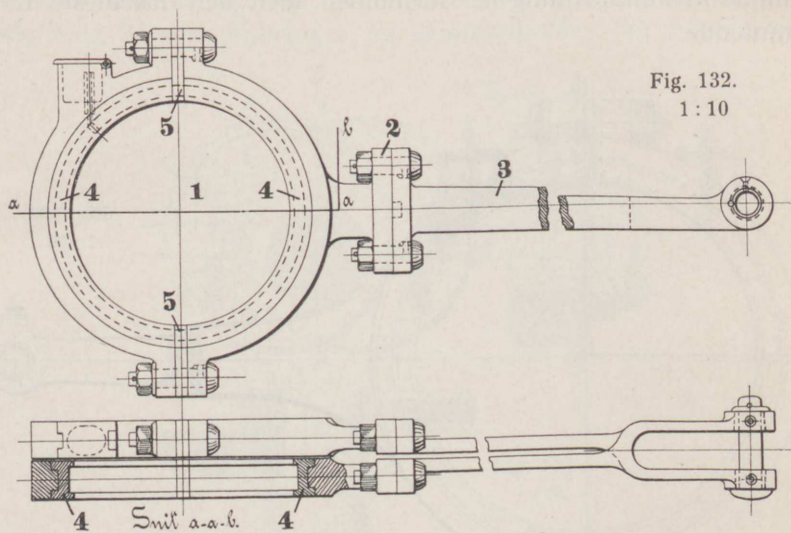


Fig. 132.
1 : 10

fastholdes af Kraver paa Siderne og hindres i at løbe rundt paa Ekscentrikken af Spændestykkerne 5. Disse ere af Bronze og kunne udtages og files tyndere, efterhaanden som Bøjlen slides, saa at denne atter bringes til at passe om Ekscentrikken.

Hvor to Ekscentrikstænger ere anbragte ved Siden af hin-

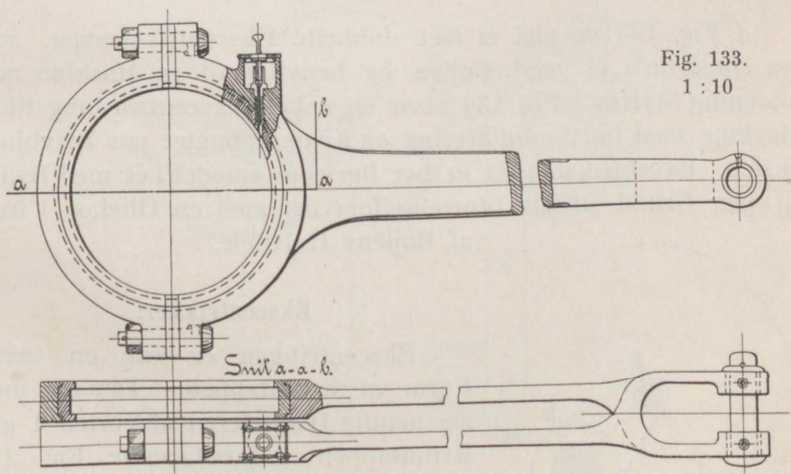


Fig. 133.
1 : 10

anden, Fig. 132 og 133, til Bevægelse af samme Kvadrant, ere de ordnede symmetrisk om Kvadrantmidten, og Gaffelenderne ere

forsatte til modsat Side. Stængerne benævnes krydsede, naar Ekscentrikerne ere forbundne korsvis med Kvadrantenderne i den af Maskinens Dødpunktstillinger, hvor Krumtappen vender bort fra Cylindrene, og aabne, naar hver af Ekscentrikerne i samme Krumtapstilling er forbunden med den nærmeste Kvadrantende.

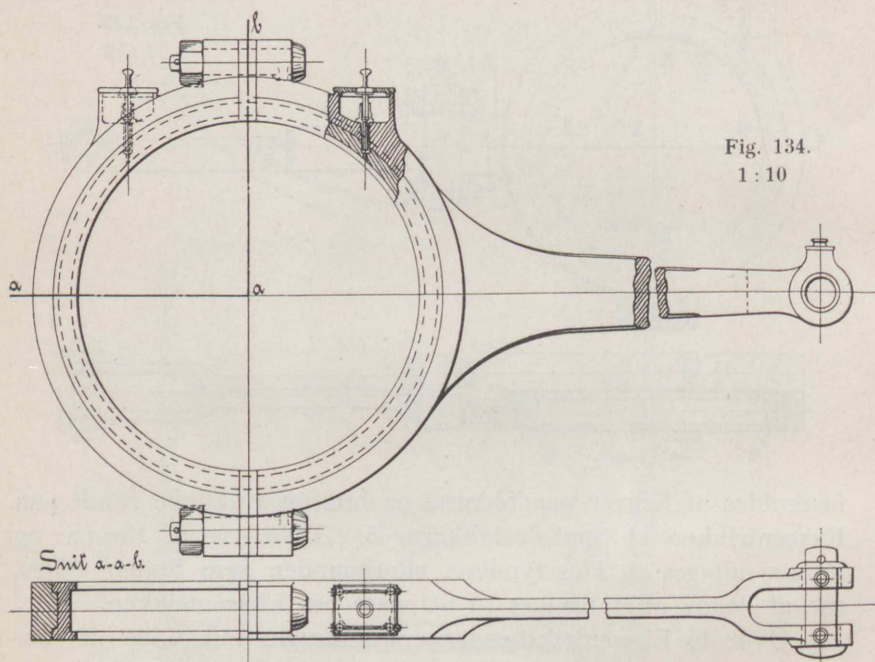


Fig. 134.
1 : 10

I Fig. 133 er vist et Sæt dobbelte Ekscentrikstænger, som ere smedede i ét med Bøjlen og benyttes til en Maskine med udvendig Styring. Fig. 134 viser en enkelt Ekscentrikstang til en Maskine med indvendig Styring og Krumtapbugter paa Drivhjuls-akslen. Excentrikstangen er her ligeledes smedet i ét med Bøjlen og paa Grund af sin Størrelse forsynet med en Oliekop i hver af Bøjlen's Halvdele.

Ekscentrikker.

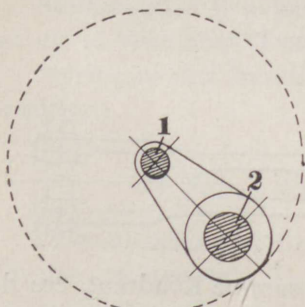
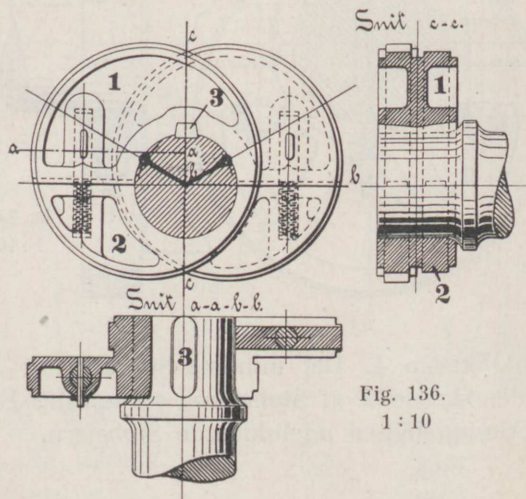


Fig. 135.

Ekscentrikken er kun en særlig Form af Krumtappen. Tænker man sig nemlig Diameteren af Vorten 1 paa Krumtappen i hosstaaende Fig. 135 forøget saa meget, at Tværsnittet af Akslen 2 kommer til at ligge indenfor Omkresen af Tappen 1, vil man se

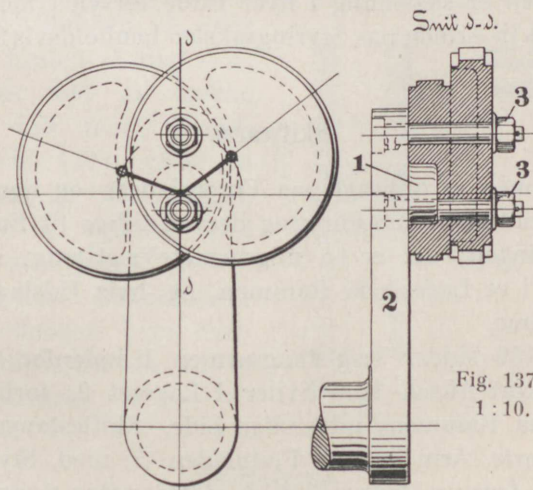
at Krumtappen er omdannet til en Ekscentrik. Afstanden imellem Akslens og Ekscentrikkens Centrum kaldes Ekscentriciteten (Ekscentrikkens Krumtaparm) og svarer altsaa til Krumtappens Radius.

Ekscentrikkerne, Fig. 136, ere sammenstøbte og bestaa af to Dele 1 og 2, som anbringes og sammenholdes om Akslen ved



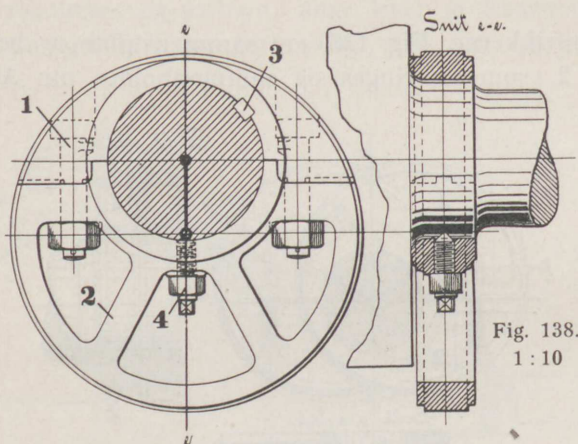
Støtter og Kiler, Snit a-a-b-b, samt hindres i at dreje sig paa Akslen ved en i denne indlagt Kile 3.

Fig. 137 viser Ekscentrikkerne til en Maskine med udven-



dig Styring; disse ere støbte i ét og anbragte paa en Vorte 1 paa Krumtappen 2 samt befæstede til denne ved gennemgaaende Bolte 3 (se 14 Fig. 195).

Til indvendig Styring med enkelt Ekscentrikstang bruges Ekscentrikken 138 Fig. (se 4 Fig. 196); denne er samlet af to Stykker 1 og 2 ved Hjælp af Skruebolte og holdes paa Plads af



Kilen 3 samt Skruen 4. Det mindste Stykke 1 er af Smedejern eller Staal, det største 2 af Støbejern; til mindre Ekscentrikker anvendes i Almindelighed udelukkende Støbejern.

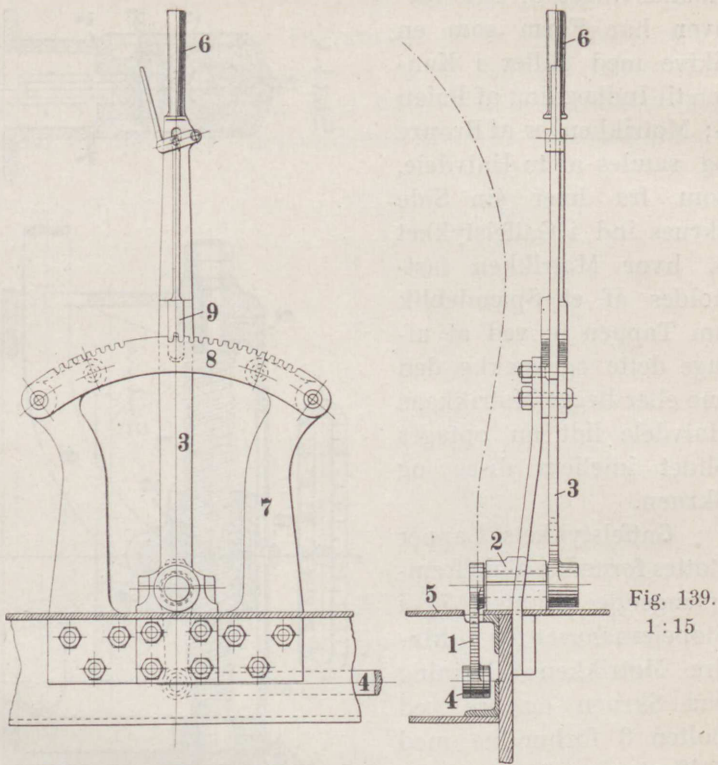
Skiftestang.

Skiftestangen fremstilles af Smedejern og har rektangulært Tværsnit; den er sædvanlig i hver Ende forsynet med en Gaffel, som befæstes til Armen paa Styringsakslen henholdsvis Skiftearmen.

Skiftearm.

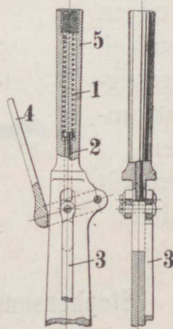
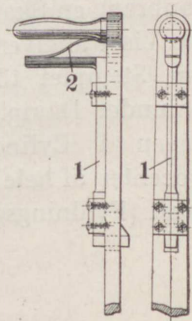
Skiftearmen er anbragt paa Førerpladsen og tjener til Skifting af Kvadrantens Stilling og derved tillige til Forandring af Glidervandringen; det er en uligearmet Vægtstang, som har sit Hvilepunkt i et Lager paa Rammen, og hvis Udslag begrænses af en Tandbue.

I Fig. 139 sidder Vægtstangsarmen I indenfor Rammen og er ved en kort Aksel, som hviler i Lageret 2, forbunden med Armen 3 paa Rammens udvendige Side. Skiftestangen 4 forbin-der den korte Arm under Fodpladen 5 med Styringsakslen. Armen 3 er foroven forsynet med et Haandtag 6 og bevæges i den paa Bukken 7 befæstede Tandbue 8, hvortil den fastholdes af en Rigel 9, i hvis Hoved der er et Indsnit, som omslutter Buens Tænder; Riglen trykkes ned mod Buen af en Fjeder i

Fig. 139.
1 : 15

Haandtaget 6. Dette er som vist i Fig. 139 a hult og foroven lukket med en Skrueprop. Fjederen 1 er anbragt mellem Skrueproppen og Stokken 2, der træder paa Enden af Riglen 3; denne løftes ved at trykke Vinklen 4 ind mod Haandtaget 5. Fig. 139 b viser en ældre Form af Haandtaget, hvor Riglen 1 trykkes ned imod Buen af Fjedren 2.

Paa de fleste Lokomotiver ligger Skiftestangen over Fodpladen og befastes da til et Øje i Skiftearmen.

Fig. 139 a.
1 : 10Fig. 139 b.
1 : 10

Skifteskrue.

Skifteskruen 1, Fig. 140, er en treløbet venstre Skrue, der hviler i Bronzebøsninger i Støbejernshuset 2, som er befastet oven paa Kobbelhjulkassen i Førerhuset. Skruen bevæges ved

Haandsvinget 3, der foroven har Form som en Skive med Riller i Kanten til Indlægning af Palen 4; Møtrikken er af Bronze og samles af to Halvdele, som fra hver sin Side skrues ind i Gaffelstykket 5, hvor Møtrikken fastholdes af et Spændeblik om Tappen 6; ved at af-tage dette og trække den ene eller begge Møtrikkens Halvdele lidt an optages Slidet imellem disse og Skruen.

Gaffelstykkets Lapper støttes forinden af de frem-springende Kanter 7 i Støbejernshuset for at hin-dre Møtrikkens Drejning paa Skruen og ere ved Bolten 8 forbundne med Skifttestangen 9.

Paa Oversiden af Støbe-jernshuset er om Tappen 6 anbragt en Skala, og en lille Viser angiver den Vej, som Stemplet tilbagelæg-ger under Dampindstrøm-ningen i Cylinderen, i Procenter af hele Stempel-slaget (Fyldningsgraden).

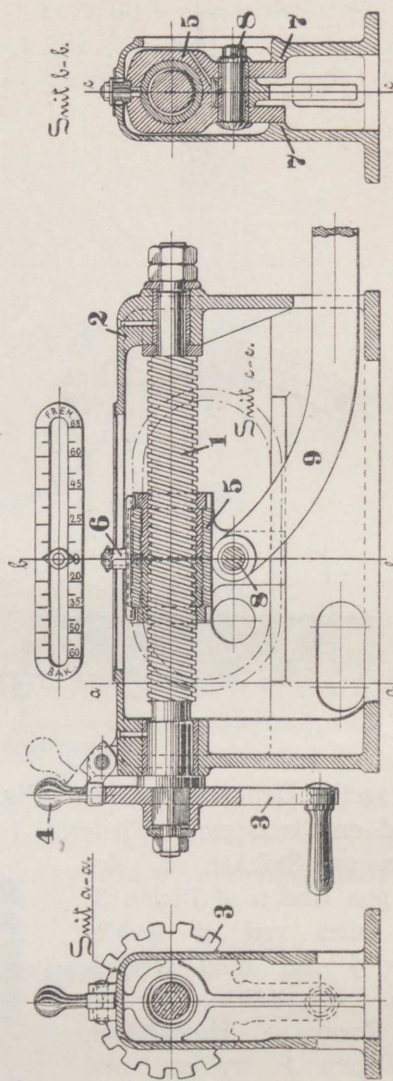


Fig. 140.
1:10

Stephensons Styring.

Stephensons Styring er den første Ekspansionsstyring, som anvendtes til Lokomotiver, og er konstrueret af Robert Stephenson; den har i alt væsentligt bibeholdt sin oprindelige Form og udmærker sig ved at være enkel i sin Sammensætning og derfor let at vedligeholde og reparere.

Glidertrækstangen 1, Fig. 141, er ved en Kile befæstet til Gliderstokken 2 og hviler i Lageret 3 samt omslutter med Gaf-

felen 4 Kvadrantklodsen i den buede Slidsekvadrant 5. Denne vender den hule Side imod Drivakslen og er ved Enderne forbunden med Ekscentrikstængerne 6 og 7, der ere aabne (Side 110), og hvis Længde er lig med Radius til Kvadrantens Bue. Kvadranten er ophængt i det underste Øje ved Hængeskinnen 8

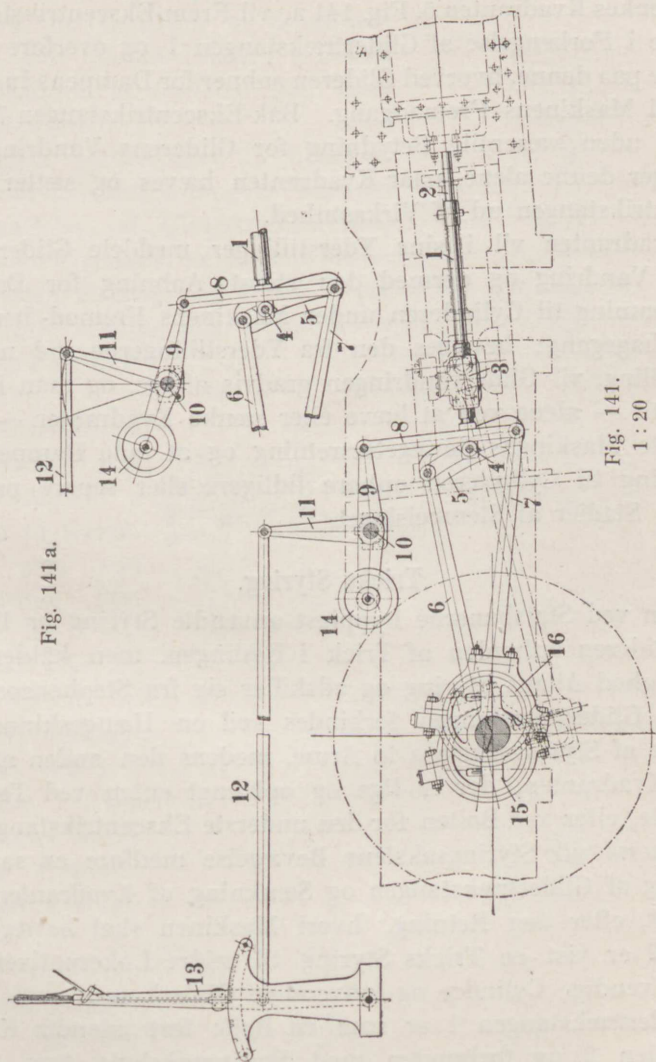


Fig. 141 a.

Fig. 141.
1 : 20

og Armen 9 paa Styringsakslen 10, der bevæges ved sin Arm 11 og Skiftestangen 12 fra Skiftearmen 13.

Vægten af Kvadranten etc. afbalanceres af Kontravægten 14.

Ekscentrikkerne 15 og 16 ere befæstede paa Drivhjulsakslen paa en saadan Maade, at Symmetriaksen i hver Ekscentrik danner en Vinkel paa ca. 125 Grader med Krumtappens Midtlinie.

I Styrings Midtstilling svinger Kvadranten om sin Midte, og begge Ekscentrikker have da lige stor Indflydelse paa dennes Bevægelse; Glideren vil herved bevæge sig meget lidt, og den Dampmængde, som lukkes ind i Cylinderen, vil ikke faa tilstrækkelig Kraft til at bevæge Stemplet.

Sænkes Kvadranten 5, Fig. 141 a, vil Frem-Ekscentrikstangen 6 komme i Forlængelse af Glidertrækstangen 1 og overføre sin Bevægelse paa denne, hvorved Glideren aabner for Dampens Indstrømning til Maskinens Fremadgang. Bak-Ekscentrikstangen 7 bliver herved uden væsentlig Betydning for Gliderens Vandring, men overtager denne alene, naar Kvadranten hæves og sætter Frem-Ekscentrikstangen ud af Virksomhed.

Kvadranten vil i sine Yderstillinger meddele Glideren sin største Vandring og dermed den største Aabning for Dampens Indstrømning til Cylinderen under Maskinens Fremad- henholdsvis Tilbagegang; bevæges den fra Yderstillingerne ind mod sin Midtstilling, vil Glidervandringen gradvis aftage, og man bliver i Stand til — alene ved at hæve eller sænke Kvadranten — baade at skifte Maskinens Bevægelsesretning og at lade Dampens Tilstrømning til Cylinderen ophøre tidligere eller senere paa forskellige Stadier af Stempelslaget.

Tricks Styring.

Den ved Statsbanerne hyppigst anvendte Styring er ligesom Kanalglideren opfundet af Trick i Esslingen, men kaldes i Almindelighed Allans Styring og adskiller sig fra Stephensons derved, at Glidertrækstangen forbindes ved en Hængeskinne med den ene af Styringsakslens to Arme, medens den anden af disse bærer Kvadranten, der er lige og ophængt enten ved Tapper i sin Midte, eller ved Bolten for den underste Ekscentrikstang. Som Følge heraf vil Styringsakslens Bevægelse medføre en samtidig Hævning af Glidertrækstangen og Sænkning af Kvadranten eller omvendt, efter den Retning, hvori Maskinen skal bevæges. I Fig. 142 er vist en Tricks Styring til ældre Lokomotiver, som have udvendige Cylindre og indvendige Gliderkasser.

Glidertrækstangen 1 er som en Bøjle ført udenom Kobbelhjulsakslen 2 og forbunden med Styringsakslens Arm 3 ved Hængeskinner 4.

Enden af Glidertrækstangen føres af to Kvadrantklodser i Taskekvadranten 5, som udvendig er forsynet med Tapper til Anbringelse af Ekscentrikstængerne 6 og 7, samt til Hængeskinnerne 8, hvorved Kvadranten forbindes med Styringsakslens Arm 9.

Bevægelsen af Styringsakslen foregaar ved dennes Arm 10 og Skiftestangen 11 fra Skiftearmen 12.

Lægges denne frem, se Fig. 142 a, løftes Armen 9 og Kvadranten 5, medens Armen 3 og Gliderstrækstangen 1 sænkes, og Centrum af Kvadrantklodsen kan derved bringes i Højde med Centrum af Gaffelen paa Ekscentrikstangen 6.

Lægges Skiftearmen 12 derimod tilbage, vil Ekscentrikstangen 7 komme i Forlængelse af Glidertrækstangen, idet Armen 9 sænkes, medens 3 løftes.

Ekscentrikstængerne 6 og 7 ere aabne og forbundne med henholdsvis Frem- og Bak-Ekscentrikken.

Ekscentrikkerne ere anbragte paa samme Maade i Forhold til Krumtappen som ved Stephenson's Styring.

Fig. 143 viser en anden Form af Tricks Styring, som anvendes ved Lokomotiver, hvor Gliderkassen ligger ovenpaa Cylindren udenfor Rammen.

Den skraatliggende Glidertrækstang 1 er ved Krydshovedet 2 forbunden med Gliderstokken 3 og bæres i Hængeskinnen 4 af en Arm paa Styringakslen

Fig. 142 a.

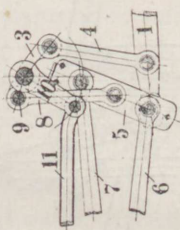
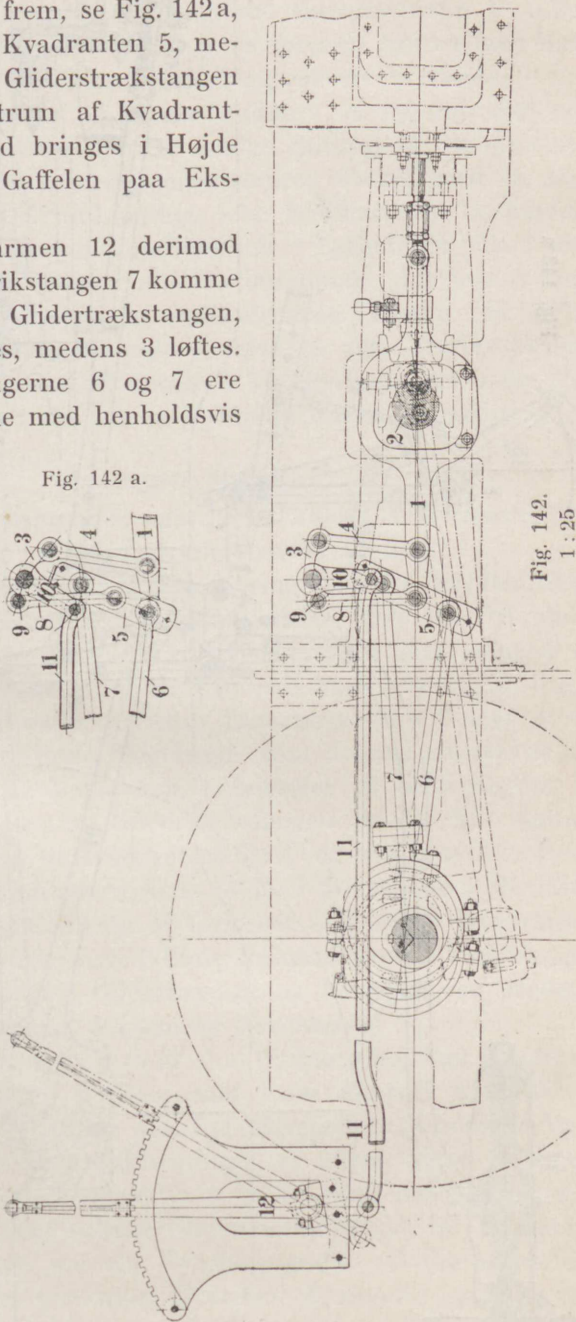
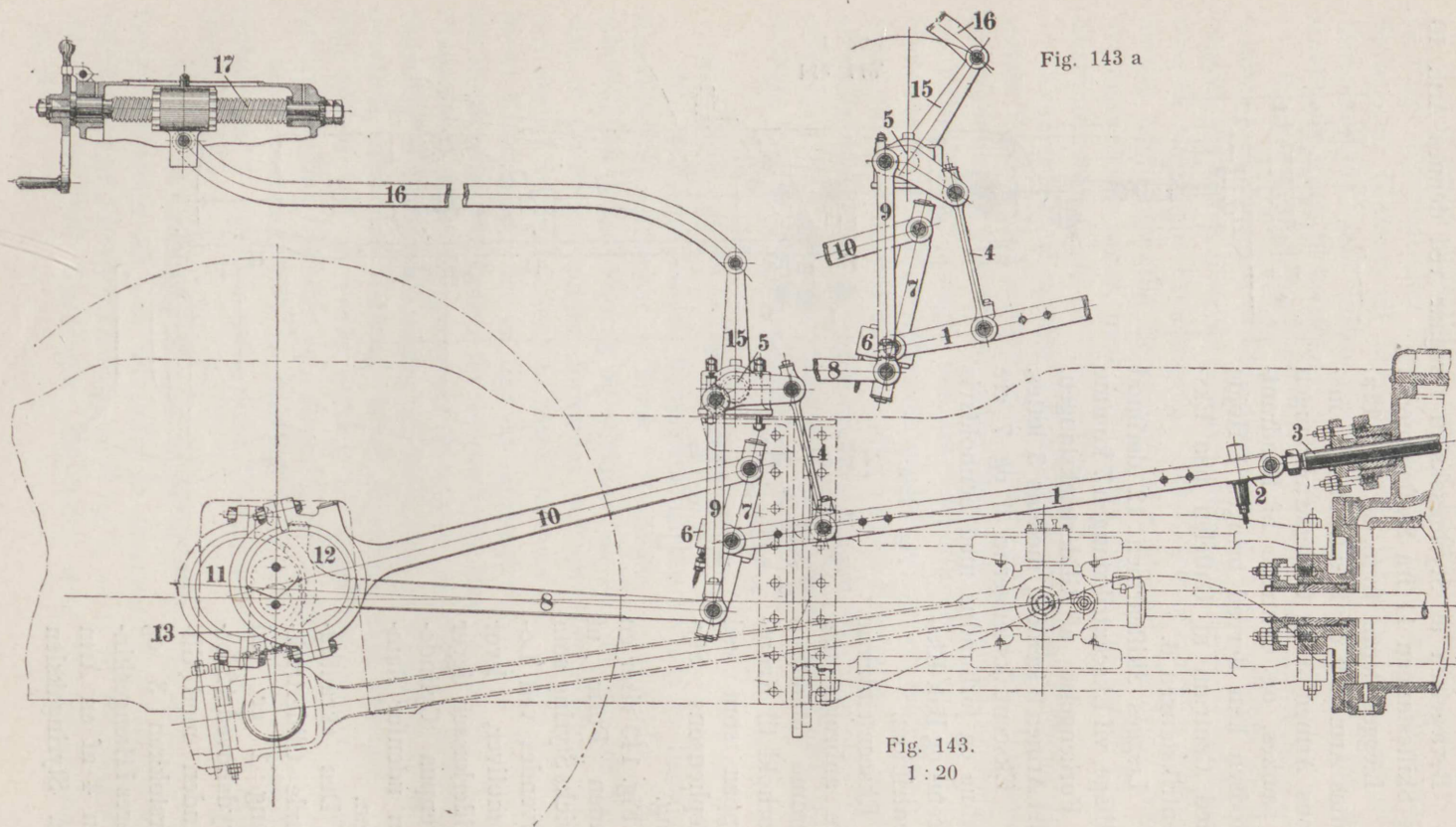


Fig. 142.
1 : 25





5; Stangens Gaffelende omslutter Kvadrantklodsen 6, som bevæges udvendig paa Stangkvadranten 7. Denne er forneden forbunden med Frem-Ekscentrikstangen 8 og ved Hængeskinen 9 tillige med Styringsakslens korte Arm, og er foroven samlet med Bak-Ekscentrikstangen 10. Ekscentrikstængerne ere krydsede.

Ekscentrikkerne 11 og 12 ere støbte i et og anbragte paa en Arm 13 paa Drivtappen i en saadan Stilling, at Forbindelseslinien imellem deres Centre danner samme Vinkel med en lodret Linie gennem Drivhjulscentret, som Midtlinien af Gliderstokken danner med den vandrette Midtlinie i Cylinderen (eller: som Gliderstokkens Akse danner med Cylinderens). Styringens Omlægning foregaar ved Hjælp af en Skifteskrue 17, som ved Skifte-stangen 16 er forbunden med Armen 15 paa Styringsakslen. Fig. 143a viser Stillingen af Kvadrant og Styringsaksel, naar Maskinen arbejder med sin største Fyldning under Fremadgang.

Heusingers Styring.

Heusingers Styring, der ogsaa ofte kaldes Walschaerts Styring, udmærker sig ved en fortrinlig Dampfordeling.

Glideren bevæges ved denne Styring dels fra Krydshovedet af en til dette befæstet Vægtstangsforbindelse, dels fra Drivhjulsakslen ved en enkelt Ekscentrik, hvis Centrum gaar nøjagtig 90 Grader foran Drivtappens under Fremadkørsel. Hvor Styringen ligger uden for Rammen, erstattes Ekscentrikken i Reglen af en Modkrumtap med samme Slaglængde som dennes Ekscentricitet.

I Fig. 144 er Gliderstokken 1 befæstet til Gliderkrydset 2, som føres af Linealen 3; Glidertrækstangen 4, der har samme Længde som Radius til Kvadrantens Bue, er ved den ene Ende befæstet til Kvadrantklodsen, hvis Midte i Styringens Midtstilling falder sammen med Centrum af Tapperne 5, hvorom Kvadranten 6 svinger, og er i den anden Ende forbunden med Vægtstangen 7; denne er ophængt i Gliderkrydset og bevæges ved Mellemleddet 8 af en Arm paa Maskinens Krydshoved 9.

Naar Maskinen er paa et af sine Dødpunkter, kan Kvadrantklodsen stilles paa en hvilken som helst Plads i Kvadranten, uden at Glideren flytter sig paa Cylinderspejlet. Gliderens Vandring i Maskinens Dødpunktstillinger er altsaa alene afhængig af Forholdet imellem Længderne af de to Arme paa Vægtstangen 7, og som Følge deraf aabner Glideren lige meget for Dampen i Dødpunktstillingerne ved alle Fyldningsgrader. I alle andre Stillinger af Maskinen paavirkes Gliderens Bevægelse gennem Glidertrækstangen af Kvadrantens Bevægelse, der hidrører fra Ekscentrikken 12 og Ekscentrikstangen 13. Kvadrantklodsen bevæges

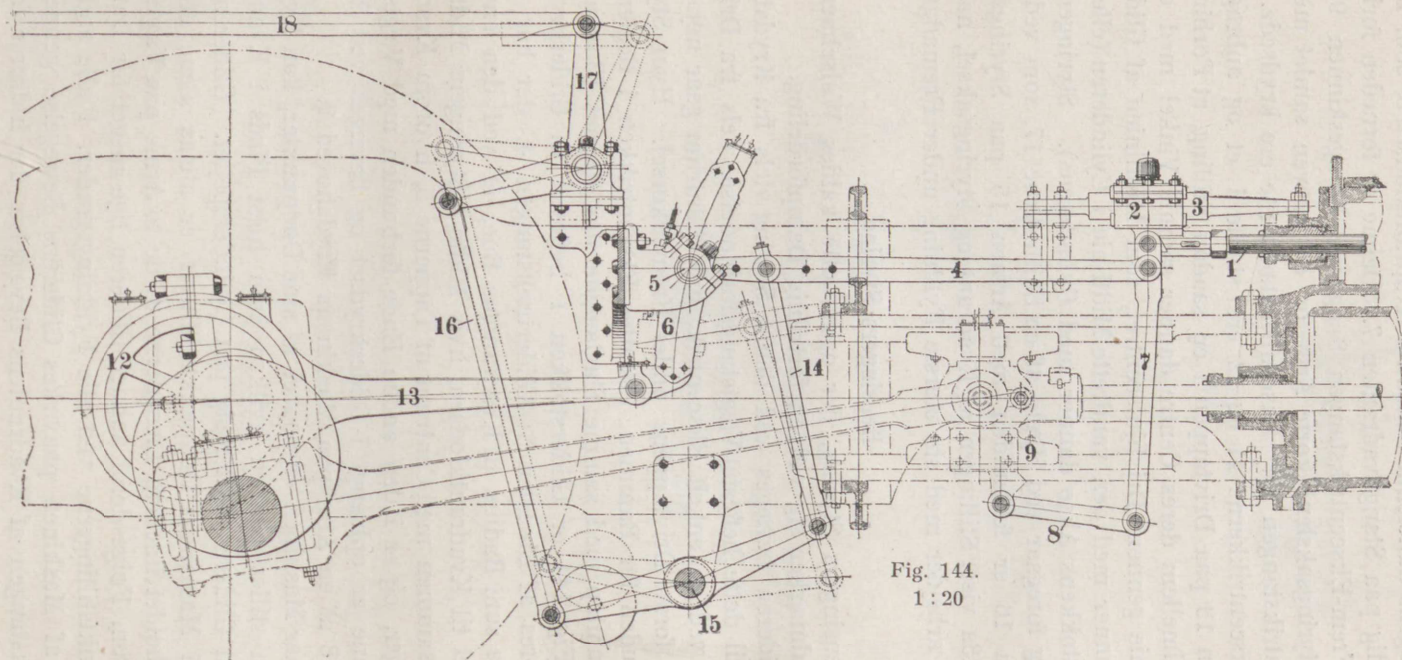


Fig. 144.
1:20

paa Kvadranten, der er en buet Stangkvadrant, ved Hjælp af Stangen 14, Armen paa Styringsakslen 15, Stangen 16, Skiftevinklen 17 og Skiftestangen 18, der er ført til en Skifteskrue som vist i Fig. 143; sænkes Kvadrantklodsen under Kvadrantens Midte, stilles Glideren til Maskinens Fremadgang, løftes den over Kvadrantens Midte, til Maskinens Tilbagegang. Med punkterede Linier er angivet Styringens Stilling, naar Maskinen arbejder med sin største Fyldning under Fremadgang.

Den største Fyldning i Cylinderen andrager ved en Heusinger Styring i Reglen ca. 80 pCt. af Stempelslaget; ved en Trick- eller Stephenson-Styring naas sjælden over 75 pCt.

Nathans Smøreapparat.

Nathans Smøreapparat, Fig. 145, benyttes til Smøring af Glidere og Stempler og anbringes sædvanlig oven paa Kedlen inde i Førerhuset, hvorfra det ved Rørledninger er sat i Forbindelse med Gliderkasser eller Cylindre; det udmærker sig fremfor andre almindelig anvendte Smøreapparater derved, at Oliens Afgang er synlig og under alle Forhold let at regulere.

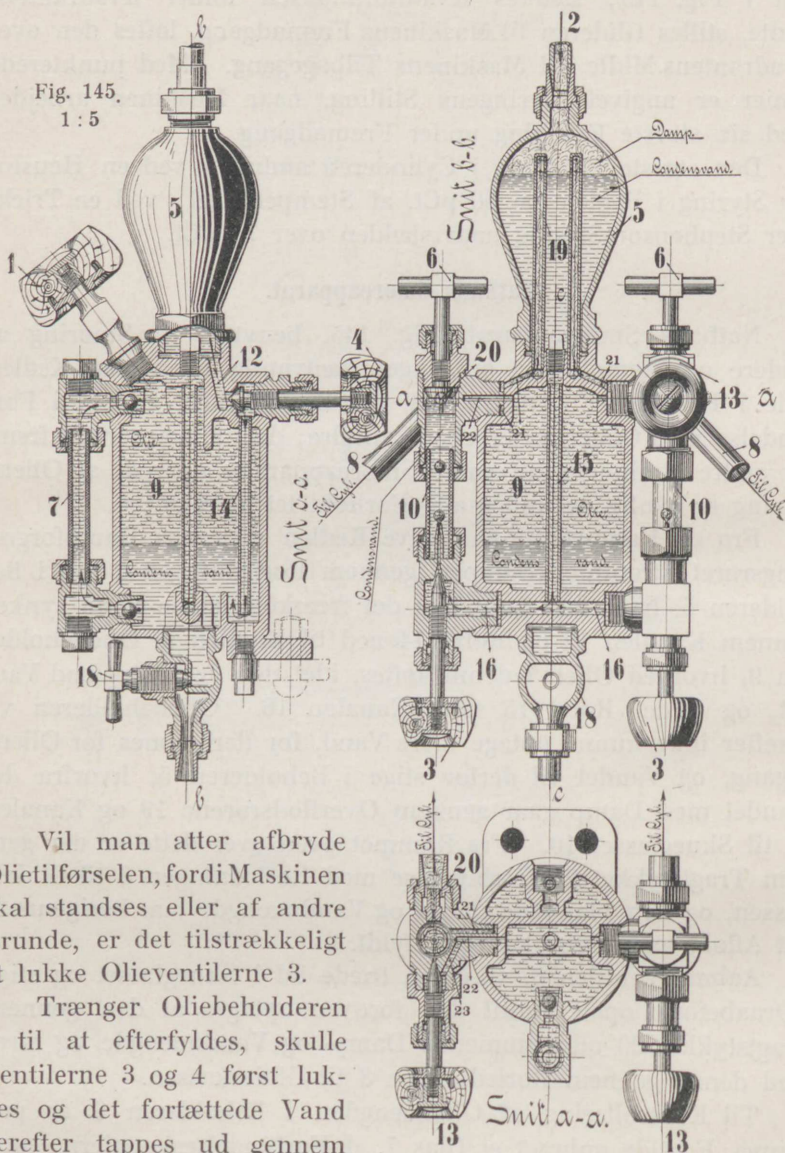
Fra en Dampventil paa selve Kedlen eller paa Dampforgreningsrøret strømmer Dampen gennem Rørledningen 2 ind i Beholderen 5, hvor den fortættes; det fremkommende Vand synker gennem Kanalen 12 og Røret 14 ned til Bunden af Oliebeholderen 9, hvorved Olien i denne løftes, idet den er lettere end Vandet, og fylder Røret 15 samt Kanalen 16. Oliebeholderen vil derefter ikke kunne optage mere Vand, før der aabnes for Oliens Afgang, og Vandet vil derfor stige i Beholderen 5, hvorfra det blandet med Damp gaar gennem Overflodsrørene 19 og Kanalen 21 til Skueglasset 10. Fra Rummet oven over dette er der gennem Tragtstykket 20 Forbindelse med Rørledningen 8 til Gliderkassen, og den blandede Damp og Vandmængde faar herigennem frit Afløb, naar Skueglasset er fyldt.

Aabnes Ventilen 3, vil Olien træde ud i Skueglasset og stige i Draabeform opad, indtil den foroven optages af den gennem Tragtstykket 20 udstømmende Damp- og Vandmængde og føres med denne gennem Rørledningen 8 til Gliderkassen.

Til Kontrollering af Oliemængden i Beholderen 9 er paa dennes Forside anbragt et Glas 7. I Forbindelseskkanalerne mellem dette og Beholderen er paa nyere Smøreapparater anbragt Kugleventiler, der lukke sig automatisk, saafremt Glasset springer.

Naar Smøreapparatet skal sættes i Gang, fyldes Oliebeholderen først med ren Olie gennem den Aabning, der lukkes ved Paafyldningsskruen 1, og derefter aabnes Vandventilen 4 fuld-

stændig. Dampen indlades dernæst gennem 2 i Beholderen 5, og saasnart Skueglassene 10 have fyldt sig med Vand, lukkes der op for Olieventilerne 3, som indstilles efter Behov.



Vil man atter afbryde Olietilførselen, fordi Maskinen skal standses eller af andre Grunde, er det tilstrækkeligt at lukke Olieventilerne 3.

Trænger Oliebeholderen 9 til at efterfyldes, skulle Ventilerne 3 og 4 først lukkes og det fortættede Vand derefter tappes ud gennem Ventilen 18. Paafyldning af Olie kan da foregaa igennem den dertil bestemte Aabning, men saasnart Beholderen er fyldt, skal Vandventilen 4 straks aabnes, ligegyldigt om Maskinen skal sættes i Gang eller ikke, fordi

Oliebeholderen kan sprænges, dersom Olien bliver opvarmet og udvider sig, medens Ventilen 4 er lukket.

Ventilen 13 benyttes under særlige Forhold til at fremkalde en forøget Smøring, idet man ved at aabne denne Ventil giver Olien direkte Adgang til Rørledningen 8 gennem Kanalerne 22 og 23.

Paa ældre Apparater findes i Stedet for Ventilen 13 en særlig Oliekop med tilhørende Ventil, men den kan kun benyttes, naar der ikke er Damp i Gliderkassen.

Forbindelsen mellem Skueglasset 10 og Kanalen 21 kan afspærres ved Hjælp af Ventilen 6, men denne skal i Almindelighed holdes aaben.

For at fjerne Urenheder, der kunne skade Smøreapparatets Virksomhed, maa dette gennemblæses med Damp hver 14de Dag; til dette Øjemed aftappes alt Vand og Olie gennem 18, hvorefter alle Ventiler aabnes, saaledes at Dampen kan gennemstrømme Smøreapparatets forskellige Dele.

Smøreapparatet er i det væsentlige fremstillet af Bronze.

Patricks Smøreapparat.

Patricks Smøreapparat anbringes i Reglen paa selve Gliderkassen eller Cylinderen og bestaar af en udvendig Beholder 1, Fig. 146, hvori den egentlige Oliebeholder 2 er ophængt frit, idet den foroven hviler i et tætslebet konisk Sæde og fastholdes af det paa-skruede Dæksel 3. I Oliebeholderens Bund findes et lille Hul, som lukkes af den koniske Spids paa Skruen 4; denne ender foroven i en firkantet Ansats og indstilles ved en Tapnøgle 5, som skydes ned over Ansatsen og bevæges ved det udvendige Haandtag 6. Tapnøglens Spindel er ført gennem en Pakdaase i Paafylldningsskruen 7 og er under denne forsynet med et kegledannet Bryst, som i Tapnøglens optrukne Stilling slutter tæt mod Skruens Underside.

Over Bunden af Oliebeholderen er indlagt en Si 8 for at hindre Urenheder i at gaa med Olien ned til Aabningen i Bunden.

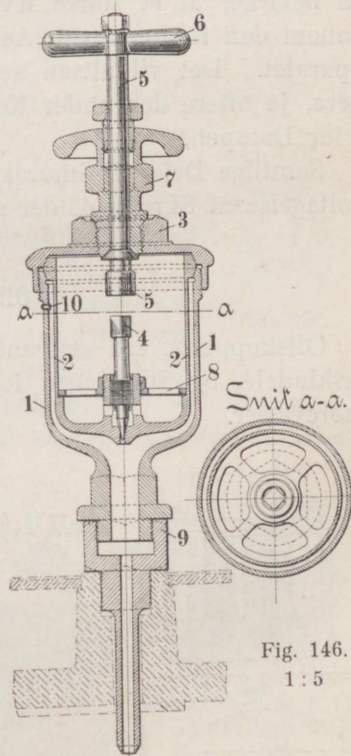


Fig. 146.
1:5

Smøreapparatet anbringes sædvanlig i et Fodstykke 9, som forneden ender i et Rør, der fører Olien et Stykke ind i Gliderkassen, og hvorigennem Dampen fra denne tillige gaar op omkring Oliebeholderen og holder denne opvarmet. Af Hensyn til Fornyelse af Dampen udenom Oliebeholderen er i den udvendige Beholder indsat en lille Skrue 10, som er forsynet med en fin Gennemboring, hvorigennem Dampen til Stadighed kan blæse ud.

Virkemaaden af dette Smøreapparat er en dobbelt; saalænge der er Ligevægt imellem Dampens Tryk i Rummet under Apparatet og Trykket af de Oliedampe, der paa Grund af Oliens Opvarmning samle sig i Oliebeholderen, vil Olien ved sin Vægt løbe draabevis ud gennem den fine, ringformede Aabning, der dannes mellem Beholderen og Staalskruen, naar denne sidste indstilles efter Behovet. Formindskes Trykket i Rummet under Smøreapparatet pludselig, f. Eks. derved, at der spærres af for Dampen til Gliderkassen, vil Trykket af Oliedampene i Beholderen bevirke, at et større Kvantum Olie paa én Gang sprøjtes gennem den foran nævnte Aabning ned i Rummet under Smøreapparatet. Det vil altsaa ses, at Apparatet smører desto rigeligere, jo oftere der under Kørselen med Lokomotiverne spærres af for Dampen.

Samtlige Dele til Smøreapparatet fremstilles af Bronze med Undtagelse af Skruen 4, der af Staal.

Oliekopper.

Oliekopperne ere sædvanlig fræsede ned i alle de bevægende Maskindele, og Smøringen foregaar i disse uden Anvendelse af Smørevæger.

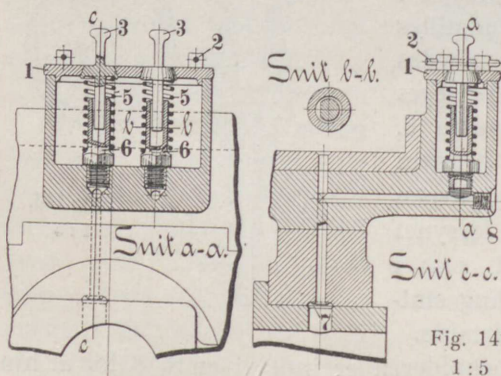


Fig. 147 viser Oliekoppen til et Krydshoved; den er foroven lukket af et Dæksel 1, som er befæstet ved Skruer og sikret ved Splitten 2 gennem disses Hoveder; Dækslet afgiver Sæde for Ventilene 3, som holdes paa Plads af Fjedrene 5, der ere anbragte uden om Smørerørene 6.

Ventilerne føres i disse af en Spindel, som paa den ene Side er forsynet med en plan Flade, Snit b-b, hvorved der fremkommer en Aabning mellem Spindelen og Smørerøret, og Olien vil da, naar den under Krydshovedets Bevægelser kastes frem og tilbage i Smørekoppen, søge ned langs med Spindelen og gennem den ovennævnte Aabning træde ud i Smørerørene. Efter at have passeret disse ledes Olien gennem Kanaler i Krydshovedslæden til dennes Overflade samt til Lageret for Krydshovedbolten. Om Kanalens Underkant er i Krydshovedet indskaaret en Rille 7 for at give Kanalen en Drypkant og hindre Olien i at gaa ind mellem Lageret og Krydshovedet. Kanalerne i Krydshovedslæden renses ved Udtagning af Proppen 8. Oven over Dækslet er Ventilen forsynet med en Knap, ved Hjælp af hvilken den trykkes ned, naar Oliekoppen skal fyldes.

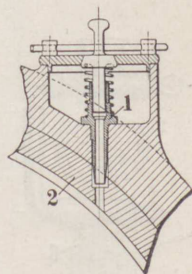


Fig. 148.
1 : 5

Fig. 148 viser Smørekoppen til en Ekscentrikring. Smørerøret 1 er her ført saa dybt ned, at Rørets Munding sidder under Overfladen af Støbejernskoens 2, fordi Olien derved hindres i at flyde ind imellem denne og Ekscentrikringen.

I Fig. 149 er vist en Oliekop til en Hængeskinne eller Gaffelstang; Dækslet 1 befæstes til Oliekoppen ved Splitter 2, og Fyldehullet lukkes med en Prop 3 af Kork eller Træ.

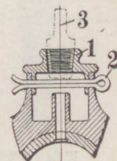


Fig. 149.
1 : 4

Oliekoppen, Fig. 150, er støbt i ét med Stopbøsningen og lukkes ved et Dæksel 2, som i den ene Side er drejeligt om et Hængsel. Oven paa Dækslet er fastskruet en Fjeder 3, som hindrer det i at løfte sig.

Ved Hjælp af Vægen 4, som med en tynd Jerntraadsstift føres ind i Kanalen 5, suges Olien op i denne. Forinden Vægen sættes paa Plads, skal dens Form være, som vist i Fig. 280, Side 256.

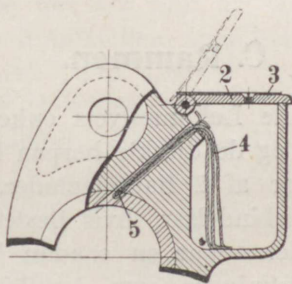


Fig. 150.
1 : 8

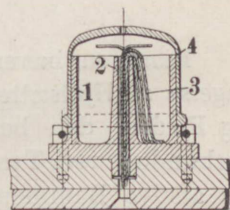


Fig. 151.
1 : 4.

Til Smøring af Linealerne er der paa den øverste af disse anbragt en

eller to Oliekopper, Fig. 151, hvis cylindriske Beholder 1 er befæstet paa Linealen ved Skruer og indvendig forsynet med et Smørerør 2 for Smørevægen 3. Beholderen lukkes med et cylindrisk Dæksel 4, som passer nogenlunde stramt om den; i Dækslets Top er der et lille Hul, hvorigennem Luften kan slippe ud eller ind, naar man sætter Dækslet paa, henholdsvis tager det af Beholderen.

Smørehane.

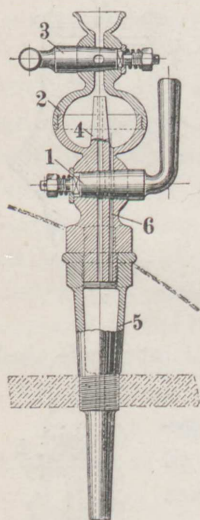


Fig. 152.
1 : 5

Til Smøring af Regulatorglideren er oven over denne paa Toppen af Domen anbragt en Smørehane, Fig. 152, som er forsynet med to Hanetolde 1 og 3 og en mellemliggende Beholder 2. I Beholderen findes et Rør 4, som fører Olien ned til det hule Tragstykke 5, hvis Munding sidder over Regulatorglideren, samt endvidere en mindre Kanal 6 fra Beholderens Bund. Hanetolden 1 er forsynet med to Boringer, hvorved den samtidig aabner eller lukker begge Kanaler. Skal Glideren smøres, medens Kedlen er under Damp, lukkes den nederste Hane 1, hvorefter den øverste Hane 3 aabnes, og Beholderen 2 fyldes med Olie; ved derefter at lukke den øverste og paany aabne den nederste Hane, vil Dampen strømme op gennem Røret 4, opvarme Olien og drive denne ned gennem Kanalen i Beholderens Bund.

C. Rammen.

Rammen bærer alle Lokomotivets enkelte Dele med Undtagelse af Hjulsættene og de direkte herpaa hvilende Akselkasser og Fjedre; den bestaar af 2 Rammeplader, der indbyrdes ere forbundne ved Tværforbindelser, hvis Bestemmelse er at støtte og afstive Rammepladerne paa en saadan Maade, at Rammen kan modstaa de Paavirkninger, som den bliver udsat for, naar Lokomotivet arbejder.

Rammeplader.

Rammepladerne ere 12 til 30 mm. tykke og valsede i ét Stykke. Deres Størrelse og Form ere afhængige af Lokomotivets Konstruktion. Fig. 153 viser Rammepladen til Lokomotiver af Litra K. I Udskæringen 1 støttes Cylinderen ved en fremspringende Kant paa dens Befæstelsesflange, i 2 og 3 indsættes Akselgaflerne for Driv- og Kobbelhjulene. Hullerne 4 ere borede ud for Fyrkassens Støttebolte, saaledes at disse om fornødent kunne udtages, uden at Kedlen løftes.

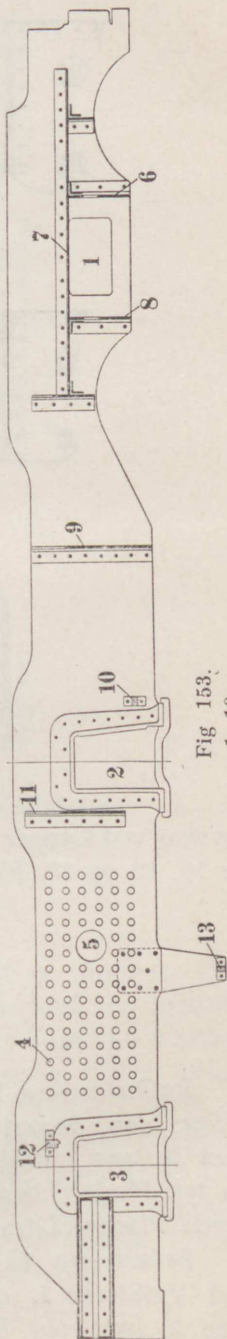
Hullet 5 er anbragt, for at man kan komme til den bagved siddende Renseklap.

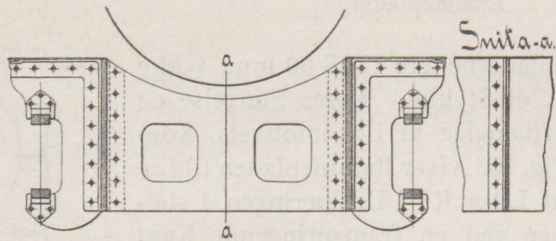
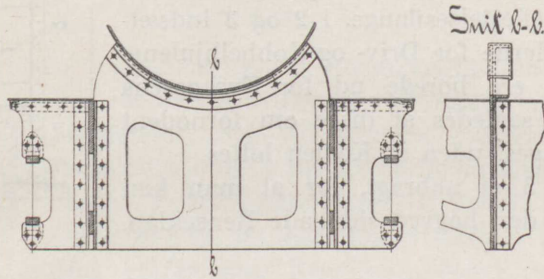
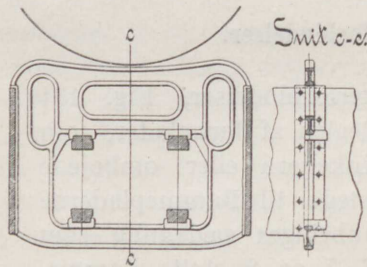
Tværforbindelser.

Rammens Tværforbindelser, Fig. 154 og 155, bestaa i Reglen af Jernplader, som ved paanittede Vinkeljern eller ombøjede Flanger ere befæstede til Rammepladerne ved Bolte. De anbringes sædvanlig som vist i Fig. 153; 6, 7 og 8 støtte Rammepladerne der, hvor Cylinderne ere befæstede, 9 der hvor Linealbærerne ere anbragte, og 11 danner foran Ildkassen en Forbindelse mellem Drivhjulsakselgaflerne. Paa nogle ældre Lokomotiver er Rammeforbindelsen mellem Linealbærerne ført saa højt op, at den afgiver Støtte for Rundkedlen, som hviler paa tvende Bronzesko, Fig. 155.

Paa Lokomotiver med indvendige Cylinderer er denne Rammeforbindelse, Fig. 156, tillige Linealbærer og fremstilles da af støbt Staal, der giver en noget lettere Konstruktion.

Ved Rammepladernes Underkant anbringes ofte Traverser, der bestaa af en Smedejernsstang af rektangulært Tværnit,



Fig. 154.
1 : 40Fig. 155.
1 : 40Fig. 156.
1 : 40

og som ved Lapper befæstes til Rammeplader, Balancegaffler etc., se 10, 12 og 13, Fig. 153, samt 4 Fig. 177.

Bufferplanker.

Bufferplanken kaldes den forreste, og paa Tenderlokomotiver tillige den bageste Tværforbindelse mellem Rammepladerne. Den bestaar i Reglen af et enkelt Profiljern, undtagelsesvis af en tyk Plade (Litra D) eller to Profiljern, der ere samlede ved tynde Plader (Litra Ks, O og S).

Befæstelsen til Rammepladerne sker, som vist i Fig. 157, ved Vinklerne 1, og Bufferplanken støttes paa Midten af Boltene 2 samt ved Enderne af Afstivningspladerne 3. Anbragte

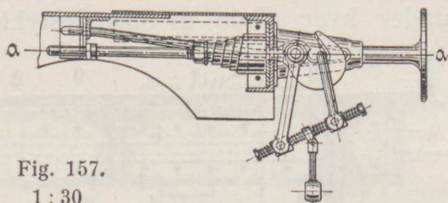
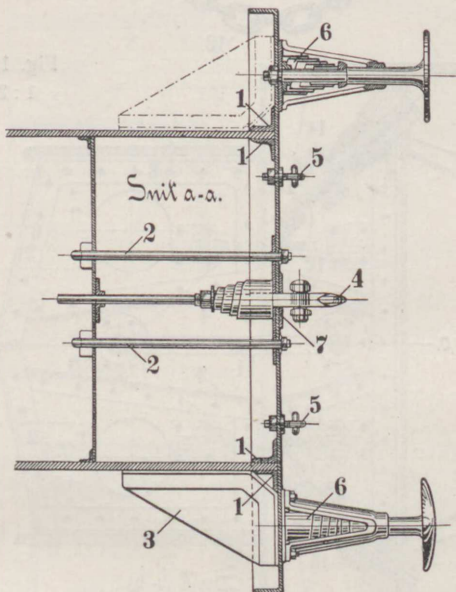


Fig. 157.
1:30



paa Bufferplanken ere Trækkrogen 4, Nødkæderne 5 og Bufferne 6.

Trækkasse.

Trækkassen, Fig. 158, dannes i Reglen af to vandrette Plader 1 og 2, som ved Vinkeljern ere samlede med tre lodrette Plader 3, 4 og 5. Pladerne 1 og 2 ere langs Kanterne forstærkede med Vinkeljern 6, ved hvilke Trækkassen tillige befæstes til Rammepladerne, og bære paa Midten Navene 7 og 8 til Anbringelse af Hovedbolt 9. Denne Bolt er i Almindelighed cylindrisk og forsynet med et Hoved foroven; men hvor forskellige Dele under Maskinen ere til Hinder for, at Hovedbolt 9 kan drives op fra neden, giver man denne en konisk Form, og Navene 7 og 8 udbores med tilsvarende Konicitet.

For at hindre den koniske Hovedbolt i at løfte sig er der over denne anbragt et Spændestykke 1, Fig. 158a, som ogsaa benyttes til Optagning af Hovedbolt 9, f. Eks. naar Tenderen

skal adskilles fra Lokomotivet, idet en Møtrik eller lignende da anbringes under hver Ende af Spændestykket tæt op til

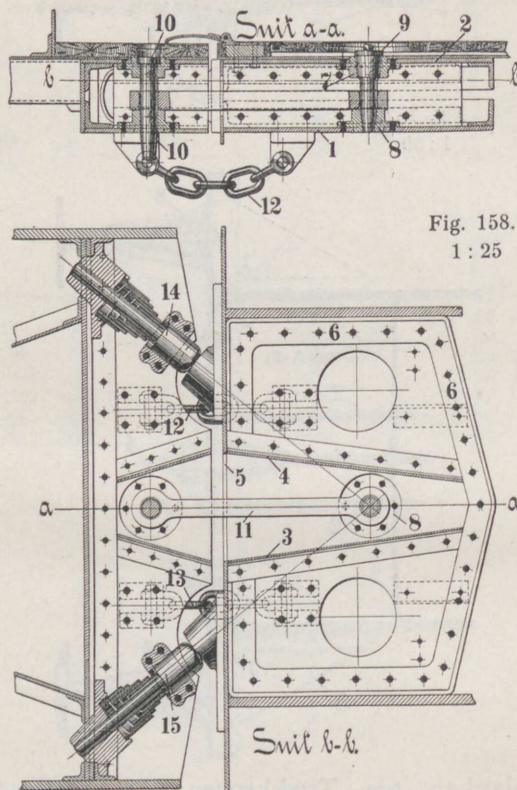


Fig. 158.
1 : 25

Hovedbolten, hvorefter denne trækkes op ved Hjælp af Skruen 2. Udskæringen for Hovedbolten i Trægulvet er dækket med en tynd Plade 3.

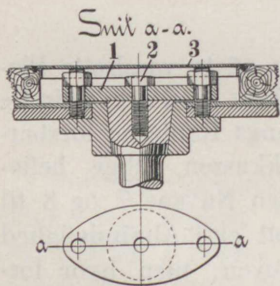


Fig. 158a.
1 : 10

Tenderen er forbunden med Lokomotivet ved Trækstangen 11, Fig. 158, mellem de to Hovedbolte, og som Reserve for disse Dele findes under Trækkassen to Nødkæder 12 og 13, medens Bufferne 14 og 15 optage en Del af Stødene mellem Tenderen og Lokomotivet.

Ved stærke Stød imellem Lokomotiv og Tender maa Hovedbolten optage hele Paavirkningen. Herved indtræder der let Beskadigelse af Navene for Hovedboltene og af den øverste og nederste Plade i Trækkasserne. For at forhindre saadanne Beskadigelser har man ved forskellige ny Lokomotiver givet Trækstangen aflangt Hul om Lokomotivets

Hovedbolt og udstyret Trækkasserne paa Maskine og Tender med Støbejernsstykker 1 og 2, Fig. 159, med store Flader, der bedre end Hovedboltene kunne optage og overføre Stødene.

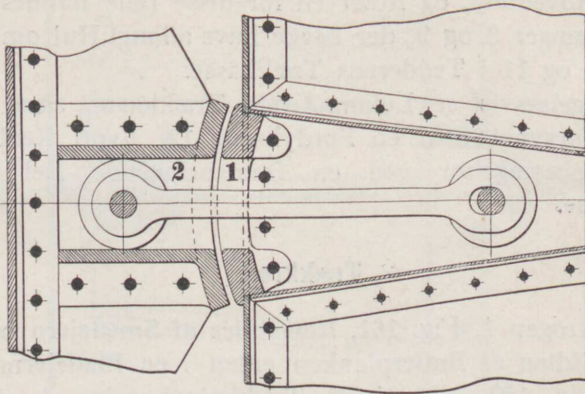


Fig. 159.
1 : 20

Paa en Del ældre Lokomotiver (Litra Ks. o. fl.) er Trækkassen fremstillet som vist i Fig. 160 af Støbejern, og Hovedboltene er anbragt i en Boring i denne.

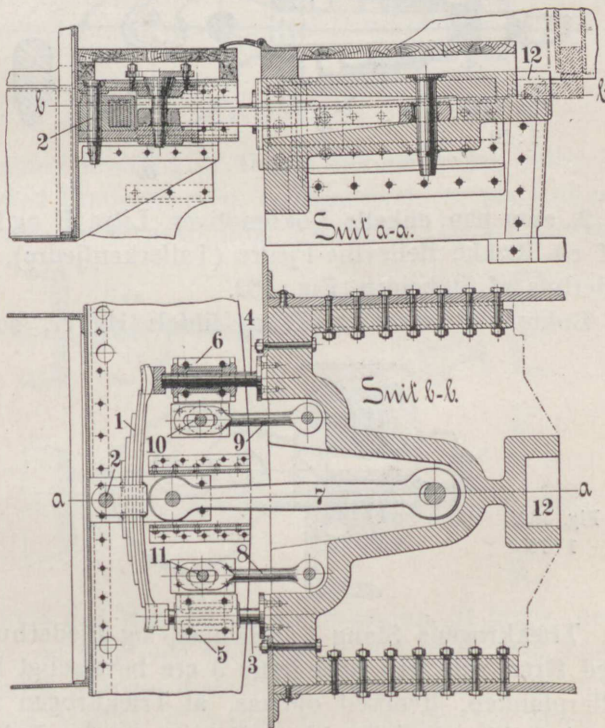


Fig. 160.
1 : 25

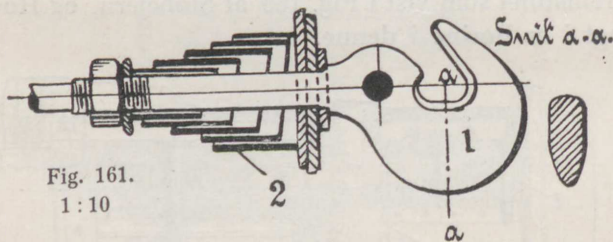
Bladfjederen 1 i Tenderens Trækkasse er befæstet drejelig om Boltene 2 og paavirkes af Bufferne 3 og 4, som føres i Støbe-

jernshylstre 5 og 6 og støtte mod hærdede (indsatte) Smedejerns-plader, der ere fastskruede paa Bagkanten af Lokomotivets Trækkasse. Trækstangen 7 er forsynet med ovalt Hul om Lokomotivets Hovedbolt, og Reserven for disse Dele dannes af de to Sidetrækstænger 8 og 9, der begge have aflangt Hul om Reserveboltene 10 og 11 i Tenderens Trækkasse.

Undtagelsesvis er Lokomotivets Trækkasse, som vist paa Figuren, forsynet med en Fordybning 12, hvori Kedlen styres imod Sidebevægelser ved en fremspringende Del af dens Bundramme.

Trækkrog.

Trækkrogen 1, Fig. 161, fremstilles af Smedejern og anbringes paa Midten af Bufferplanken enten i en Pladejernsforstærkning 7, Fig. 157, eller i en Trækkrogsbøsning 4, Fig. 163. Trækket overføres sædvanlig til Bufferplanken gennem en Evo-



lutfjeder 2, som paa enkelte Lokomotiver, Litra F og Hs, er erstattet af en Række Belleville-Fjedre (Tallerkenfjedre), anbragte i et Fjederhus af Støbejern, Fig. 162.

Paa Lokomotiverne Litra O og tildels Hs er, som vist i

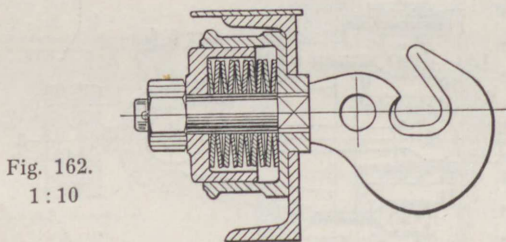
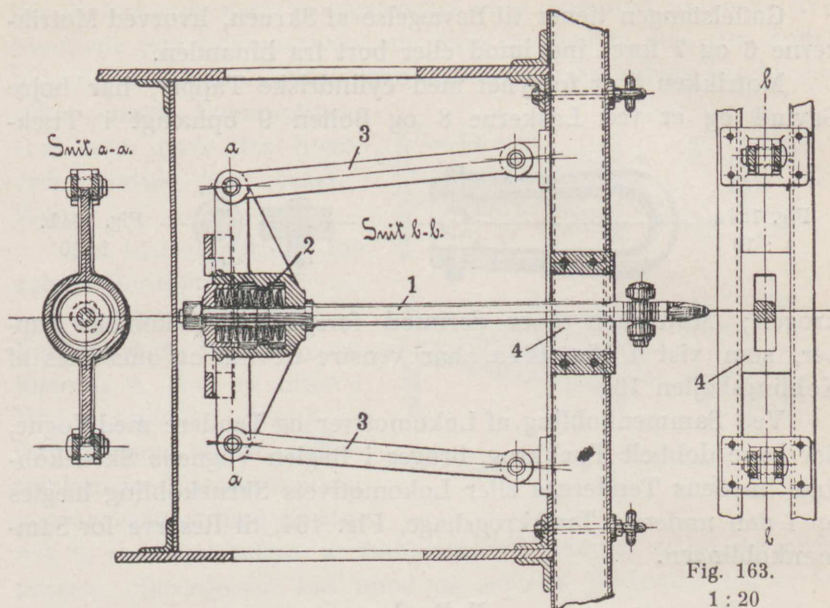


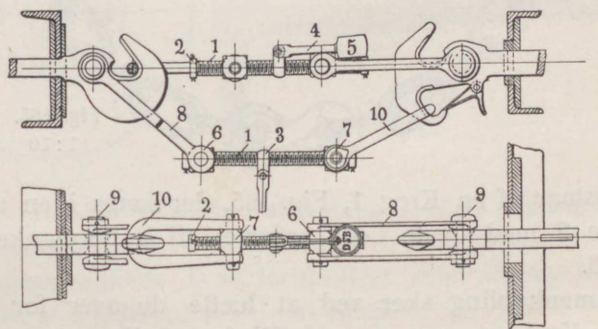
Fig. 163, Trækkrogens Stang 1 forlænget, og Fjederhuset 2 forsynet med Ører, som ved Stængerne 3 ere bevægeligt forbundne med Bufferplanken, hvorved opnaas, at Trækkrogen til en vis Grad kan indstille sig i Trækkets Retning under Lokomotivets Bevægelse gennem Kurver; herved opnaas, at Flangen paa



de forreste Hjul trykker mindre haardt mod Skinnen i Kurverne, hvorved Slidet paa Hjulene formindskes.

Skruekobling.

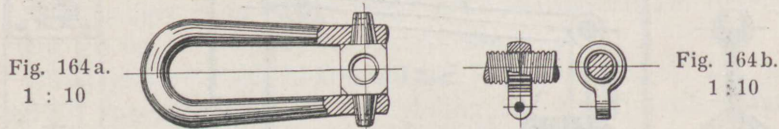
Til Sammenkobling af Togets enkelte Vogne indbyrdes, eller af disse med Tenderen resp. Lokomotivet, er paa enhver Trækrog anbragt en Skruerkobling, Fig. 164. Denne bestaar af en



Skrue 1, hvis ene Halvdel er skrueskaaren til højre, den anden til Venstre, og som ved Enderne er forsynet med Stopringe 2 for at hindre Skruen i at slippe Møtrikkerne. Gevindet løber sammen paa Midten af Skruen og omslutes her af en paatrucken Smedejernsring 3, vist i Snit i Fig. 164b, til hvis Øje en Gaffelstang 4 med paanittet Vægtlod 5 er befæstet.

Gaffelstangen tjener til Bevægelse af Skruen, hvorved Møtrikkerne 6 og 7 føres ind imod eller bort fra hinanden.

Møtrikken 6 er forsynet med cylindriske Tapper, har højre Gevind og er ved Laskerne 8 og Boltene 9 ophængt i Træk-

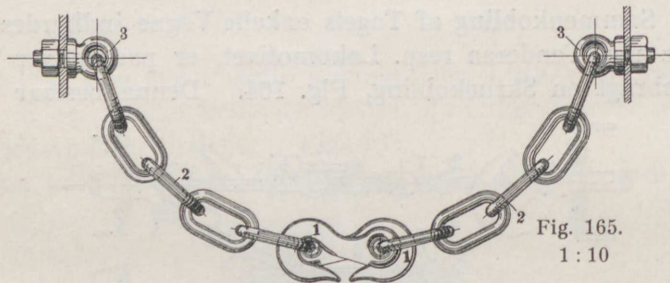


krogen; Møtrikken 7 er derimod forsynet med koniske Tapper, som vist i Fig. 164a, har venstre Gevind og omslutes af Koblingsbøjlen 10.

Ved Sammenkobling af Lokomotiver og Tendere med Vogne, der have dobbelt Trækkrog, bruges i Reglen Vognens Skruekobling, medens Tenderens eller Lokomotivets Skruekobling hægtes op i den underste Trækkrogshage, Fig. 164, til Reserve for Sammenkoblingen.

Nødkæder.

Paa hver Side af Lokomotivets og Tenderens Trækkrog findes paa Bufferplanken en Nødkæde, der tjener som Reserve for Trækkrogen og hovedsagelig benyttes, hvor Dobbeltkobling ikke kan opnaas ved Hjælp af Skruekoblingerne. Hver Nød-



kæde bestaar af en Krog 1, Fig. 165, der bæres i en almindelig Jernkæde 2 med ovale Led, befæstet til Bufferplanken ved en Øjebolt 3.

Sammenkobling sker ved at hæfte de over for hinanden værende Kæder sammen ved Hjælp af Krogene paa den i Figuren angivne Maade.

Buffere.

Bufferne ere anbragte paa Bufferplanken med indbyrdes Afstand af 1750 mm. og bestaa hver af en Bufferstang 1, Fig. 166,

der er forsynet med en paasvejset eller paanittet Skive 2, hvis Stødflade paa Lokomotivets ene Side er hvælvet, paa den anden Side derimod plan. Naar man stiller sig i Sporet og vender Ansigtet imod Lokomotivet, skal man have den hvælvede Skive paa venstre Haand.

Det samme gælder for enhver Jernbanevogn.

Bufferstangen styres i Bufferkurven 3 samt i en Bøsning 4, som er nittet i Underlagspladen 5 og er ført gennem et Hul i Bufferplanken, indenfor hvilken den er forsynet med en Mø-

trik 6, som forhindrer, at Bufferstangen trækkes ud af Styrebøsningen. Bevægelsen ind imod og gennem Bufferplanken er fri, men modvirkes af Evolutfjederen 7, som er indspændt mellem Ringen 8 paa Bufferstangen og Underlagspladen 5, paa hvilken der er fastnøttet fire Stifter 9, som tjene til at holde Fjederen paa Plads.

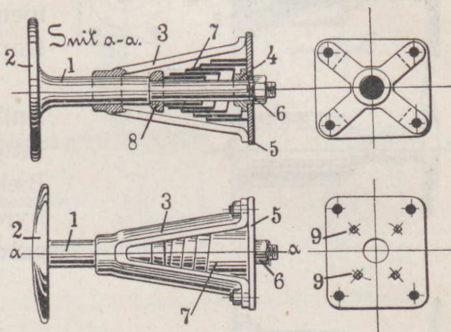
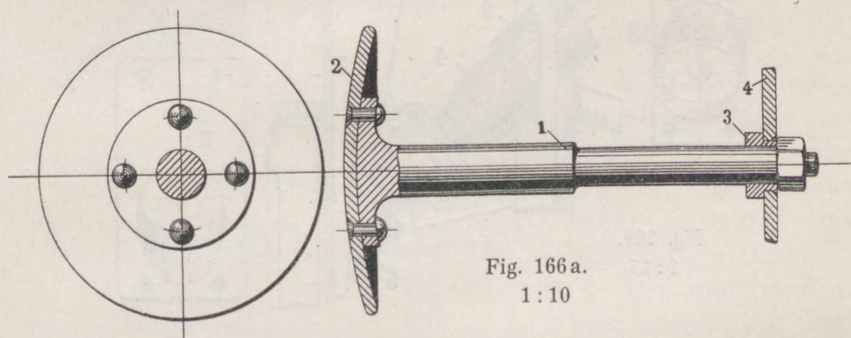


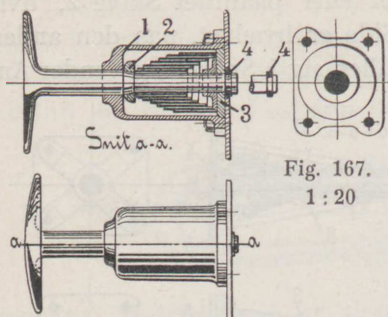
Fig. 166.
1:20



I Fig. 166a er vist en Bufferstang 1 med paanittet Skive 2, samt Anbringelsen af Styrebøsningen 3 i Underlagspladen 4.

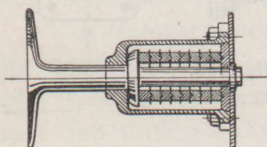
Bufferens enkelte Dele forfærdiges alle af Smedejern med Undtagelse af Fjederen, der er af Staal.

Paa ældre Lokomotiver og Vogne er Bufferkurven undertiden af Støbejern og har Form af et cylindrisk Hylster 1, Fig. 167. Mellem Ringen 2 paa Bufferstangen og Ringen 3, der danner Styr for denne, og som støttes imod Bufferplanken, er indsat en Evolutfjeder, og Bufferstangen hindres i at falde ud ved Stopringen 4, der er anbragt i en Rille i Bufferstangen.

Fig. 167.
1:20

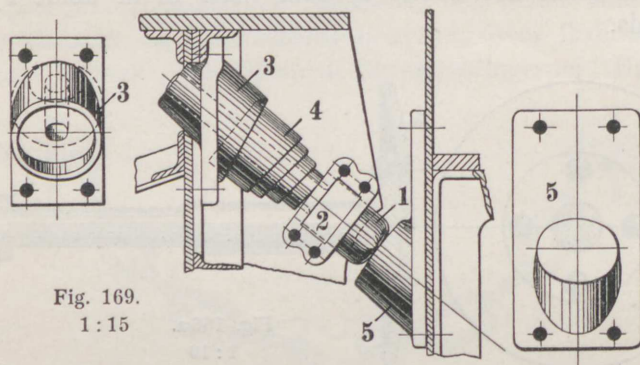
Paavirket Bufferskiven af et Stød, vil Bufferstangen presses indad, hvorved Fjederen sammentrykkes, og Stødet mod selve Køretøjet formindskes.

Fig. 168 viser en ældre Bufferkonstruktion, hvor Evolutfjederen er erstattet af en Række Gummiskiver, som indbyrdes ere adskilte ved tynde galvaniserede Jernplader.

Fig. 168.
1:20

Buffere mellem Lokomotiv og Tender.

Den sædvanlige Form for disse er vist i Fig. 169, hvor Bufferstangen 1 hviler i de to Styr 2 og 3, der ere anbragte i Tenderens Trækkasse under en Vinkel med Lokomotivets Længdeakse. Bufferstangen ender i et Hoved, som støtter mod Evolut-

Fig. 169.
1:15

fjederen 4 og træder direkte paa en massiv Støbejernsbuffer 5, der er anbragt paa Bagpladen i Lokomotivets Trækkasse.

Den skraa Stilling, som disse Buffere indtage i Forhold til Lokomotivet, bevirker, at slingrende eller vrikkende Bevægelse mellem Maskinen og Tenderen til en vis Grad modarbejdes.

Banerømmere.

For at hindre Genstande, der henligge paa Skinnerne, i at komme ind under Hjulene, er der i Overensstemmelse med Politireglementets Forskrifter under hver Bufferplanke anbragt

to Banerømmere 1, Fig. 170, som ere solidt befæstede til Rammepladerne og i Reglen indbyrdes forbundne ved indtil tre Støttestag 2; paa hver Banerømmers kan anbringes en Skærm 3, som om Vinteren tjener til at holde Sporet frit under lettere Sneforhold. Den nedadvendende Ende af Banerømmene skal befinde sig over Midten af Skinnerne.

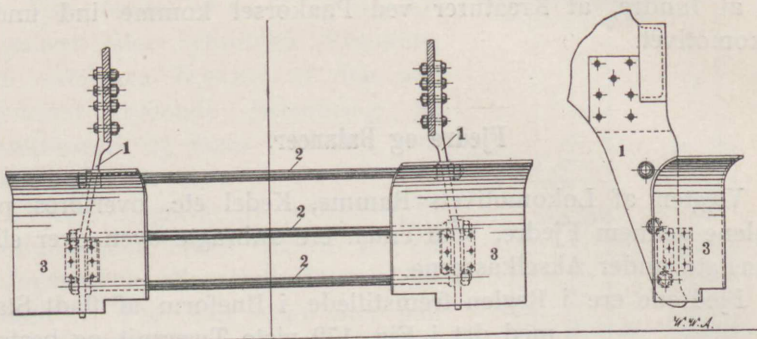


Fig 170.

1:30

stag 2; paa hver Banerømmers kan anbringes en Skærm 3, som om Vinteren tjener til at holde Sporet frit under lettere Sneforhold. Den nedadvendende Ende af Banerømmene skal befinde sig over Midten af Skinnerne.

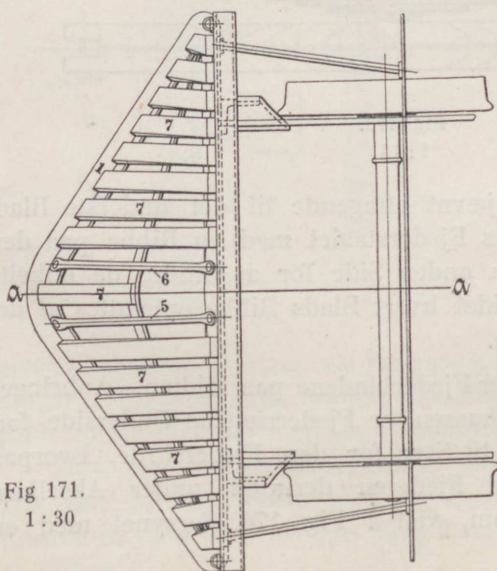
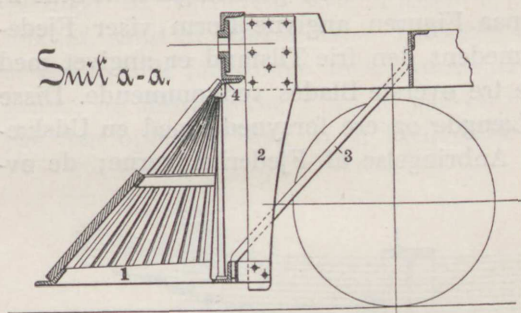


Fig 171.

1:30

Kofangere.

Kofangere findes ved Statsbanernes Lokomotiver kun paa Litra P, som udelukkende anvendes paa uindhegnede Baner.

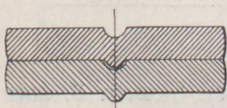
Den underste Vinkeljernsramme 1, Fig. 171, er befæstet til Banerømmene 2 og afstivet mod Lokomotivrammen ved Støttestagene 3; Vinkeljernsskinnen 4 er fastgjort paa Bufferplanken og forbunden med den underste Vinkeljernsramme ved Boltene 5 og 6 samt Træskinnerne

7, der danne et Gitter, som lukker for hele Rummet mellem Lokomotivets Rammeplader. Kofangerne anvendes hovedsagelig for at hindre, at Kreaturer ved Paakørsel komme ind under Lokomotivet.

Fjedre og Balancer.

Vægten af Lokomotivets Ramme, Kedel etc. overføres paa Hjulene gennem Fjedre, som enten ere anbragte oven over eller ophængte under Akselkasserne.

Fjedrene ere i Reglen fremstillede i Bueform af fladt Staal med det i Fig. 172 viste Tværsnit og bestaar af et Antal — 6 til 15 — ulige lange Blade, Fig. 173, som paa Midten ere samlede ved en Fjederring 1 og hindrede i at forskyde sig paa hverandre ved en gennemgaaende Stift 2; den paa Figuren angivne Form viser Fjedren i belastet Tilstand, medens den frie Tilstand er angivet med punkterede Linier for de tre øverste Blades vedkommende. Disse have sædvanlig samme Længde og ere forsynede med en Udskæring 3 i hver Ende til Anbringelse af Fjederhængerne; de øv-



1:3

Fig. 172.

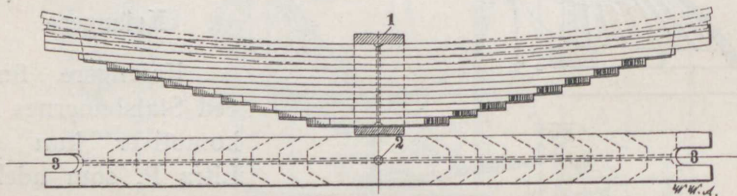


Fig. 173.

1:15

rige Blades Længde er jævnt aftagende til det underste Blad. Som vist i Fig. 172 vales Fjederstaalet med en Ribbe paa den ene og en Rille paa den anden Side for at hindre de enkelte Blades Sideforskydning, idet hvert Blads Ribbe omslutes af det underliggende Blads Rille.

Fjederringen omslutter Fjederbladene paa Midten. Anbringes Fjedren oven over Akselkassen, er Fjederringens Underside forsynet med en Udboring til Styr for den Fjederstøtte, hvorpaa Fjedren hviler; hænger Fjedren derimod under Akselkassen, er Fjederringen, som, vist i Fig. 174, forsynet med en

Gaffel 1 og Bolt 2 for Hængestrop-
pen 3.

Fjederstøtten er en Stang af rekt-
angulært eller cylindrisk Tværsnit;
den overfører Trykket af den paa
Fjederen hvilende Belastning til
Akselkassen og føres i to Styr paa
Rammepladen.

Fjederhængerne ere befæstede til
Rammepladen enten direkte ved en
Hængerøsken eller indirekte ved en
Balance. Fig. 175 viser den paa
nyere Lokomotiver anvendte Fjeder-
hænger, hvis Tværsnit er cylindrisk
med to parallelle Flader, hvorved
opnaas, at Gevindet ikke bliver be-
skadiget af Fjederen eller Fjeder-
blikket, samt at Udskæringen i Fjederen kan være mindre. Øjet 1
er ved en Bolt forbunden med Rammepladen henholdsvis Balance-
gafflen, og Møtrikkerne 2 træde paa en Fjederstøtse 3, som hviler
paa den ophøjede Ryg af et Fjederblik 4. Denne Konstruktion

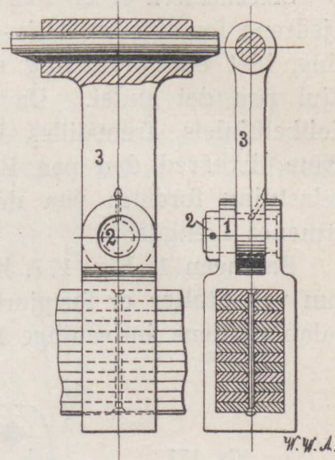


Fig. 174.
1:10

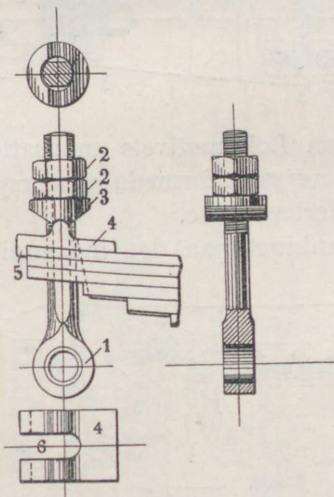


Fig. 175.
1:10

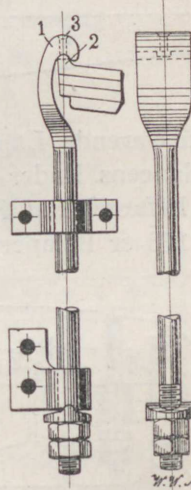


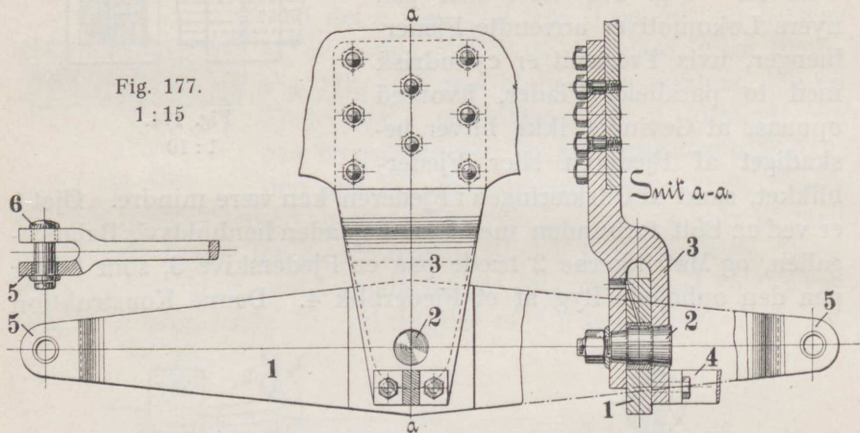
Fig. 176.
1:10

giver Fjederhængerens en vis Bevægelighed under Fjederens Sving-
ninger. Fjederblikket holdes paa Plads af Hager 5 i den ene
Ende og er forsynet med en Udskæring 6 for Fjederhængerens.

Den paa ældre Lokomotiver anvendte Fjederhænger, Fig.
176, har foroven Form som en bred Hage 1, der hviler paa
Kanten af Fjederens øverste Blad 2 og hindres i Sideforskydning
af Stiften 3.

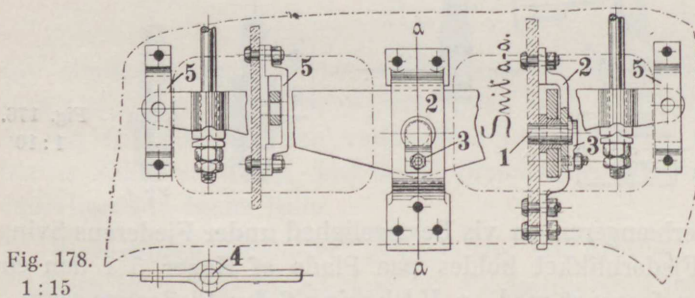
Sidebalancen er en toarmet Vægtstang, som indsættes mellem Fjedrene for at sikre Driv- og Kobbelhjulene en ensartet Belastning, idet en Forandring af denne derved overføres fra det ene Hjul paa det andet. Da Drivhjulets Egenvægt er større end Kobbelhjulets, fremstilles Balancen i Reglen med ulige lange Arme, hvorved den paa Balancens Omdrejningspunkt hvilende Belastning fordeles paa de to Fjedre i omvendt Forhold til Armenes Længde.

Balancen 1, Fig. 177, bæres ved Bolten 2 i Balancegafflen 3, som ved Støtter er fastgjort paa Rammepladens udvendige Side. Balancegafflens indvendige Lap er ved en Travers 4 forbunden



med den tilsvarende Lap paa Lokomotivets modsatte Balancegaffel. Balancens Ender 5 ere gaffelformede og forsynede med Bolte 6 til Befæstelse af Fjederhængerne.

I Fig. 178 er Balancen anbragt paa den indvendige Side af



Rammepladen og bæres af Bolten 1, hvis ene Ende hviler i Bøjlen 2 og holdes paa Plads af Spændestykket 3. Fjederhængerens føres gennem Øjet 4 og forsynes paa dets Underside med Fjederkive og Møtrik. Balanceenden gaar ind i Bøjlen 5 og er

forsynet med et Hul, hvori en Bolt kan anbringes til Fastspænding af Balancen, saafremt der sker Brud paa Fjedrene eller disses Hængere.

Paa Lokomotiver med to Par Kobbelhjul findes i Reglen kun Balancer mellem Drivhjulene og det ene Par Kobbelhjul.

Tværbalancen anvendes hovedsagelig imellem Løbehjulsfje-

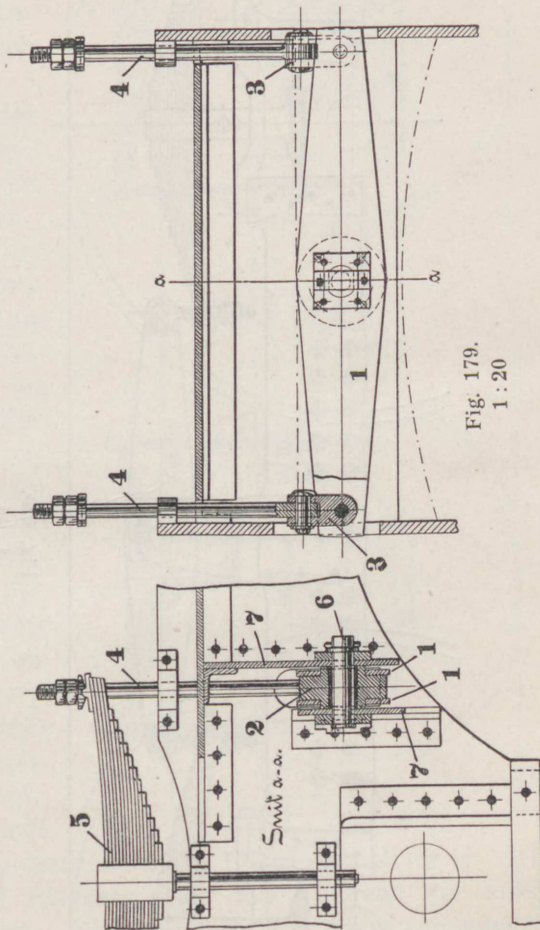


Fig. 179.
1:20

drene, f. Eks. paa Litra Fs. og Ks., og bestaar af to Stykker Jernplade 1, Fig. 179, som paa Midten ere samlede ved et Centerstykke 2. Balancen er i hver Side ved et Mellemlid 3 og en Fjederhænger 4 forbunden med Fjederen 5, hvis anden Fjederhænger er befæstet direkte til Rammepladen. Enderne af Boltene 6 i Balancens Centerstykke hvile i to af Lokomotivrammens Tværforbindelser 7.

Driv- og Kobbelhjulsfjedrene anbringes paa nyere Lokomotiver under Akselkasserne, som vist i Fig. 180. Fjederhængerne

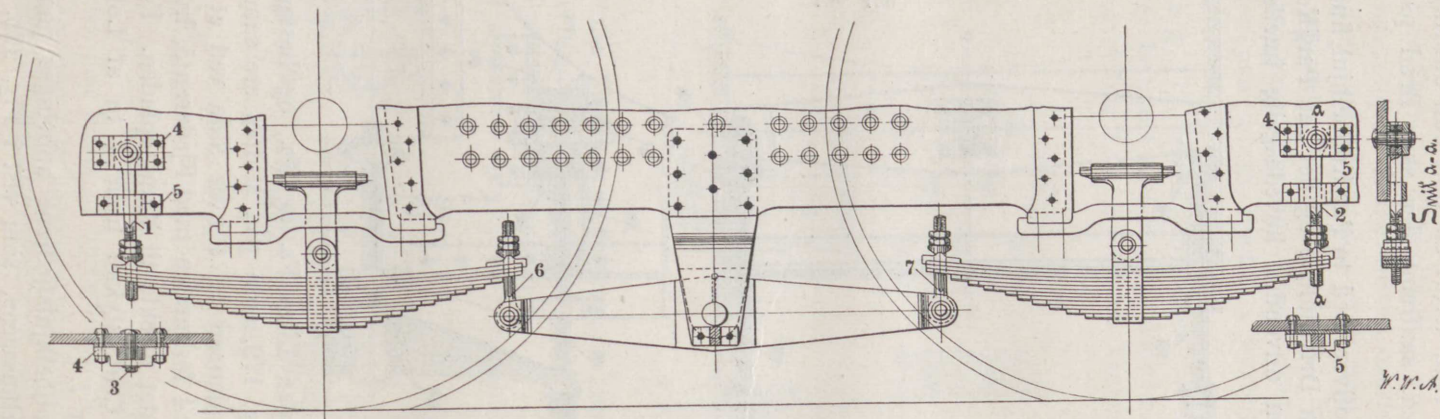


Fig. 180.
1 : 25

1 og 2 have foroven kvadratisk Tværsnit og ere ved Bolten 3 og Krampen 4 befæstede til Rammepladen samt gaa igennem Styret 5, medens Fjederhængerne 6 og 7 ere forbundne med Balancen.

I Fig. 181 ere Driv- og Kobbelhjulsfjedrene anbragte over Akselkasserne og hvile paa Fjederstøtterne 1 og 2, der hver er ført igennem to Styr paa Rammepladen. Fjederhængerne ere af ældre Konstruktion og styres af en Bøjle ved Rammepladens Overkant.

Det samlede Fjederarrangement til nyere Iltogslokomotiver er vist i Fig. 182, hvor saavel Balancen som alle Fjedrene ere anbragte under Rammepladen. Fig. 183 angiver Fjederarrangementet til Gods-

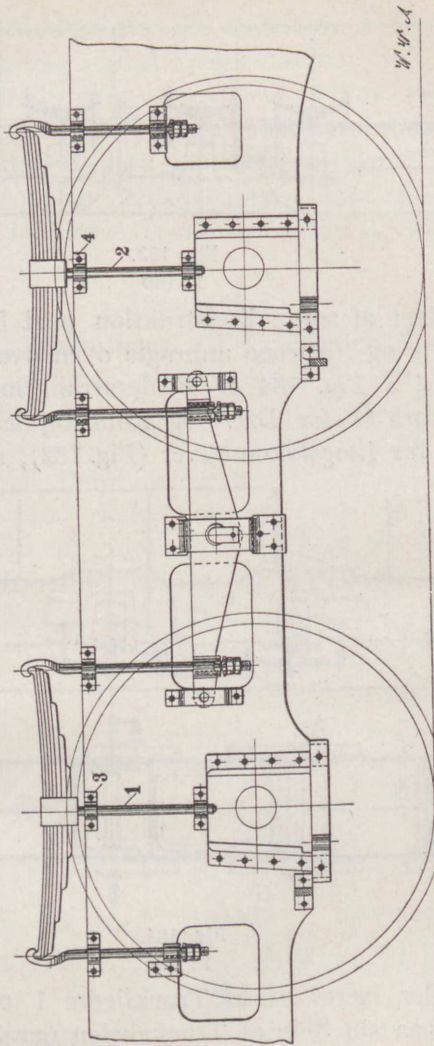


Fig 181.
1 : 25

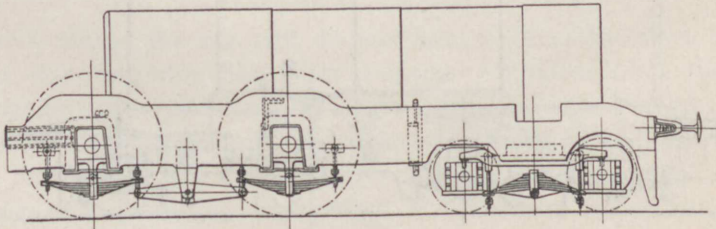


Fig. 182.
1 : 100

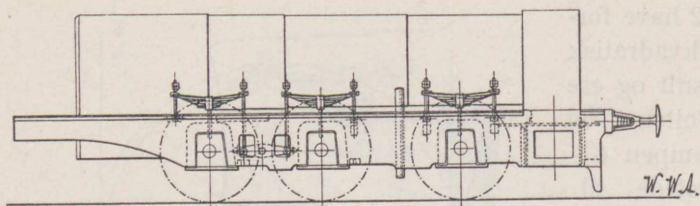


Fig. 183.
1 : 100

togslokomotiver af ældre Konstruktion med Balancen i Rammepladens Midte og Fjedrene anbragte oven over denne.

Som vist i Fig. 184 er Fjederarrangementet til Tenderlokomotiver Litra O for Driv- og Kobbelhjulenes Vedkommende ganske som for Iltogslokomotiver (Fig. 182), men hver af Loko-

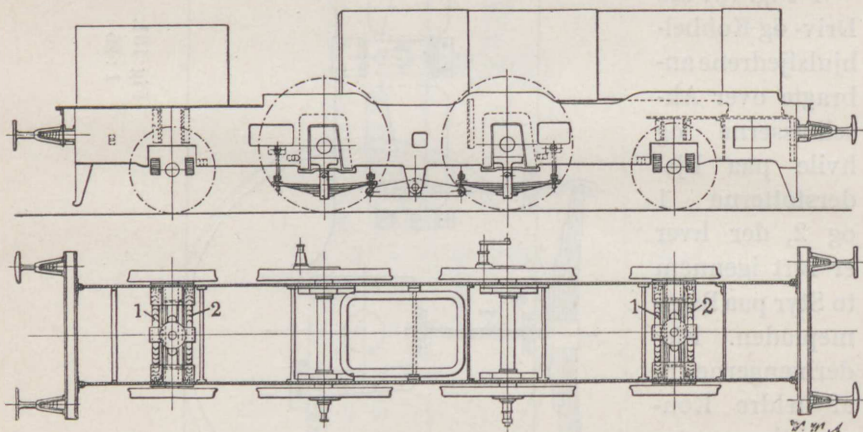


Fig. 184.
1 : 100

motivets Ender bæres af to Truckfjedre 1 og 2, der ere anbragte hver paa sin Side af Truckakslen parallelt med denne.

Endelig er i Fig. 185 vist Fjederarrangementet til et fireakslet Godstogslokomotiv. Balancen mellem den bageste Kobbelhjulsfjeder 1 og Drivhjulsfjedren 2 er anbragt over Fjedrene, hvis

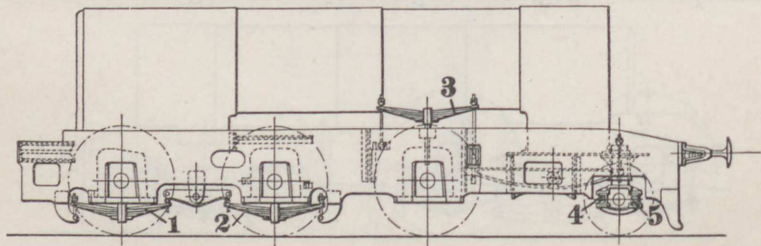


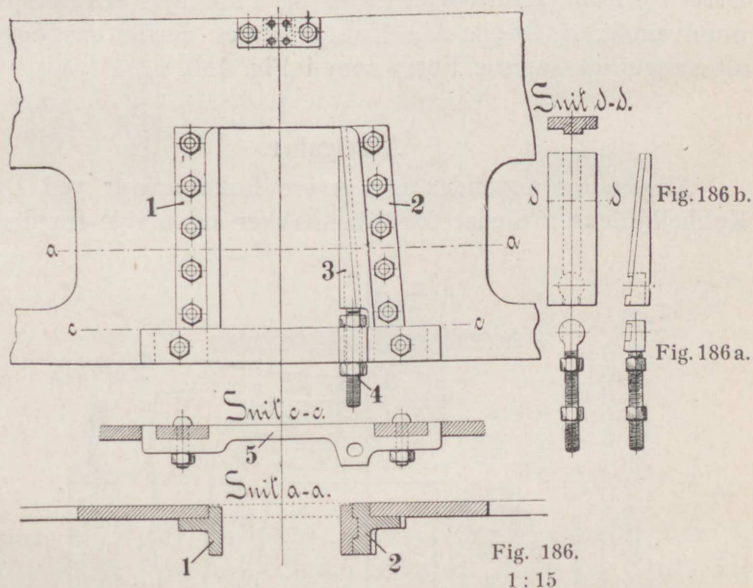
Fig. 185.
1 : 100

hvis modsatte Fjederhængere ere befæstede til Fjederbukke, som fra Rammepladen gaa under Fjederenderne.

Fjedrene 3 hvile oven paa Akselkasserne ved det forreste Kobbelhjul; de ere bagtil befæstede til Rammepladerne og bære fortil en Tværbalance, som paa Midten afgiver Understøtning for den ene Ende af en Længdebalance, hvis anden Ende hviler i Centret til den tohjulede Truck og bæres af Fjedrene 4 og 5.

Akselbakker.

Løftninger og Sænkninger af Lokomotivets Hjul kunne fremkaldes ved Ujævnheder i Sporet og ere i Reglen forbundne med stærke Stød og Rystelser; disse skulle for Størstedelen optages af Fjederophængningen, saa at de ikke forplante sig videre til Lokomotivets øvrige Dele; det er derfor nødvendigt, at Hjulsættene ere forskydelige i lodret Retning over og under den normale Stilling, som de indtage i Forhold til Rammen, naar Lokomotivet holder stille paa lige og horisontalt Spor. Da Hjul-



sættene tillige, for saa vidt de paavirkes af Maskinkraften, skulle have den fornødne Støtte for Lagerne i Lokomotivets Ramme, anbringer man sædvanlig i dennes Udskæringer for Akselkasserne brede Styreskiner, de saakaldte Akselbakker, 1 og 2 Fig. 186, imellem hvilke Akselkasserne styres. Akselbakkerne ere af T-formet Tværsnit og forfærdiges af Smedejern eller støbt Staal samt befæstes til Rammepladen ved Nagler eller Bolte.

Under Maskinens Bevægelse trykkes Akselkassen vekselvis

imod den forreste og den bageste Akselbakke, hvilket i Forbindelse med Akselkassens Vandring i Akselbakkerne fremkalder et Slid, der giver sig tilkende ved en Banken, som er meget skadelig baade for Rammen og Maskindelenene. Dette Slid skal derfor efterhaanden optages ved Efterspænding af Kilen 3, som styres af en Ribbe, der kan forskydes i en tilsvarende Fordybning i Akselbakken 2 og fastholdes af Skruen 4 ved Møtrikker paa begge Sider af Forbindelsesstykket 5. Efterspænding af Kilen foretages, naar den underste Møtrik er løsnet, ved Hjælp af den øverste Møtrik. Skruen 4 er vist for sig i Fig. 186a; den har foroven et cylindrisk Hoved, der hviler i en tilsvarende Udskæring i Kilen, Fig. 186b, hvorved der opnaas en vis Bevægelighed af Skruen i Forhold til denne, hvilket bevirker, at Skruen bliver mindre udsat for at knække. Kilens Anbringelse foran eller bagved Akselkassen er vilkaarlig, dog skulle alle Kiler paa samme Lokomotiv stedse være anbragte paa samme Side af Akselkasserne. Kile og Skrue til Efterspænding bruges kun ved Driv- og Kobbelhjul. Ved Løbe- og Truckhjul er Efterspænding unødvendig, og begge Akselbakker gøres derfor ens og gives i alt væsentligt samme Form som i Fig. 186.

Akselgafler.

Akselgafler anvendes paa nyere Lokomotiver ved Driv- og Kobbelhjulene i Stedet for Akselbakker og afvige fra disse der-

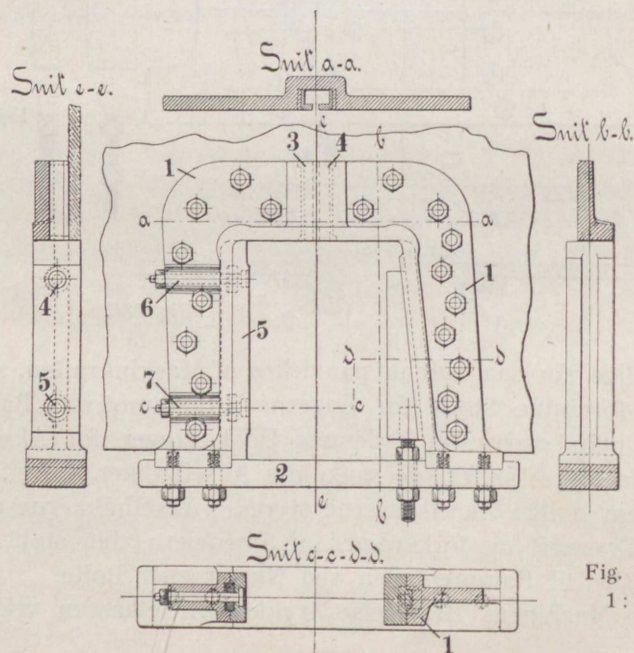
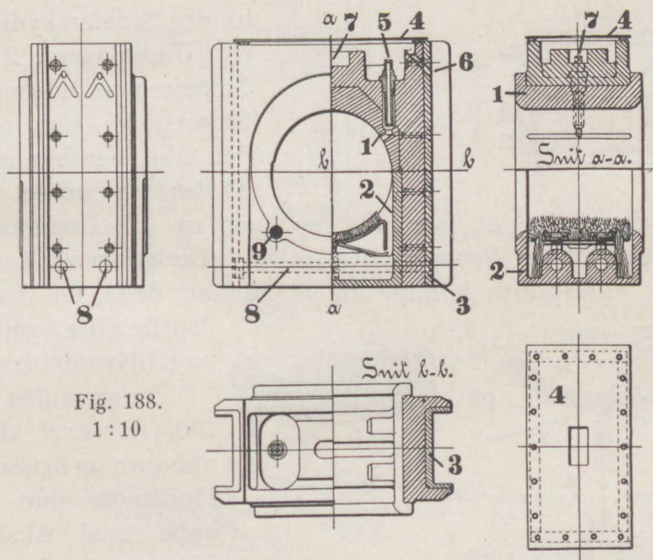


Fig. 187.
1:15

ved, at de ere støbte af Staal i ét Stykke, der danner en Forstærkning 1, Fig. 187, om hele Udkæringen i Rammepladen; de befæstes ved Presbolte og lukkes forneden af Forbindelsesstykket 2. Som vist ved Snittene a-a og e-e, har Akselgaflen foroven et med Bronzebakker 3 og 4 udforet Styr for Fjederstøtten. Anbringelsen af Kile og Skrue er ganske som for Akselbakkerne. Modsat Kilen er Akselgaflens Side foret med et Slide-stykke 5 af blødt Støbejern, som er befæstet ved Bolte 6 og 7.

Akselkasser.

Akselkassen omslutter, som vist i Fig. 188 og 189, Lageret 1, der hviler direkte paa Akselhalsen, samt Underlageret 2, der dels tjener til Smørebeholder, dels beskytter Akselhalsen mod Støv. Materialet i Akselkassen er Smedejern eller støbt Staal; den er



af Hensyn til Slidet mod Akselbakker eller Akselgafler forsynet med paanittede Bronzesko 3 paa Siderne. Foroven findes indfræsede Oliebeholdere, som sædvanlig dækkes af en Smedejerns-plade 4, der af Hensyn til Tætheden er kantet med Læderstrimler paa Anlægsfladen (se ogsaa Fig. 191 c).

Fra Oliebeholderne ledes Oliien dels gennem Smørerør 5 ned til en Kanal i Lagerets Bæreflade, dels gennem Smørehuller 6 i begge Sider ud til Akselkassens Slideflader.

Som tidligere omtalt overføres Lokomotivets Vægt til Akselkasserne gennem Fjedrene. Er Fjederen anbragt oven over

Akselkassen, er denne forsynet med et Spor 7, Fig. 188, hvori Fjederstøtten træder, og Underlageret bæres da af to gennem Akselkassen gaaende runde Stifter 8; hænger Fjederen derimod under Akselkassen, er den ved en Bolt 7, Fig. 189, og en Strop 8 ophængt i denne, og Underlageret hviler da ovenpaa Stroppens øverste hvælvede Overflade.

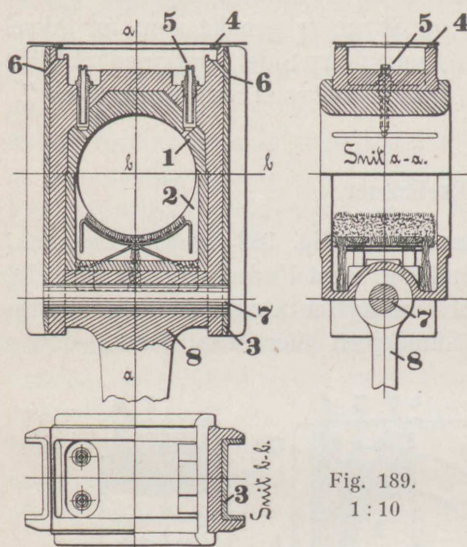


Fig. 189.
1:10

Lageret 1 fremstilles af Bronze og omslutter omtrent den øverste Halvdel af Akslen; dets udvendige Form er, som vist paa Figuren, i Reglen en halv otte Kant med afrundede Kraver for Enderne til at hindre Sideforskydning.

Underlageret 2 er af Støbejern og indeholder en Smørepude, som opsuger den Olie, der har passeret Akslen og samlet sig i

Underlageret, for at udnytte den paa ny til Undersmøring. Naar man udtager Proppen 9, Fig. 188, i Underlageret, kan man med en Oliesprøjte komme til at tømme dette for Vand og daarlig Olie samt eventuelt tilføre det frisk Olie.

Smørepuden 1, Fig. 190, er vævet af Bomuldsgarn og befæstet paa Pladen 2, som holdes oppe mod Akslen af Fjederen 3; for at hindre denne i at trykke Puden for stærkt imod Akslen er der i Pudens Midte indhæftet to smaa Trækiler 4.

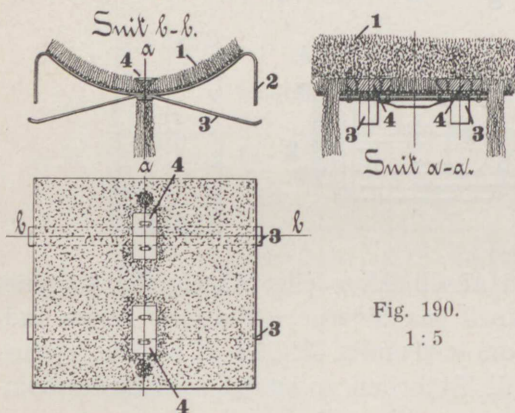
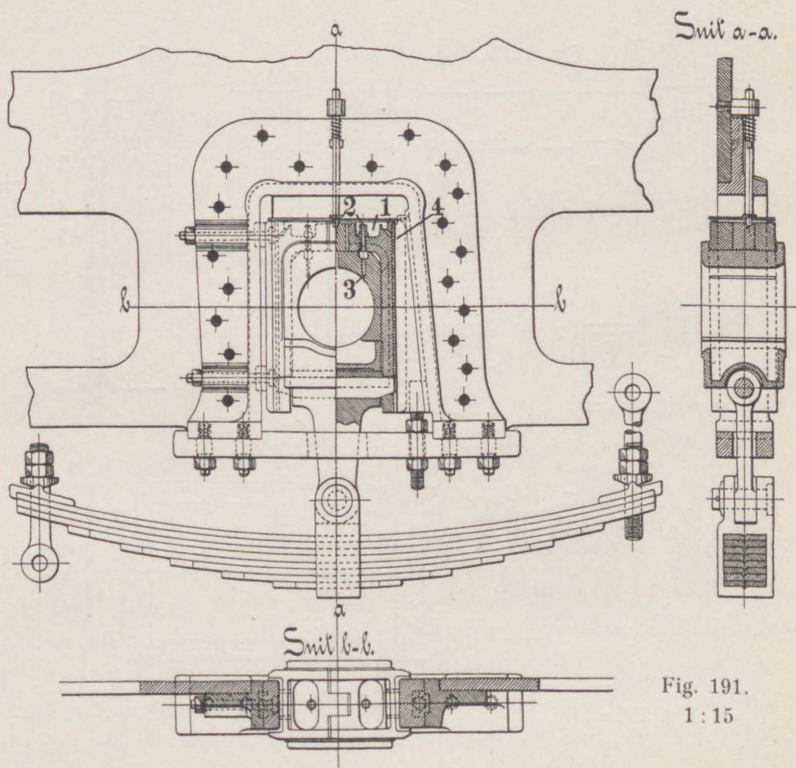


Fig. 190.
1:5

Tvedelte Akselkasser og Lagere. Medens Lagerne i Løbe- og Truckhjuls-Akselkasserne kun tjene til at bære den paa disse Aksler hvilende Del af Lokomotivvægten, skulle Driv- og Kobbelhjulsagerne tillige optage de Paavirkninger, som under Stemplets frem- og tilbagegaaende Bevægelse opstaa ved Dampens Tryk,

hvilket er væsentlig større end Trykket af den paa disse Lagere hvilende Lokomotivvægt. Driv- og Købelhjulslagerne slides derfor i Reglen mindre i Bunden end paa Siderne og blive som Følge heraf efterhaanden ovale, hvorved Akslen bevæger sig i Lageret fra den ene Side til den anden, hver Gang Stemplet skifter Bevægelsesretning.

For at undgaa denne Ulempe faa Akselkasserne paa nyere Lokomotiver den i Fig. 191 viste Form, ved hvilken saavel Akselkassen som Lageret er delt i to Halvdele, saaledes at en



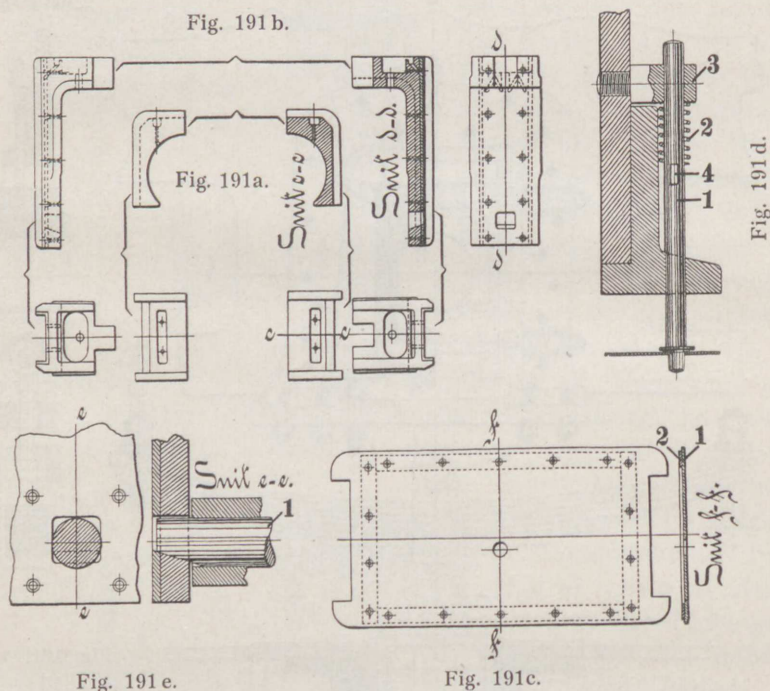
Efterspænding af Akselgaffelkilen kan optage Slidet saavel paa Akselkassens Sider som i selve Lageret, der desuden, ved at omslutte en større Del af Akselhalsen end de udelte Lagere, bliver bedre i Stand til at modstaa Stemplets Paavirkning.

Saavel mellem Lagerets som mellem Akselkassens to Halvdele findes foroven et Mellemrum af Hensyn til Efterspændingen, men medens Lageret er skaaret glat over som vist i Fig. 191 a, er Akselkassens ene Halvdel, Fig. 191 b, forsynet med en Tunge, der griber ind i en tilsvarende Udskæring i den anden Halvdel, i hvilken den passer nøjagtigt, saaledes at Akselkassen overfor

Paavirkninger i Akslens Længderetning forholder sig, som om den var i ét Stykke.

For at hindre Støv og Smuds i at trænge ind til Akslen gennem Mellemrummene mellem Lagerets og Akselkassens Dele, ere disse Mellemrum udfyldte med indlagte Filtstykker.

I hver af Akselkassens Halvdele findes foroven en Oliebeholder 1, Fig. 191, hvorfra Olien dels gennem et Smørerør 2 ledes ned til en Kanal 3 i den tilsvarende Halvdel af Lageret, dels gennem et mindre Smørehul 4 føres ud til Slidefladen mod



Akselgaflen. Begge Oliebeholdere dækkes foroven af en Jernplade 1, Fig. 191 c, med paanittede Læderstrimler 2. Pladen holdes paa Plads af Stiften 1, Fig. 191d, og Fjederen 2, som er indspændt mellem Styret 3 og Kilen 4.

Fig. 191e viser Ophængningen af Fjederen under Akselkassen i Bolten 1, hvis Ender ere skraat afskaarne og hvile paa tilsvarende skraa Flader i Akselkassens to Parter. Paa Grund af de ovennævnte skraa Flader paa Enderne af Bolten vil den paa denne hvilende Last modarbejde Akselkasseparternes Tilbøjelighed til at klemme sig sammen forneden.

I Fig. 192 er Fjederen anbragt oven over Akselkassen, og

Fjederstøtten 1 træder da paa en Bæreklods 2, som hviler paa begge Akselkasseparterne.

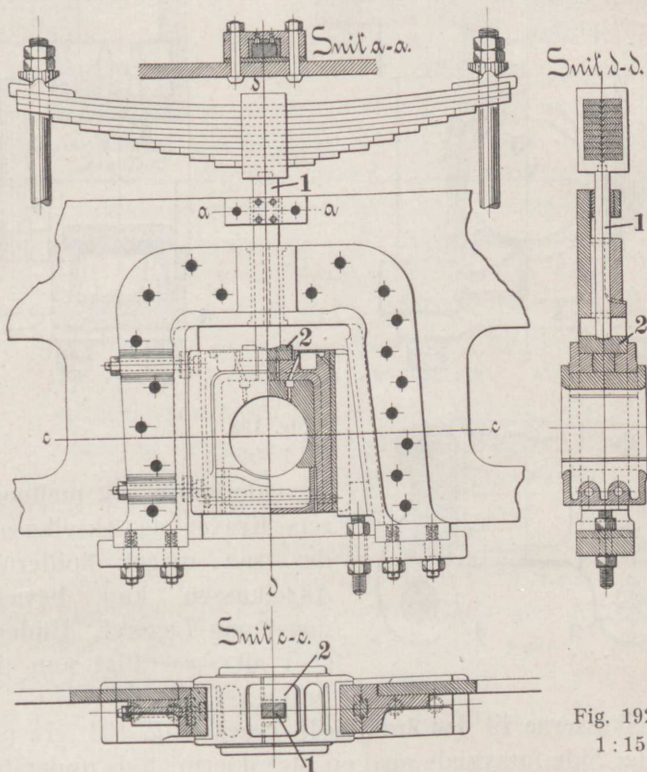


Fig. 192.
1:15

Underlagene til de tvedelte Akselkasser maa for Efterspændingens Skyld have fornødent Spillerum i Akselkassen, men afvige iøvrigt ikke væsentlig fra de tidligere beskrevne Underlagere.

Løbehjulsakselkasser og Lagere ere ialt væsentlig indrettede ganske som de ældre Driv- og Kobbelhjulsakselkasser, og Fjederen er i Reglen anbragt oven over Lageret.

Akselkasserne til den tohjulede Truck, Fig. 193, afvige fra den almindelige Form derved, at de indbyrdes ere forbundne ved en Travers 1, som er befæstet paa Oversiden af hver Akselkasse, hvorhos de føres af Ledestænger, hvis Gaffler ved en Bolt 2 ere drejelig forbundne med paastøbte Øjer 3 paa Akselkassens indvendige Side; af Hensyn til Udveksling og Ombytning er dog hver Akselkasse forsynet med fire paastøbte Øjer. Akselkassen fremstilles af støbt Staal og lukkes forneden af et Smedejerns-Forbindelsesstykke 4.

Den øverste Flade paa Lageret 5 er svagt buet i Akslens

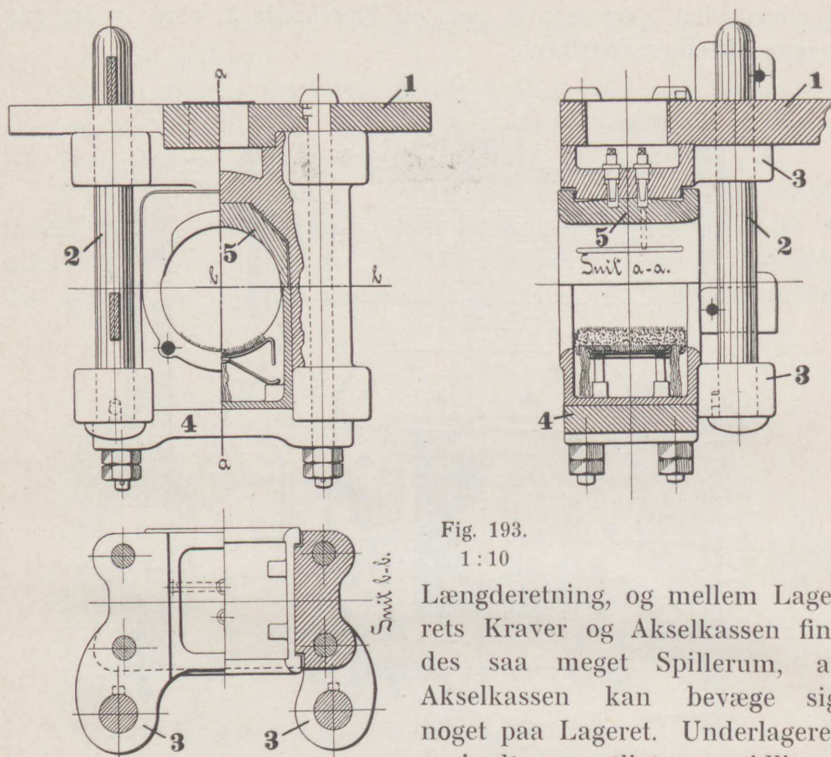


Fig. 193.

1:10

Længderetning, og mellem Lagerets Kraver og Akselkassen findes saa meget Spillerum, at Akselkassen kan bevæge sig noget paa Lageret. Underlageret er i alt væsentligt som tidligere beskrevet.

Akselkasserne til den firehjulede Truck, Fig. 194, ere paa den indvendige Side forsynede med en Støvskaerm, hvis underste Halvdel er støbt i ét med Underlageret, og hvis øverste Halvdel 1 er støbt af Bronze og befestet paa Akselkassen ved Hjælp af Skruer. Indenfor Støvskaermen omslutes Løbeakslens Bryst af en Træring 2, der er vist for sig i Fig.

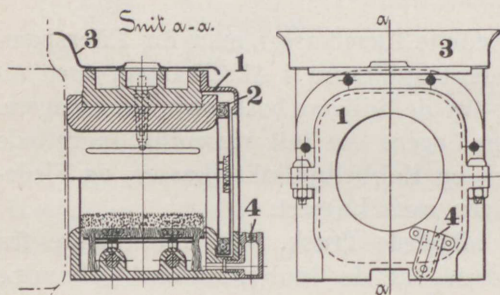


Fig. 194.

1:10

194a, og som samles ved Fjedre af to Halvdele og tjener til at holde Støv og Smuds ude. Oliebeholderen i Akselkassens Overdel dækkes af en Plade 3. Studsen 4 lukkes med en Prop og tjener til Udpumpning af Vand og snavset Olie.

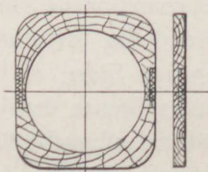


Fig. 194a.

Efterspænding af Akselgaffelkiler (tvedelte Akselkasser).

For at kunne foretage en Efterspænding af et Hovedlager er det nødvendigt at vide, hvor fast dettes Kile er; hersker der Tvivl herom, bør man, for at undgaa en urigtig Efterspænding, straks spænde Kilen helt op således, at Akselkassen sidder fast i Akselgafflen, og derefter paany løsne Kilen saa meget, som er nødvendigt af Hensyn til Akslens og Akselkassens Bevægelighed. Under Kilens Opspænding bør man, for at sikre sig Lagerets og Akselkassens fuldstændige Sammenspænding, bevæge Hjulet nogle Gange ved Hjælp af Pinchstang. Er Kilen spændt helt op, løsnes den øverste Møtrik paa Kiletappen, idet den drejes to à tre Omdrejninger tilbage, hvilket i Praksis har vist sig at give et passende Spillerum for Aksel og Akselkasse, og derefter trækkes Kilen ned ved Hjælp af den underste Møtrik. Man overbeviser sig om, at Akselkassen ikke sidder fast, ved at løfte Hjulet fra begge Sider paa én Gang med to Pinchstænger. Hvis Akslen herefter løber tilfredsstillende i Lageret, vil der først blive Tale om yderligere Efterspænding, efterhaanden som Lageret slides. Saadan Efterspænding bør foretages saa hyppigt, at man hver Gang kun behøver at løfte Kilen saa stort et Stykke, som svarer til en halv Omdrejning af den øverste Møtrik paa Kiletappen.

Ved Indstillingen af Møtrikkerne plejer man i Praksis at tælle Omdrejningerne ved at lægge Mærke til, hvor mange Flader eller Kanter paa Møtrikken, der passere et bestemt Punkt af de faste Omgivelser.

Efter foretagen Efterspænding af Hovedlagere maa Personalets Opmærksomhed i særlig Grad være henvendt paa disse, naar Maskinen løber sin første Tur; har et Lager Tilbøjelighed til at varme, skal Kilen straks løsnes.

Hjulsæt.

Lokomotivet bæres af to eller flere Hjulsæt, som benævnes Driv- og Kobbelhjul, saafremt de paavirkes af Maskinkraften, men Løbe- eller Truckhjul, naar de ere uafhængige af denne.

Afstanden mellem Lokomotivets forreste og bageste Hjulcenter kaldes »Hjulstanden«; mellem Lokomotivets forreste og Tenderens bageste Hjulcenter benævnes den »den totale Hjulstand«.

Hjulsættene have i Reglen gennem Akselkasser og Akselgaffler fast Føring i Lokomotivets Ramme, hvorved Forskydning i Forhold til denne forhindres, og det er af særlig Betydning, at Hjulsættenes Aksler alle ere parallelle, samt at begge Hjul paa samme Aksel have nøjagtig samme Diameter; for Driv- og Kob-

belhjulssættene gælder tillige, at disses Hjul alle skulle være nøjagtig lige store. Paa Grund af Kurverne i Sporet er Hjulstanden for de Hjulsæt, som have fast Føring i Rammen, temmelig begrænset, og større Lokomotiver forsynes derfor ved den ene Ende med Hjulsæt, hvis Aksler føres i en særlig Ramme, den saakaldte Truck, der dels kan dreje sig efter Sporets Kurve, dels kan forskyde sig under Lokomotivet i Akslens Længderetning.

Enkelte Tenderlokomotiver ere forsynede med en saadan Truck ved begge Ender, men kun den Truck, der løber forrest i Kørselsretningen, har Betydning for Lokomotivets Passage gennem Kurverne.

Hvert Hjulsæt bestaar af en Aksel 1, Fig. 195, og to Hjul, hvis Hjulstjerner 2 ere forsynede med paalagte Bandager 3.

Akslen drejes af Staal og anbringes ved hydraulisk Tryk i Akselnavet, hvis indvendige Side begrænser Akselhalsen 5, hvor Lageret hviler. Den forsynes i Driv- og Kobbelhjulene med en Kile 6.

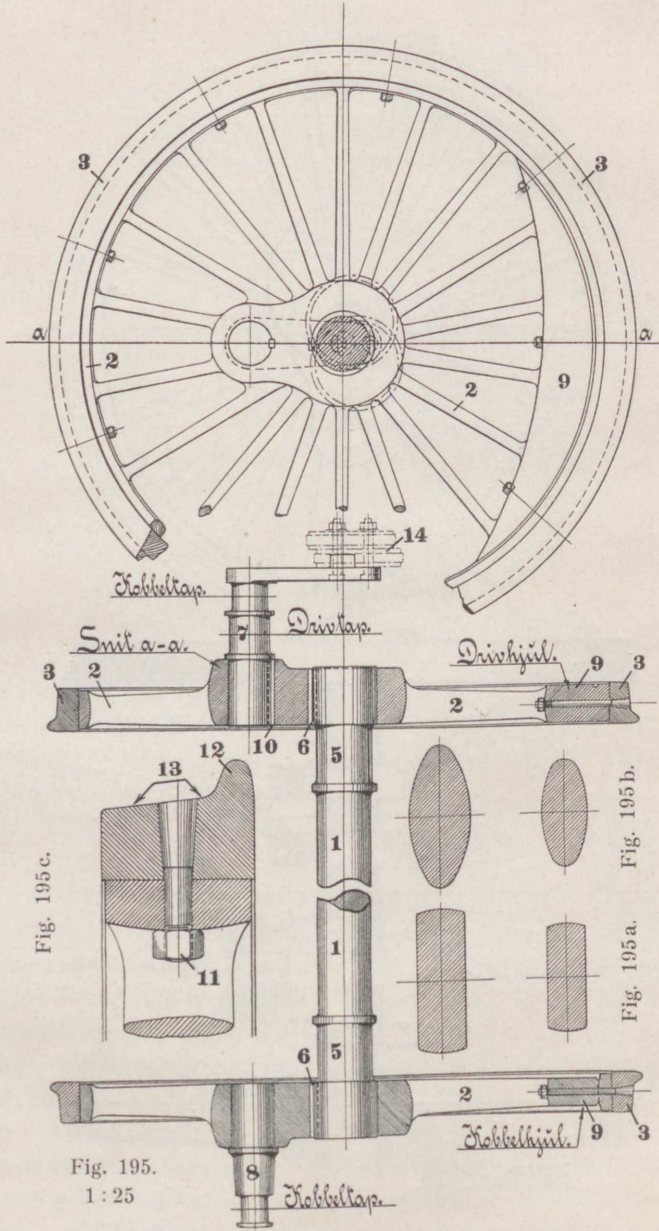
Hjulstjernerne fremstilledes tidligere udelukkende af Smedejern med Eger af den i Fig. 195 a angivne Form; i den nyere Tid støbes de i Reglen af Staal, og Egerne faa da en anden for Støbningen bedre passende Form, som vist i Fig. 195 b.

Bandagen er en valset Staalring, som udbores saaledes, at den kun i opvarmet Tilstand kan anbringes om Hjulstjernen; ved Afkøling trækker den sig fast sammen om denne og befæstes derefter yderligere ved et Antal koniske Bolte 11, Fig. 195 c, eller paa anden Maade.

Paa den udvendige Side er Bandagen forsynet med en frempringende Kant 12, den saakaldte Hjulflange, som forhindrer Hjulet fra at forlade Skinnen under Kørselen. Løbefladen 13 er formet som en Del af en Kegleflade, der vender Spidsen bort fra Sporets Midte, hvorved opnaas, at Hjulsættet paa lige Bane holder sig bedre midt i Sporet, samt at det bevæger sig lettere igennem Kurver.

Under Bevægelsen igennem disse maa Hjulet paa den ydre Skinne gennemløbe en længere Vej end Hjulet paa den indre Skinne, fordi den ydre Skinne er den længste, og idet Lokomotivets forreste Hjul paa Yderskinnen, som omtalt Side 14, under hele Bevægelsen igennem Kurven berører denne Skinne med sin Flange, kommer det altsaa til at løbe paa det Sted af Bandagen, der er nærmest ved Flangen, og som paa Grund af Bandagens koniske Form har den største Diameter, medens Hjulet paa Inderskinnen trækkes indad imod Sporets Midte og følgelig kommer til at løbe paa en mindre Diameter. Hjulene kunne

der ved tilbagelægge ulige lange Veje med samme Antal Omdrejninger, hvilket bevirker, at Glidning af Hjulet paa Inderskinnen tildelsophæves.



I det dertil bestemte Nav i Hjulstjerne til Driv- og Kobbelhjulene indsættes Drivtappen 7 henholdsvis Kobbeltappen 8 ved hydraulisk Tryk. Drivtappen sikres mod Drejning ved en Kile 10. Vægten af disse Tapper med tilhørende Driv- og Kobbelstæn-

ger afbalanceres ved en i Hjulstjernen indsat Kontravægt 9, hvis Betydning omtales nærmere i det efterfølgende.

De to til hvert Hjulsæt hørende Krumtapper ere fastsatte 90° for

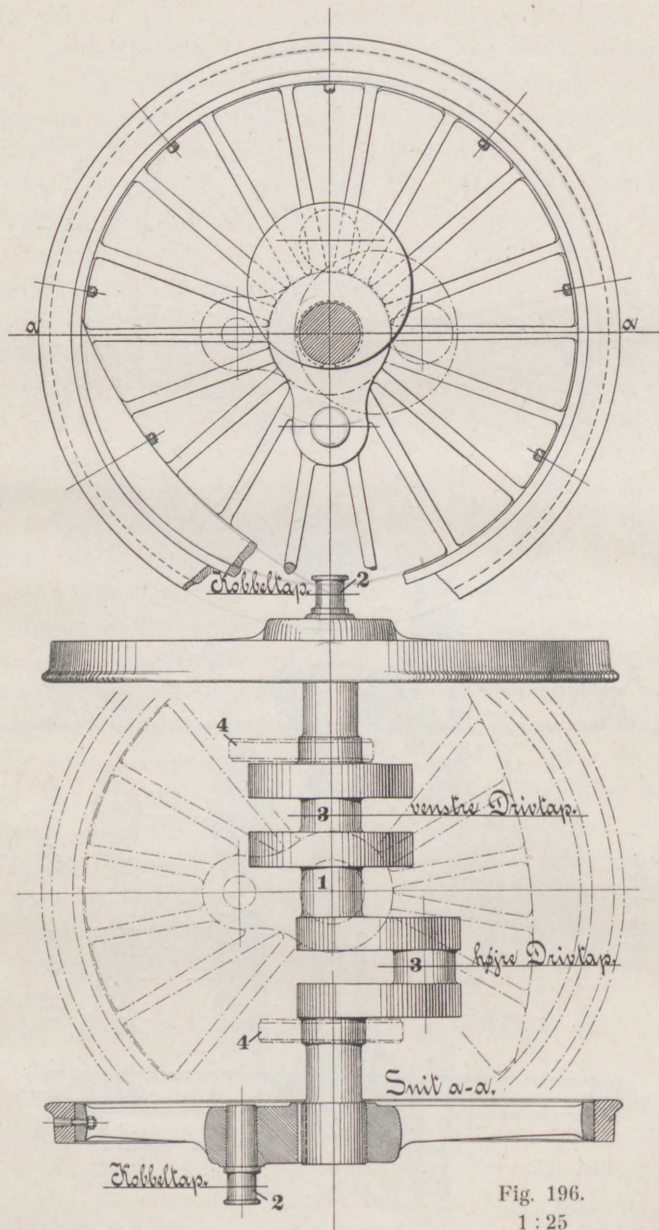


Fig. 196.
1 : 25

hinanden, saaledes at den højre er forrest ved Lokomotivets Gang fremad.

Fig. 196 viser Drivhjulsættet til Lokomotiver med indvendige Cylindre. Akslen 1 fremstilles af Staal og er forsynet med en

Krumtapbugt 3 for hver Cylinder. Kobbeltappen 2 sidder i hvert Hjul diametralt modsat Akslens Krumtapbugt 3 og har samme

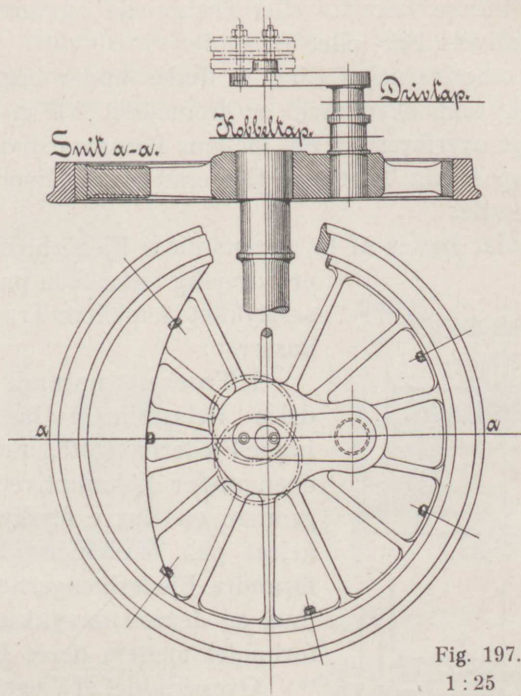


Fig. 197.

1 : 25

Dimensioner som i Kobbelhjulet; ved denne Konstruktion opnaar man at faa lettere Kobbeltapper med tilhørende Nav og mindre Kontravægt i Hjulstjerne, men Vægten af Drivhjulsakslen bliver større end i Hjulsættet Fig. 195. Med stiplede Linier er i Fig. 196 vist Kontravægt og Nav til Kobbelhjulet, der i alt væsentligt er ganske som foran beskrevet.

Fig. 197 viser Drivhjulet til Godstogslokomotiver. Da disse Lokomotiver have to Kobbelhjulsæt, henholdsvis foran og bagved Drivhjulsættet, maa

Kobbeltængerne anbringes imellem Hjulene og Drivstængerne, som derfor komme til at paavirke Drivtappernes yderste Søler.

Løbe- og Truckhjul, Fig. 198, ere betydelig mindre i Diameter end Driv- og Kobbelhjul, og deres Hjulstjerner ere fastpressede paa Akslerne uden Anvendelse af Kiler; Armenes Form og Bandagens Befæstelse ere ganske som ved Driv- og Kobbelhjulene.

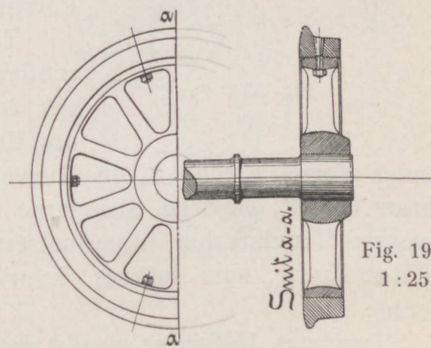


Fig. 198.

1 : 25

Trucker.

Trucker kunne være to- eller firehjulede og anvendes til at bære Lokomotivets For- eller Bagende.

Ved Lokomotiverne af Litra O findes under begge Ender en **tohjulet Truck**, som skematisk er fremstillet i Fig. 199. Lokomotivets Vægt overføres af en mellem Rammeafstivningerne befæstet Bæretap 1 paa Truckens Centerstykke 2, hvortil Fjederne 5 ere fastspændte.

Hver Fjeder bæres af to skraatstillede Fjederhængere 3, som ere drejelig befæstede paa Forbindelsesstykket 4 mellem Truckens Akselkasser.

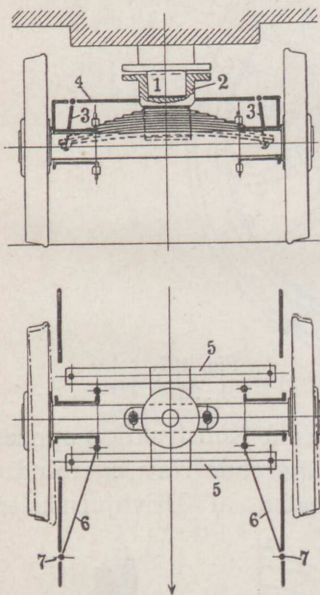


Fig. 199.
1 : 40

I Truckens normale Stilling fordeles Belastningen ligelig mellem begge Fjederhængere, men naar Trucken under Lokomotivets Bevægelse gennem en Kurve forskyder sig vinkelret paa Maskinens Længdeakse, forandre Fjederhængerne deres Stilling, og derved forrykkes Ligevægtsforholdet mellem deres Belastninger.

Overskuddet af Vægt paa den ene Fjederbærer vil da bidrage til at føre Trucken tilbage igen til Normalstillingen, naar Lokomotivet atter kommer paa lige Spor.

Trucken er forbunden med Lokomotivets Ramme ved Stængerne 6, der ere skraat stillede og drejelige om Kugletapper 7. Naar Trucken

under Kørselen gennem en Kurve forskyder sig til Siden, som foran omtalt, bevirke Stængerne samtidig en Drejning af den, hvorved Truckakslen tilnærmelsesvis indstiller sig efter Radius af den Kurve, som befares, hvorved Hjulsættet lettest passerer denne.

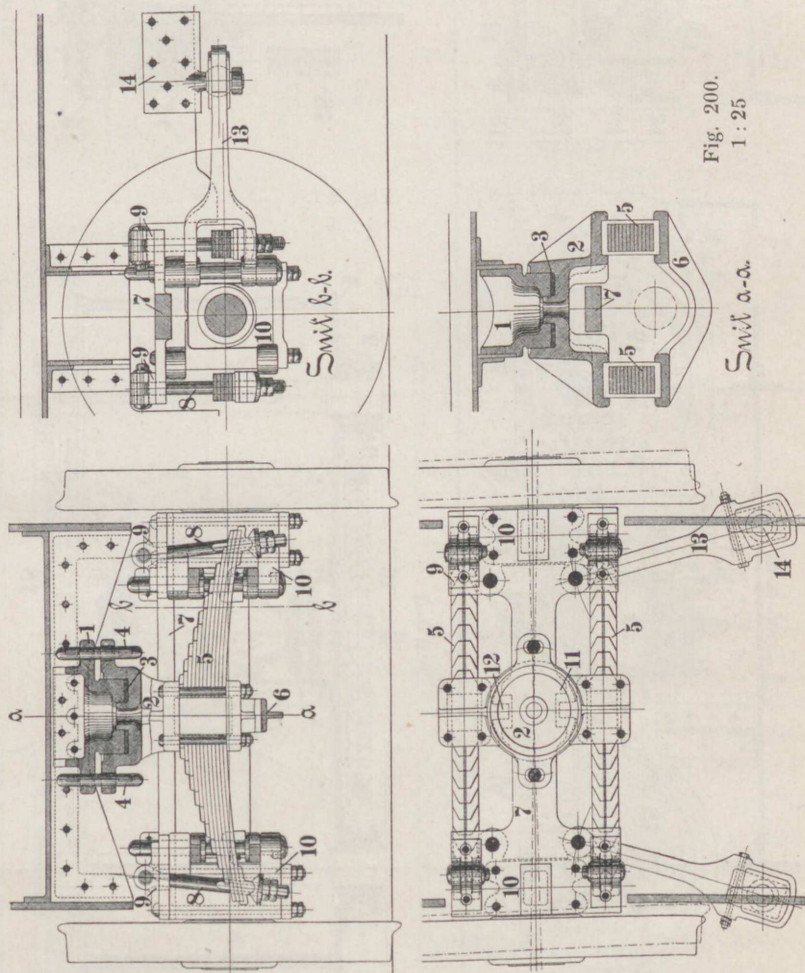
Truckens Udførelse er vist samlet i Fig. 200.

Mellem Rammens Bæretap 1 og Truckens Centerstykke 2 er til Optagelse af Slidet indlagt en Bronzeskive 3, og Forbindelsen mellem disse Dele er sikret ved Hjælp af Kiler og Bolte 4, som for ikke at modvirke Truckens Drejning ere førte gennem aflange Huller i Centerstykket 3.

Dette fremstilles af Støbestaal og forsynes med Lapper, hvor-

til Fjedrene 5 befæstes, idet disse paa Undersiden støttes indbyrdes af Spændestykket 6.

Gennem Fjedrene overføres Lokomotivets Vægt paa Akselkassernes Forbindelsesstykke 7 ved de skraatstillede Fjederhængere 8, som ere ophængte i Hængeøsknerne 9. Forbindelsesstykket er ved fire Bolte i hver Side fastgjort til Akselkasserne



10 og paa Midten forsynet med Knaster 11, der danne Anslag for en Ribbe 12 i hver Side af Centerstykket, hvorved Truckens Sidebevægelse begrænses.

Gaffelstangen 13 er ved en gennemgaaende Bolt og dobbelte Kiler befæstet til Øjerne i Akselkasserne og har i den anden Ende et Kuglelager af Bronze for Kugletappen 14.

Den firehjulede Truck, Fig. 201, der anvendes ved Lokomotiverne Litra A og K, er bygget som en selvstændig lille Vogn. Dens Ramme bestaar af tvende Rammeplader 1 og 2, der paa Midten ere forbundne ved to Stykker Profiljern (□) 3 og 4 samt

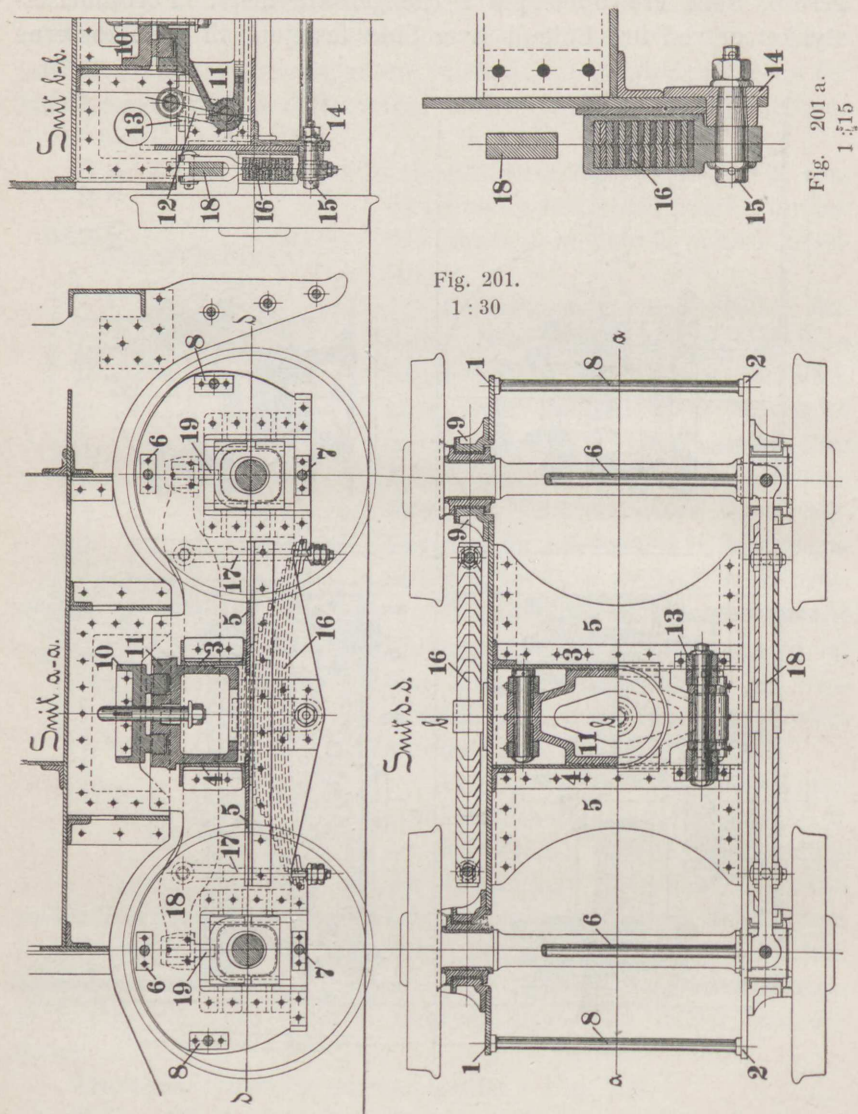


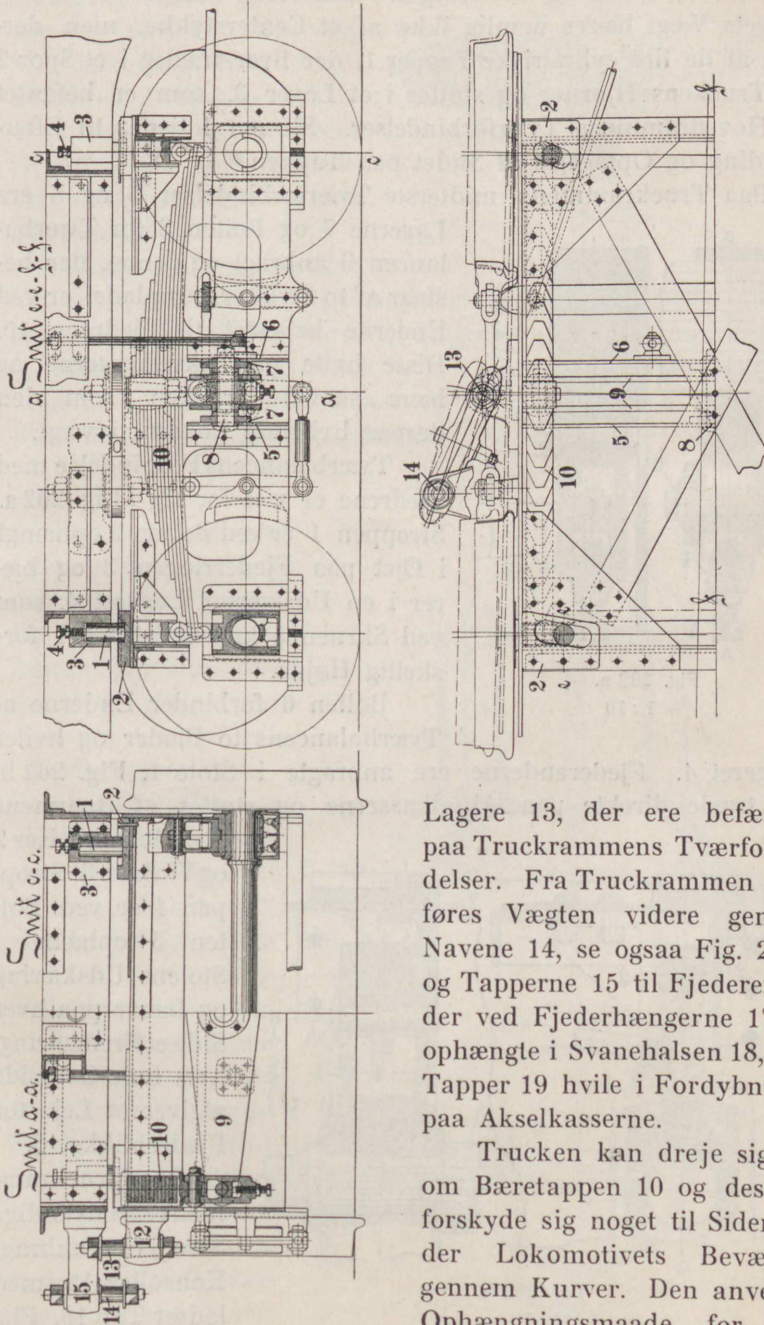
Fig. 201.
1 : 30

Fig. 201 a.
1 : 15

en Pladejernsafstivning 5, og ved Enderne med tre Traverser 6, 7 og 8.

Akselkasserne føres i Rammepladernes Udskæringer af Akselbakker, hvis Form er væsentlig den samme som tidligere beskrevet.

Den cylindriske Bæretap 10, der er indsat imellem Lokomotivrammens Afstivninger, overfører dennes Vægt paa Truckens Centerstykke 11, hvis skraatstillede Hængestropper 12 bæres af



Lagere 13, der ere befæstede paa Truckrammens Tværforbindelser. Fra Truckrammen overføres Vægten videre gennem Navene 14, se ogsaa Fig. 201 a, og Tapperne 15 til Fjederen 16, der ved Fjederhængerne 17 ere ophængte i Svane Halsen 18, hvis Tapper 19 hvile i Fordybninger paa Akselkasserne.

Trucken kan dreje sig frit om Bæretappen 10 og desuden forskyde sig noget til Siden under Lokomotivets Bevægelse gennem Kurver. Den anvendte Ophængningsmaade for Tru-

ckens Centerstykke bidrager til, at denne atter søger tilbage til sin Normalstilling, naar Lokomotivet kommer paa lige Spor.

Paa Lokomotiver af Litra P findes en firehjulet Truck, Fig. 202, som er væsentlig forskellig fra den foran beskrevne. Lokomotivets Vægt bæres nemlig ikke af et Centerstykke, men derimod af de fire cylindriske Tapper 1, der hver træder i et Spor 2 paa Truckens Hjørner og støttes i et Lager 3, som er befæstet paa Hoveddrammens Tværforbindelser. Skruen 4 tjener til Efter-spænding og Optagelse af Slidet paa Tappen.

Paa Truckrammens midterste Tværforbindelser 5 og 6 ere Lagerne 7 og Bolten 8 for Tværbalancen 9 anbragt og denne, der bestaar af to Stykker Jernplade, er ved Enderne befæstet til Fjedrene 10. Disse hvile paa Akselkasserne og bære saavel Trucken som den derpaa hvilende Lokomotivvægt.

Tværbalancens Forbindelse med Fjedrene er vist for sig i Fig. 202 a. Stroppen 1 er ved Bolten 2 ophængt i Øjet paa Fjedereringen 3 og bærer i en Udskæring Lageret 4, som ved Skruen 5 kan indstilles i forskellig Højde.

Bolten 6 forbinder Enderne af Tværbalancens to Plader og hviler i Lageret 4. Fjederenderne ere anbragte i Stole 1, Fig. 202 b, som træde direkte paa Akselkasserne og støttes af Rammens

Tværforbindelser 2 og Vinklen 3. Stroppen 4 er ved Bolten 5 ophængt i Stolens Udskæring og bærer paa hver Side et Fjedspring, hvis hule Overside afgiver et Leje for Fjederblikket 6.

Paa Truckrammens udvendige Side er anbragt Konsoller 12 med lodret Tap 13, Fig.

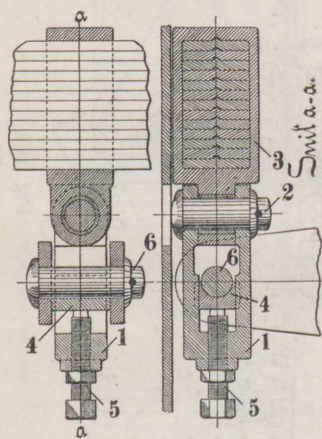


Fig. 202 a.
1 : 10

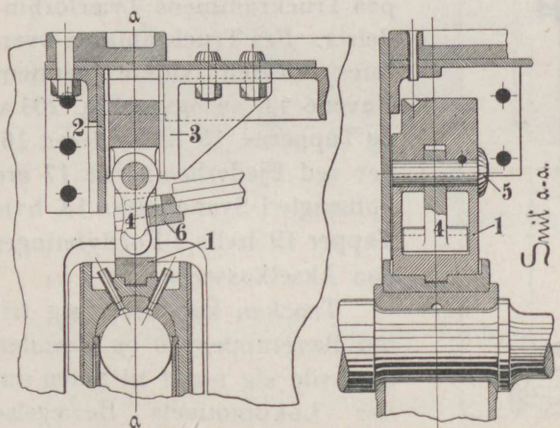


Fig. 202 b.
1 : 10

202, hvorfra en Trækstang udgaar til Tappen 14 og Konsollen 15 paa Hovedrammen; disse Trækstænger ere skraat stillede og ville som Følge heraf fremkalde en Drejning af Trucken, naar denne forskydes til Siden ud af Lokomotivets Midte, som angivet med punkterede Linier.

Trækstængerne mellem Truck og Hovedramme bestaa af en Strop 1, Fig. 202 c, med Lagere 2 i begge Ender; mellem Lagerne er indlagt to Passtykker 3, som adskilles ved Kilen 4, der tjener til Efterspænding af Lagerne. Trækstangsstroppen og Tapperne ere af Smedejern, Konsollerne derimod af Støbejern.

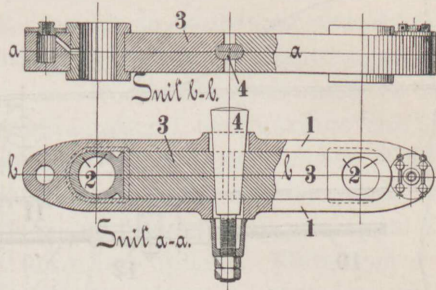


Fig. 202c.
1 : 10

Sandkasser.

Ved Lokomotivets Igangsætning og under dets Kørsel, særlig paa Stigninger, kunne Hjulene undertiden glide paa Skinnerne, enten fordi Gnidningsmodstanden mellem disse og Hjulene er formindsket paa Grund af ugunstige Vejrforhold, eller fordi Togets Modstand efter Omstændighederne er for stor.

Gnidningsmodstanden maa i saa Fald forøges ved at bestrø Skinnerne med Sand, hvoraf Lokomotivet altid medfører et mindre Forraad, som opbevares i Sandkasserne. Af disse findes

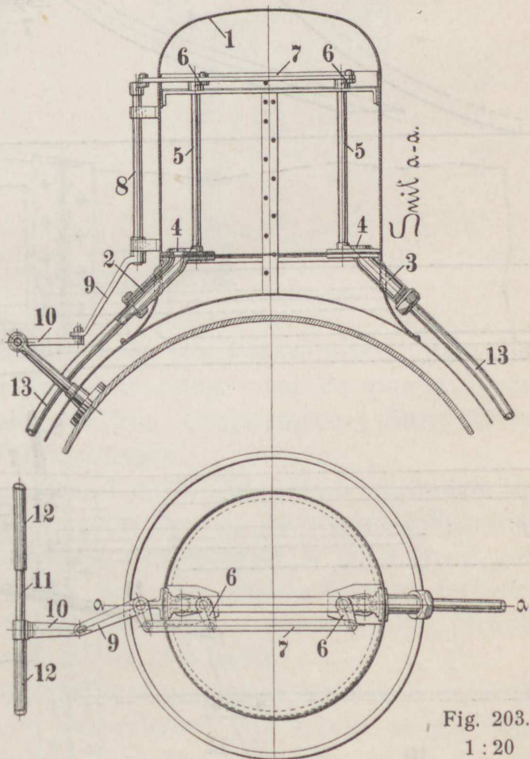


Fig. 203.
1 : 20

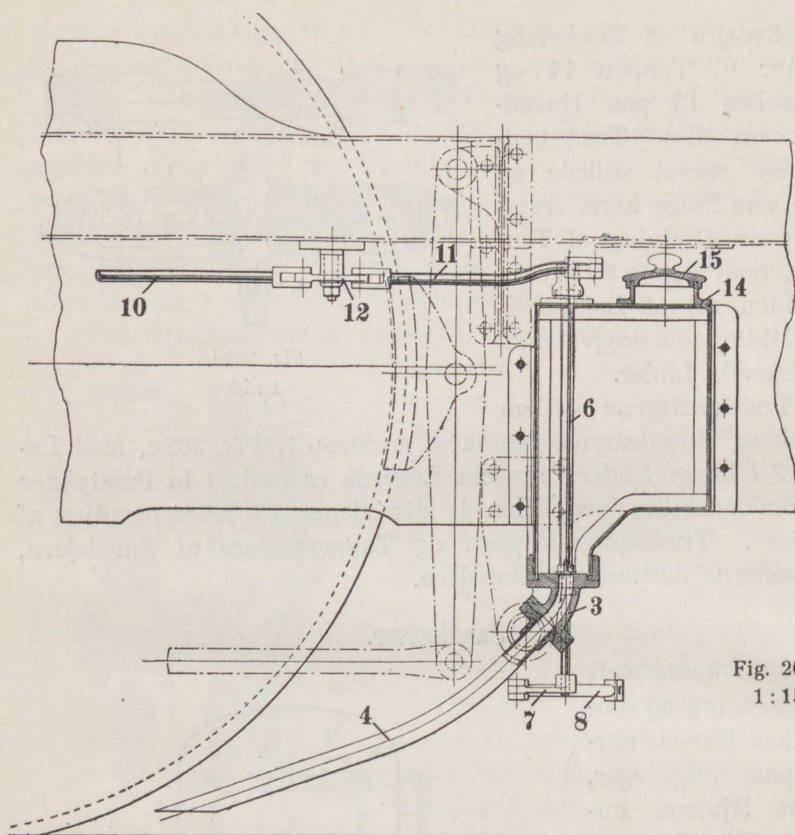
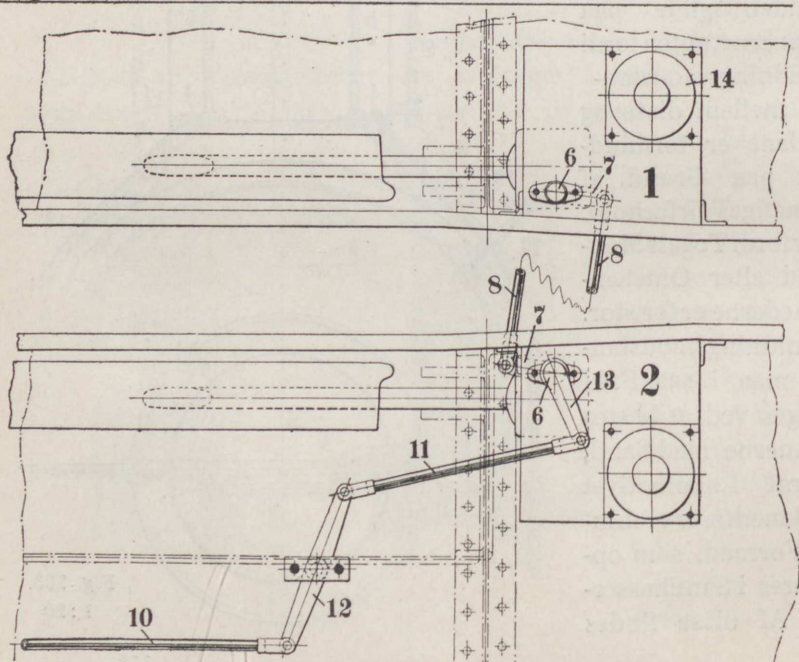


Fig. 204.
1:15



enten en enkelt, Fig. 203, anbragt ovenpaa Kedlen med Ledninger til begge Drivhjul, eller ogsaa to, anbragte paa Rammepladerne, en foran hvert Drivhjul, Fig. 204. Sandkassen Fig. 203 har cylindrisk Form og er foroven forsynet med et buet Laag 1, som er bevægeligt om Hængsler i Sandkassens ene Side. I Bundpladen findes to Udløbstragte 2 og 3, der lukkes af Klapperne 4, og som udenfor Sandkassevæggen ere forsynede med paaskruede Jernrør 13, hvorigennem Sandet ledes ned paa Toppen af Skinnerne umiddelbart foran Drivhjulene. Klapperne 4 ere befæstede paa Enderne af de lodrette Aksler 5, som foroven ere forbundne ved Armene 6 og Trækstangen 7 med den udvendige Aksel 8, paa hvis nederste Ende er fastgjort en Arm 9, der kan bevæges ved Hjælp af den faste Arm 10 fra Trækstangen 11.

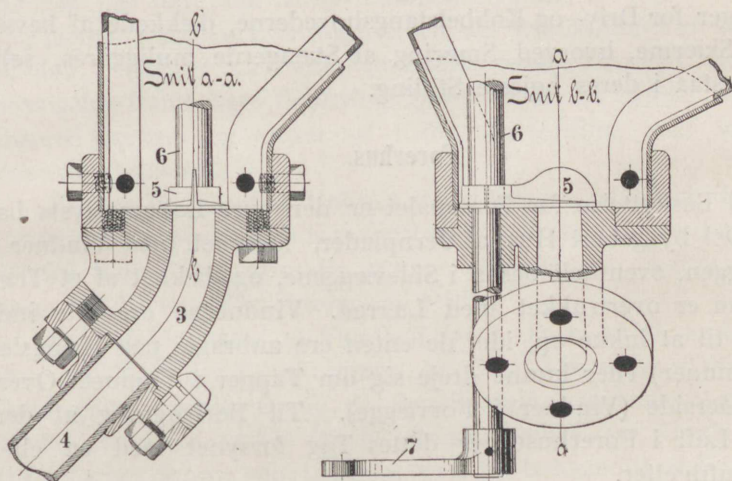


Fig. 204 a.
1:6

Denne er i Almindelighed anbragt paa Lokomotivets højre Side i et Rør 12, der tjener som Løbestang, naar Personalet færdes paa Fodpladen langs med Kedlen. Udskæringen i Røret 12 begrænser Vandringen af Trækstangen.

De firkantede Sandkasser 1 og 2, Fig. 204, ere anbragte under Fodpladen og bære forinden hver en Støbejerns Udløbstragt 3, se ogsaa Fig. 204 a, hvortil Nedløbsrøret 4 er befæstet ved Flanger. Klappen 5 sidder fast paa Akslen 6, som forinden er ført gennem Bunden af Udløbstragten, medens den foroven styres i et Leje paa Sandkassens Dækplade.

Akslerne 6 ere indbyrdes forbundne ved Armene 7 og Trækstangen 8 og bevæges fra Førerpladsen ved Hjælp af en Vægstang, som er i Forbindelse med Trækstængerne 10 og 11, Ba-

lancen 12 og Armen 13, der er fastgjort paa den øverste Ende af Akslen i den højre Sandkasse.

Paa Sandkassens Dækplader er anbragt Paafyldningstragte 14 med aftagelige Laag 15, der ere af Støbejern.

Fodplade.

I Højde med Rammens Overkant er der rundt om hele Kedlen anbragt en riflet Fodplade, for at Personalet ogsaa under Kørselen kan have Adgang til forskellige af Lokomotivets Dele. Fodpladen bæres dels af Rammen, dels af Konsoller, der ere anbragte paa denne, hvorhos den afstives i Kanten af en Vinkeljernsskinne.

Udskæringerne i Fodpladen for Driv- og Kobbelhjulene ere dækkede af faste Hjulkasser, og udenfor disse findes ofte Udskæringer for Driv- og Kobbelstangshovederne, dækkede af bevægelige Skærme, hvorved Smøring af Stængerne muliggøres, selv om de staa i deres højeste Stilling.

Førerhus.

Til Beskyttelse for Personalet er der over Lokomotivets bagste Del bygget et Hus af Jernplader, forsynet med Vinduer i Forvæggen, eventuelt ogsaa i Sidevæggene, og dækket af et Trætag, som er overtrukket med Lærred. Vinduerne ere alle indrettede til at lukke op, idet de enten ere anbragte paa Hængsler (Sidevinduer) eller kunne dreje sig om Tapper i Vinduets Over- og Underside (Vinduer i Forvægge). Til Bortsugning af den varme Luft i Førerhuset er dettes Tag forsynet med en eller flere Lufthætter.

Under Taget er til Brug for Sneplovsførere anbragt en Haandbøjle, der anvendes i Forbindelse med Snebrædtet paa Tenderen.

Alle Haner, Ventiler og Træk m. m., som Personalet skal betjene under Kørselen, ere anbragte inde i Førerhuset og fortrinsvis arrangerede saaledes, at hvad der hovedsagelig skal betjenes af Lokomotivføreren, f. Eks. Skiftearm eller Skifteskruer, Vakuumbremseapparater og Sandkassetræk, er anbragt paa højre Side, medens det, der særlig betjenes af Fyrbøderen, f. Eks. Cylinderhanetræk, Træk til Askekasseklapperne og Blæsertræk, er anbragt paa venstre Side.

Over Vinduerne i Førerhusets Forvæg er paamalet en Angivelse af Lokomotivets Maksimalhastighed, Datoen for sidste Kedelprøve og Kedlens normale Arbejdstryk.

Hastighedsmaaler.

Hastighedsmaaleren bestaar af to ved tvende Rørledninger indbyrdes forbundne Dele, nemlig

- 1) en Centrifugalpumpe, som er anbragt paa Rammen og drives ved en Rem fra en af Lokomotivets Driv- eller Kobbelhjulsaksler og
- 2) en Vandbeholder samt Skala og Vandstandsglas, der ere befæstede i Førerhuset paa Forvæggens højre Side.

Rørledningerne udgaa fra Centrifugalpumpen, den ene fra dennes Centrum til Vandbeholderen, den anden fra Omkresen af Centrifugalpumpens Hus til Vandstandsglasset, og de danne saaledes paa Grund af den indbyrdes Forbindelse gennem Centrifugalpumpens Hus to samkvemhavende Rør, hvori Vandet stedse vil staa lige højt, saa længe Pumpen er i Ro.

Sættes Pumpen i Bevægelse, vil der fremkomme en Stigning af den i Glasset værende Vandsøjle, fordi den ved Vingernes Bevægelse frembragte Centrifugalkraft vil presse Vandet ud imod Husets Omkres og altsaa ud i den Rørledning, som fører til Vandstandsglasset.

Herved vil Vandets Højde i dette forøges, efterhaanden som Centrifugalpumpens Omdrejningshastighed tiltager, medens Vandet fra Beholderen samtidig synker gennem den anden Rørledning ned til Centrifugalpumpens Midte.

Den Højdeforskel af Vandsøjlsrne i de to samkvemhavende Rør, som saaledes fremkommer, er alene afhængig af Pumpens Omdrejningshastighed, og da denne staar i et bestemt Forhold til den drivende Aksels Omdrejningshastighed, vil Vandsøjlernes Højdeforskel kunne benyttes som Maal for Lokomotivets Hastighed.

Den Stigning af Vandet, som svarer til Lokomotivets forskellige Hastigheder, udmaales ved Forsøg og afmærkes paa den bag Glasset siddende Skala, saaledes at denne angiver Lokomotivets Hastighed baade i Kilometer pr. Time og i Minutter pr. Mil.

Centrifugalpumpen, Fig. 205, bestaar af Huset 1, der lukkes med et Dæksel 2, som udvendig bærer en Søjle, hvori Akslen 3 har sit Lager; dette lukkes af Hensyn til Tætheden med en Pakdaase. Akslen er støbt i ét med Vingerne 4 og bærer udenfor Pakdaasen en Remskive 5; Smørelsen tilføres fra Oliekoppen 6.

Rørledningerne fra Vandstandsglasset henholdsvis Beholderen befæstes til Gevindstudserne 8 og 9, medens Gevindstudsene 10 lukkes med en Bundmøtrik og tjener til Aftapning af Vandet.

Som vist paa Figuren ere Vingerne anbragte ekscentrisk i

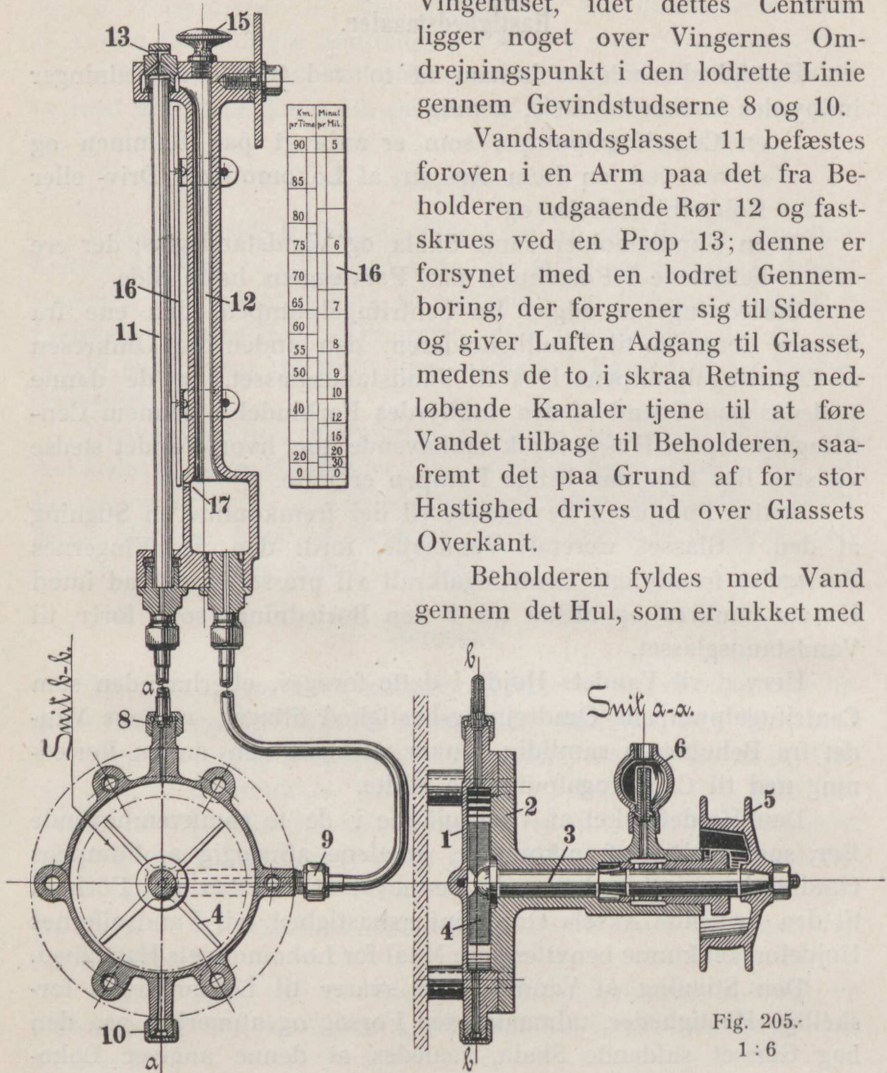


Fig. 205.
1 : 6

Skrueproppen 15. Skalaen 16 er anbragt mellem Vandstandsglasset og Røret 12, hvortil den befæstes ved to Klemskrues; den skal være saaledes anbragt, at dens Nulpunkt, naar Pumpen er i Ro, staar i Højde med Beholderens Vandoverflade. For at hindre Overfyldning af Beholderen er i Overkanten af dennes Forvæg boret et lille Hul 17.

Til Hastighedsmaaleren bør altid anvendes afkølet kogt Vand, som om Vinteren tilsættes med $\frac{1}{3}$ Glycerin for at forhindre Frysning.

D. Bremsen.

Af Bremsen anvendes ved Statsbanernes Lokomotiver 3 Arter: den automatiske Vakuumbremse, Dampbremsen og Skruebremsen. Førstnævnte er den egentlige Togbremse, og alle Toglokomotiver samt Persontogsmateriellet ere derfor forsynede med denne, medens Dampbremsen kun anvendes paa Rangerlokomotiver, og Skruebremsen i Forbindelse med førstnævnte Bremse som Ranger- og Hjelpebremse.

Fælles for alle Arter er selve Bremsetøjet, som bestaar af Aksler, Hængere, Klodser m. m., medens Kraftorganet er forskelligt.

Bremsetøj.

I Fig. 206 er Bremsetøjet paa et Persontogslokomotiv fremstillet. Akslen 1 hviler i Lejerne 2, som ere anbragte et paa hver Rammeplade. Paa Akslen ere Armene 3, der paavirkes af Bremsecylindrenes Stempelstænger, samt Armene 4, en paa hver Side af Maskinen, fastkilede. Fra sidstnævnte Arme føre Trækstængerne 5 til den korte Dobbeltarm 6, hvis øverste Ende er forbunden med Bremsehængerne 7, der atter ere ophængte paa Tappen 8, som er fastgjort paa Rammen. Fra den underste Ende af 6 føre Trækstængerne 9 til Bremsehænger 10, der er ophængt paa samme Maade som Hænger 7. Til Sidestyr for disse Hængere ere paa Rammepladerne anbragte Styregaffler 11. Bremseklodserne 12 ere med Bolte befæstede til Hængerne.

Bremseklodsen er bagtil gaffeldannet og omslutter Hænger, Fig. 207, eller forsynet med Nav for Bremsetraversen, Fig. 208.

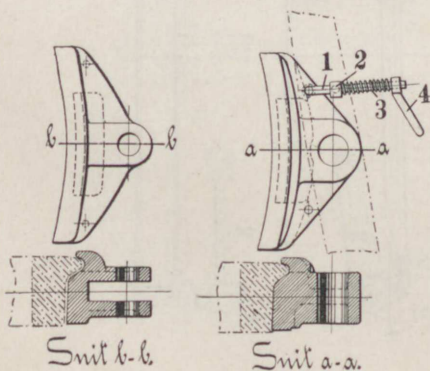


Fig. 207.
1:15

Fig. 208.
1:15

Den har paa Slidefladen Form efter Bandagen og er paa den indadvendende Side forsynet med et Flemspring, der griber om Bandagens Flange og tjener til Styr for Klodsen under Bremsningen. For at kunne regulere Sliddet paa Klodsen er denne forsynet med en Stilleindretning bestaaende af Stangen 1, der er fastgjort til Bremseklodsen, Øjet 2, som sidder paa Bremse-

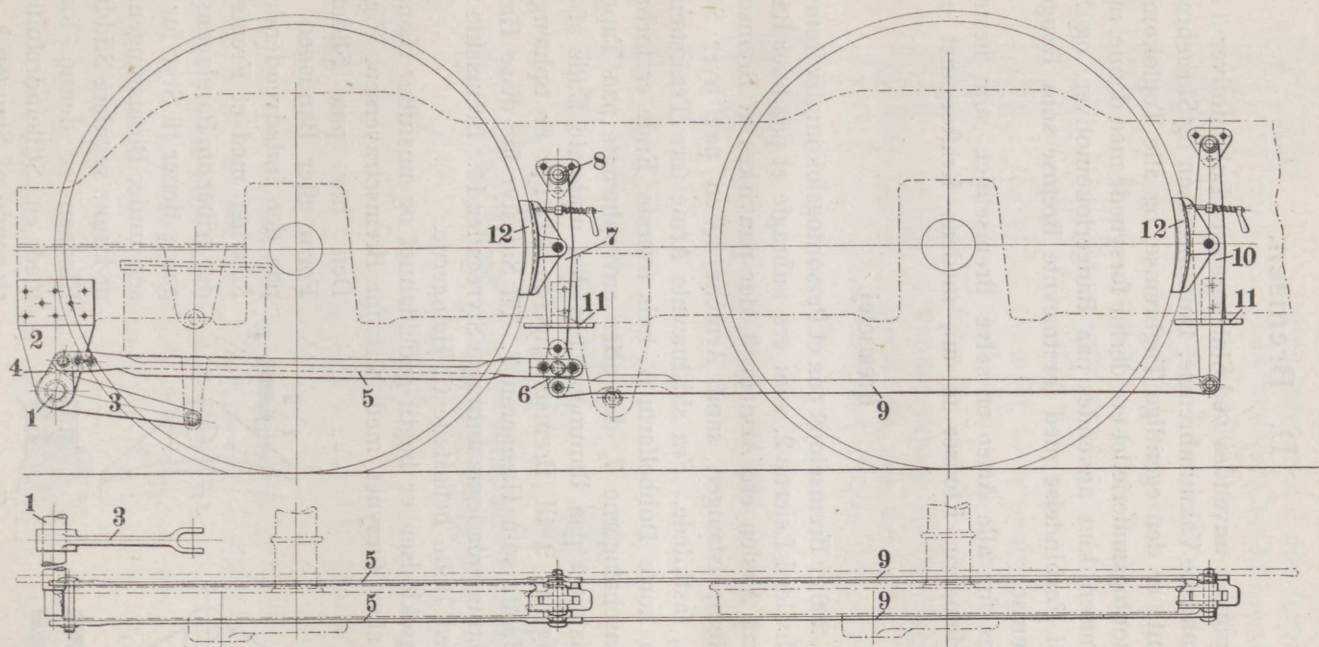


Fig. 206.
1 : 30.

hænger, og Fjederen 3, der er indskudt mellem Øjet og Nøglemøtrikken 4. Ved at spænde Møtrikken trækkes Klodsens øverste

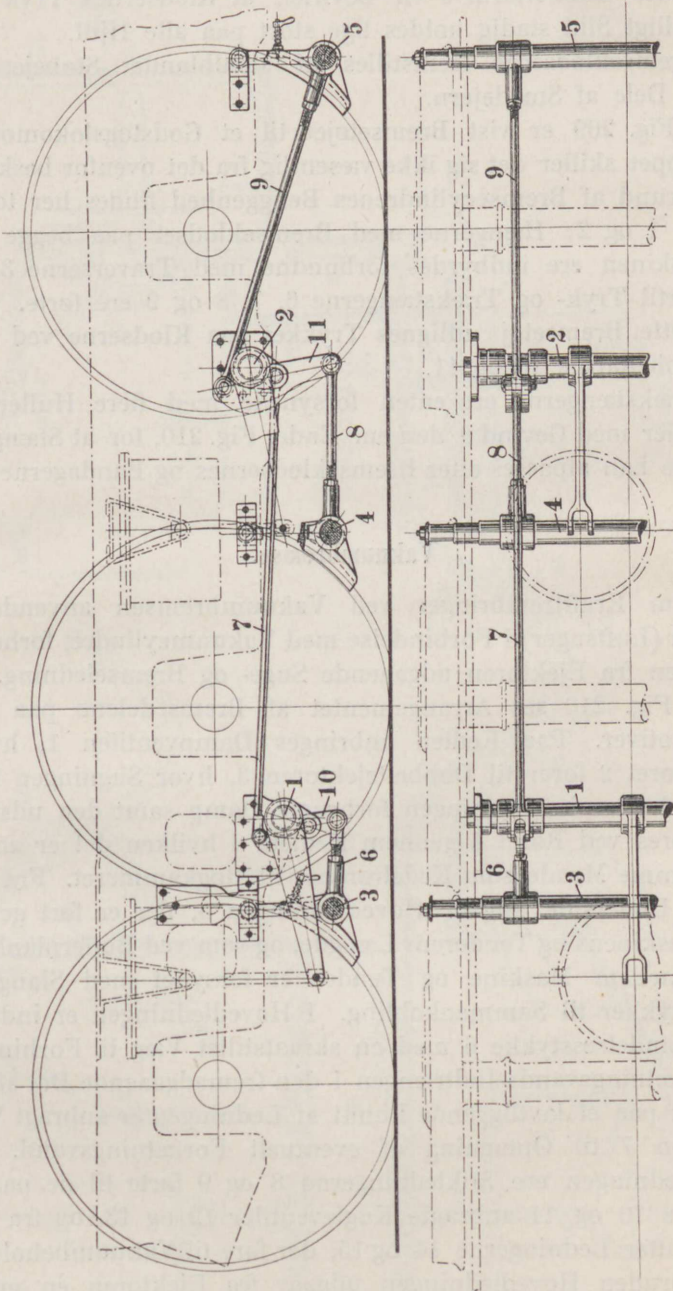


Fig. 209.
1:30.

Del tilbage, medens den paa Grund af Fjederen ikke holdes i fast Stilling.

Naar Armen 3, Fig. 206, af Bremsestemplet føres opad, ville Bremseklodserne bevæge sig mod Hjulene, og den i Bremsetøjet indskudte Dobbeltarm 6 vil bevirke, at Klodsernes Tryk trods forskjelligt Slid stadig holdes lige stort paa alle Hjul.

Bremseklodserne fremstilles af staalblandet Støbejern, de øvrige Dele af Smedejern.

I Fig. 209 er vist Bremsetøjet til et Godstogslokomotiv. I Princippet skiller det sig ikke væsentlig fra det ovenfor beskrevne. Paa Grund af Bremsecylindrenes Beliggenhed findes her to faste Aksler 1 og 2; Hængerne med Bremseklodser paa begge Sider af Maskinen ere indbyrdes forbundne med Traverserne 3, 4 og 5, hvortil Tryk- og Trækstængerne 6, 7, 8 og 9 ere førte. Ogsaa ved dette Bremsetøj udlignes Trykket paa Klodserne ved Hjælp af Dobbeltarme 10 og 11.

Trækstængerne ere enten forsynede med flere Huller, Fig. 206, eller med Gevind i den ene Ende, Fig. 210, for at Stængernes Længde kan afpasses efter Bremseklodsernes og Bandagernes Slid.

Vakuumbremse.

Som Kraftfrembringer ved Vakuumbremsen anvendes en Ejektor (Luftsuger) i Forbindelse med Vakuumcylindre, forbundne med den fra Ejektoren udgaaende Suge- og Bremseledning.

I Fig. 210 ses Arrangementet af Bremsedelene paa nyere Lokomotiver. Paa Kedlen anbringes Dampventilen 1, hvorfra Damprøret 2 fører til Dobbeltejektoren 3, hvor Sugningen finder Sted; den under Sugningen forbrugte Damp samt den udsugede Luft føres ved Røret 4 gennem Kedlen, i hvilken det er anbragt paa samme Maade som Kedelrørene, til Røggammeret. Fra Ejektorens Underside udgaar Hovedledningen 5, der er ført gennem hele Maskinens og Tenderens Længde, og som ved Bufferplankerne, samt mellem Maskine og Tender er forsynet med Slinger og Mundstykker til Sammenkobling. I Hovedledningen er indskudt et Forbindelsesstykke 6 med en skraatstillet Væg til Forhindring af Fortætningsvands Indtrængen i den fremadgaaende Del af Ledningen; paa et lavtliggende Punkt af Ledningen er anbragt Vand-samleren 7 til Optagning af eventuelt Fortætningsvand. Fra Hovedledningen ere Stikledningerne 8 og 9 førte til de paa Cylindrene 10 og 11 anbragte Kugleventiler 12 og 13, og fra disse udgaa atter Ledningerne 14 og 15, der føre til Vakuumbeholderen 16. Foruden Hovedledningen udgaar fra Ejektoren en mindre Sugeledning 17, som er sat i Forbindelse med Ledningen 18, og gennem hvilken saavel direkte Sugning fra Vakuumbeholderen

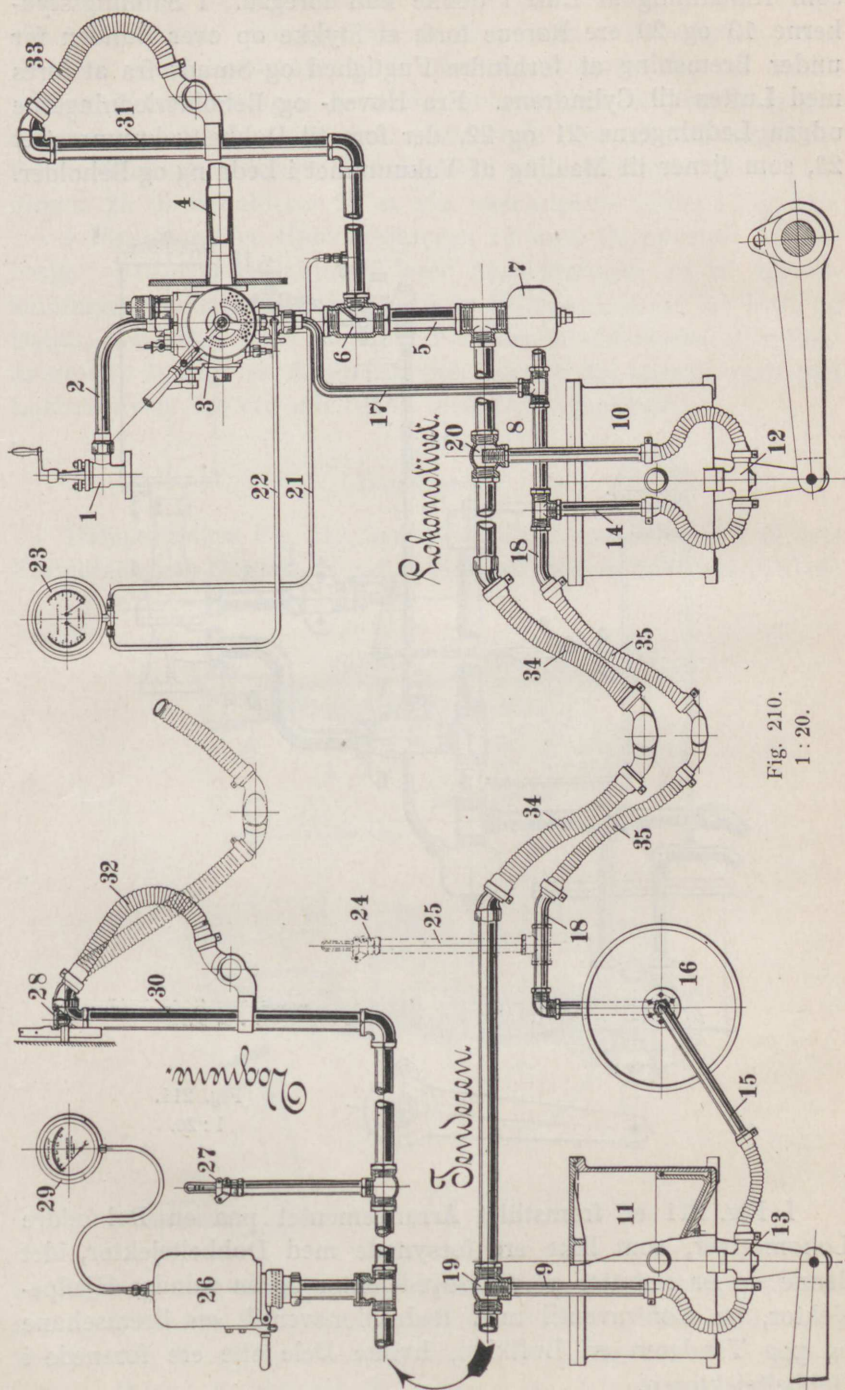


Fig. 210.
1 : 20.

som Indladning af Luft i denne kan foregaa. I Samlingsstykkerne 19 og 20 ere Rørene førte et Stykke op over Bunden for under Bremsning at forhindre Fugtighed og Smuds fra at føres med Luften til Cylindrene. Fra Hoved- og Beholderledningerne udgaa Ledningerne 21 og 22, der føre til Dobbeltvakuummeteret 23, som tjener til Maaling af Vakuummeteret i Ledning og Beholder.

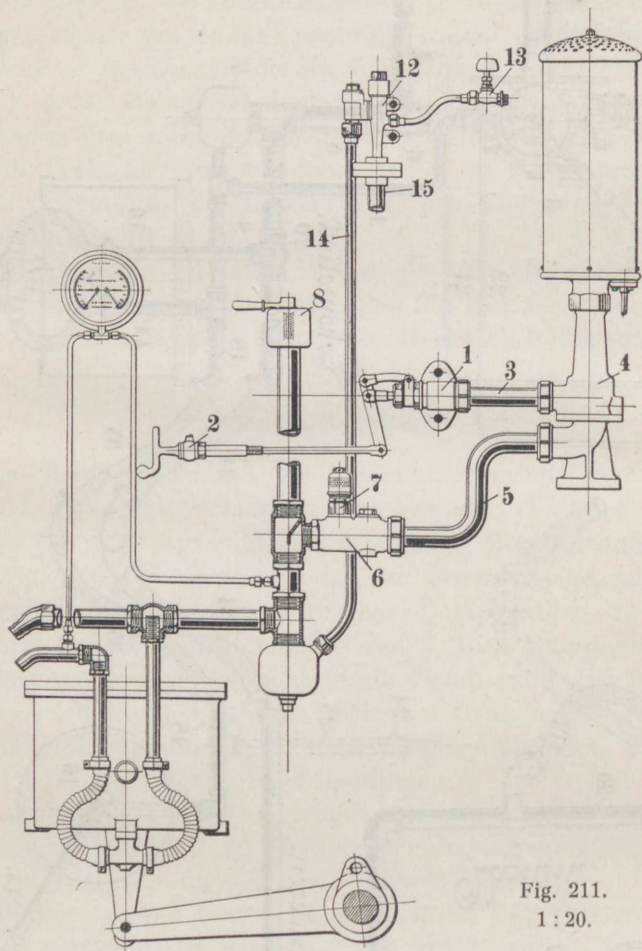


Fig. 211.
1 : 20.

I Fig. 211 er fremstillet Arrangementet paa en Del ældre Lokomotiver, som ikke ere forsynede med Dobbeltjektor, idet denne da er erstattet af en Hovedjektor og en mindre Hjælpejektor, en Kontraventil med Reduktionsventil, en Bremsehan og paa Tenderen en Luftklap, hvilke Dele alle ere forenede i Dobbeltjektoeren.

Paa Domen er Dampventilen 1 anbragt, den bevæges enten

ved Hjælp af Skruetrækket 2 eller ved et Haandtag med Vægtstangsforbindelse anbragt paa Kedlen inde i Førerhuset. Fra Ventilen fører Damprøret 3 til Hovedejektoren 4 og fra denne udgaar Hovedledningen 5 med Dobbeltkontraventilen 6 og Reduktionsventilen 7. Paa den opstaaende Del af Ledningen er Bremschænen 8 anbragt; Anbringelsen af Luftklappen 24 og Ledningen 25 til Beholderen 16 er vist med stiplede Linier i Fig. 210.

I Førerhuset er Hjelpeejektoren 12 med Dampventil 13 anbragt. Fra Hjelpeejektoren fører Sugeledningen 14 til Hovedledningen, medens Ledningen 15 er Udblæsningsrør for Luft og Damp, der enten føres ud i det Fri eller til Askekasse eller Røgkammer. Iøvrigt er Arrangementet ganske det samme som paa Lokomotiver, der ere udrustede med Dobbelt-ejektor.

Dampventil.

Dampventilen, Fig. 212, har et Ventilhus 1 med Flange 2 til dets Fastgørelse paa Domen. Huset er forsynet med en Pakdaase 3, hvori

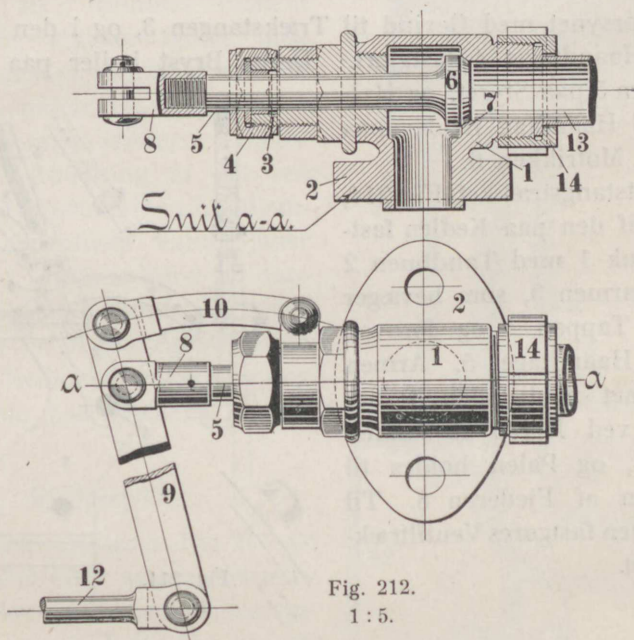


Fig. 212.
1 : 5.

en Pakring, som fastholdes af Møtrikken 4, omslutter Ventilstangen 5, hvis ene Ende danner en fast Ventil 6, der træder paa Ventil sædet 7, og hvis anden Ende er forsynet med et gaffelformet Hoved 8, hvortil Trækarmen 9 er befæstet. Armens ene Ende forbindes ved Trækstykket 10 med den fastsiddende

Gaffel paa Ventilhuset, medens den anden Ende samles med Trækstangen 12, som fører til det i Førerhuset siddende Træk. Til Ventilhusets forreste Ende fastgøres Damprøret 13 ved Hjælp af Møtrikken 14.

Til Aabning og Lukning af Ventilen tjener Trækket i Førerhuset, og Dampens Tryk paa Ventilen vil hjælpe til at holde denne tæt i lukket Tilstand.

Ventiltræk.

Ventiltrækket, Fig. 213, bestaar af det paa Kedlen siddende Styr 1, hvorigennem Hylstret 2 er ført; dettes forreste Del er ind-

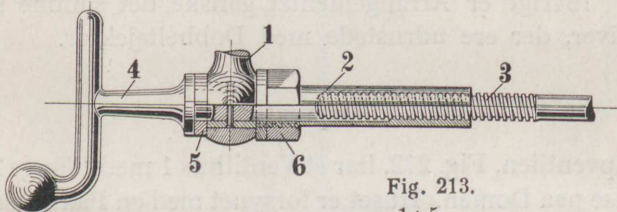


Fig. 213.
1 : 5.

vendig forsynet med Gevind til Trækstangen 3, og i den bageste Del er Haandtaget 4 fastgjort. Dettets Bryst hviler paa Underlagsskiven 5 paa Styret, og Hylster med Haandtag holdes paa Plads af Møtrikken 6.

Vægtstangstrækket, Fig. 214, bestaar af den paa Kedlen fastgjorte Buk 1 med Tandbuen 2 og Trækarmen 3, som bevæger sig om Tappen 4 og foroven ender i Haandtaget 5. Armen er forsynet med Palen 6, der trækkes ved Hjælp af Vinkelarmen 7, og Palen holdes til Tandbuen af Fjederen 8. Til Trækarmen fastgøres Ventiltrækstangen 9.

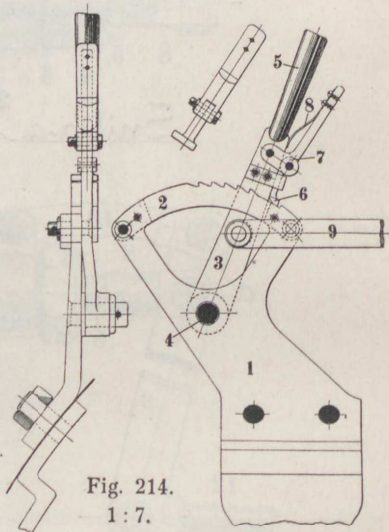


Fig. 214.
1 : 7.

Hovedejektor.

Hovedejektoren, Fig. 215, bestaar af Underdelen 1, der fastgøres paa Kedlen, og hvorfra Sugeledningen 2 udgaar, Overdelen 3, hvortil Damprøret 4 er ført, og Tragtskykket 5, der er indsat mellem Over- og Underdel. Indlades der Damp gennem Røret 4, vil denne

med stor Hastighed passere den snevre Aabning udenom Tragten, og der vil ved dennes Mundning opstaa en Sugning, som forplanter sig gennem Ledningen 2 og fremkalder en Fortynding af Luften i denne og de dermed i Forbindelse staaende Cylindre og Beholdere.

For at formindske Støjen af den fra Ejektoren udtrædende Damp er der ovenpaa Ejektoren anbragt en Lyddæmper, bestaaende af Bundstykket 6 med den gennemhullede Tragt 7, der omgives af Hylsteret 8. Dette lukkes foroven med det gennemhullede Dæksel 9 fastgjort til Støtten 10. Rummet mellem Tragt og Hylster fyldes med Granitskærver, som Dampen maa passere, inden den træder ud i Luften gennem Hullerne i Dækslet. Til Afledning af det ved Dampens Fortætning i Lyddæmperen opsamlede Vand tjener Røret 11, medens Røret 12 danner Afløb for Rummet 13. Begge Rør ere for at være frostfri førte under Kedlens Beklædning og udmunde paa Kedlens Underside.

Hjælpeejektor.

Hjælpeejektoren, Fig. 216, er fremstillet efter samme Princip som den ovenfor beskrevne Hovedejektor. I Huset 1 er indskrueet Tragtstykket 2, der er indstilleligt, for at man kan forøge eller formindske Gennemgangsaaabningen ved 3 og derved opnaa den bedst mulige Sugning.

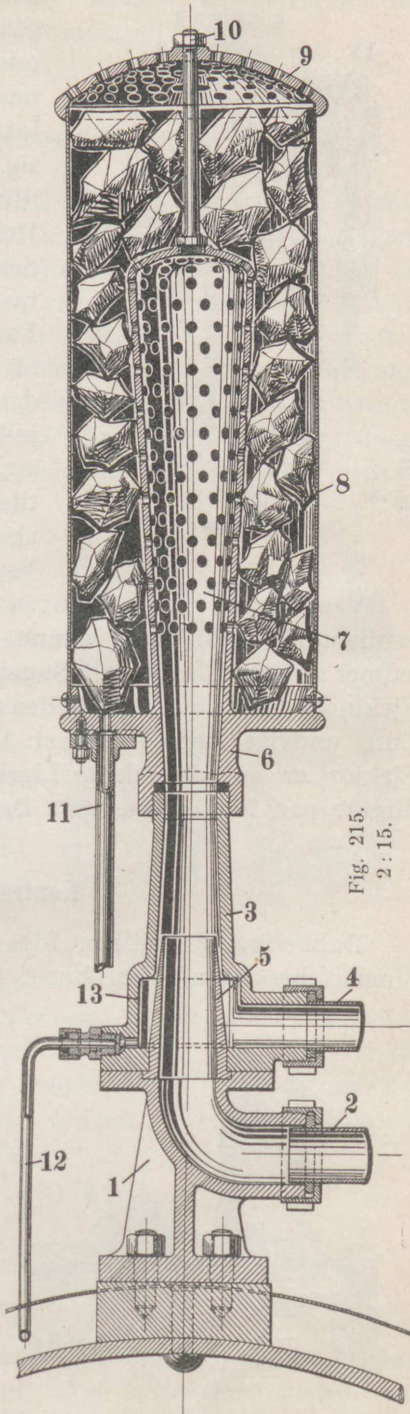
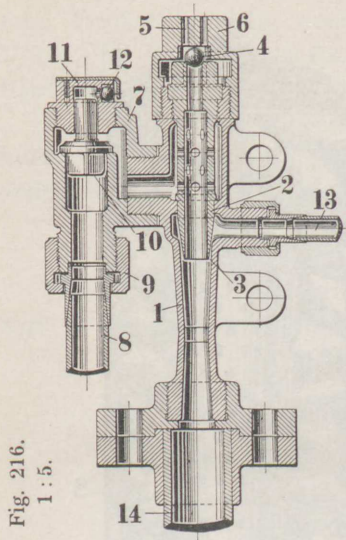


Fig. 215.
2:15.

Fig. 216.
1:5.

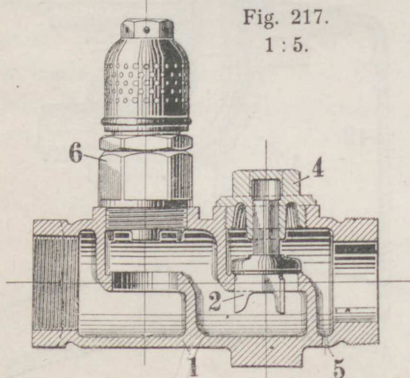
Tragtstykket, som paa Midten er gennemhullet til Passage for den udsugede Luft, er foroven forsynet med Kugleventilen 4, der holdes lukket under Sugning, men aabner sig, hvis Dampen slaar tilbage, og tillader denne at slippe ud gennem Hullerne 5 i Møtrikken 6. Paa Siden af Ejektoren er anbragt Ventilhuset 7, som forneden tjener til Fastgørelse af Sugerøret 8 ved Hjælp af Møtrikken 9, og som danner Sædet for Kontraventilen 10, der vil løfte sig under Sugning og lukke sig, saa snart denne ophører. Ventilen holdes til Sædet af Trykforskellen i Rummet over og under Ventilen.

Ventilhuset lukkes foroven af Møtrikken 11, hvori Kugleventilen 12 er anbragt; denne lukker sig under Sugning, men aabner sig atter, saa snart Sugningen ophører. Dampen tilføres Ejektoren gennem Røret 13, den forbrugte Damp og den udsugede Luft undvige gennem Røret 14. Dampventilen til den lille Ejektor er en almindelig Ligeløbsventil, der anbringes enten direkte paa Kedlen eller paa Dampfordelingsstykket.

Kontraventil.

Dobbeltkontraventilen, Fig. 217, der indskydes i Hovedledningen, bestaar af Ventilhuset 1 med Sæde for Ventilerne, der

ere styrede i de ovenover siddende Møtrikker. I Tilfælde hvor Reduktionsventilen 6, saaledes som vist i Figuren, er anbragt paa selve Kontraventilens Hus, maa den ene Ventil udtages, og Kontraventilen virker da kun som enkelt Ventil. I Ventilhusets Bund er der boret et Hul 5, som tjener til Afløb for eventuelt Fortætningsvand. Ventilerne, der aabne sig under

Fig. 217.
1:5.

Sugning, lukke sig atter, naar denne ophører, og afspærrer, derved for Luftens Indtrængen i Ledningen.

Reduktionsventil.

Reduktionsventilen (Bikubeventilen), Fig. 218, hvis Opgave det er at forhindre Dannelsen af for højt Vakuum i Ledningen, bestaar af Underdelen 1, Mellemstykket 2, som danner Leje for Fjederen 3, selve Ventilen 4 og den gennembullede Hætte 5. Ventilen 4 har sit egentlige Sæde i Mellemstykket ved 6 og yderligere et i Underdelen ved 7, som Ventilen dog normalt ikke skal berøre. Ventilstammen er gennemboret og har i sin øverste Ende Sæde for Kuglen 8, der tillader eventuelt fra Ejektoren tilbagegaaende Damp at slippe ud gennem Hullerne foroven

medens den, naar der er Vakuum i Ledningen, afspærrer for den ydre Lufts Adgang. Ventilen er dels styret af Vingerne 9 forneden, dels i Hætten foroven af Kontramøtrikken 10. Paa Ventilstammen ere tillige Fjederskiven 11 og Stille-møtrikken 12 anbragte. Fjederen spændes saa meget, at dens Tryk paa Ventilen svarer til et Vakuum paa 0,65 kg., og Formaallet med Ventilens Trappeform er at give en hurtig og stor Aabning. Dette opnaas ved, at det Areal af Ventilens Overside, den ydre Luft kan paavirke, saasnart Ventilen aabner sig, forøges med den næste Afsats Areal, hvilket foranlediger, at Ventilen straks aabner sig helt. Saa snart der ved Luftens Indtrængning er bragt Ligevægt til Stede mellem det i Ledningen værende Vakuum og Fjederens Tryk, vil Ventilen atter lukke sig.

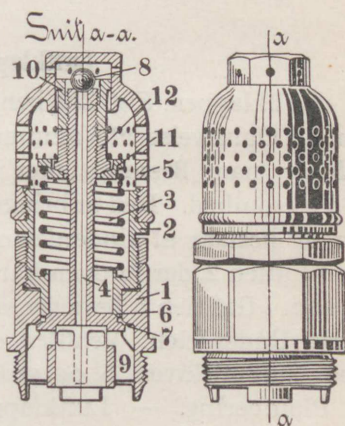
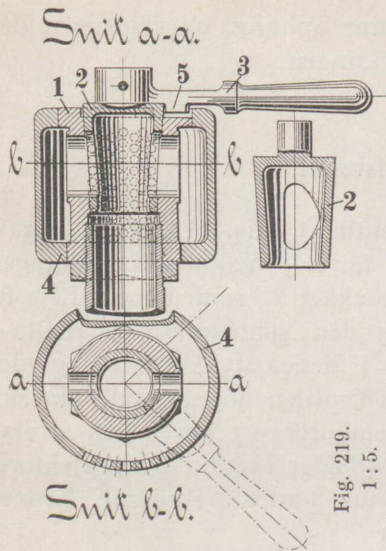


Fig. 218.
1 : 3.

Bremsehane.

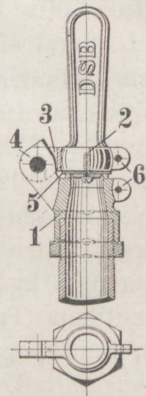
Bremsehanen, Fig. 219, anbringes paa Hovedledningen og tjener til Indladning af Luft i Ledningen for at fremkalde Bremsning. Den bestaar af Hanehuset 1 og Hanetolden 2, hvis ene Gennemgangsaaabning er trekantet med Spidsen vendende mod

Fig. 219.
1:5.

Hanehusets ovale Aabning i den lukkede Stilling, hvorved en ringe Indladning af Luft og deraf følgende langsom Bremsning bliver mulig. Hanetolden, der er forsynet med Skaftet 3, er af Hensyn til Rensning og Smøring ikke fastgjort i Hanehuset, saaledes at den let lader sig optage. For at forhindre at Tvist o. L. sammen med Luften indføres i Ledningen, er Hanehuset omgivet med det gennemhullede Hylster 4. Hanetoldens Omdrejning begrænses af Knasten 5 paa Skaftet.

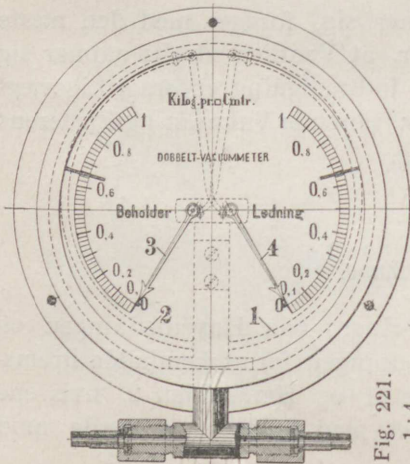
Luftklap.

Luftklappen, Fig. 220, benyttes paa Lokomotiver kun til Ophævelse af Vakuummet i Cylindre og Beholdere, naar Bremsen efter Brugen ønskes sat ud af Virksomhed. Den anbringes paa Beholderledningen og bestaar af Underdelen 1, som danner Sæde for Ventilen 2, der foroven har Form af et Haandtag, og som i Gaffelen 3 bevæger sig om den faste Tunge 4 paa Underdelen. Ventilen er til Tætning forsynet med Gummiskiven 5 og ved Lapperne 6 indrettet til Plombering. — Luftklapper anvendes ogsaa i Postvogne og Bremsekupeer til Indladning af Luft i Ledningen ved Bremsning.

Fig. 220.
1:5.

Dobbeltvakuummeter.

Dobbeltvakuummeteret er, som vist i Fig. 221, af lignende Konstruktion som Manometeret, der er omtalt Side 66. Fortynding af Luften i Rørene 1 og 2 vil foraarsage en Sammentrykning af disse og deraf følgende Udslag af Viserne 3 og 4, der paa Skalaerne angive det Vakuum, som findes henholdsvis i Beholder og Ledning.

Fig. 221.
1:4.

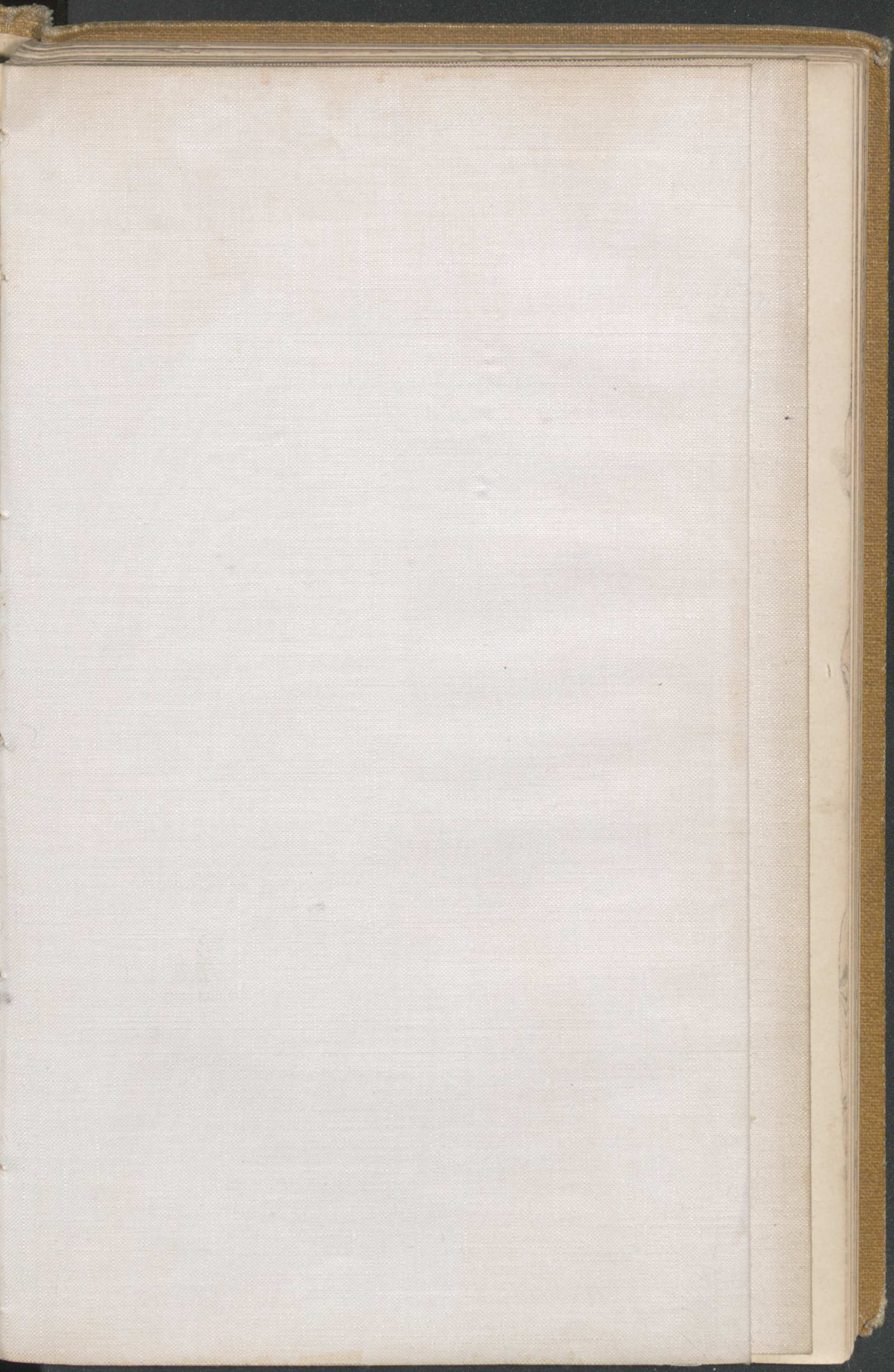
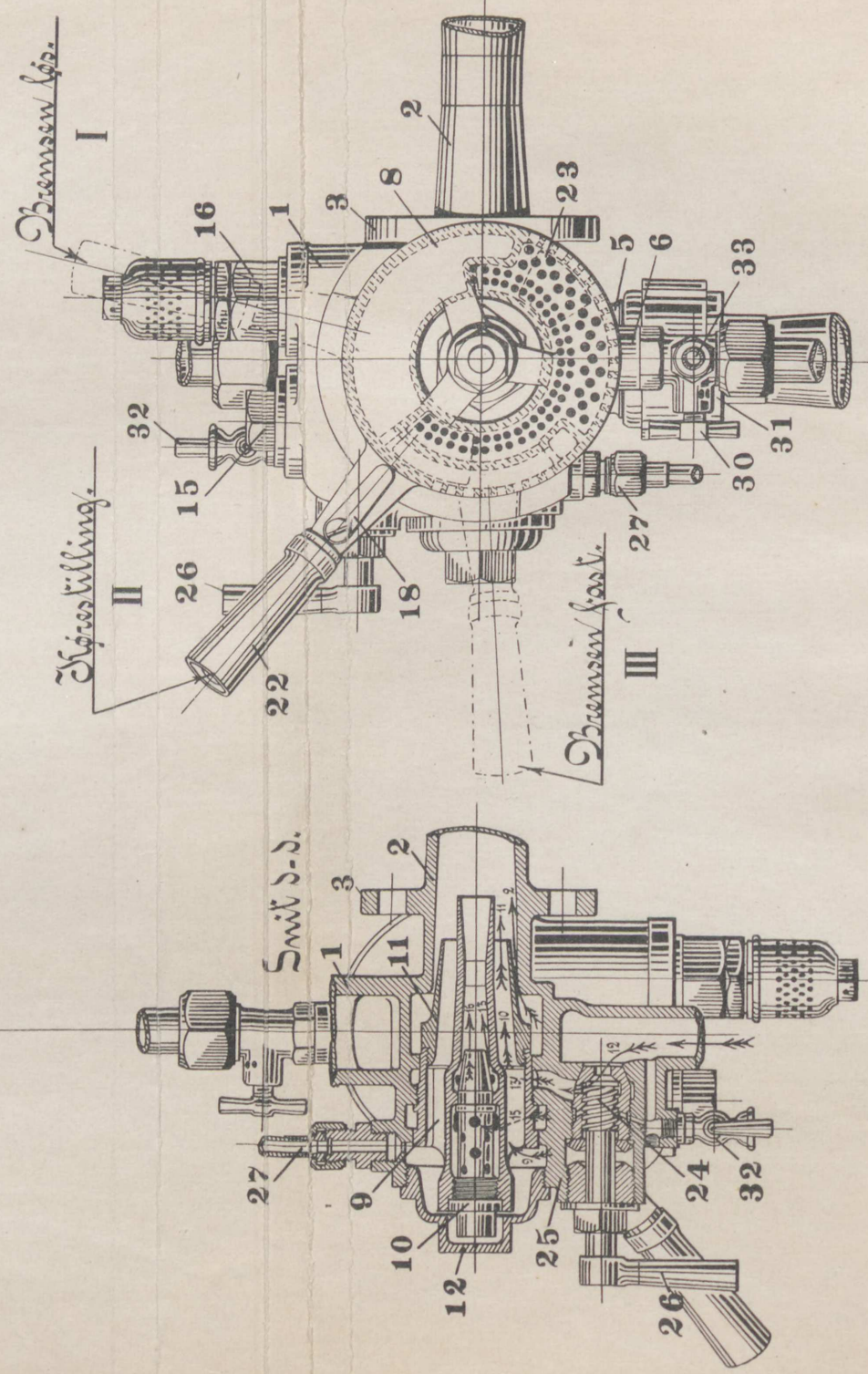
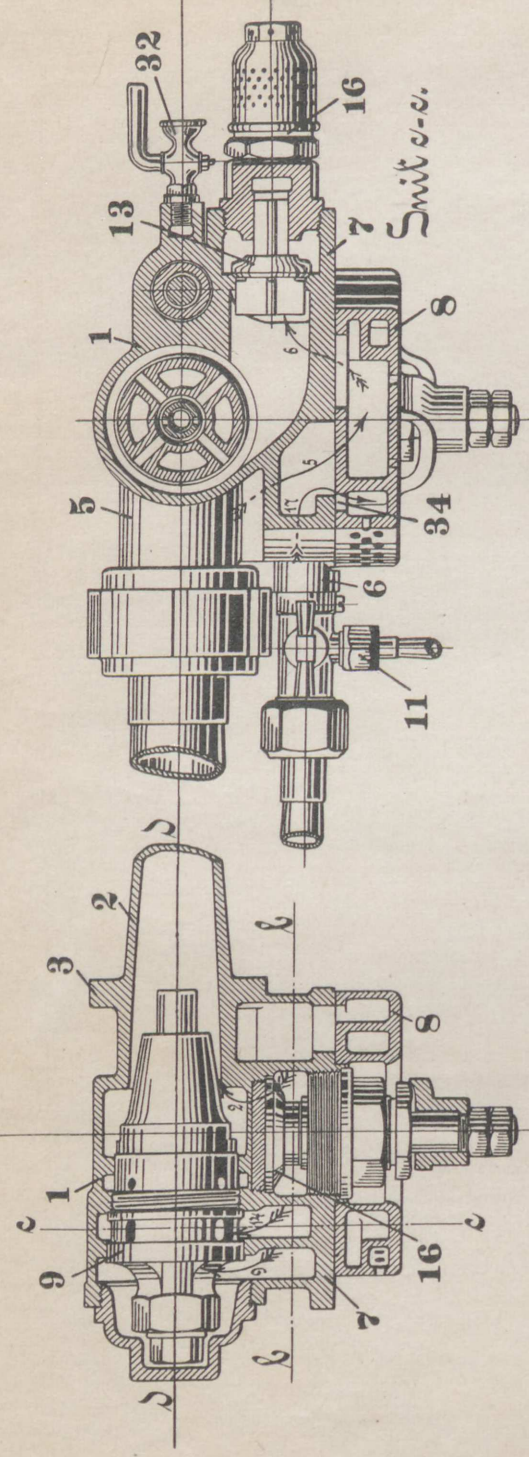
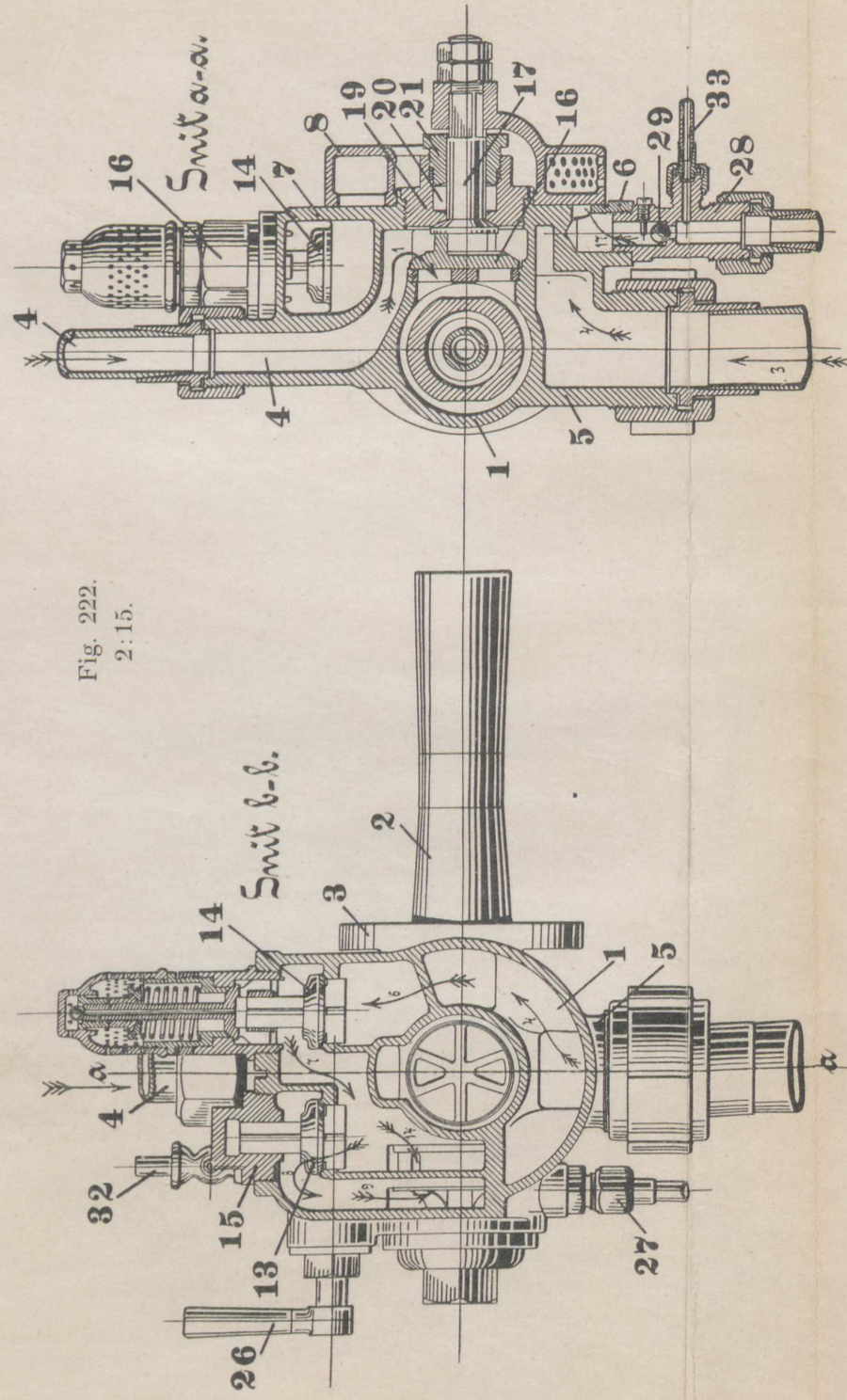


Fig. 222.
2:15.



Dobbeltejektor.

Dobbeltejektoren, Fig. 222, bestaar af det ydre Hus 1, der fortil ender som en rørdannet Tud 2, bag hvilken Flangen 3 tjener til Ejektorens Fastgørelse paa Kedlens Bagvæg. Paa Husets Overside danner Studsen 4 Forbindelsen med Damprøret fra Kedlen, og paa Undersiden findes en større og en mindre Studs 5 og 6 til Forbindelse med henholdsvis Hoved- og Beholderledning. Husets højre Side afgiver ved 7 Anlægsflade for Rundglideren 8, og fra Bagsiden er indskruet de to Tragte 9 og 10. Førstnævnte er dobbelt, idet den forreste ydre Del 11 danner Tragt for Hovedejektoren, medens den indre Del er Hylster om Hjelpeejektoren, hvis Tragt 9 er fastskruet i dets bageste Del. Aabningen, hvorigennem Tragtene indsættes, lukkes med Kapslen 12, og Huset er ved Vægge delt i fuldstændig adskilte Luft- og Dampkanaler. Forbindelsen mellem Luftkanalerne i Ejektoren dannes af de to Kontraventiler 13 og 14, der have Sæde i selve Kanalvæggene, og hvoraf den ene er styret i Møtrikken 15 og den anden i Reduktionsventilens Underdel. Til Regulering og Afspærring af Dampen til Hovedejektoren tjener den indre Omdrejningsslider 16, som bevæges ved Hjælp af Stokken 17, hvorpaa Rundglideren 8 er fastgjort. Stokken har et Bryst til Anlæg mod Undersiden af Pakdaasen 19 og er iøvrigt tætnet ved Pakningen 20 og Stopbøsningen 21. Forbindelse mellem Ejektorens Luftkanaler og Hovedledningen eller mellem denne og den ydre Luft faas ved Rundgliderens forskellige Stillinger gennem dennes Kanaler, af hvilke en ved Hullerne 23 har Forbindelse med Luften, medens de øvrige ere adskilte derfra. Glideren, der er forsynet med Haandtaget 22, har paa den indvendige Side Spejl til Anlæg mod den tilsvarende Flade 7 paa Huset og er til Fastholdelse i sin Midtstilling udstyret med Fjederpalen 18.

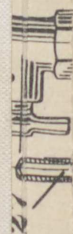
Hjelpeejektoren faar sin Damp gennem Ventilen 24, der er anbragt i Husets Bagvæg. Ventilstangen, der er skrueskaaren, har fast Ventil, Tætning i Pakdaasen 25, og er forsynet med Skaftet 26. Til Smøring af denne Ventil og den indvendige Dampglider 16 er der paa Husets Overside anbragt en lille Smørehane 32. Røret 27 tilvejebringer Afløb for eventuelt Fortætningsvand i Ejektorens bageste Del. Mellem Studsen 6 og Beholderledningen er indskudt Luftventilen 28 med Kugleventilen 29 og Omdrejningsventilen 30. Kugleventilen vil forhindre Luft fra Rundglideren i at trænge ind i Beholderen, medens man ved Aabning af Omdrejningsventilen indlader Luft gennem Hullerne 31.



22



Swit 5-5.



Dobbeltejektor.

Dobbeltejektoren, Fig. 222, bestaar af det ydre Hus 1, der fortil ender som en rørdannet Tud 2, bag hvilken Flangen 3 tjener til Ejektorens Fastgørelse paa Kedlens Bagvæg. Paa Husets Overside danner Studsen 4 Forbindelsen med Damprøret fra Kedlen, og paa Undersiden findes en større og en mindre Studs 5 og 6 til Forbindelse med henholdsvis Hoved- og Beholderledning. Husets højre Side afgiver ved 7 Anlægsflade for Rundglideren 8, og fra Bagsiden er indskruet de to Tragte 9 og 10. Førstnævnte er dobbelt, idet den forreste ydre Del 11 danner Tragt for Hovedejektoren, medens den indre Del er Hylster om Hjelpeejektoren, hvis Tragt 9 er fastskruet i dets bageste Del. Aabningen, hvorigennem Tragtene indsættes, lukkes med Kapslen 12, og Huset er ved Vægge delt i fuldstændig adskilte Luft- og Dampkanaler. Forbindelsen mellem Luftkanalerne i Ejektoren dannes af de to Kontraventiler 13 og 14, der have Sæde i selve Kanalvæggene, og hvoraf den ene er styret i Møtrikken 15 og den anden i Reduktionsventilens Underdel. Til Regulering og Afspærring af Dampen til Hovedejektoren tjener den indre Omdrejningsglider 16, som bevæges ved Hjælp af Stokken 17, hvorpaa Rundglideren 8 er fastgjort. Stokken har et Bryst til Anlæg mod Undersiden af Pakdaasen 19 og er iøvrigt tætnet ved Pakningen 20 og Stopbøsningen 21. Forbindelse mellem Ejektorens Luftkanaler og Hovedledningen eller mellem denne og den ydre Luft faas ved Rundgliderens forskellige Stillinger gennem dennes Kanaler, af hvilke en ved Hullerne 23 har Forbindelse med Luften, medens de øvrige ere adskilte derfra. Glideren, der er forsynet med Haandtaget 22, har paa den indvendige Side Spejl til Anlæg mod den tilsvarende Flade 7 paa Huset og er til Fastholdelse i sin Midtstilling udstyret med Fjederpalen 18.

Hjelpeejektoren faar sin Damp gennem Ventilen 24, der er anbragt i Husets Bagvæg. Ventilstangen, der er skrueskaaren, har fast Ventil, Tætning i Pakdaasen 25, og er forsynet med Skaftet 26. Til Smøring af denne Ventil og den indvendige Dampglider 16 er der paa Husets Overside anbragt en lille Smørehane 32. Røret 27 tilvejebringer Afløb for eventuelt Fortætningsvand i Ejektorens bageste Del. Mellem Studsen 6 og Beholderledningen er indskudt Luftventilen 28 med Kugleventilen 29 og Omdrejningsventilen 30. Kugleventilen vil forhindre Luft fra Rundglideren i at trænge ind i Beholderen, medens man ved Aabning af Omdrejningsventilen indlader Luft gennem Hullerne 31.

Studsens 33 paa Luftventilen danner Tilslutning for Beholderens Vakuummeterledning.

Ejektorens Dampledning udgaar fra en Ventil af samme Art som de, der anvendes til Injektorerne. Ventilen er anbragt enten direkte paa Kedlen eller paa Dampfordelingsstykket, og for at skaffe saa tør Damp som muligt kan der, inde i Kedlen, være ført et Rør fra Ventilen til Domens Overdel.

Skal Ejektoren sættes i Virksomhed til Sugning, sker dette ved at aabne Dampventilen paa Kedlen og dreje Rundglideren frem i Stilling I — Bremsen løs —; derved aabnes den indvendige Dampglider, og Dampen vil gennem denne følge Pilene 1 og 2 til den snevre Aabning uden om Tragten 11, hvorved der i denne opstaar en Sugning, som gennem Ejektoren og Rundglideren forplanter sig til Ledningen. Den herfra udsugede Luft vil følge Pilene 3, 4 og 5 til Rundglideren, derfra Pilene 6 og 7 gennem den første Kontraventil og fremdeles Pilene 8 og 9 til Tragstykke for derfra med 10 og 11 at føres til Udstrømningsrøret sammen med den i Ejektoren forbrugte Damp. Er det ønskede Vakuum tilvejebragt, sættes Rundglideren i Stilling II — Kørestillingen —, og skal Vakuummet vedligeholdes, sættes Hjælpeejektoren i Virksomhed ved at aabne Ventilen 24. Dampen vil da med Pilene 12 og 13 gaa gennem Ventilen til Rummet om Hjælpeejektorens Tragt og fremkalde Sugning i denne og Ledningen, hvorfra den udsugede Luft vil følge Pilene 3, 4, 5, 6 og 7 over den første Kontraventil, derfra Pilene 14, 15 og 16 gennem Tragten for sammen med Dampen at føres til Udstrømningsrøret.

Skal der bremses, drejes Rundglideren ned i Stilling III — Bremsen fast —, hvorved der tilvejebringes Forbindelse mellem Ledningen og den ydre Luft gennem Hullerne 23 i Glideren. Denne Stilling vil tillige tillade, at Vakuummet i Beholderen trods den Sammentrykning, som finder Sted her under Bremsningen, kan vedligeholdes, idet Sugning fra Hjælpeejektoren, uafhængigt af Luftindførselen i Hovedledningen, kan foregaa gennem Rundglideren følgende Pilen 17 gennem Aabningen 34.

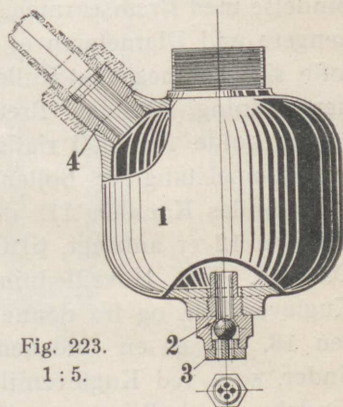
Stillingerne I og III ere Yderstillinger, der give den største Sugning eller den kraftigste Bremsning, medens man ved at benytte Stillinger mellem II og I eller mellem II og III kan afpasse Sugningen henholdsvis Bremsningen efter Forholdene.

Da Ledninger og Koblinger ikke kunne skaffes absolut tætte, vil der fremkomme en Formindskelse af Vakuummet, hvis Sugningen ophører, og for at hindre dette er det nødvendigt stadig at have Hjælpeejektoren i Virksomhed; da denne Ejektor tillige

er mere økonomisk med Hensyn til Dampforbrug end Hovedejektoren, benyttes den altid, naar Tiden tillader det.

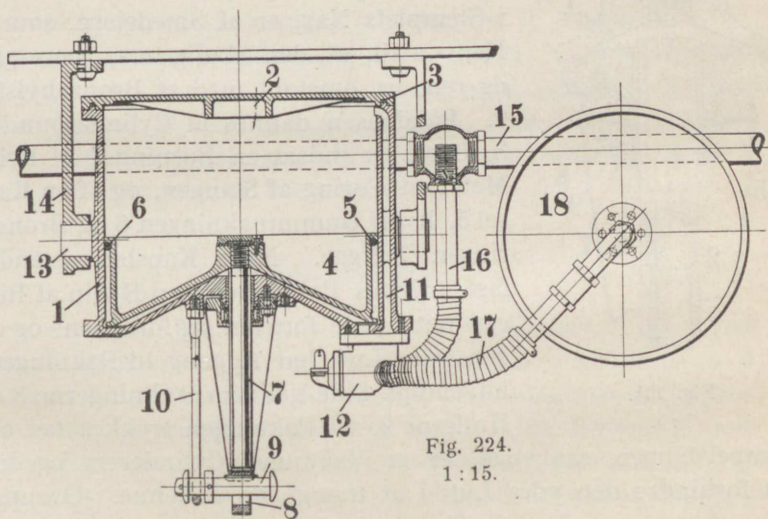
Vandsamler.

Vandsamleren, Fig. 223, der anbringes paa Hovedledningen, er en Støbejernsbeholder 1, som paa Undersiden bærer Kugleventilen 2, der vil holde sig lukket i løftet Tilstand, saa længe Sugningen vedvarer, og aabne sig, saa snart denne ophører. I aaben Tilstand hviler Kuglen paa Bundskruen 3, der er gennemboret til Aflob for Vand. Til Studsen 4 paa Vandsamlerens Overside fastgøres Hjelpeejektorens Sugerør.



Vakuumcylindre.

Vakuumcylindren, Fig. 234, bestaar af en støbt Jerncylinder 1, der forneden er lukket med fast Bund og foroven med et



Dæksel 2, som er pakket tæt med Gummiringen 3. I Cylinderen findes Stemplet 4 med Gummirulleringen 5, der, naar Stemplet er i sin Hvilestilling (i Bunden af Cylinderen), skal ligge i den inddrejede Rille 6, men som, naar Stemplet løfter

sig, ruller ned ad dettes Yderflade mellem denne og Cylinder-væggen, hvor den trykkes flad og derved danner en fuldstændig tæt Adskillelse mellem Rummet over og under Stemplet. Sidstnævnte styres under sin Vandring af Stempelstangen 7, der er indskruet i Stemplet og fornedet forsynet med et Hoved til Forbindelse med Bremsearmen. Hullet 8 i dette Hoved er gjort noget længere end Diameteren af Bolten 9, for at Stemplet skal kunne løfte sig saa meget, at Rulleringen kommer ud af Rillen og danner Tætning, forinden Bremsearmen paavirkes til Løftning, og for at holde Armen i rigtig Stilling med Spillerum mellem Bolt og Stempelstang er Bøjlen 10 anbragt. Paa Cylinderens ene Side findes Kanalen 11, der fører fra Undersiden, hvor Kugle-ventilen 12 er anbragt, til Oversiden, hvor den udmunder under Dækslet. Fra Hovedledningen 15 udgaar Stikledningen 16 til Kugleventilen, og fra denne fører atter Ledningen 17 til Beholderen 18, der er en fuldstændig tæt, af Jernplader fremstillet Cylinder, som ved Kugleventilens særlige Indretning kun er i Forbindelse med Rummet over Stemplet i Cylinderen. Denne er ophængt paa Tapperne 13 i Bøjlerne 14, hvorved opnaas, at den kan indstille sig efter det Udslag, Bremsearmen gør under Bremsningen.

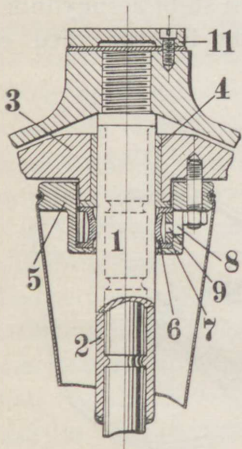


Fig. 225.
1:5.

I Fig. 225 er Stempelstangens Fastgørelse i Stemplet samt Pakdaasen vist. Stempelstangen 1, der er fastskruet i Stemplets Nav, er af Smedejern, som af Hensyn til, at den stadig maa være glat og ren, er omstøbt med et Bronzehylster 2. Pakdaasen dannes af Cylinderbunden 3, hvori er indsat en Bøsning 4 af hvidt Metal til Føring af Stangen, og af en Kapsel 5, hvori Gummipakningen 6 og Bronzeringen 7 ligge. Naar Kapslen spændes fast, trykkes Pakningen ved Hjælp af Ringen tæt baade foroven og fornedet, og da den ydre Luft har Adgang til Pakningens udvendige Side gennem Aabningerne 8 og Hullerne 9, vil Pakningen trykkes tæt om

Stempelstangen, saalænge der er Vakuum i Cylinderen, og derved forhindre den ydre Luft i at trænge op i denne. Ovenpaa Stempelnavet er der til Tætning af Stempelstangshullet fastskruet en Skive 11 med underliggende Gummiplade.

I Fig. 226 ses en saakaldet Klokkecylinder, ved hvis Anvendelse den særlige Vakuumbeholder kan undværes. Den egentlige, foroven aabne Cylinder 1 er omgivet af den lukkede Smedejerns-

beholder (Klokke) 2, der er tæt fastgjort paa Cylinderens Flange 3. Iøvrigt er denne Cylinder indrettet paa samme Maade som

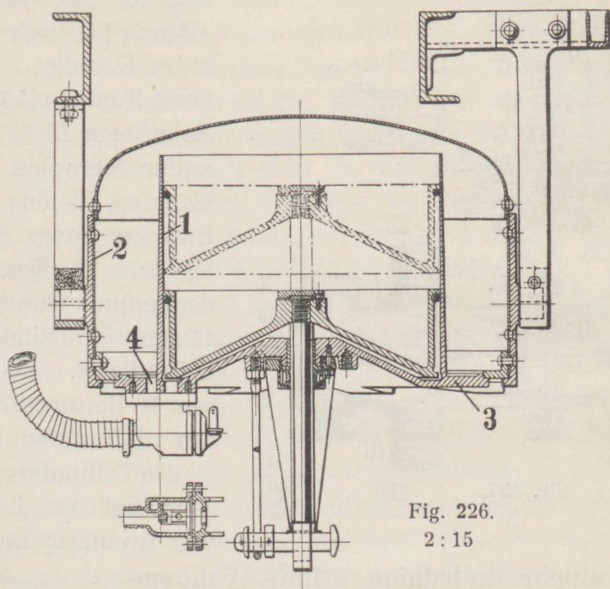


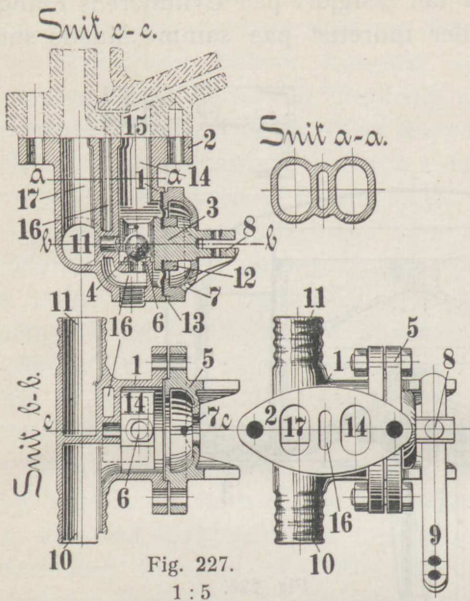
Fig. 226.
2 : 15

den ovenfor beskrevne, dog findes Kanalen til Stemplets Overside ikke, da dette Rum og Klokken have fælles Forbindelse med Kugleventilen gennem Aabningen 4 i Bunden af Klokken.

Bremsecylindrenes Forsyning med Klokke eller særlig Beholder sker kun for at forøge Rummet over Stemplet, da den Sammentrykning af den fortyndede Luft, som finder Sted ved Stemplets Løftning i det forholdsvis lille Rum, ellers vilde give en for stor Forringelse af Bremskraften.

Kugleventiler.

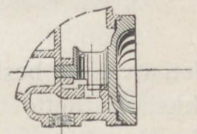
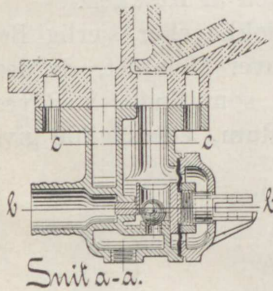
Kugleventilen, Fig. 227, bestaar af Ventilhuset 1, som ved Flangen 2 fastgøres til Cylinderens Underside, Ventilkurven 3 med Kuglen 4 samt Dækslet 5. Kuglen, der omslutes af Kurven og kan flyttes af denne, hviler paa Sædet 6, og Kurven er ved en Forlængelse ført gennem Dækslet og ender som en Gaffel 8 til Fastgørelse af Trækstangen 9. I Dækslets Hulhed findes i Bunden Hullet 7 til Afløb for Vand. Ventilhuset er forsynet med de to Slangestudser 10 og 11, førstnævnte til Forbindelse med Hovedledningen, sidstnævnte til Beholderen. Paa Ventilkurven er med Møtrikken 12 fastspændt Gummidiafragmaet 13, der i sin Omkres fastholdes af Dækslet, og som, samtidig med

Fig. 227.
1:5

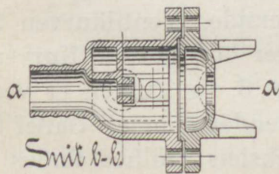
at tillade Kurven Bevægelse, danner en tæt Afspærring for den ydre Lufts Adgang til Kugleventilens indre Kanaler. Af disse fører Kanalen 14 gennem Aabningen 15 til Rummet under Stemplet, medens Kanalen 16 dels fører til Rummet over Stemplet og dels til Kanalen 17, der gennem Slangestudsen 11 staar i Forbindelse med Beholderen. Slangestudsen 10 danner Forbindelsen til Kanalen 14.

Da Udligning af Bremsetrykket ved Lokomotivets Bremsecylinder fore-

gaar ved direkte Indladning af Luft i Vakuumbeholderen og ikke som ved Vognenes ved Hjælp af Kugleventilen, ere Lokomotivernes Kugleventiler forsynede med helt lukket Dæksel med fastsiddende Kuglekurv, Fig. 227 a.

Fig. 227 a.
1:5

Snit a-a.



Snit b-b.



Snit c-c.

Fig. 228.
1:5

Den til Klokkecylinderen hørende Kugleventil, Fig. 228, er i Princippet ligesom den ovenfor beskrevne, men har kun én Slangestuds nemlig den, der danner Forbindelsen med Hovedledningen, medens Studsen samt den dermed i Forbindelse staaende Kanal til Beholderen er unødvendiggjort ved Cylinderens Konstruktion.

VakuumbremSENS Virkemaade.

VakuumbremSENS Virkning beror paa Forskellen i Luftens Tryk over og under Stemplet i Cylinderen, og denne Forskel tilvejebringes ved først med Ejektoren at fortynde Luftens baade i Cylinderen og Beholderen og derefter, naar Bremsning ønskes, at indlade atmosfærisk Luft i Cy-

linderen paa Stemplets Underside. Da den atmosfæriske Luft har et Tryk svarende til ca. 1 kg. pr. qcm., og man ved Hjælp af Ejektoren formindsker dette Tryk i Cylinderen med 0,65 kg. pr. qcm. — danner et Vakuum paa 0,65 kg. —, vil den Forskel, der fremkommer under Bremsning, være lig med 0,65 kg. pr. qcm., og da Stemplets Areal i en 18" Cylinder er ca. 1600 qcm., vil Kraften, hvormed Stempelstangen paavirker Bremsearmen, være ca. 1000 kg. Denne Kraft kan da ved Vægtstangsforholdene i Bremsetøjet forøges f. Eks. 8 Gange, og Bremseklodsernes samlede Tryk vil saaledes ved en 18" Cylinder kunne bringes op til ca. 8000 kg., med en 21" Cylinder til ca. 12000 kg.

Skal Bremsen gøres klar til Brug, sættes Ejektoren til, og Sugningen fra denne vil gennem Hovedledningen forplante sig til Kugleventilen Fig. 227, hvor Luften vil fortyndes i Rummet over Kuglen; denne vil løfte sig, og Sugningen vil fortsætte sig under Kuglen til Kanalen 16, der fører til Cylinderens Sidekanal, og derfra videre til Beholderen gennem Kanalen 17. Der vil da fremkomme en lige stor Luftfortynding — et lige stort Vakuum — paa begge Sider af Stemplet, og dette vil blive liggende i sin Hvilestilling i Bunden af Cylinderen. Indlades der nu i Ledningen atmosfærisk Luft, vil denne gennem Studsen 10 træde ind i Kanalen 14 og holde Kuglen fast paa sit Sæde, altsaa afspærre for Kanalerne 16 og 17 til Stemplets Overside, medens Adgangen til Stemplets Underside gennem Aabningen 15 er fri, og Trykket her vil blive større end i Rummet over Stemplet, hvor der endnu er fortyndet Luft — Vakuum —; heraf følger, at Stemplet vil løfte sig, det vil sige, at Bremsning vil indtræde.

Skal Bremsen løses, maa dette gøres ved atter at tilvejebringe lige stort Tryk paa begge Sider af Stemplet, hvilket kan ske, enten ved at sætte Ejektoren i Virksomhed og atter tilvejebringe Vakuum under Stemplet, eller ved at indlade Luft i Beholderen; i begge Tilfælde vil Stemplet synke ned i sin underste Stilling, dels paa Grund af sin egen Vægt, dels ved Hjælp af den paa Bremsearmen anbragte Kontravægt.

Bremsens Løsning ved Hjælp af Ejektoren anvendes ved Bremsens fortsatte Brug, Indladning af Luft i Beholderen derimod naar Bremsen ønskes sat ud af Virksomhed. Indladning af Luft i Beholderen sker ved Lokomotivets og Tenderens Bremsecylindre direkte gennem Luftklappen eller gennem Luftventilen paa Dobbeltejektoren, paa Vogne derimod ved Hjælp af Kugleventilen. Skal Bremsen paa en Vogn løses, maa en Koblingsslange aftages af Slutstykket, og Kugleventilen aabnes med Trækket, der er ført ud til Vognsiden; den ydre Luft vil da gennem Ledning og

Kugleventil faa Adgang til Cylinder og Beholder. Dannes der paa ny Vakuum i Cylinderen, vil Kuglen atter blive ført tilbage til sit Leje af Luftens Tryk paa Kuglekurvens Diafragma.

Naar Bremsen er klar til Brug, vil den træde i Virksomhed, saa snart der trænger Luft ind i Ledningen, ikke alene naar dette sker paa normal Maade gennem Bremsehanen, men ogsaa naar der tilfældig indtræder Brud paa Ledningen, og derved haves altid Sikkerhed for, at Bremsen er i Orden, naar Vakuummet kan vedligeholdes ved Anvendelse af Hjælpeejektoren.

Til Vognenes Udrustning med automatisk Vakuumbremse hører foruden Cylindrene med Tilbehør ogsaa Konduktørventiler, Luftklapper og Nødbremser.

Konduktørventil.

Konduktørventilen, Fig. 229, findes anbragt i alle Bagagevogne samt i nogle Bremsekupeer; den bestaar af Ventilhuset 1, som afgiver Sæde for Ventilen 2.

Ventilhuset fastskrues paa et fra Hovedledningen opgaarende Rør, (se 26. Fig. 210), og er forsynet med Lapperne 3 til Anbringelse af Haandtaget 4. Ventilen omslutter forneden en Gummiskive 5, der danner Tætningen paa Sædet; paa Midten er Ventilen inddrejet til en Hals, hvormed Haandtagets gaffeldannede Del griber, og foroven er Gummidiafragmaet 6 fastspændt.

Dette danner den tætte Adskillelse mellem Ventilhuset og den oven over siddende Støbejernsbeholder 7. Denne staar ved det gennem Ventilen borede Hul 8 i Forbindelse med Ledningen, og paa dens Overside er der anbragt en Studs 11 til Fastgørelse af Røret fra Vakuummeteret, (se

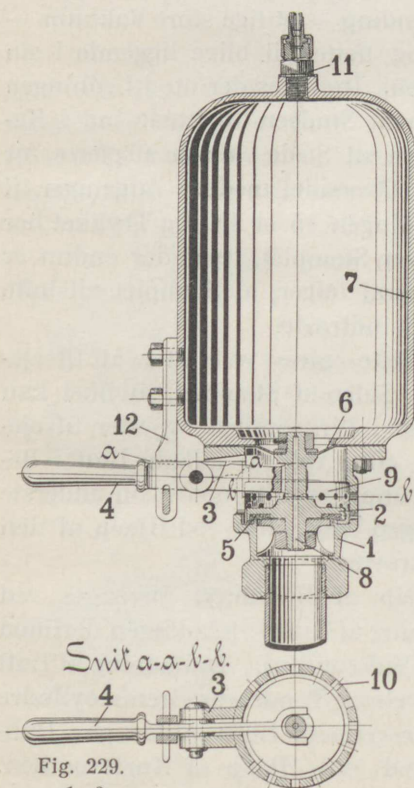


Fig. 229.
1:6

29 Fig. 210), paa hvilket Ledningens Vakuum kan aflæses. Ventilen vil ved sin egen Vægt hvile paa Sædet, og fremkaldes der

i Ledningen en Sugning, vil denne gennem Hullet i Ventilen ogsaa udstrække sig til Beholderen, saa at der vil dannes et lige saa stort Vakuum paa Ventilens Overside — Diafragmaet — i Beholderen som paa dens Underside i Ledningen, medens den ydre Luft har Adgang til Rummet 9 gennem Hullerne 10 i Ventilhuset.

Vil man fremkalde Bremsning ved Hjælp af Konduktørventilen, sker dette ved at trykke Haandtaget 4 ned; derved løftes Ventilen og giver den ydre Luft Adgang til Ledningen. Automatisk vil Ventilen derimod virke, naar der bremses stærkt fra andre Steder i Toget, idet den gennem Ledningen strømmende Luft ikke hurtigt vil kunne passere den lille Gennemboring i Ventilen og trænge op i Beholderen, hvoraf følger, at Trykket paa Ventilens Underside bliver større end paa Oversiden i Beholderen. Ventilen vil da løfte sig, og den derigennem indtrædende Luft vil fremskynde den allerede paabegyndte Bremsning. For at kunne fastholde Ventilen i lukket Tilstand, altsaa sætte Ventilen ud af Virksomhed, er der paa Beholderen anbragt en over Haandtaget gribende Gaffel 12 med tilhørende Split. Fig. 230 viser et enkelt **Vakuummeter**, saaledes som det anvendes ved Konduktørventiler.

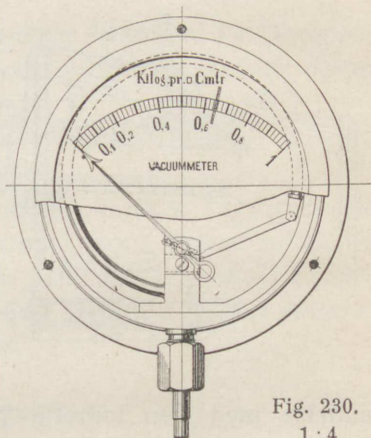


Fig. 230.
1 : 4

Luftklappen, der er af samme Art, som de, der anvendes ved Lokomotiver, som ikke have Dobbeltejektor, anbringes i Postvogne og i Godsvognenes Bremsekupeer og tjener som Nødbremse til Anvendelse for Post- og Togpersonalet.

Nødbremse.

Nødbremsen paa Personvogne, Fig. 231 og 231 a, bestaar af en paa Vogntaget liggende Aksel 1 fremstillet af Rør, hvorpaa der over hver Kupe, Afdeling eller Sidegang er anbragt en Trækarm 2, som kan paavirkes af Haandtaget 3 — Nødbremse-trækket — i Kupeen. Armene paa Taget ere dækkede af tætte Støbejernskapsler 4, der tillige danne Lejer for Akslen. Ved Vognens Endevæg er der paa Akslen fastgjort en Arm 5, der ved Trækstangen 6 staar i Forbindelse med Nødbremseventilen 7,

som er anbragt paa Vakuumpopstanderen 8. Naar et Haandtag trækkes ned, vil Akslen drejes og Ventilens Dæksel derved aabnes,

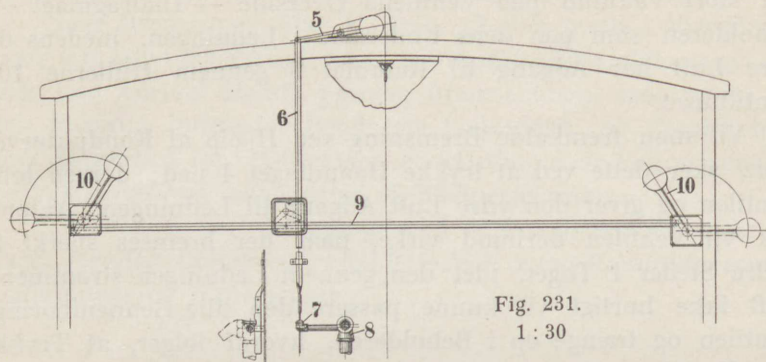


Fig. 231.
1 : 30

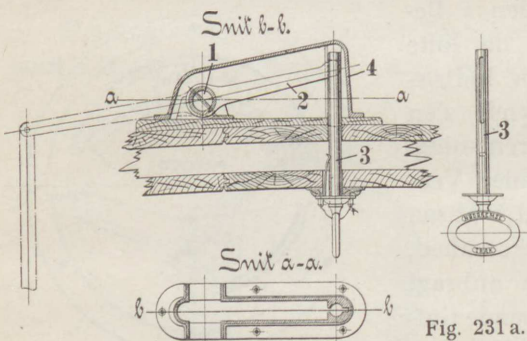


Fig. 231 a.
1 : 10

hvorved Luften faar Adgang til Ledningen; dette vil fremkalde en let Bremsning, som vil vise sig paa Lokomotivets Vakuummeter ved en langsom Falden af Ledningsviseren, og Bremsningen kan da forstærkes ved Oplukning af Bremsehanen. I For-

bindelse med den lodrette Trækstang paa Vogn gavlen staar en vandret 9, som fører til de ved Vognsiderne anbragte Signalarmer 10, der, samtidig med, at Ventilen aabner sig, falde ud til Siden og derved tjene til Underretning for Togpersonalet om, fra hvilken Vogn Bremsning er foretagen. Nødbremsetrækkene ere, hvor de gribe om Trækarmene, forsynede med lange Huller, saaledes at Nedtrækning af et Haandtag ikke vil bevirke, at de øvrige forandre Stilling; de ere af Hensyn til Kontrollen med Bremsens Benyttelse plomberede i deres øverste Stilling.

Vakuumboblinger.

Vakuumboblingerne, Fig. 232, der anvendes til Sammenkobling af Rørledninger mellem Maskine og Tender, denne og Vognene, samt mellem Vognene indbyrdes, bestaa af Mundstykkerne 1, der med Spænderinge fastgøres i Slangerne og have Styrefliger 2, som gribe ind i et tilsvarende Fremspring 3 paa det modsatte Mundstykke.

Sammenkobling finder Sted ved at lægge Mundstykkerne mod hinanden med Fligene uden for Fremspringene og derefter dreje dem, indtil Anslagskna-sterne 4 støde imod Fremspringene. Gummiringene 5, der ere indsatte i de neddrejede Riller 6, danne da Tætning, idet den ydre Luft vil trykke dem tæt sammen, saa snart der frembringes Vakuum i Ledningen.

Naar Slangerne ikke ere sammenkoblede, skulle Mundstykkerne anbringes paa de paa Vakuumopstanderne fastgjorte Slutstykker, som vist for Slangerne 32 og 33 i Fig. 210, hvor Tæthed tilvejebringes mellem disses indvendige Flader og Gummiringene.

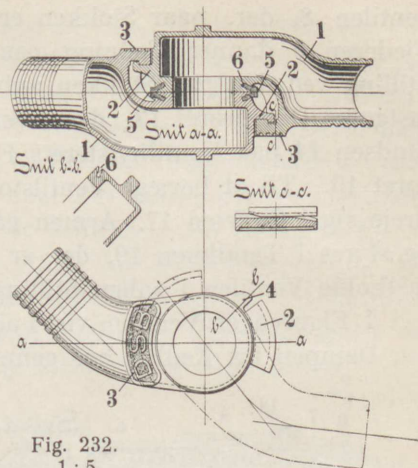


Fig. 232.
1:5

Dampbremse.

Dampbremsen, virker ved Dampens direkte Tryk paa Undersiden af en Bremsecylinders Stempel, som derved løftes, og som, da det er forbundet med en Arm paa Bremseakslen, bevæger Bremseklodserne mod Hjulene. Dampen tilføres gennem en paa Kedlen anbragt Bremseventil.

Dampbremseventil.

Dampbremseventilen, Fig. 233, fastgøres paa Kedlen ved Flangen 1 og har Forbindelse med Kedlens Damptrum gennem Kanalen 2, der fører til det hule Rum i Ventilhylsteret 3; i dette bevæger Ventilstokken 4 sig styret i Pakdaasen 5. Paa Ventilstokken sidder den faste Ventil 6, hvis Sæde er ved 7, og paa Stokken kan endvidere bevæge sig Fjeder-

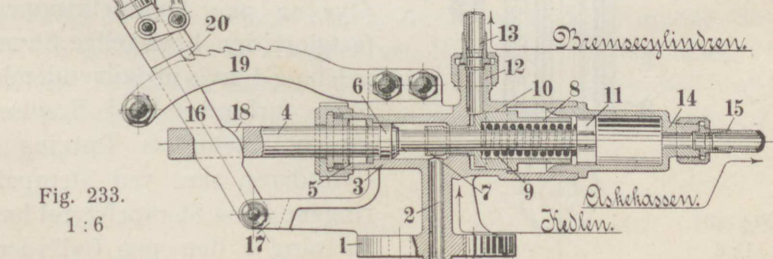


Fig. 233.
1:6

ventilen 8, der, naar Stokken er trukken tilbage, ved Hjælp af Fjederen 9 danner Tætning paa Sædet 10. Fjederen holdes i Stilling ved den paa Stokken anbragte Skive 11. Til Studsen 12 fastgøres Damprøret 13, der fører til Bremssecylindren, og paa Studsen 14 paa Ventilhylsterets Forende anbringes Udblæsningsrøret 15. Til at bevæge Ventilstokken tjener Armen 16, der kan dreje sig i Gaffelen 17. Armen gaar gennem Slidsen 18 i Stokken og styres i Tandbuen 19, der er fastgjort paa Hylsteret. Til at fastholde Ventilen i aaben Stilling tjener Fjederpalen 20.

I Figuren er Ventilen vist i aaben Stilling — Bremsstillingen —; Dampen fra Kedlen har gennem Kanalen 2 over Ventilsædet

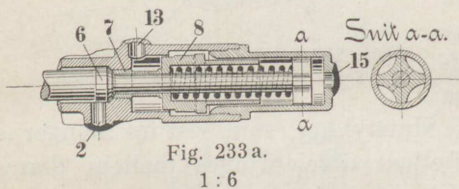


Fig. 233a.
1:6

7 og videre gennem Røret 13 Adgang til Cylinderen, medens Ventilen 8, der af Fjederen fastholdes paa Sædet 10, afspærrer Dampen fra Udgangsrøret.

I Fig. 233a ses Ventilen i lukket Stilling. Ventilen 6 afspærrer da for Dampen fra Kedlen, medens Ventilen 8 tillader den i Bremscylinderen benyttede Damp, der kommer tilbage

gennem Røret 13, at undvige gennem Udblæsningsrøret 15.

Ventilens særlige Indretning tillader Regulering af Dampmængdens Til- og Afgang og dermed Afpasningen af Bremsningen efter Behovet.

Dampbremsecylinder.

Dampbremsecylindren, Fig. 234, består af selve Cylinderen 1 og Stemplet 2 med det hule Stempelstyr 3. Inden i dette Styr er paa Stempelkroppen fastgjort den bevægelige Stempelstang 4, hvis nedadvendende Ende forbindes med Bremsarmen. Stemplets Tætning i Cylinderen sker ved Stempelingene 5, og Stempelstyret har Tætning i den paa Cylinderbunden siddende Pakdaase 6,

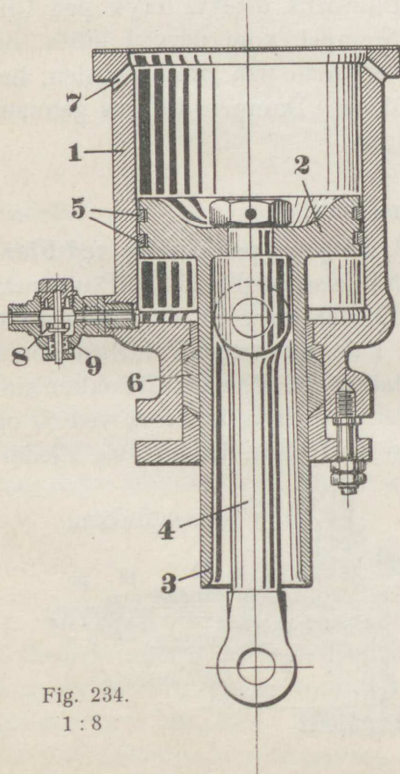


Fig. 234.
1:8

som er forsynet med Metalpakning lig den, der anvendes ved Maskinens Stempel- og Gliderstænger. Cylinderen anbringes paa Afstivningen mellem Rammepladerne og er foroven forsynet med Hullerne 7, ved hvilke Rummet over Stemplet er i Forbindelse med den ydre Luft. Damptilførselen til Bremsecylinderen sker gennem Drypventilen 3, der lukker sig, naar der kommer Tryk i Cylinderen, men som, naar dette ikke er Tilfældet, ved Hjælp af Fjederen 9 holdes aaben og danner Afløb for Fortætningsvandet fra Cylinder og Damprør. Naar Bremseventilen lukkes, vil Dampen fra Cylinderen blæse ud gennem Ventilens Udblæsningsrør og Stemplet indtage sin Hvilestilling i Bunden af Cylinderen.

Skruebremse.

Skruebremsen findes anbragt paa alle Lokomotiver med særlig Tender, paa de nyere Tenderlokomotiver samt paa en Del Person- og lukkede Godsvogne, der tillige have Vakuumbremse, og har da det egentlige Bremsetøj fælles med Vakuum- eller Dampbremsen. Paa Lokomotiver er Bremsetøjet kun suppleret med en paa Bremseakslen anbragt særlig Arm, som er forsynet med Møtrik, hvori Bremseskruens Gevind vandrer. Bremseskruen, der foroven er forsynet med et Bryst, som har Anslag paa et Styreløje, bærer Bremsesvinget, der paavirkes ved Haandkraft.

Hvor der paa samme Aksel er anbragt Bremsearme baade for Skrue- og Vakuumbremse føres Armen til Vakuumbremsen altid af en Medbringer, som tillader Akslens Bevægelse ved Hjælp af Skruebremsen, uden at Armen til Vakuumbremsen medtages, men derimod ikke Bevægelse af denne uden paafølgende Drejning af Akslen.

Godsvogne, som ikke ere udstyrede med Vakuumbremse, have enten Skruebremse eller ogsaa Vægtstangsbremse (Haandbremse) med en enkelt Bræmseklods.

En Del af Statsbanernes Vogne er forsynet med Ledning til den paa de tyske Baner benyttede Bremse for at kunne indlemmes i disse Baners Tog. I Tyskland, Belgien og Frankrig anvendes Westinghousebremsen, der er en Trykluftbremse, det vil sige en Bremse, som arbejder ved Hjælp af sammenpresset Luft. Luftens Sammentrykning sker ved en paa Maskinen anbragt Trykpumpe, og Bremsen kan ligesom Vakuumbremsen virke automatisk.

III. Tenderen.

Tenderen er en særlig Vogn, der kobles til Lokomotivet og tjener til at optage de Kul- og Vandmængder, som ere nødvendige til dettes Forsyning, for saa vidt disse ikke medføres paa selve Lokomotivet. Tenderens Størrelse og Rumindhold ere afhængige af Lokomotivets Konstruktion og de Strækninger, som dette skal tilbagelægge uden at kunne forny sine Beholdninger. Statsbanernes største Tenderer rumme saaledes ⁶⁵10,6 Kubikmeter Vand og ²⁵3,5 Tons Kul.

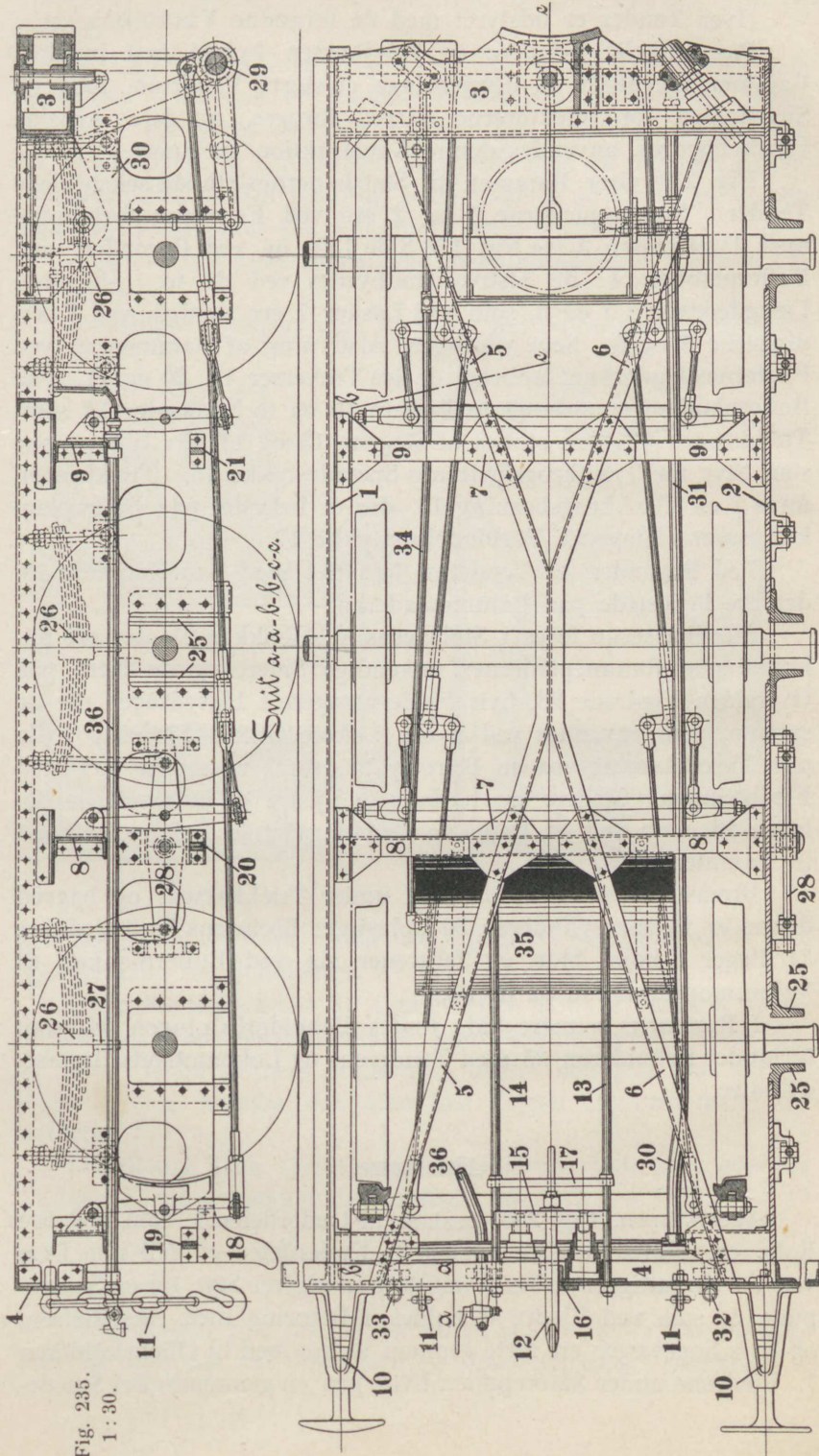
Tenderens Hoveddele ere Rammen og Vandkassen. Sidstnævnte har en saadan Form, at den paa Oversiden kan optage Kulbeholdningen, og er befæstet saaledes til Rammen, at den ikke, selv ved indtrædende stærke Stød, kan forskyde sig paa denne.

Ramme.

Rammen samles sædvanlig ligesom Lokomotivrammen af to Rammeplader, der ere forenede ved forskellige Tværforbindelser; undtagelsesvis have nogle ældre Tenderer dobbelte Rammeplader i begge Sider eller Rammen fremstillet af Profiljern ligesom ved Godsvogne.

Akslernes Antal kan være to eller tre ^{eller 4} efter Tenderens Størrelse. Akselkasserne og Fjedrene ere i Modsætning til Lokomotivets anbragte uden for Hjulene og for det meste tillige uden for Rammepladen, hvorved de lettere passes og efterses; ved treakslede Tenderer anvendes Balancer imellem de to bageste Hjul sæt.

Tenderhjulene ere uden Updtagelse bremsede, og paa enhver Tender er Bremsen saaledes indrettet, at den kan betjenes baade med Haandkraft og Vakuum. *og trykluft*



Hver Tender er udstyret med de fornødne Værktøjskasser.

Paa enkelte Tendere er Vandkassen bygget ned imellem Rammepladerne for at tilvejebringe et større Vandrum, men da Sugehøjden for Injektorerne derved forøges, og deres Arbejde vanskeliggøres, anvendes denne Konstruktion sjældnere.

Fig. 235 viser Rammen til Statsbanernes største sekshjulede Tender. Rammepladerne 1 og 2 ere ved Forenden forbundne med Trækkassen 3 (se Fig. 158 Side 130) og ved Bagenden med Bufferplanken 4; de afstives indbyrdes ved de to -formede Længdedragere 5 og 6, som ved Lasker 7 ere samlede ved Tværdragerne 8 og 9. Som yderligere Afstivning af Rammen er ved Pladernes Underkant anbragt de tre Traverser 19, 20 og 21. Paa Bufferplanken er anbragt to Buffere 10 og to Nødkæder 11 samt Trækkrogen 12; den støttes af Stagene 13 og 14, der tillige tjene som Styr for Trækkrogsfjedrenes Spændestykke 15. Trækkrogen føres i en Trækkrogsbøsning 16, der er befæstet paa Bufferplanken, samt i Stagenes Forbindelsesstykke 17.

Ved Bagenden er Tenderen forsynet med Banerømmere 18, der ere befæstede paa Rammepladerne.

Akselkasserne føres i Støbejerns Akselbakker 25, der ere anbragte paa Rammepladernes udvendige Sider, og de bære paa Oversiden Fjedrene 26, hvis Fjederhængere i Hovedsagen ere de samme, som anvendes ved nyere Lokomotiver. Fjedrene hvile paa Akselkasserne ved en Bæretap 27, som er smedet i ét med Fjedderringen. Mellem de to bageste Fjedre er indskudt en Balance 28, som ved en Bøjle og gennemgaaende Bolt er befæstet til Rammepladen.

Bremseakslen 29 er anbragt under Trækkassen, og bagved denne er Bremsecylinderen 30 ophængt. Bremsens Hovedledning 31 ligger i højre Side og forgrener sig ved Bufferplanken til Vakuumopstanderne 32 og 33.

I Rammens venstre Side findes Beholderledningen 34, som forbinder Beholderen 35 med Tenderens og Lokomotivets Bremsecylindre.

Akselkasse.

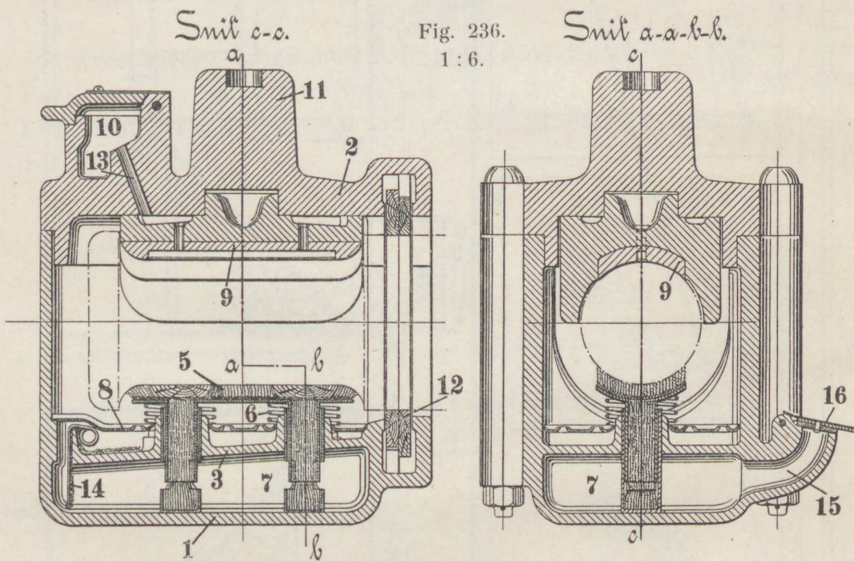
Akselkassen, Fig. 236, bestaar af Underdelen 1, som ved fire Bolte er samlet med Overdelen 2. Underdelen er delt i to Dele ved en skraatliggende Skillevæg 3, der afgiver Styr for en Smørepude 5, som ved Fjedre 6 holdes i Berøring med Akselhalsen, og hvis Sugevæger ere førte gennem to Rør ned til Oliebeholderen 7. Fjedrene under Smørepuden hvile paa en gennemhullet Smede-

jernsplade 8, der bæres af Fremspring paa Underdelens For- og Bagvæg.

Overdelen omslutter Lageret 9, der er af Bronze, og den bærer paa Oversiden en lukket Oliebeholder 10 samt en Studs 11, hvori Fjederens Bæretap hviler. Paa Akselkassens Bagvæg ere baade Over- og Underdelen forsynede med en paastøbt Krave, som omslutter en Støvpakning bestaaende af to Træringe 12 paa lignende Maade som ved Lokomotivernes Trucklagere.

Akselkassens Dele fremstilles med Undtagelse af Lageret alle af Støbejern.

Smøringen foregaar dels fra oven ved en Smørevæge gennem



Kanalen 13 og dels fra neden ved Hjælp af Smørepuden 5, der opsuger Olie fra Beholderen 7.

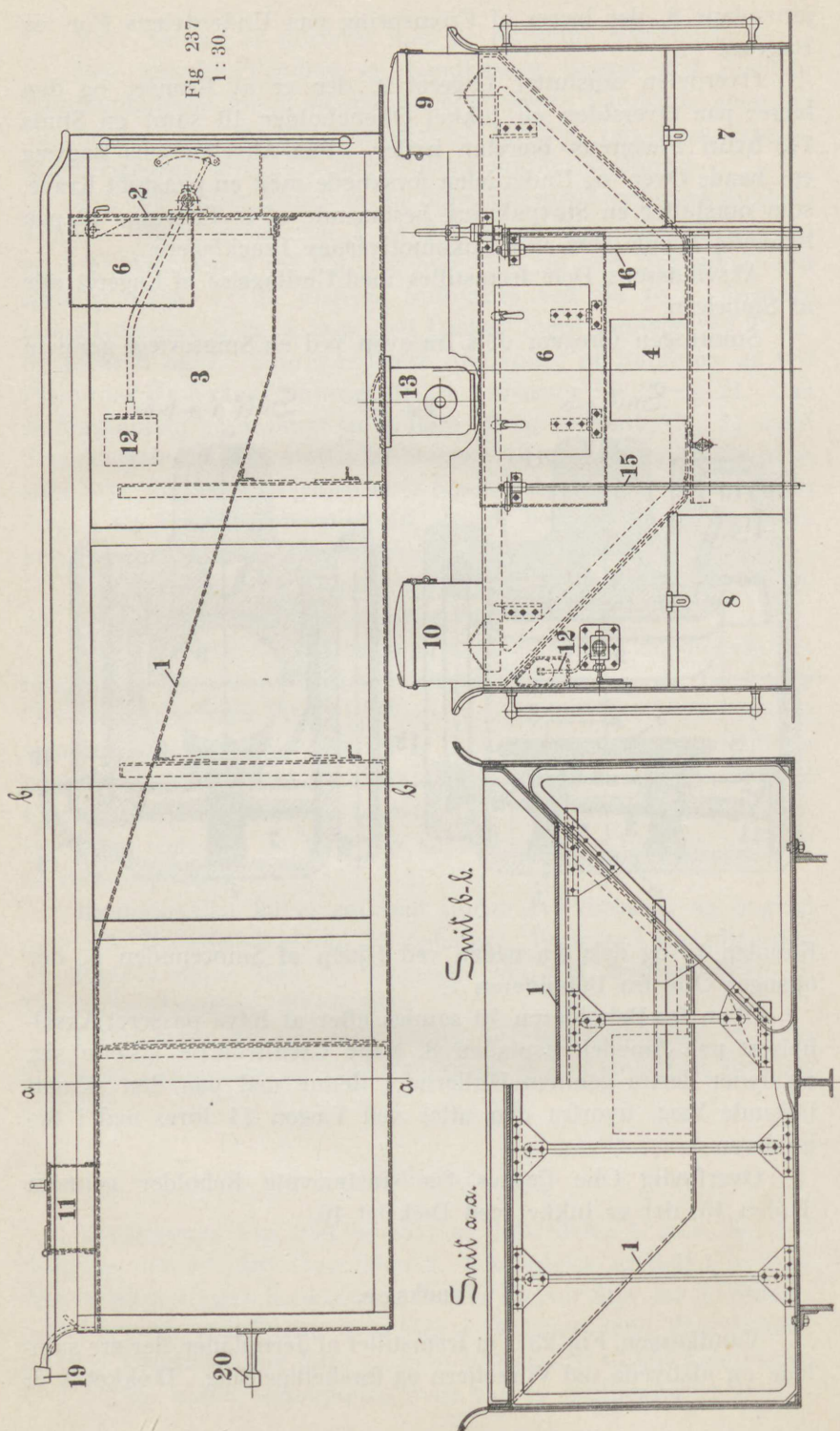
Olien fra Beholderen 10 samles efter at have passeret Akselhalsen paa Smedejernspladen 8, hvor Urenhederne afsætte sig, og flyder derfra gennem Hullerne i denne ned paa den skraatliggende Væg, hvorfra den atter ved Vægen 14 føres ned i Beholderen 7.

Overflødig Olie fjernes fra sidstnævnte Beholder gennem Tuden 15, der er lukket ved Dækslet 16.

Vandkasse.

Vandkassen, Fig. 237, er fremstillet af Jernplader, der ere samlede og afstivede ved Vinkeljern og forskellige Stag. Dækket 1 er

Fig 237
1:30.

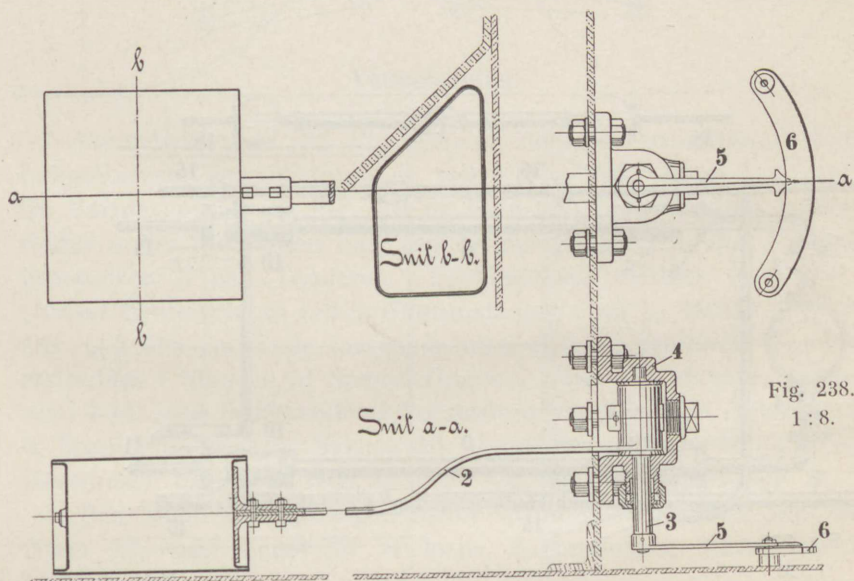


tragtformet og danner i Forbindelse med Forvæggen 2 Bund og Sider i Kulrummet 3.

Denne Form af Kulrummets Bund bidrager til at lette Lempningen af Kullene frem imod Kulhullet 4 i Forvæggen. Over Kulhullet er anbragt en Værktøjskasse 6 med Dør i Forvæggen, og foran denne findes desuden de to Værktøjskasser 7 og 8. Endvidere er Tenderen udrustet med to løse Værktøjskasser 9 og 10, en i hver Side. Fyldningen af Vandkassen foregaar gennem Fyldetragten 11, som er lukket med et Dæksel, og Vandstandens Højde maales ved en Svømmer 12.

Svømmer.

Svømmeren er en hul Beholder, hvis Form er afpasset efter Forholdene som vist i Snit b-b Fig. 238; den er anbragt paa Enden af Stangen 2, som ved en Kile er befæstet paa Akslen 3,



der hviler i Lageret 4. Akslen er i dettes ene Side ført gennem en Pakdaase og bærer udenfor denne en Viser 5, som ved en paa Vandkassens Sidevæg anbragt Skala 6 angiver Vandindholdet i Kubikmeter i denne. Lageret anbringes sædvanlig paa Forvæggen højre Side, saaledes at Skalaen stedse er synlig fra Fyrbøderens Plads; undtagelsesvis findes Skalaen dog ogsaa anbragt midt paa Vandkassens udvendige Side. Ved Tenderlokomotiver er Skalaen i Reglen anbragt oven paa højre Vandkasse inde i Førerhuset.

Rørforbindelser.

Rørforbindelserne mellem Tenderen og Lokomotivet ere viste i Fig. 239. Vandledningerne til Lokomotivet udgaa fra en i Vandkassens Bund anbragt Vandsæk 1 (13 Fig. 237), som dækkes af en Si 2, der hindrer Urenheder i at følge med Vandet til Rørene,

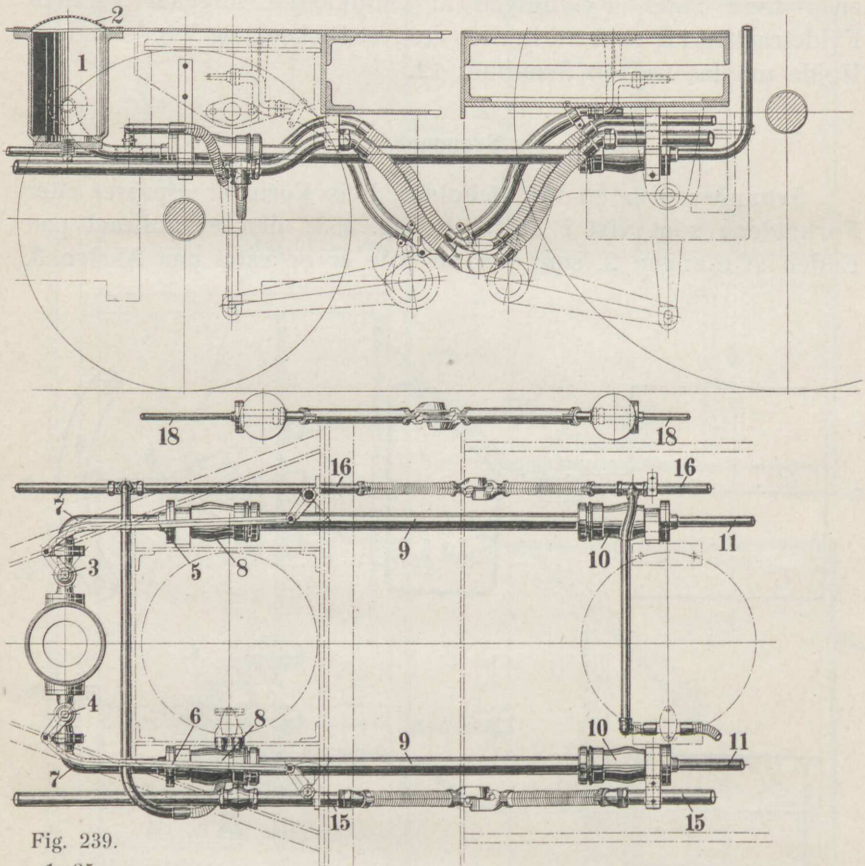


Fig. 239.
1 : 25.

og som i Bunden er forsynet med en Rensepløk til Aftapning af Vandet.

Paa Siderne af Vandsækken findes Hanerne 3 og 4, hvis Hanetolde bevæges ved Trækstængerne 5 og Armene 6 fra de i Fig. 237 paa Tenderkassens Forvæg viste lodrette Trækstænger 15 og 16.

Hver Hane er ved et kort Rør 7 forbunden med Tenderens Trompetstykke 8, der omslutter Enden af et løst Rør 9, hvis

anden Ende er indspændt i Lokomotivets Trompetstykke 10, hvortil Sugeledningen 11 fra Injektoren er befæstet.

Trompetstykket er vist i Snit i Fig. 239 a; Rørenden 1 er forsynet med en Krave, der hindrer Røret i at trækkes ud af Gummiringen 2, som ved Pakringen 3 er indspændt i Trompetstykket og holder Forbindelsen tæt, selv om Tenderens Stilling til Lokomotivet forandres under Kørselen.

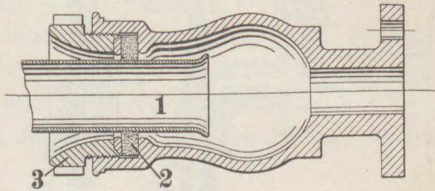


Fig. 239 a.
1 : 6.

Ved Siden af Vandrørsledningerne findes Hovedledningen 15 og Beholderledningen 16 til Vakuumbremsen og udenfor Rammen Varmedledningen 18; disse Ledninger forbindes alle mellem Tenderen og Lokomotivet ved Slinger, der samles ved en Kobling.

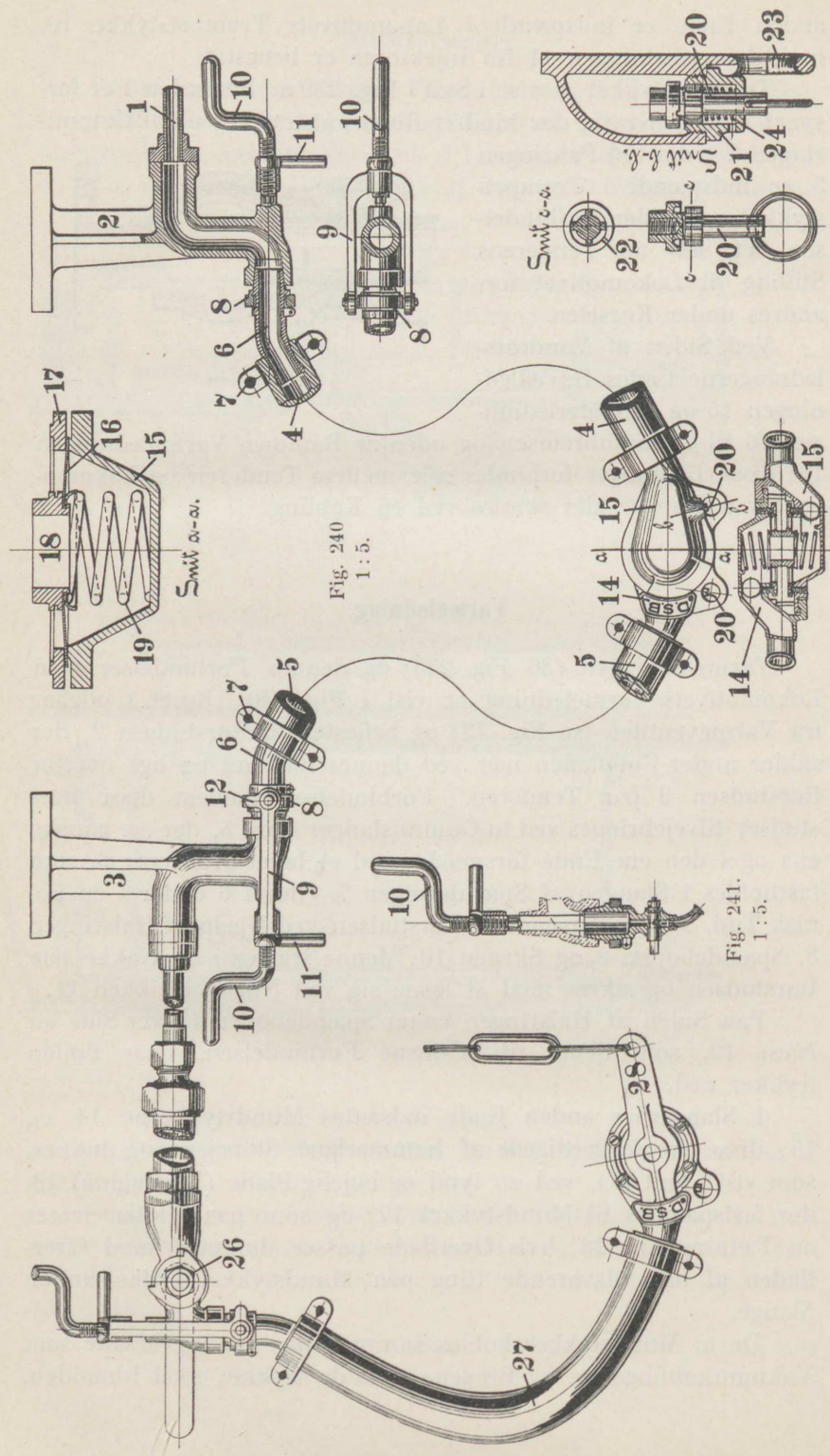
Varmedledning.

Varmedledningen (36 Fig. 235) og dennes Forbindelser med Lokomotivets Varmedledning er vist i Fig. 240. Røret 1 udgaar fra Varmentilen (se Fig. 73) og befæstes til Rørstudsens 2, der sidder under Fodpladen nær ved dennes Bagkant og lige overfor Rørstudsens 3 paa Tenderen. Forbindelsen mellem disse Rørstudser tilvejebringes ved to Gummislanger 4 og 5, der ere ganske ens og i den ene Ende forsynede med et bøjet Bronzerør 6, som fastholdes i Slangen af Spænderingen 7. Røret 6 ender i en konisk Tud, som fastspændes i Rørstudsens ved Hjælp af Halsringen 8, Spændebojlen 9 og Skruen 10; denne træder i en Nakke paa Rørstudsens og sikres mod at løsne sig ved Nøglemøtrikken 11.

Paa Siden af Halsringen bærer Spændebojlen i hver Side en Næse 12, som tjener til at løsne Forbindelsen, naar Bøjlen trykkes ned.

I Slangernes anden Ende indsættes Mundstykkerne 14 og 15; disse ere forfærdigede af hammerbart Støbejern og lukkes, som vist i Snit a-a, ved en tynd og bøjelig Plade (Diafragma) 16, der fastspændes til Mundstykket 17, og som paa Midten bærer en Tætningsring 18, hvis Overflade passer dampstæt mod Overfladen af den tilsvarende Ring paa Mundstykket i den anden Slange.

De to Mundstykker kobles sammen paa samme Maade som Vakuumboblingerne, og Ringene ville da trykkes mod hinanden,



dels af Fjedrene 19, dels af Dampens Tryk paa Diafragmaerne, hvorved der tilvejebringes den fornødne Tæthed.

I Bunden af hvert Mundstykke findes en Drypventil 20, Snit b-b, der tjener til Udblæsning af Fortætningsvand. Er der Damp i Ledningen, vil Dampens Tryk paa Oversiden af Ventilen holde denne lukket. Udblæsningen af Fortætningsvand foregaar da efterhaanden gennem Rillen 22, Snit c-c, i Ventilens Tætningsflade og kan desuden forstærkes ved Løftning af Ventilen, f. Eks. med en dertil indrettet Stang gennem Øjet 23 paa Mundstykket.

Ophæves Damptrykket i Ledningen, vil Fjederen 24 løfte Ventilen, hvorved Fortætningsvandet faar Afløb fra Slangerne.

Ledningen under Tenderen bestaar af et Jernrør, som under Bufferplanken ender i en Ledningsshane 26, hvis frie Ende har samme Form og Dimensioner som Rørstudserne 2 og 3, og hvortil en Slange 27 befæstes paa samme Maade som Slangerne til disse. Slangen 27 lukkes, naar den ikke er koblet til Togets Varmeledning, med en Slutplade 28, som passer til Mundstykket, og som ved en kort Kæde er befæstet til en Dobbeltkrog paa Bufferplanken ved Siden af Ledningsshanen; naar Slutpladen ikke benyttes, ophænges den i Dobbeltkrogens fri Hage.

Til Brug for de Tog, som opvarmes fra Lokomotivet, skal dette altid være forsynet med en Sluthane, Fig. 241, der fastspændes paa den bageste Ledningsshane i Toget paa samme Maade som Slangen, der da maa fjernes. Sluthanen anbringes først, naar hele Varmeledningen med tilhørende Varmeflasker ere gennemblæste og opvarmede, og holdes derefter aaben, saalænge Togets Opvarmning vedvarer, for Udblæsning af den forbrugte Damp; den er til dette Øjemed forsynet med to Aabninger i Hanetolden, en mindre, der passer til ganske korte Tog, og en større til Brug for længere Tog, hvor den efter Behovet maa holdes delvis eller fuldt aaben under Kørselen; til at aabne eller lukke Sluthanen anvendes den sædvanlige Kuponøgle.

Lokomotivets Udrustning.

Lokomotivet er forsynet med de til Signalisering og Belysning fornødne Signalskiver og Lygter med løse, kulørte Glas, nemlig to eller flere Signalskiver, tre eller fire Frontlygter, henholdsvis til Tog- og Rangerlokomotiver, en Manometerlygte, en eller to Vandstandslygter, en eller to Haandsignallygter. Vandstandslygternes Antal retter sig efter Vandstandsglassenes Antal, og Signalskiver og Haandsignallygter efter Lokomotivets Kørsel

paa enkelt- eller dobbeltsporet Bane. Frontlygterne have Petroleumslamper, de øvrige Lygter derimod Olielamper. Lokomotivet er endvidere forsynet med to Dunkrafter med lodret og vandret Bevægelse, Pinchstænger, Haandværktøj og et fuldstændigt Sæt Skruenøgler samt et Stikmaal, ved Hjælp af hvilket Gliderne kunne stilles paa Midten, naar Afkobling skal finde Sted. Desuden findes et Sæt Oliekander og Ildværktøj bestaaende af to Kulskovle, en Slaggeskovl, en Krumrager, en Ristekradser, en Askerager, en Rørproppestang, samt som Reservedele en Røgbrænderplade, seks Rørpropper, to Blæserrør, tre Varmeslanger, en Rem til Hastighedsmaaleren, et Hylster med Vandstandsglas og seks Oppakningsjern til Akselkasser til Brug ved Brud af Fjedre. Alle disse Dele ere opførte paa en fuldstændig Værktøjsfortegnelse, som ledsager hvert Lokomotiv.



IV. Lokomotivtyper.

Statsbanernes Lokomotiver kunne inddeles i Grupper paa forskellig Maade, alt efter som man ønsker at klassificere dem efter Anvendelsen, efter de konstruktive Ejendommeligheder eller efter Trækkeevnen.

I Fortegnelsen over Statsbanernes Driftsmateriel inddeles Lokomotiverne saaledes efter **Anvendelsen** i

- 1) Persontogslokomotiver for svære Baner,
- 2) Godstogslokomotiver for svære Baner,
- 3) Blandettogslokomotiver for lette Baner,
- 4) Godstogslokomotiver for lette Baner,
- 5) Lokomotiver til Rangertjeneste og Drift af mindre Sidebaner,

samt efter **Konstruktionen** for Tiden i tre og tyve forskellige Litra, der alle falde ind under en af de to Hovedformer:

- I. Lokomotiver med særlige Tendere og
- II. Tenderlokomotiver.

De sidstnævnte have ingen Tender, men ere udstyrede med Vand- og Kulkasser, der bæres af Rammen; disse Lokomotiver ere særlig egnede til Kørsel i begge Retninger.

Efter **Trækkeevnen** inddeles Statsbanernes Lokomotiver i 11 Klasser, hvorom Tjenestekøreplanen for Ansatte giver nærmere Oplysning.

I det efterfølgende skulle Lokomotiverne for Simpelheds Skyld kun inddeles i tre Hovedgrupper efter **Anvendelsen**, nemlig:

Persontogslokomotiver,
Godstogslokomotiver og
Rangerlokomotiver.

Persontogslokomotiverne have alle to koblede Hjulsæt. Hos Flertallet af Persontogslokomotiverne ligger det ene foran Fyrkassen og det andet bagved (Litra A, B, C, Ds, Es, K, O, S) eller under denne (Litra Fs, Ks), og Lokomotivets Forende bæres enten af en firehjulet Truck (Litra A, C, K) eller af et enkelt Løbehjulsæt (Litra B, Ds, Es, Fs, Ks og S). Ved en Del navnlig ældre Typer er det de to forreste Hjulsæt, som ere koblede (Litra Bs, Cs, Dj, H, J, L og P), og Lokomotivets Bagende bæres da af et enkelt Løbehjulsæt, der er anbragt enten bagved eller under Fyrkassen. Undtagelser danne Litra O, som har en tohjulet Truck saavel foran som bagved de koblede Hjulsæt, og Litra P, der har en firehjulet Truck bagved Fyrkassen.

Persontogslokomotiverne ere særlig bestemte til Fremførsel af de hurtige Tog, hvorfor Driv- og Kobbelhjulene som Regel have en forholdsvis stor Diameter. Naar undtages Litra Ks og S, hvis Drivhjulsæt er Lokomotivets bageste, ere Drivhjulene altid anbragte mellem Kobbelhjulene og Løbehjulene eller Trucken.

De største Persontogslokomotiver ere konstruerede til en Maksimalhastighed af 90 km. pr. Time og har et **Hjultryk** af indtil 6,75 Tons; naar undtages Litra O og P ere de alle forsynede med Tendere.

Alle Persontogslokomotiver ere udstyrede med Vakuumbremse og kunne afgive Damp til Togenes Opvarmning.

Godstogslokomotiverne have alle tre koblede Hjulsæt, som for det meste bære hele Lokomotivets Vægt, saaledes at denne fuldt ud indgaar i Adhæensionsvægten; kun ved de projekterede nyeste og største Godstogslokomotiver, Fig. 249, hvis Vægt er saa stor, at den fordelt paa tre Hjulsæt vilde bringe disses Hjultryk op over det tilladte Maksimum, bæres Forenden af en tohjulet Truck. Drivhjulene ere anbragte imellem Kobbelhjulene og have en mindre Diameter end ved Persontogslokomotiverne. Maksimalhastigheden er i Almindelighed 45 km. pr. Time og naar kun ved de ovennævnte nyeste Lokomotiver op til 60 km.

Godstogslokomotiverne ere alle forsynede med Tendere; de ere ligesom Persontogslokomotiverne udstyrede med Vakuumbremse og kunne afgive Damp til Togenes Opvarmning.

Rangerlokomotiverne ere uden Undtagelse byggede som Tenderlokomotiver og kunne enten være tokoblede eller trekoblede. I Almindelighed ere alle Hjulsættene koblede, men der forefindes dog nogle enkelte ældre Rangerlokomotiver (Litra Kj og As), der

ere forsynede med et Løbehjulsæt, fordi de oprindelig ere byggede til Togkørsel.

Vandkasserne ere anbragte paa begge Sider af Kedlen eller under denne i Rammen, Kulkassen som oftest bagved Førerpladsen.

De fleste af disse Lokomotiver ere udstyrede med Skrue- og Dampbremse og kunne afgive Damp til Togenes Opvarmning. Undtagelser herfra danne nogle ældre Lokomotiver af Litra N, som ere forsynede med Vægtstangsbremse, samt Lokomotiverne Litra M og Ms, der mangle Dampledning til Togopvarmningen.

Rangerlokomotivernes Maksimalhasighed er sædvanlig 25 km. pr. Time.

I det efterfølgende ere Statsbanernes vigtigste Lokomotivtyper skematisk fremstillede med vedføjede tabellariske Oversigter over Lokomotivernes Hoveddimensioner m. m.

Persontogsløkomotiv Litra C.

Indvendige Cylindre og Styringer.

Heusingers Styring.

Cylinderdiameter (d) 430 mm.

Slaglængde (l) 610 »

Drivhjulsdiameter (D) 1846 »

Kedeltryk (p) . . . 12 kg. pr. qcm.

Ildpaavirkningsflade

i Fyrkassen . . 10,52 qm.

— i Kedelrørene 87,00 »

Antal Kedelrør . 190

Længde af » . . 3430,00 mm.

Risteplade, total . 1,77 qm

Adhæsionsvægt . 26,0 t.

Løkomotivets Vægt,
tjenstfærdig . . 42,0 »

Tenderens Vægt,
tjenstfærdig . . 27,6 »

Tenderens Vand-
beholdning . . 10,6 »

Tenderens Kul-
beholdning . . 3,5 »

Maksimalhastighed 90 km.

Trækkekraft:

$$0,6 \times p \times \frac{d \times d \times l}{D} = 4400 \text{ kg.}$$

Trækkekraftklasse 1ste

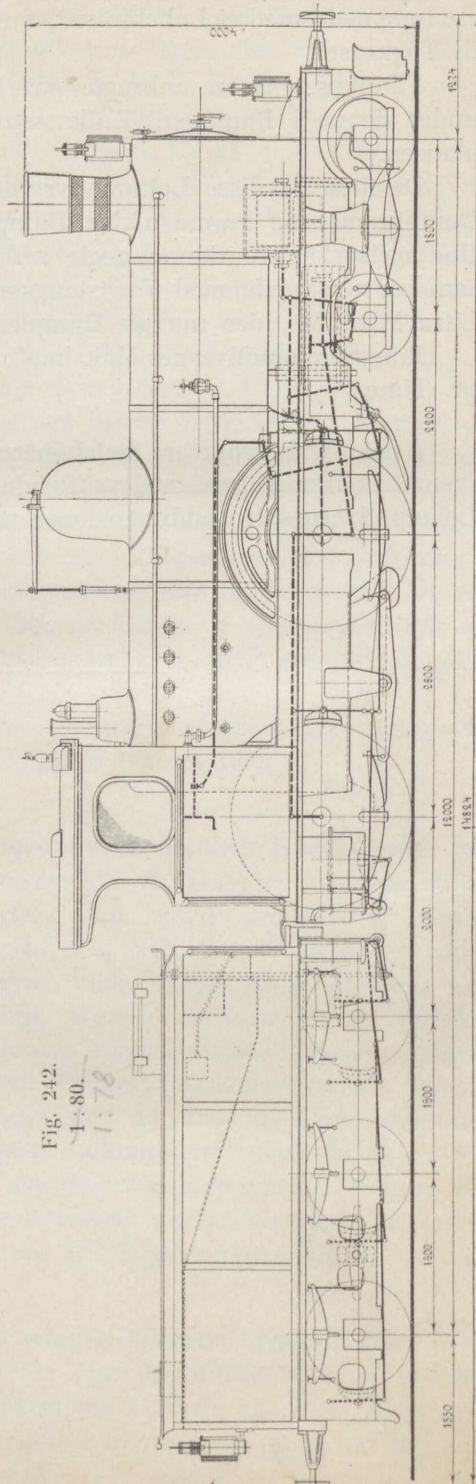


Fig. 242.

1:80.

1:78

Persontogslokomotiv Litra K.

Udvendige Cylindre og Styringer.

Tricks Styring.

Cylinderdiameter (d) 430 mm.

Slaglængde (l) 610 »

Drivhjulsdiameter (D) 1846 »

Kedeltryk (p) 12 kg. pr. qcm.

Ildpaavirkningsflade

i Fyrkassen 9,26 qm.

— i Kedelrørene 78,76 »

Antal Kedelrør . . . 172

Længde af » 3430 mm.

Risteflade, total . . . 1,77 qm.

Adhæsionsvægt . . . 26,0 t

Lokomotivets Vægt,

tjenstfærdig 42,0 »

Tenderens Vægt,

tjenstfærdig 27,3 »

Tenderens Vandbe-

holdning 10,3 »

Tenderens Kulbe-

holdning 3,5 »

Maksimalhastighed . 90 km.

Trækkekraft:

$$0,6 \times p \times \frac{d \times d \times l}{D} = 4400 \text{ kg.}$$

Trækkekraftklasse 1ste

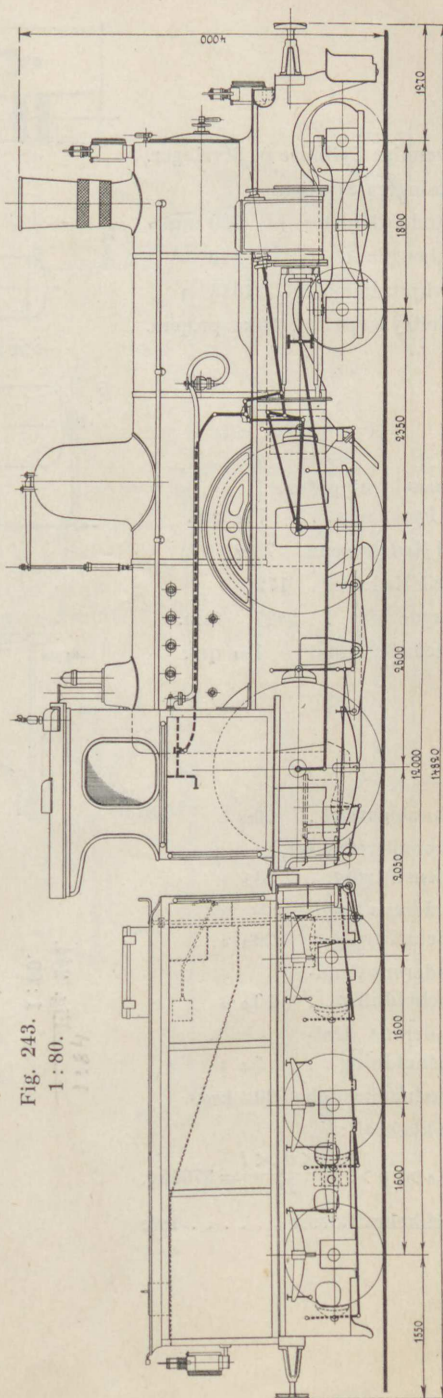


Fig. 243.
1:80.

Persontogslokomotiv Litra Ks.

Udvendige Cylindre og Styringer.

Heusingers Styring.

Cylinderdiameter (d) 430 mm.

Slaglængde (l) 610 »Drivhjulsdiameter (D) 1846 »

Kedeltryk (p) . . . 10 kg. pr.qcm.

Ildpaavirkningsflade

i Fyrkassen. . . 7,52 qm.

— i Kedelrørene 78,75 »

Antal Kedelrør . 172

Længde af » . . 3427 mm.

Risteflade, total 1,84 gm.

Adhæsionsvægt . 260, t

Lokomotivets Vægt,
tjenstfærdig. . . 38,8 »

Tenderens Vægt,
tjenstfærdig. . . 26,1 »

Tenderens Vand-
beholdning . . . 10,0 »

Tenderens Kul-
beholdning . . 3,5 »

Maksimalhastighed 90 km.

Trækkekraft:

$$0,6 \times p \times \frac{d \times d \times l}{D} = 3700 \text{ kg.}$$

Trækkekræftklasse 1ste

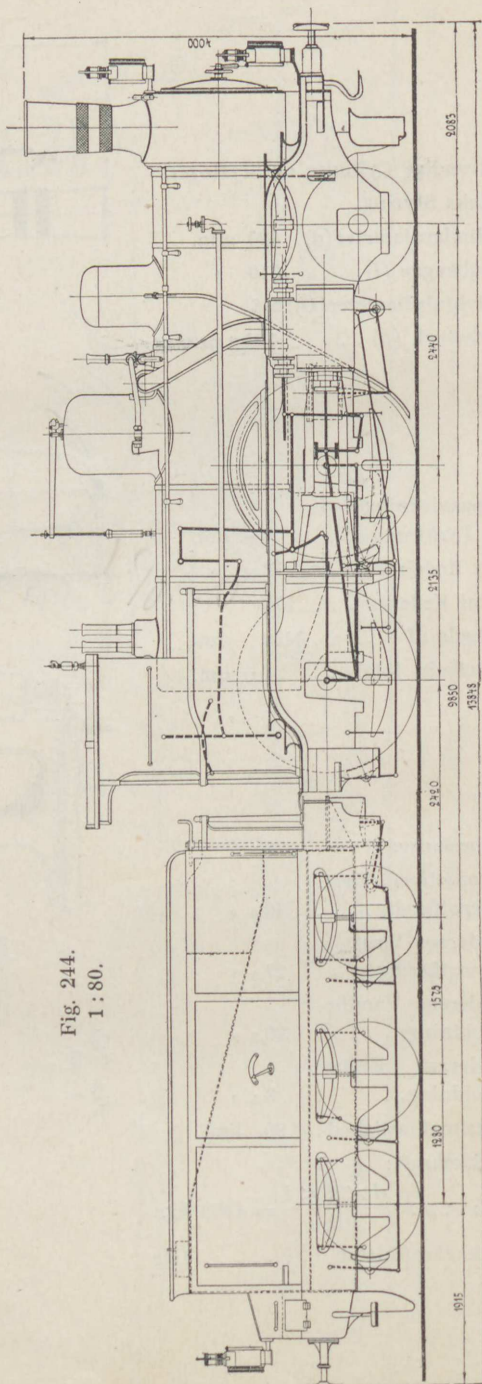


Fig. 244.
1:80.

Persontogsløkomotiv Litra O.

Udvendige Cylindre og Styringer.
 Tricks Styring.
 Cylinderdiameter(*d*) 430 mm.
 Slaglængde (*l*) . . . 610 »
 Drivhjulsdiameter(*D*) 1710 »
 Kedeltryk (*p*) . . . 10 kg. pr. qcm.

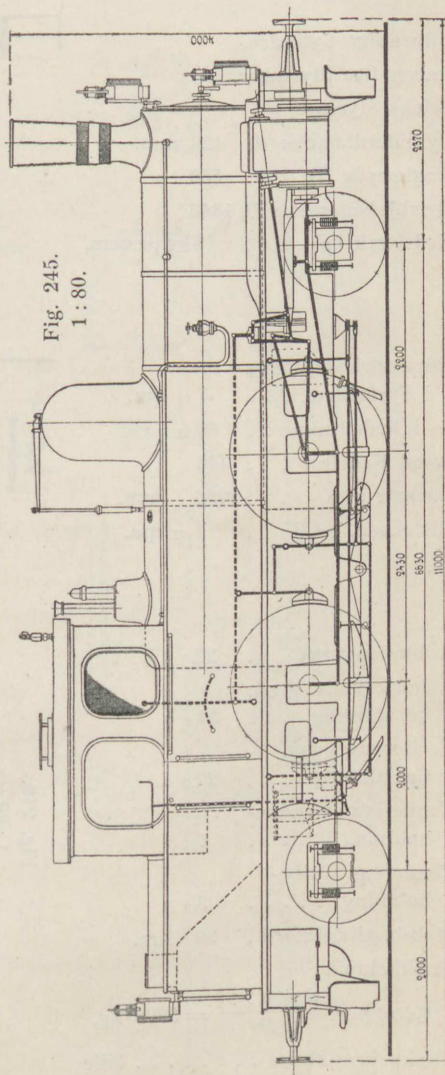
Ildpaavirkningsflade
 i Fyrkassen. . . . 8,05 qm.
 — i Kedelrørene . . 64,42 »
 Antal Kedelrør . . . 140
 Længde af » . . . 3445 mm.
 Risteflade, total . . . 1,3 qm.

Adhæsionsvægt. . . 26,5 t
 Lokomotivets Vægt,
 tjenstfærdig. . . . 52,0 »
 Vægt af Vandbehold-
 ning 6,0 »
 — af Kulbeholdning 1,5 »
 Maksimalhastighed. 70 km.

Trækkekraft:

$$0,6 \times p \times \frac{d \times d \times l}{D} = 4000 \text{ kg.}$$

Trækkekraftklasse 4de



Persontogsløkomotiv Litra Ds.

Udvendige Cylindre.
 Indvendige Styringer.
 Tricks Styring.
 Cylinderdiameter(*d*) 420 mm.
 Slaglængde (*l*) 560 »
 Drivhjulsdiameter(*D*) 1846 »
 Kedeltryk (*p*) 9 kg.pr.qcm.

Ildpaavirkningsflade
 i Fyrkassen 7,44 qm.
 — i Kedelrørene . . . 69,21 »
 Antal Kedelrør . . . 148
 Længde af » . . . 3286 mm.
 Risteflade, total . . . 1,32 qm.

Adhæsionsvægt . . . 22,0 t
 Lokomotivets Vægt,
 tjenstfærdig 34,2 »
 Tenderens Vægt,
 tjenstfærdig 22,7 »
 Tenderens Vandbe-
 holdning 7,5 »
 Tenderens Kulbe-
 holdning 3,0 »
 Maksimalhastighed . 90 km.
 Trækkekraft;

$$0,6 \times p \times \frac{d \times d \times l}{D} = 2900 \text{ kg.}$$

Trækkekraftklasse 3die

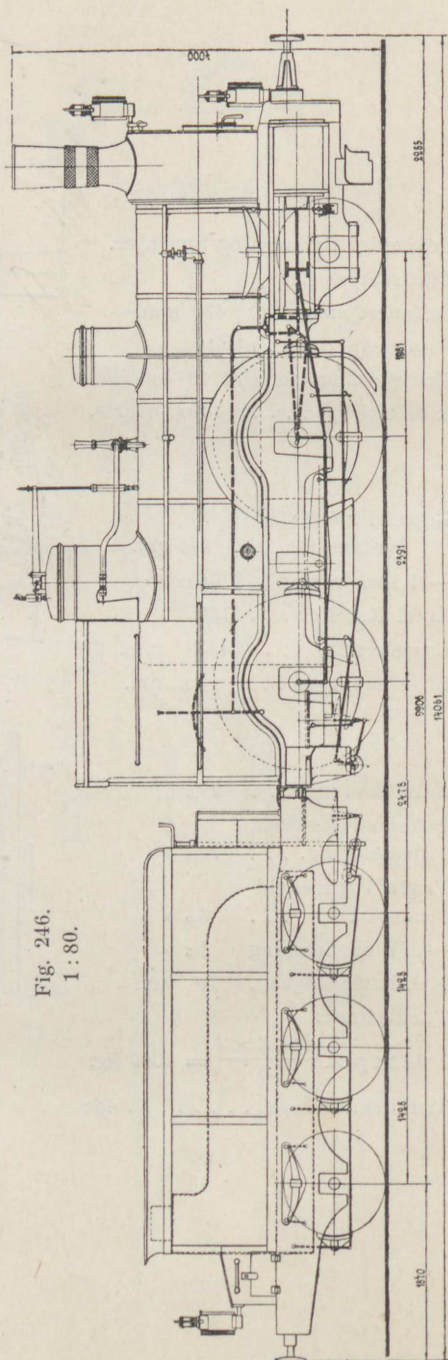


Fig. 246.
 1:80.

Persontogslokomotiv Litra I.

Udvendige Cylindre og Styringer.

Tricks Styring.

Cylinderdiameter (d) . . 380 mm.Slaglængde (l) 508 »Drivhjulsdiameter (D) . 1384 »Kedeltryk (p) 10 kg. pr. qcm.

Ildpaavirkningsflade

i Fyrkassen 4,60 qm.

— i Kedelrørene 43,25 »

Antal Kedelrør 108

Længde af » 3000 mm.

Risteflade, total 0,90 qm.

Adhæsionsvægt 18,8 t.

Lokomotivets Vægt

tjenstfærdig 22,5 »

Tenderens Vægt

tjenstfærdig 15,5 »

Tenderens Vandbehold-

ning 5,0 »

Tenderens Kulbehold-

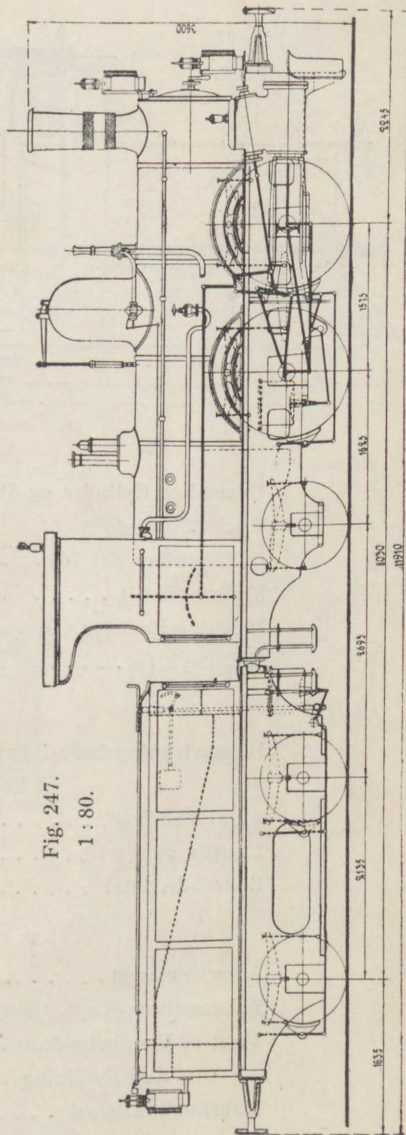
ning 2,0 »

Maksimalhastighed . . . 70 km.

Trækkekraft:

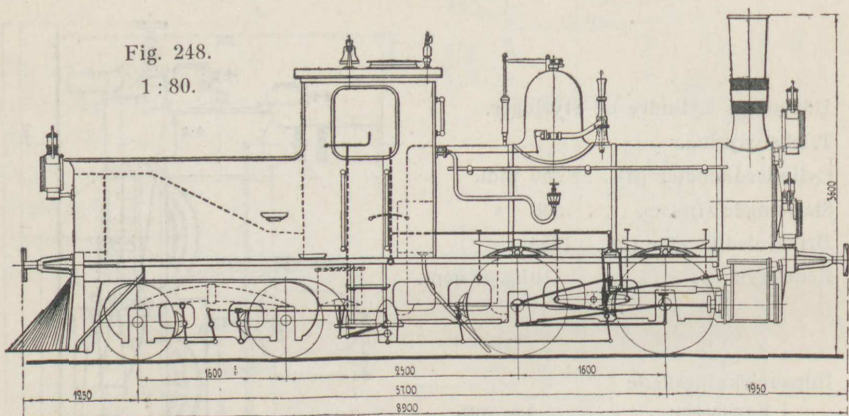
$$0,6 \times p \times \frac{d \times d \times l}{D} = 3200 \text{ kg.}$$

Trækkekraftklasse 7de



Persontogslokomotiv Litra P.

Fig. 248.
1:80.



Udvendige Cylindre og Styringer.

Tricks Styring.

Cylinderdiameter (d) 305 mm.

Slaglængde (l) 406 »

Drivhjulsdiameter (D) 1092 »

Kedeltryk (p) 10 kg.pr.qcm.

Ildpaavirkningsflade i Fyrkassen 3,62 qm.

» i Kedelrørene 34,10 »

Antal Kedelrør 126

Længde af » 2460 mm.

Risteflade, total 0,69 qm.

Adhæsionsvægt 14,3 t.

Lokomotivets Vægt, tjenstfærdig 23,3 »

Vægt af Vandbeholdning 2,5 »

» » Kulbeholdning 1,5 »

Maksimalhastighed 45 km.

Trækkekraft: $0,6 \times p \times \frac{d \times d \times l}{D} = 2100 \text{ kg.}$

Trækkekraftklasse 11te

Godstogslokomotiv Litra D.

Udvendige Cylindre og Stylinger.
 Heusingers Styring.
 Cylinderdiameter(d) 430 mm.
 Slaglængde (l) . . . 610 »
 Drivhjulsdiameter(D) 1384 »
 Kedeltryk (p) . . . 12 kg.pr.qcm.

Ildpaavirkningsflade
 i Fyrkassen . . 8,95 qm.
 — i Kedelrørene . 97,80 »
 Antal Kedelrør . . . 190
 Længde af » . . . 3860 mm.
 Risteflade, total . . 1,79 qm.

Adhæsionsvægt . . . 37,0 t.
 Lokomotivets Vægt,
 tjenstfærdig . . . 45,0 »
 Tenderens Vægt,
 tjenstfærdig . . . 27,6 »
 Tenderens Vandbe-
 holdning 10,6 »
 Tenderens Kulbe-
 holdning 3,5 »
 Maksimalhastighed . 60 km.
 Trækkekraft:

$$0,6 \times p \times \frac{d \times d \times l}{D} = 5900 \text{ kg.}$$

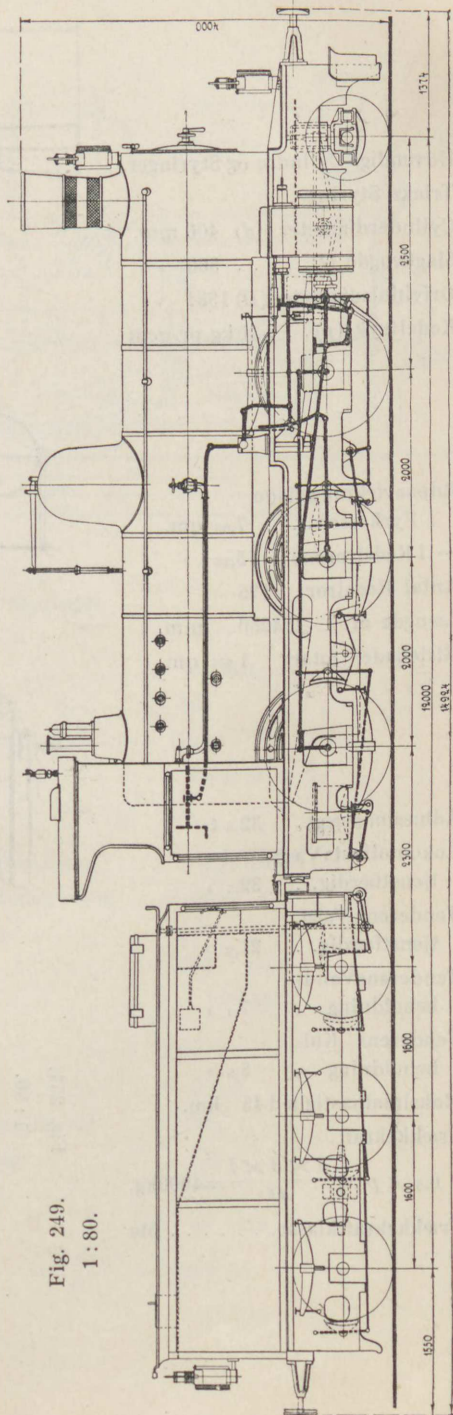


Fig. 249.
1 : 80.

Godstogslokomotiv Litra G.

Udvendige Cylindre og Styringer.
 Tricks Styring.
 Cylinderdiameter (d) 406 mm.
 Slaglængde (l) 560 »
 Drivhjulsdiameter (D) 1384 »
 Kedeltryk (p) . . . 10 kg. pr. qcm

Ildpaavirkningsflade
 i Fyrkassen. . . 7,08 qm.
 — i Kedelrørene 75,92 »
 Antal Kedelrør . 125
 Længde af » . 4250 mm.
 Risteflade, total 1,305 qm.

Adhæensionsvægt . 32,3 t.
 Lokomotivets Vægt,
 tjenstfærdig. . 32,3 »
 Tenderens Vægt,
 tjenstfærdig. . 21,2 »
 Tenderens Vand-
 beholdning . . 7,0 »
 Tenderens Kul-
 beholdning . . 3,5 »
 Maksimalhastighed 45 km.

Trækkekraft:

$$0,6 \times p \times \frac{d \times d \times l}{D} = 4000 \text{ kg.}$$

Trækkekraftklasse. 5te

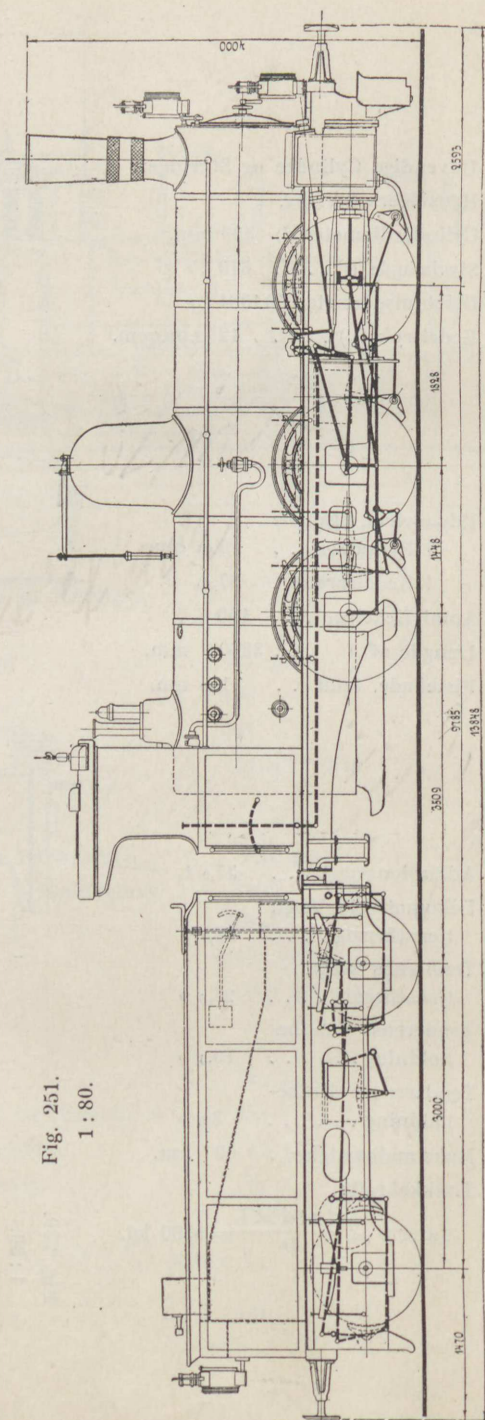
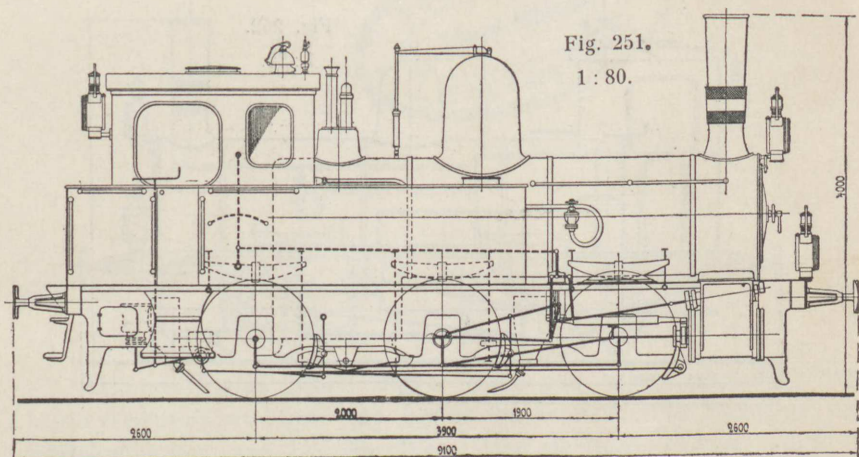


Fig. 251.
1:80.

Rangerlokomotiv Litra F.



Udvendige Cylindre og Styringer.

Tricks Styring.

Cylinderdiameter (d)	406 mm.
Slaglængde (l)	560 "
Drivhjulsdiameter (D)	1252 "
Kedeltryk (p)	12 kg. pr. qcm.

Ildpaavirkningsflade i Fyrkassen 6,35 qm.

» i Kedelrørene . . . 50,30 »

Antal Kedelrør 120

Længde af » 3140 mm.

Risteflade, total. 1,02 qm.

Adhæsionsvægt. 37,0 t.

Lokomotivets Vægt, tjenstfærdig . . . 37,0 »

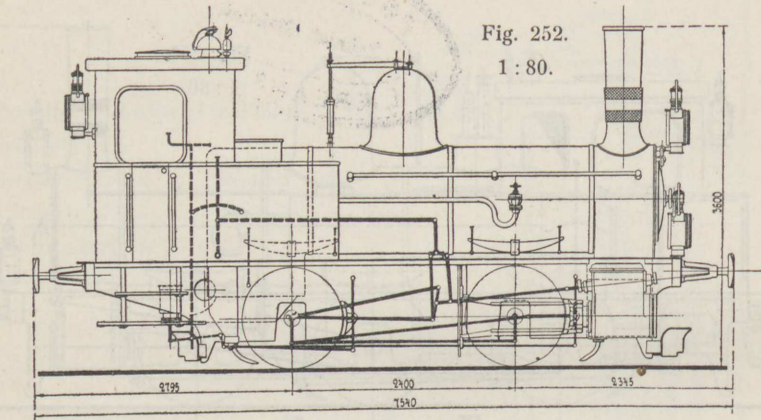
Vægt af Vandbeholdning 3,5 »

» » Kulbeholdning. 1,5 »

Maksimalhastighed 45 km.

Trækkekraft: $0,6 \times p \times \frac{d \times d \times l}{D} = 5300 \text{ kg.}$

Rangerlokomotiv Litra H s.



Udvendige Cylindre og Styringer.

Tricks Styring.

Cylinderdiameter (d)	330 mm.
Slaglængde (l)	508 »
Drivhjulsdiameter (D)	1086 »
Kedeltryk (p)	10 kg. pr. qcm.

Ildpaavirkningsflade i Fyrkassen	3,87 qm.
» i Kedelrørene	42,85 »

Antal Kedelrør	107
Længde af »	3000 mm.
Risteflade, total	0,79 qm.

Adhæensionsvægt	23,8 t.
Lokomotivets Vægt, tjenstfærdig	23,8 »
Vægt af Vandbeholdning	2,4 »
» » Kulbeholdning	0,5 »
Maksimalhastighed	25 km.

$$\text{Trækkekraft: } 0,6 \times p \times \frac{d \times d \times l}{D} = 3100 \text{ kg.}$$



V. Høj- og Lavtryklokomotiver.

Allerede meget tidlig tænkte man paa at overføre Høj- og Lavtrykprincippet, som var kendt fra faststaaende Maskiner og Skibsmaskiner, paa Lokomotiver. Ved de første Forsøg i denne Retning byggedes udelukkende Lokomotiver med én Højtryk- og én Lavtrykcylinder, og dette System er endnu det hyppigst anvendte; det har ogsaa været prøvet her i Landet i flere Aar paa et af Statsbanernes Lokomotiver.

Cylindrene ere anbragte paa sædvanlig Maade, men ere ulige store, idet Lavtrykcylinderens Stempelareal er 2 à 2,25 Gange større end Højtrykcylinderens. Stempelslagets Længde er lige stor for begge Cylindre.

Dampen træder efter at være udnyttet i Højtrykcylinderen ud i et stort Forbindelsesrør, der i Reglen findes anbragt i Røgkammeret, og føres derfra til Lavtrykcylinderens Gliderkasse.

Modtrykket paa Højtrykstemplet vil saaledes blive Arbejdstryk for Lavtrykstemplet.

Systemets Hovedfordel ligger i Kulbesparelsen, men det medfører samtidig Ulemper særlig ved Lokomotivets Igangsætning, der endog kan blive helt umulig, naar Højtrykglideren i Igangsætningsøjeblikket staar saaledes, at der ingen Indstrømning i Cylinderen kan finde Sted. Der er derfor fremkommet en hel Række Konstruktioner, som alle tilsigte at slippe frisk Damp, hvis Spænding er reduceret under Hensyn til Stemplets Størrelse, ind i Lavtrykcylinderen for uafhængig af Højtrykcylinderen at sætte Lavtrykstemplet i Virksomhed. Denne Indladen af Damp i Lavtrykcylinderen foretages enten af Lokomotivpersonalet eller ad automatisk Vej ved Hjælp af særlige Vekselventiler eller Igangsætningshaner. Paa Grund af Forbindelsen mellem de to Cylindre gælder det imidlertid om ved Dampens Indstrømning at

hindre denne i ogsaa at gaa til Højtrykcylindren, hvor den vilde optræde som Modtryk paa Stemplet. Dette opnaas ved i Forbindelsesrøret at indskyde en Klap eller Ventil, som kan lukkes under Igangsætningen, og som aabner sig selv, naar Trykket, efter at Maskinen er kommen i Gang, har naaet en vis Størrelse.

I de senere Aar er Høj- og Lavtrykssystemet blevet varieret paa mange Maader ved at benytte tre eller navnlig fire Cylindre.

De trecylindrede Lokomotiver bygges enten med én Højtryk- og to Lavtrykcylindre eller med to Højtryk- og én Lavtrykcylinder.

De firecylindrede Lokomotiver bygges udelukkende med to Højtryk- og to Lavtrykcylindre, der enten alle fire virke paa samme Aksel eller to og to paa hver sin Aksel.

Endelig har man Lokomotiver, hvis Hjul ere anbragte i to Trucker hver med sin Dampmaskine. Ordningen er da saaledes, at den ene Trucks Dampmaskine arbejder med frisk Damp, den anden med Spildedamp i to større Cylindre. Saadanne Lokomotiver findes f. Eks. ved Kolding-Egtved Banen.

VI. Lokomotivets Theori.

Dampens Arbejde i Maskinen.

Naar Regulatoren aabnes, strømmer Dampen med stor Hastighed gennem Rørledningen til Gliderkassen, og i et Øjeblik ville disse Rum være fyldte med Damp af samme Spænding som i Kedlen, thi Dampen udbreder sig ligesom den atmosfæriske Luft over hele den Plads, der byder sig for den, og udøver ligesom Luften et ligestort Tryk i alle Retninger. Tænkes nu Stemplet i Cylinderen staaende ved den ene Ende af sin Vandring (i Nærheden af sin ene Yderstilling), vil Glideren tilvejebringe Forbindelse imellem Gliderkassen og Rummet mellem Stemplet og det nærmeste Cylinderdæksel, og Dampen vil da hurtigt fylde dette Rum og paavirke den ene Side af Stemplet med et Tryk, der paa hver qcm. er lige saa stort som i Kedlen. Stemplet sætter sig nu i Bevægelse, og Dampen følger efter, saa at Trykket i Cylinderen holder sig uforandret, i det mindste saa længe Bevægelsen er langsom.

Dampen, som forlader Kedlen, erstattes øjeblikkelig ved Fordampning af et tilsvarende Kvantum Vand, og derfor vil Kedel-spændingen ikke forandre sig.

Naar Stemplet har gennemløbet et Stykke af sin Vandring, afbryder Glideren Forbindelsen imellem Cylinder og Gliderkasse og afspærrer altsaa et vist Rumfang Damp i Cylinderen. I dette Øjeblik begynder Ekspansionen. Efterhaanden som Stemplet skrider fremad, bliver Rummet, som fyldes af den i Cylinderen indesluttede Damp, større, og samtidig formindskes det Tryk, som Dampen udøver. Dampen forholder sig altsaa som en Fjeder, der frembringer et mindre og mindre Tryk, jo mere den udvider sig.

Loven, hvorefter Dampens Rumfang og Tryk forandre sig

under Ekspansionen, er i Virkeligheden temmelig indviklet, fordi man ikke er i Stand til at holde Temperaturen i Cylinderen uforandret. Praktikerne kan dog nøjes med den simple og tilstrækkelig nøjagtige Regel, at Dampen vil rette sig efter Mariottes Lov (Side 17), altsaa at dens Rumfang vil forholde sig omvendt som Trykket eller, hvad der er det samme, at Rumfang $\times$ Tryk bestandig vil have samme Værdi (være konstant). Lad os til Eksempel betragte Forholdene ved et Lokomotiv af Litra K. Disse Lokomotiver have Cylindre med 430 mm. Diameter og 610 mm. Slaglængde samt et effektivt Damptryk i Kedlen af 12 kg. pr. qcm. Antages, at Glideren spærrer af for Dampen, naar Stemplet har bevæget sig 200 mm. frem i Cylinderen, saa vil der i denne i det Øjeblik, da Ekspansionen begynder, være indesluttet ca. 29 Liter Damp med et absolut Tryk af 13 kg. pr. qcm. Produktet af Rumfang og Tryk er altsaa $29 \times 13 = 377$. Naar Stemplet har gennemløbet 300 mm., er Dampens Rumfang forøget til ca. $43\frac{1}{2}$ Liter, og Trykket vil da være $8\frac{2}{3}$ kg. pr. qcm., thi $43\frac{1}{2} \times 8\frac{2}{3}$ er lig med 377. Har Stemplet tilbagelagt 400 mm., er Rumfanget 58 Liter og Trykket $6\frac{1}{2}$ kg. pr. qcm., thi $58 \times 6\frac{1}{2} = 377$ o. s. v.

Medens Stemplet paa den ene Side er paavirket af Dampen, modtager det paa den anden Side kun Atmosfærens Tryk, eller i hvert Fald et Tryk, som kun er meget lidt højere end Atmosfærens under den største Del af Vandringen, fordi Cylinderen til denne Side staar i Forbindelse med den ydre Luft gennem Udgangskanalen.

For at Dampens Tryk under hele Indstrømningen i Cylinderen skal være lige saa stort som i Kedlen udkræves, at Kanaalerne, som Dampen skal passere, ere tilstrækkelig aabne, og at Maskinen arbejder langsomt. Naar Stemplet bevæger sig med stor Hastighed, og Glideren kun aabner lidt for Indgangskanalen, som ved Indstrømningens Begyndelse og Slutning, vil Dampen vel trænge ind i Cylinderen, men ikke i tilstrækkelig Mængde til at antage samme Tryk der som i Gliderkassen. Man siger da, at Dampen »drosles«. Denne Virkning kan ogsaa fremkomme ved Dampens Passage fra Kedlen til Gliderkassen, naar Regulatoren ikke er lukket højt op. Resultatet bliver et mindre Tryk i Gliderkassen end i Kedlen og altsaa ogsaa et mindre Arbejdstryk i Cylinderen. Man kunde derfor synes, at en saadan »Drosling« af Dampen gennem Regulatoren maatte være ufordelagtig, og deraf slutte, at man altid burde køre med helt oplukket Regulator, men Erfaringen lærer det modsatte, hvorom nærmere i Afsnittet om Maskinens Pasning.

Dampfordelingen.

Dampfordelingen foregaar ved Statsbanernes Lokomotiver udelukkende ved Hjælp af Glidere, der ere nærmere beskrevne i det foregaaende. Naar Glideren staar i sin Midtstilling paa Cylinder-spejlet, Fig. 254, dække Fladerne 1-2 og 3-4 paa dens Underside Indgangskanalerne »a« i Cylinderspejlet, og dens indvendige Hulhed staar i Forbindelse med Udgangskanalen *b*. Glideren begynder

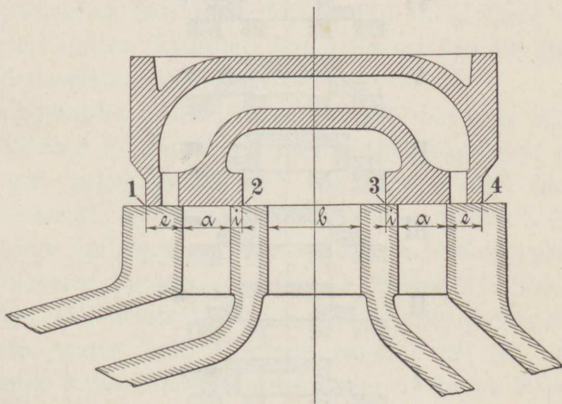


Fig. 254.

først at aabne for Indgangskanalerne, naar den er flyttet et Stykke »e« ud fra sin Midtstilling. Stykket *e* kaldes den ydre Dækning (Yderlappen). Flyttes Glideren et Stykke »i«, Fig. 270, ud fra Midtstillingen, vil en af den indre Hulheds Kanter falde sam-

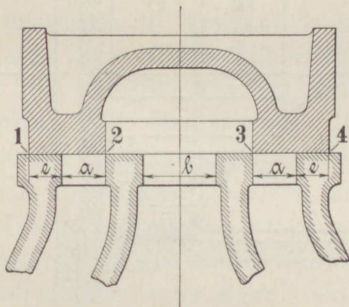


Fig. 255.

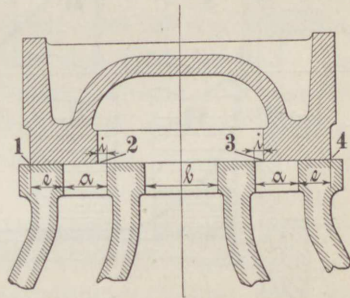


Fig. 256.

men med den indvendige Kant af den ene Indgangskanal, og denne vil da begynde at komme i Forbindelse med Udgangskanalen. Stykket *i* kaldes den indre Dækning (Inderlappen).

Den ydre Dækning findes paa enhver Glider, men den indre Dækning mangler undertiden (Fig. 255), ja kan endog være negativ (Fig. 256).

Ved Hjælp af Fig. 257 skal nærmere undersøges, hvorledes Glideren besørger Dampfordelingen.

Ved denne Undersøgelse betragtes foreløbig kun, hvad der gaar for sig paa den venstre Side af Stemplet, medens Drivhjulene gøre en hel Omdrejning, og Stemplet altsaa gør et Slag frem og tilbage.

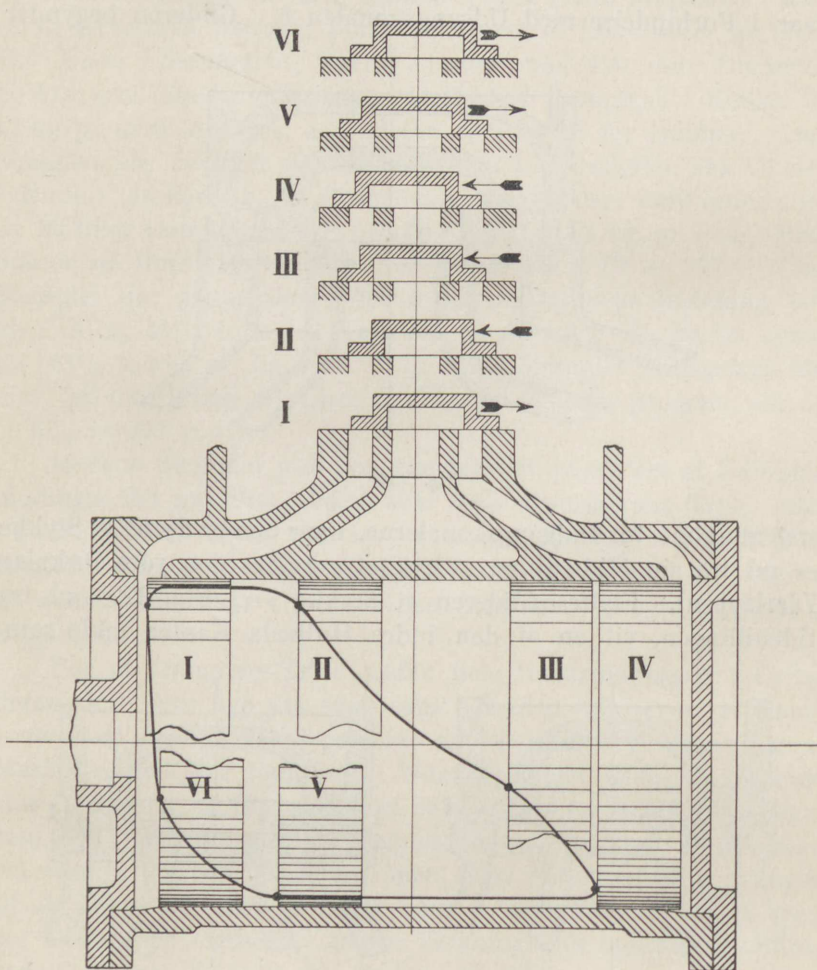


Fig. 257.

Naar Stemplet ved Slagets Begyndelse indtager Stillingen I, har Glideren lukket op for den venstre Indgangskanal, og denne Kanal holdes aaben, indtil Stemplet naar til Stillingen II. Dette er **Indstrømningsperioden**, i hvilken Dampen strømmer fra Kedlen til Cylinderen. Medens Stemplet derpaa vandrer fra Stillingen II til III, holder Glideren den venstre Indgangskanal lukket,

og i denne Periode, **Ekspansionsperioden**, driver den i Cylinderen indesluttede Dampmængde Stemplet fremad med et stedse aftagende Tryk. Ved Stillingen III tilvejebringer Glideren Forbindelse imellem den venstre Indgangskanal og Udgangskanalen, og **Udstrømningsperioden** begynder. Paa Grund af Udstrømningen vil den bevægende Kraft paa Stemplet aftage meget stærkt, medens dette vandrer det sidste Stykke af Slaget fra III til IV, men Trykket faar til Gengæld Tid til at falde saa meget, at Modstanden under Stemplets Tilbagegang lige fra Begyndelsen af det ny Stempelslag bliver tilstrækkelig lille.

Medens Stemplet under Tilbagegangen bevæger sig fra IV til V, holder Glideren Forbindelsen med Udgangskanalen vedlige, og Udstrømningen fortsættes. Ved V lukker den atter for den venstre Indgangskanal, og Dampen, som endnu findes i Cylinderen, vil derved blive indespærret, saa at den sammentrykkes under Stemplets fortsatte Bevægelse. Denne Periode kaldes **Kompressionsperioden**. Da Modtrykket mod Stemplets Bevægelse er stadig voksende under hele Kompressionen, vil det af Stemplet udførte Arbejde blive stærkt formindsket i denne Periode, men ikke desto mindre er der Fordele forbundet med Kompressionen. Dersom nemlig Indgangskanalen og Spillerummet imellem Stemplet og Cylinderdækslet ved Slagets Slutning kun indeholde Damp, hvis Tryk ikke er synderlig højere end Atmosfærens, skulle disse Rum ved Indstrømningens Begyndelse fyldes med frisk Damp af den i Kedlen værende Spænding, og herved vil for hvert Slag tabes en ikke ubetydelig Mængde Damp, foruden at det medfører, at Trykket i den første Del af Indstrømningsperioden ikke vil faa Tid til at antage den rette Størrelse, naar Maskinen arbejder hurtigt. Kompressionen raader Bod paa disse Ulemper, idet den bevirker, at Trykket af den ved Udstrømningens Slutning indespærrede Damp stiger til henimod den samme Højde som i Kedlen, inden Indstrømningen begynder.

Paa Grund af den ovenfor omtalte Indflydelse af Indstrømningskanalerne og Spillerummene imellem Cylinderdækslerne og Stemplet, naar dette staar i sine Yderstillinger, kaldes disse Rum for Cylinderens **skadelige Rum**.

Naar Stemplet er naaet til Stillingen VI i den umiddelbare Nærhed af Yderstillingen ved Slagets Slutning, begynder Glideren atter at aabne for Dampen fra Kedlen, og Stemplet maa altsaa paa det sidste lille Stykke af sin Vandringsarbejde imod Kedeldampens Tryk.

Trods denne Ulempe er det dog en Fordel, at Indstrømningen begynder, førend Stemplet naar til Enden af sin Vandring,

thi Glideren faar derved Tid til at lukke mere op for Indgangs-kanalen, inden Stemplet skifter Bevægelsesretning, og Dampen faar derfor friere Passage til Cylinderen ved det ny Stempelslags Begyndelse, hvilket bevirker, at Trykket bliver højere og mere ensartet under hele Indstrømningsperioden.

Undersøger man Forholdene paa den højre Side af Stemplet under en hel Omdrejning af Drivhjulene, vil man genfinde de samme Perioder i Dampfordelingen som paa venstre Side af Stemplet, altsaa:

under Fremadgangen	{	Indstrømning
		Ekspansion
		Begyndende Udstrømning
under Tilbagegangen	{	Fortsat Udstrømning
		Kompression
		Begyndende Indstrømning.

Hver Side af Stemplet arbejder saaledes for sig uden Forbindelse med, hvad der foregaar paa den anden Side, og Maskinen kaldes derfor dobbeltvirkende.

Indikatoren.

Ved Konstruktionen af et nyt Lokomotiv undersøger og fastslaar man Dampfordelingen ved Hjælp af en saakaldt Styringsmodel, og paa det færdige Lokomotiv kan man til enhver Tid kontrollere, om Glideren aabner og lukker for Dampkanalerne paa rette Maade, ved at afdække Gliderdækslet, naar Maskinen er kold, og køre den frem og tilbage paa et Spor under Iagttagelse af Krydshovedets og Gliderens Stillinger, men ved ingen af disse Fremgangsmaader kan man faa fuld Klarhed over, hvorledes Dampfordelingen virkelig foregaar, naar Maskinen arbejder under Damp, og Virkningen af Dampens »Drosling« ved den hurtige Passage gennem de snevre Gennemgangsaabninger gør sig gældende.

Vil man vide nøjagtig Besked om Dampfordelingen i et Lokomotivs Cylinder, maa man betjene sig af et til dette Brug konstrueret simpelt og dog sindrigt Apparat, den saakaldte Indikator, Fig. 258, som bestaar af en lille Cylinder 1, der er sat i Forbindelse med den Side af Dampcylinderen, hvor Dampens Arbejde skal undersøges, og i hvilken et tætsluttende Stempel 2 kan bevæge sig under Paavirkning af Dampens Tryk, der modvirkes af en Spiralfjeder 3, som trykker paa den modsatte Side af Stemplet. Forinden Fjederen anbringes i Cylinderen, bliver

den belastet med forskellige Vægte, og de tilsvarende Sammentrykninger maalte, saa at man véd, hvilket Tryk der svarer til en bestemt Formindskelse af Fjederens Højde. Stempelstangen er forbunden med en Vægtstang 4, i hvis frie Ende der er anbragt en Skrivestift 5, som kan aftegne Stemplets Bevægelser paa en Strimmel Papir, der er lagt over en Valse 6. Valsen er ved en Vægtstangsforbindelse og Snoren 7 saaledes forbunden

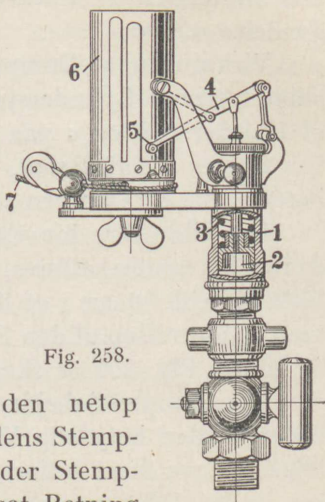


Fig. 258.

med Lokomotivets Krydshoved, at den netop drejes omtrent en hel Omdrejning, medens Stemplet i Dampcylinderen gør et Slag. Under Stemplets Tilbagegang drejes Valsen i modsat Retning af en Fjeder, der hele Tiden holder Snoren 7 strammet, saa at Valsen maa følge Dampstemplets Bevægelse.

Skrivestiften tegner under et Dobbeltslag af Maskinen paa Papirstrimmelen en lukket krum Linie, Diagrammet, der ser ud som Linien *abcdef* i Fig. 259. Ved Hjælp af denne Linie kan man finde, hvor stort Trykket i hvert Øjeblik har været i den

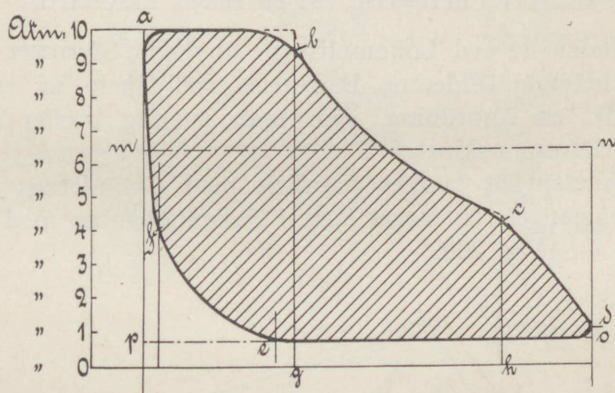


Fig. 259.

betragede Ende af Dampcylinderen, og tillige beregne det Arbejde, som Dampen har udført. For at have et Udgangspunkt for Maalingen af Trykkene lader man Skrivestiften, forinden der gives Dampen Adgang til Indikatorens Cylinder, altsaa medens Atmosfærens Tryk endnu virker paa begge Sider af Indikatorstemplet, tegne en Linie paa Papiret, den saakaldte atmosfæriske Linie, idet Valsen drejes rundt med Haanden. Ud fra denne Linie maales Trykkene; *gb* angiver saaledes Trykket

ved Slutningen af Indstrømningen, hc ved Udstrømningens Begyndelse o. s. v.

Virkningen af Dampens »Drosling« ved Passagen af Kanal-aabningerne i Cylinderspejlet viser sig tydeligt ved Afrundingen af Hjørnerne b og c paa Diagrammet.

Det er ovenfor sagt, at man ved Hjælp af Diagrammet kan beregne det af Dampen udførte Arbejde.

Det vilde føre for vidt at gaa nærmere ind paa, hvorledes denne Beregning udføres, men det skal dog nævnes, at det udførte Arbejde staar i et ligefremt Forhold til — er proportionalt med — Størrelsen af den Flade, der indesluttet af Linien $abcdef$, og som i Fig. 259 er skraveret.

Det samme Arbejde, som Dampen ifølge Diagrammet har udført under betydelig Variation af Trykket, kunde man selvfølgelig have faaet udført, naar saavel Arbejdsstrykket som Trykket under Udstrømningen havde været uforanderlige. I dette Tilfælde maatte Diagrammet have faaet Form af et Rektangel mnp , hvis Fladeindhold var ligesaa stort som den skraverede Figur. Linien pm maalt paa Trykmaalestokken (Fig. 259) giver Størrelsen af Middeltrykket.

Gliderens Bevægelse ved en enkelt Ekscentrik.

Forinden de ved Lokomotiverne anvendte Styringer omtales, ville vi betragte Gliderens Bevægelse ved Hjælp af en enkelt Ekscentrik, en Anordning, som man jævnlig træffer ved faststaaende Dampmaskiner.

Cylinderspejlet tænkes parallelt med Cylinderens Akse og Glidertrækstangen te meget lang i Sammenligning med Ekscentriciteten Ot (Fig. 260).

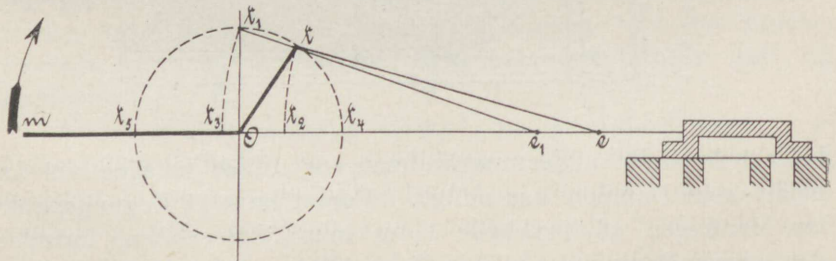


Fig. 260.

Under disse Forudsætninger vil Glideren være i sin Yderstilling tilvenstre, naar Ekscentrikkens Centrum er i t_5 , i sin Yderstilling tilhøjre, naar det er i t_4 , og paa det aller nærmeste i sin

Midtstilling, naar det er i t_1 . Drivakslens Omdrejningsretning er antydnet ved en Pil i Figuren. Naar Krumtappen staar i Dødpunktstillingen Om , skal Glideren have lukket lidt op for Indgangskanalen tilvenstre, og Ekscentrikken maa altsaa paa dette Tidspunkt allerede have ført den et Stykke ud tilhøjre fra Midtstillingen. Ekscentrikken maa derfor være fastkilet paa Akslen paa en saadan Maade, at dens Centrum befinder sig i t , naar Krumtappen indtager Stillingen Om . Vinklen imellem Linierne Ot_1 og Ot kaldes **Forspringsvinklen** eller **det angulære Forspring**, og det Stykke e_1e , som Glideren har bevæget sig ud fra sin Midtstilling, kaldes **det lineære Forspring**. Punktet e findes som Skæringspunkt mellem Linien me og en Cirkelbue, der har Centrum i t og Længden te af Glidertrækstangen til Radius. Fører man Punkterne t_1 og t ved Cirkelbuer med Centrum henholdsvis i e_1 og e og med Radius te ned paa Linien me til t_3 og t_2 , vil Stykket t_3t_2 blive lig med e_1e .

Man kan nu let paa en Figur finde de Stillinger af Krumtappen og Ekscentrikkens Midtpunkt, som svare til visse bestemte Stillinger af Glideren. I Fig. 261 er Glideren vist i 6

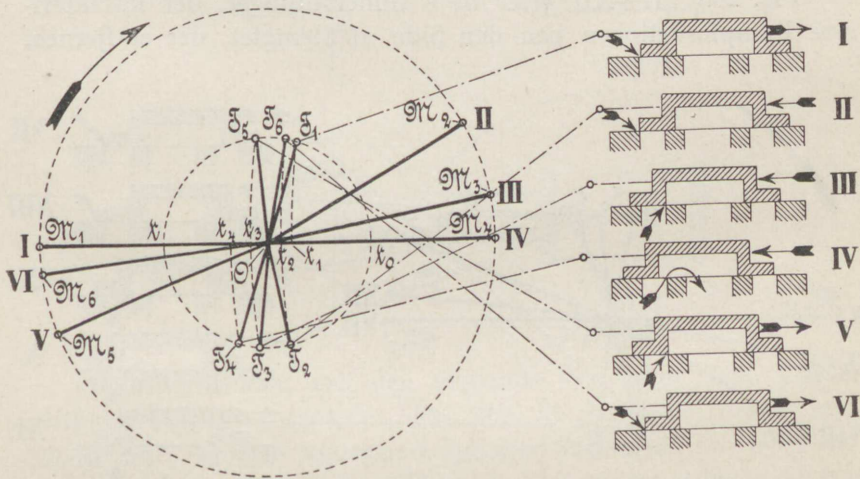


Fig. 261.

Stillinger, der karakterisere Dampfordelingen paa den Side af Stemplet, som er nærmest Drivhjulakslen.

I Gliderens Stilling, naar Maskinen er i den ene Dødpunktstilling

- | | | | |
|-----|---|---|---|
| II | " | " | ved Ekspansionens Begyndelse |
| III | " | " | ved Udstrømningens Begyndelse |
| IV | " | " | , naar Maskinen er i den anden Dødpunktstilling |
| V | " | " | ved Kompressionens Begyndelse |
| VI | " | " | ved Indstrømningens Begyndelse. |

I Stillingen I bevæger Glideren sig fra venstre til højre og naar sit største Udslag, naar Ekscentrikkens Midtpunkt er i t_0 . Derefter skifter Bevægelsen Retning, Glideren passerer under Vandringen til venstre Stillingen I og naar til Stillingen II, i hvilken Ekspansionen begynder. Den til denne Stilling af Glideren svarende Krumtapstilling II findes ved at afsætte det Stykke, Glideren har flyttet sig til venstre for at komme fra Stillingen I til II, som $t_1 t_2$ paa Linien tt_0 og føre t_2 ud til T_2 ved Hjælp af en Cirkelbue med Radius lig Glidertrækstangens Længde og Centrum i Linien tt_0 's Forlængelse, samt ved derefter at afsætte Vinkel $T_2 OM_2 = T_1 OM_1$.

Stillingen af Krumtappen ved Udstrømningens Begyndelse findes ved at afsætte $t_2 t_3$ lig Gliderens Vandring fra Stilling II til III og iøvrigt gaa frem paa samme Maade som foran angivet.

Naar Ekscentrikkens Midtpunkt er kommet til T_4 , der ligger i samme Diameter ($T_4 OT_1$) som T_1 , vil Krumtappen være i sin anden Dødpunktstilling IV, fordi Vinklen $T_4 OM_4$ er lige saa stor som Vinklen $T_1 OM_1$.

Fig. 262 VII—XII viser de 6 Gliderstillinger, der karakterisere Dampfordelingen paa den Side af Stempleet, der er fjernest

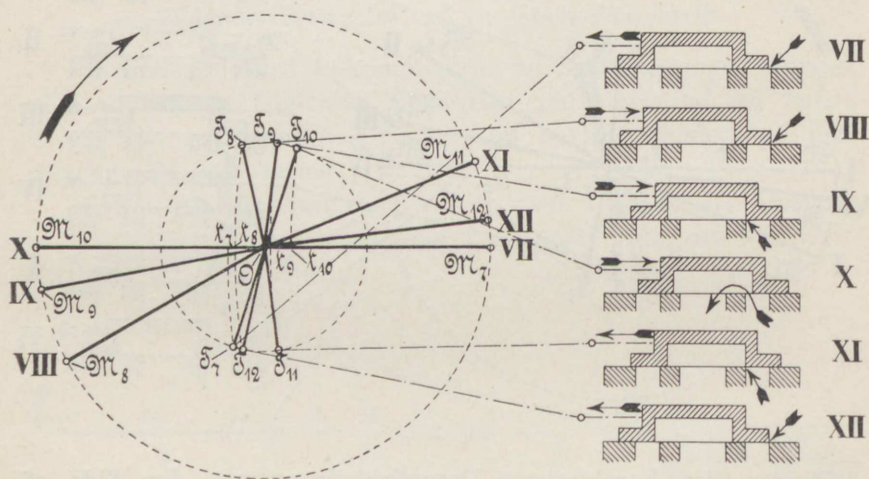


Fig. 262.

fra Drivhjulsakslen. Konstruktionen af de til disse Stillinger svarende Beliggenheder af Krumtappen sker paa samme Maade som foran beskrevet, og vil dette forstaas ved Betragtning af Figuren.

Maskinens Baglængsgang.

Naar Krumtappen har den Omløbsretning, som Pilen i Fig. 263 angiver, maa Ekscentrikken, som nævnt i det foregaaende, være saaledes anbragt paa Akslen, at Linien, der forbinder dens Midtpunkt med Centrum i denne, danner Vinklen $M_1OT_1 = 90^\circ + v$, hvor v er Forspringsvinklen, med Midtlinien OM_1 i Krumtappen.

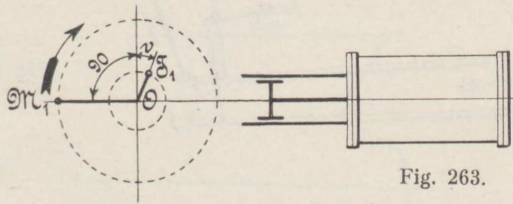


Fig. 263.

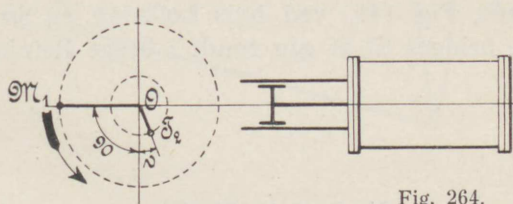


Fig. 264.

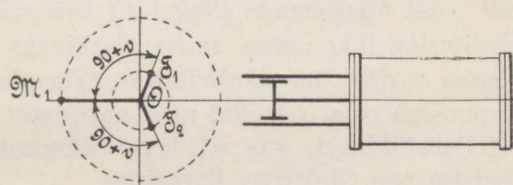


Fig. 265.

Skal Maskinen gaa den modsatte Vej rundt, maa Ekscentrikken anbringes saaledes, Fig. 264, at dens Centrum er beliggende i T_2 , naar Krumtappen indtager Stillingen OM_1 .

Ved Lokomotivet, hvis Maskine skal kunne arbejde i begge Retninger, bruges derfor i Reglen to Ekscentrikker, Fig. 265, og ved Hjælp af Styringen flytter man da Endepunkterne af Ekscentrikstængerne paa en saadan Maade, at Bevægelsen af Glideren overtages af den Ekscentrik, som vil bevirke, at Maskinen gaar rundt i den ønskede Retning.

Ved de ældste Lokomotiver vare Ekscentrikstængerne i dette Øjemed forsynede med V formede Gafler, Fig. 266, der én ad Gangen kunde bringes til at gribe om en Tap paa en Balance,

som overførte den fra Ekscentrikken modtagne Bevægelse til Glideren.

Robert Stephenson forbedrede og simplificerede denne Sty-

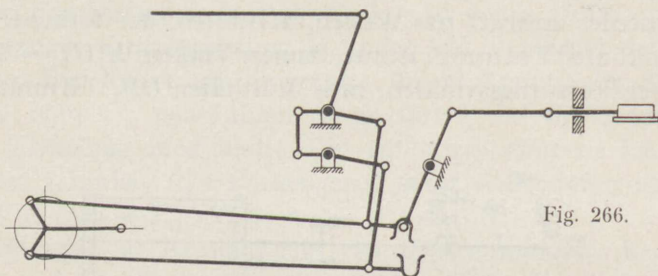


Fig. 266.

ring ved at erstatte Gaflerne paa Ekscentrikstængerne med den buede Kvadrant, Fig. 141, ved hvis Løftning og Sænkning Maskinen kunde bringes til at gaa rundt i begge Retninger.

Stephensons Styring.

Som omtalt i det foregaaende (Side 116) kan man ved Hjælp af Stephensons Styring ikke alene skifte Maskinens Bevægelsesretning, men ogsaa variere Dampfordelingen, (Varigheden af Indstrømning, Ekspansion o. s. v.), idet man anbringer Kvadranten i en af sine Mellemstillinger, saa at begge Ekscentrikker samtidig faa Indflydelse paa Gliderens Bevægelse.

Loven for Gliderbevægelsen bliver i dette Tilfælde meget indviklet, men en nøje Undersøgelse har dog vist, at for alle Stillinger af Kvadranten bliver Bevægelsen tilnærmelsesvis ligesom den, der frembringes af en enkelt Ekscentrik, og man kan for enhver Stilling af Kvadranten bestemme Ekscentricitet og Forspringsvinkel for denne tænkte (»fingerede«) Ekscentrik, som altsaa i Virkeligheden ikke eksisterer, men som, hvis den blev forfærdiget og anbragt paa Drivhjulsakslen, paa det nærmeste vilde frembringe samme Virkning som hele Styringen med de to Ekscentrikker og Kvadranten. Naar Ekscentricitet og Forspringsvinkel for den fingerede Ekscentrik ere beregnede for en bestemt Stilling af Kvadranten, kan Undersøgelsen af Dampfordelingen ske paa den i det foregaaende (Side 226) beskrevne Maade.

Midtpunkterne af alle de fingerede Ekscentriker ligge paa en svagt buet Linie (f. Eks. *a*, Fig. 267), der tilnærmelsesvis kan erstattes med en Cirkelbue med stor Radius. Naar Styringen har »aabne« Stænger, Fig. 267, vender Buen den hule Side imod Drivhjulsakslen, og naar Styringen har »krydsede« Stænger, Fig. 268, den udbuede. I det første Tilfælde vil det lineære Forspring vokse, efterhaanden som Styringen trækkes mere og mere op

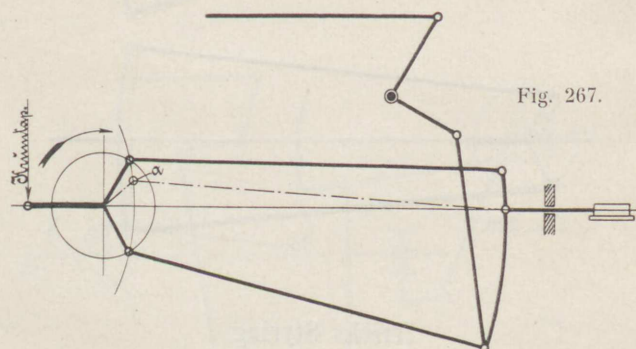


Fig. 267.

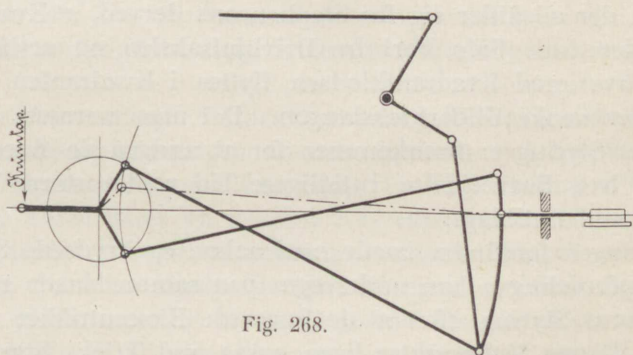


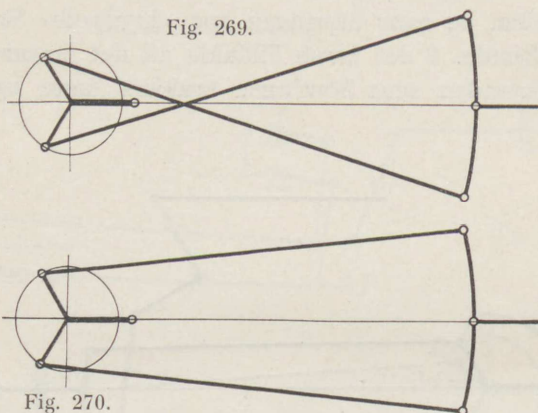
Fig. 268.

imod sin Midtstilling, i det andet Tilfælde vil det derimod af-tage under Udførelsen af den samme Manipulation.

Man kan overbevise sig om Rigtigheden heraf ved at stille Maskinen paa et af sine Dødpunkter og iagttage Glideren, me-dens Styringen bevæges fra en af sine Yderstillinger til Midt-stillingen.

Betegnelserne »aabne« og »krydsede« Stænger svare kun til de i Figurerne 267 og 268 angivne Stillinger; naar Maskinen har

gjort en halv Omdrejning, blive de »aabne« Stænger krydsede, Fig. 269, og de »krydsede« aabne, Fig. 270.



Tricks Styring.

Tricks Styring kan betragtes som en Kombination af Stephensons Styring og en anden Styring med buet Kvadrant, Gooch's, der adskiller sig fra Stephensons derved, at Kvadranten vender den hule Side bort fra Drivhjulsakslen og er fast op-hængt, hvorimod Kvadrantklodsen flyttes i Kvadranten ved at hæve eller sænke Glidertrækstangen. Det maa nærmest antages, at Tricks Styring er fremkommen for at undgaa de buede Kva-dranter, hvis Bearbejdelse i tidligere Tid voldte større Vanske-ligheder end nutildags.

Styringen forefindes baade med aabne og krydsede Stænger, og Dampfordelingen kan undersøges paa samme Maade som ved Stephensons Styring, efter at de fingerede Ekscentrikker ere be-stemte. Disses Midtpunkter ligge ogsaa ved Tricks Styring paa svagt buede Linier, der kunne erstattes med Cirkelbuer, som for aabne Stænger vende den hule Side imod Akslen og for kryd-sede Stænger bort fra den. Gliderens lineære Forspring varierer ligesom ved Stephensons Styring, dog i en mindre Grad.

Heusingers Styring.

De foran omtalte Styringer benytte alle to Ekscentrikker til Gliderens Bevægelse, men der gives ogsaa mange Styringer, som kun anvende én Ekscentrik, og til disse høre Heusingers Styring.

Ekscentrikken i Heusingers Styring har intet angulært Forspring og indvirker, som omtalt Side 119, ikke paa Gliderens Stilling, naar Maskinen er i et af sine døde Punkter. Dette hidrører fra, at Kvadrantens Stilling i disse to Tilfælde er saaledes, at Centrum for dens Krumning netop falder sammen med Endepunktet a , Fig. 271, af Glidertrækstangen, hvis Længde, som tidligere sagt, er lig med Radius til Kvadranten.

Gliderens lineære Forspring er derfor alene afhængigt af Krydshovedets Stilling, og da denne altid er den samme for

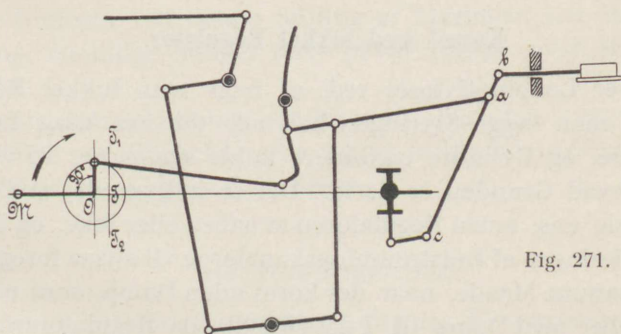


Fig. 271.

Dødpunktstillingerne, maa Gliderens Forspring altsaa være konstant.

Ved at anbringe Kvadrantklodsen i forskellige Mellemstillinger kan Dampfordelingen varieres ligesom ved Stephensons og Tricks Styringer, og der kan ogsaa for hver Stilling af Kvadrantklodsen konstrueres en fingeret Ekscentrik, som tilnærmelsesvis vilde besørge Dampfordelingen paa samme Maade som Styringen, og ved hvis Hjælp Dampfordelingen nærmere kan undersøges. Midtpunkterne af de fingerede Ekscentrikker ligge paa en ret Linie $T_1 T_2$, Fig. 271, som er vinkelret paa Linien MT , og hvis Afstand OT fra Drivhjulsakslens Centrum er lig med $OM \times \frac{ab}{ac}$.

Igangsætning med Styringen i Midtstillingen.

Naar de ovenfor omhandlede Styringer staa i deres Midtstilling, er Forspringsvinklen for den fingerede Ekscentrik 90° , og dennes Centrum T_1 ligger altsaa i Forlængelsen af Linien M_1O diametralt modsat M_1O , Fig. 272. Dampfordelingen bliver

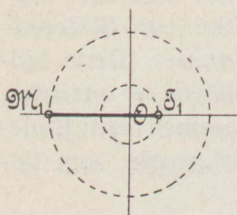


Fig. 272.

i dette Tilfælde ens, enten Maskinen gaar den ene eller den anden Vej rundt, og lukker man op for Regulatoren, vil Lokomotivet derfor, for saa vidt det kan bevæge sig ved den Dampmængde, der under disse Forhold tilføres Cylinderen, kunne sættes i Gang baade forlæns og baglæns. Hvilken Vej det vil bevæge sig, afhænger af, for hvilken Kørselsretning Maskinen er gunstigt stillet i det betræffende Øjeblik.

Kørsel med lukket Regulator.

Enhver Lokomotivfører ved, at naar man lukker Regulatoren, skal man lægge Styringen helt ud, thi saa løber Lokomotivet lettere, og Cylindre og Glidere holde sig bedre. Vi ville undersøge, hvad Grunden er dertil. Det er indlysende, at Glideren bevæger sig ens, enten Regulatoren er aaben eller ikke, og Aabningen og Lukningen af Indstrømningskanalerne vil altsaa foregaa ganske paa samme Maade, naar der køres uden Damp, som naar Maskinen løber med Damp til. I det Øjeblik, da Regulatoren lukkes, staar Damprørene og Gliderkasserne fulde af højspændt Damp, men efter at Maskinen har gjort et Par Omdrejninger, findes der i disse Rum kun lavspændt Damp, hvis Tryk ikke er synderlig større end Atmosfærens. Begynder da Stemplet et nyt Slag, vil under Indstrømningsperioden Trykket i Gliderkassen og Cylinderen synke ned under Atmosfærens Tryk, og under Ekspansionsperioden vil Trykket i Cylinderen yderligere falde, saa at der, i det Øjeblik Udstrømningen skulde begynde, i Stedet for at ske en Udstrømning fra Cylinderen, tværtimod vil ske en Indstrømning af Luft gennem Udstrømningskanalen, som altid staar i Forbindelse med det Fri. Det er imidlertid ikke ren Luft, der vil indsuges i Cylinderen, men derimod en Blanding af Luft, Røg, Forbrændingsprodukter og Aske dele fra Fyret, thi Udstrømningsrøret udmunder i Røgkammeret, der er fyldt med denne Blanding. Indstrømningen af Røgkammergeas m. m. vedvarer, indtil Stemplet naar Dødpunktstillingen, og under Tilbagegangen ville Gasarterne atter blive uddrevne, indtil Glideren afspærrer for Udstrømningen, og Kompressionen begynder. De Gasarter, der under denne Periode ere indespærrede i Cylinderen, ville blive sammentrykkede, og i det Øjeblik da den ny Indstrømningsperiode indtræffer, ville de fra Cylinderen strømme ud i Gliderkassen og Damprørene.

Røggassens har en betydelig højere Temperatur end Dampen (ca. 500°), og den bliver yderligere opvarmet ved at sammentrykkes; dette er til Skade saavel for Smøreolien som for Cylinderens blanke indvendige Overflade. Under Kompressionen saavel som under Ekspansionen opstaar der endvidere en betydelig Modstand imod Stemplets Bevægelse, som vil virke hæmmende paa Lokomotivets Løb.

Det gælder derfor om, at Ekspansions- og Kompressionsperioderne ere saa korte som muligt under Kørselen med lukket Regulator, men dette opnaar man netop ved at lægge Styringen helt ud.

Da Glideren ved denne Stilling af Styringen har sin længste Vandring, vil tillige Sliddet blive jævnt fordelt over hele Cylinderspejlet.

Statsbanernes Lokomotiver blive efterhaanden forsynede med Luftventiler paa Gliderkasserne for at forhindre Indsugningen af Røggassens m. m. i Cylindrene.

Gliderens Regulering.

Naar en Maskine monteres, opsættes Ekscentrikkerne efter Tegningen under de rigtige Vinkler, og Længden af Ekscentrikstængerne, Glidertrækstængerne, Hængeskinne m. m. bestemmes nøjagtigt efter de for disse Dele gældende Tegninger.

Er alt omhyggeligt udført efter Arbejdstegningerne, skal Styringen, naar Glideren indstilles rigtigt, give den Dampfordeling, som man har udfundet ved Hjælp af Styringsmodellen.

For at man kan indstille Glideren rigtigt, selv om Cylinderens Afstand fra Drivakslen ikke stemmer aldeles nøjagtigt med Tegningerne, er Gliderstokken som oftest skrueskaaren og forsynet med en Stillemøtrik eller et indstilleligt Krydshoved, Gliderkrydset, til Regulering af dens Længde.

Reguleringen foretages paa følgende Maade. Man lægger Styringen saa meget frem, som svarer til en Fyldning af ca. 30 % (d. v. s. en Stempelvandring regnet fra Slagets Begyndelse til Indstrømningens Ophør, der er lig med $\frac{30}{100}$ af hele Slagets Længde), stiller Maskinen først paa det ene og dernæst paa det andet Dødpunkt og maaler ved Hjælp af en slank Kile, som stikkes ind imellem Kanten af Indgangskanalen og Afskæringskanten paa Glideren, om denne aabner lige meget i begge Dødpunktstillinger. Ere Aabningerne ikke ens, forandrer man paa Gliderstokkens Længde ved Hjælp af Stillemøtrikken eller Kilen i Gliderkrydset, indtil Glideren aabner lige meget for Indgangs-

kanalerne i begge de nævnte Stillinger af Maskinen. I Stedet for at følge den foran beskrevne Arbejdsmethode kan man ogsaa gaa frem paa en anden Maade.

Man stiller Maskinen saaledes, at Glideren netop lukker den forreste Indgangskanal, og afmærker denne Stilling *a* ved et Stikmaal 1, Fig. 273, paa Ryggen af Gliderstokken, der i dette Øjeblik er kridtet. Derpaa omstilles Maskinen, saa at Glideren netop lukker den bageste Indgangskanal, og denne Stilling *b* af-

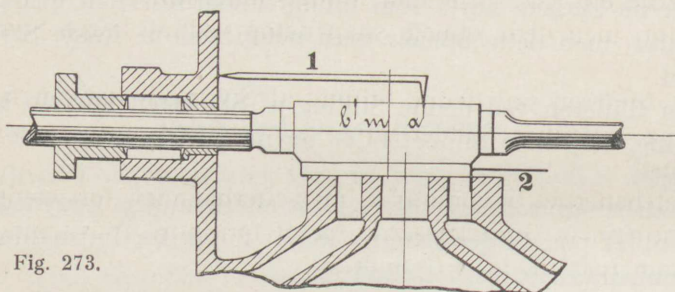


Fig. 273.

mærkes ligeledes med Stikmaalet. Midtpunktet *m* af Stykket *ab* bestemmes, og naar Glideren da staar saaledes, at Stikmaalets nedadvendende Spids nøjagtigt træffer Punktet *m*, vil Glideren være i sin Midtstilling. Naar man derefter stiller Maskinen først paa det ene og saa paa det andet Dødpunkt, og for hver af disse Stillinger afsætter et Mærke med Stikmaalet paa Ryggen af Gliderstokken, saa skulle de to sidst afsatte Mærker ligge lige langt

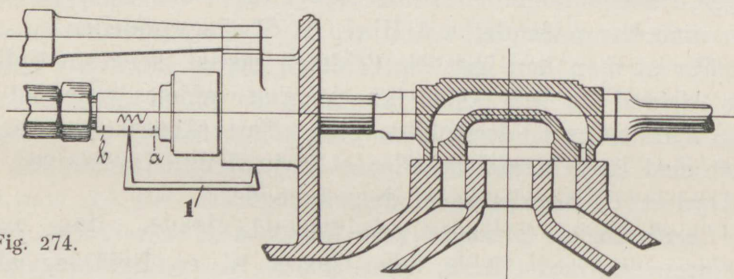


Fig. 274.

fra *m*, dersom Glideren skal aabne lige meget i begge Dødpunktstillinger. Ere Afstandene ikke lige store, forandres Gliderstokkens Længde som ovenfor nævnt, indtil Stillingen er rigtig.

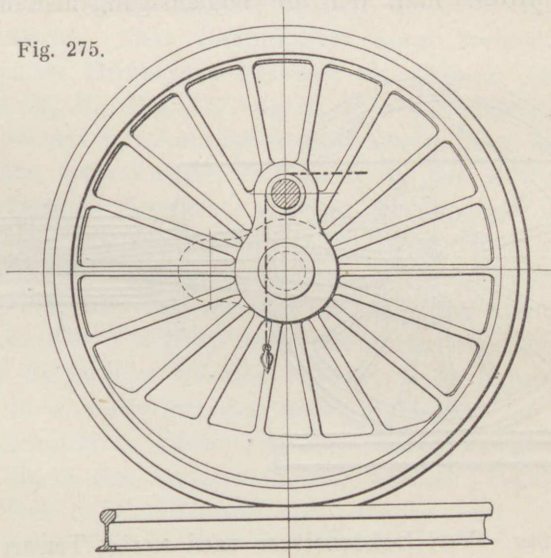
I Stedet for at regulere paa Ryggen af Gliderstokken kan man regulere paa det Stykke af denne, der sidder udenfor Stopbøsningen, Fig. 274, ved Hjælp af Stikmaalet, som findes paa ethvert Lokomotiv, for at Personalet kan stille Gliderne paa Midten, naar der skal afkobles paa Grund af Nedbrud.

Man stiller lettest Glideren paa Afskæring ved Hjælp af en Strimmel tynd Staalplade 2, Fig. 273, som stikkes ned i Indgangskanalen, saa at den bliver fastklemt imellem dennes Kant og den afskærende Kant paa Glideren.

At sætte Maskinen paa Dødpunkterne kan gøres paa to Maader.

Den ene Fremgangsmaade beror paa, at en af Lokomotivets Krumtapper staar lodret over eller under Centrum i Drivhjuls-akslen, naar den anden Krumtap staar i Dødpunktstilling. Man tegner paa Enden af Drivakslen en Cirkel, hvis Diameter er nøjagtig lig Diameteren af Drivtappens Bryst, og indstiller der-

Fig. 275.



paa Tappen lodret over eller under Akslens Centrum ved Hjælp af Lodsno, Fig. 275.

Den anden Fremgangsmaade, der er omstændeligere, men nøjagtigere, er følgende.

Man stiller den Krumtap, hvis Dødpunktstilling man vil bestemme, under en vilkaarlig Vinkel med Cylinderens Akse, sætter med et Stikmaal 1, Fig. 276, hvis ene Endepunkt hviler i en Kørnerprik 2 i Fodpladen, et Mærke *a* paa Forfladen af Hjulbandagen og afmærker samtidig paa den ene Lineal Krydshovedets Stilling *d*. Derpaa drejes Maskinen over Dødpunktet, indtil Kanten af Krydshovedslæden atter er ved *d*; Krumtappen staar da en lige saa stor Vinkel under Dødpunkt-

stillingen, som den før stod over denne. I den nye Stilling af-sættes igen et Mærke *b* paa Forfladen af Hjulbandagen med Stik-maalet, og man anbringer to Kørnerprikker i Mærkerne *a* og *b* lige langt fra Bandagens Inderkant. Punktet *c* bestemmes der-næst som Midtpunktet af en Cirkelbue gennem *a* og *b* og med Centrum i Akslens Midtpunkt *O*. Drejer man nu Maskinen til-bage, indtil Spidsen af Stikmaalet falder i Kørnerprikken *c*, vil den netop komme til at staa i Dødpunktstillingen.

Under Reguleringen aflæses Stemplets Vandring paa en Maalestok 3 ved Hjælp af Viseren 4, der er spændt fast paa Stempelstangen eller Krydshovedet.

Naar Reguleringen passer for Forlængsgang og ca. 30 % Fyldning, prøver man den for Baglængsgang med omtrent helt

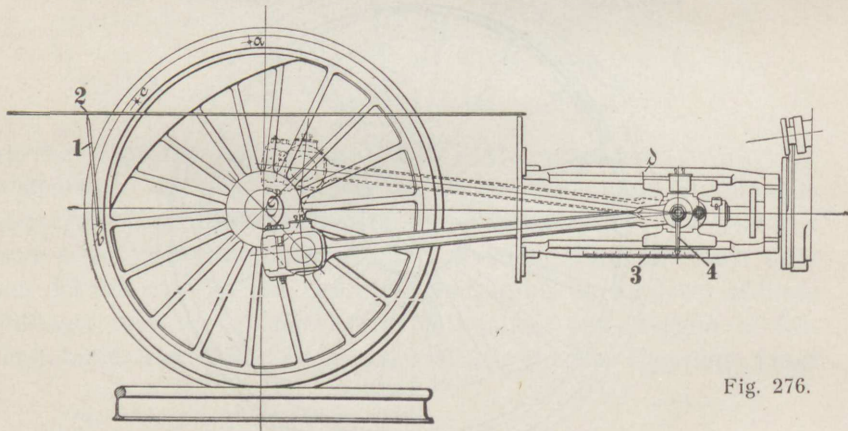


Fig. 276.

udlagt Styring. Ved Lokomotiver med særlig Tender, der kun undtagelsesvis løbe baglæns paa længere Vejstrækninger, lægger man ikke særlig Vægt paa Dampfordelingen for Baglængsgang, men ved Tenderlokomotiver, som skulle kunne løbe lige godt i begge Retninger, foretages Reguleringen ogsaa for Baglængsgang ved ca. 30 % Fyldning, og dersom den ikke er tilfredsstillende, hvilket kun kan hidrøre fra Fejl i Styringens Dimensioner, efter-maales Styringen, og Fejlene rettes, hvorpaa Reguleringen gen-tages for begge Kørselsretninger.

Fejl i Styringsdimensionerne skulle altid rettes i Værksterne, og al Regulering af Maskinerne i Remiserne indskrænker sig derfor til Indstilling af Gliderne paa ligestor Indstrømning fortil og bagtil i Cylindrene.

Kraftens Overføring til Hjulene.

Dampens Tryk paa Stemplet i Cylinderen forplantes gennem Stempelstangen og Drivstangen til Drivtappen. Naar Cylinderen er anbragt udvendig paa Rammepladen, er Drivtappen befæstet i et Nav i Hjulstjernen, og Kraften overføres i saa Tilfælde direkte til Hjulet. Ligge Cylindrene derimod imellem Rammepladerne, overføres Kraften til Krumtapbugterne paa Drivhjulsakslen og atter gennem denne til Hjulene.

Da Stemplet bevæger sig frem og tilbage efter en ret Linie, medens Drivtappen beskriver en Cirkel, maa Drivstangen komme til at indtage en hel Række af Stillinger med forskellig Hældning imod Cylinderens Akse. Herved opstaar der et Tryk imod den ene af Linealerne. Naar Lokomotivet kører forlæns, trækker Stemplet, medens Drivtappen bevæger sig gennem den øverste Halvcirkel $M_1 M_2 M_4$, Fig. 277, og da Hjulet gør Modstand mod Bevægelsen, vil der fremkomme en Bestræbelse for at løfte Krydshovedet tilvejs, hvoraf følger et Tryk imod den øverste Lineal. Under Krumtappens Bevægelse gennem den nederste Halvcirkel $M_4 M_3 M_1$ skyder Stemplet, og Hjulets Modstand vil da atter fremkalde en Bestræbelse for at løfte Krydshovedet, hvoraf paa ny følger et Tryk imod den øverste Lineal. Paa det allersidste Stykke af Stemplets Vandring under Kompressionen og ved Indstrømningens Begyndelse vil dog Trykket skifte Retning, saa at det kommer til at virke paa den nederste Lineal.

Naar Lokomotivet kører baglæns, bliver Forholdet vendt om, saa at altsaa den nederste Lineal optager Trykket under den største Del af Vandringen, den øverste kun ved Slagets Slutning.

Kraften, som virker paa Drivtappen til Omdrejning af Hjulet, er meget forskellig for de forskellige Stillinger af Krumtappen. I Dødpunktstillingen, hvor Krumtappen og Drivstangen ligge i samme rette Linie, er den saaledes 0, derefter vokser den til et vist Maksimum og aftager saa atter til 0. Det er altsaa langtfra hele Trækket eller Trykket i Drivstangen, der virker til Omdrejning af Hjulet i alle Stillinger; en Del af det giver kun et Tryk eller et Træk i Krumtappen i Retningen ind imod eller ud fra Akslen.

I den Stilling af Krumtapmekanismen, som er vist i Fig. 277 med fuldt optrukne Linier, frembringer til Eksempel Trækket M_2d i Drivstangen et stort Tryk M_2c i Krumtappens Retning og kun en mindre Paavirkning $M_2b = F$ vinkelret paa Krumtappen til Omdrejning af Hjulet.

Nedenstaaende gives en simpel Regel for Beregning af Kraften F .

Man behøver kun at maale Længden x af Linien Oa og dividere den med Længden r af Krumtappen OM_2 (begge Dele udtrykte til Eksempel i mm.) samt multiplicere det udkomne med Trykket P paa Stemplet; altsaa $F = \frac{x}{r} \times P$.

Et Taleksempel vil nærmere oplyse det ovenfor sagte. Lad os tænke os et Lokomotiv Litra K, som lige er sat i Gang og bevæger sig langsomt fremad. Styringen er lagt helt ud, og der finder Indstrømning Sted i Cylinderen med fuldt Kedeltryk under Størsteparten af Stempelslaget. Stemplets Diameter er 43 cm., dets Areal $\frac{3,14}{4} \times 43 \times 43 = \text{ca. } 1451,5 \text{ qcm.}$ (se Tillæget). Differenstrykket paa Stemplet er 12 kg. pr. qcm., altsaa ialt $12 \times 1451,5 = 17418 \text{ kg.}$

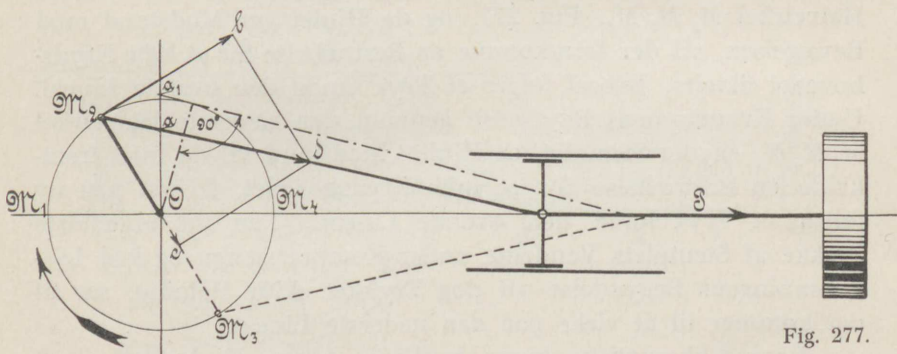


Fig. 277.

Stempelslaget er 610 mm. langt, og Krumtappens Længde er følgelig $\frac{610}{2} = 305 \text{ mm.}$ Betragtes nu en Krumtapstilling i Nærheden af Dødpunktet, hvor Linien $Oa = x$ kun er til Eksempel 61 mm. lang, bliver Kraften F til Omdrejning kun $F = \frac{61}{305} \times 17418 = \text{ca. } 3484 \text{ kg.}$ Staar derimod Krumtappen lodret tilvejs i Retningen Oa , bliver $x = r = 305 \text{ mm.}$ og $F = \frac{305}{305} \times 17418 = 17418 \text{ kg.}$

Sin største Værdi faar Kraften F , naar Drivstangen staar vinkelret paa Krumtappen (angivet med stiplede Linier i Fig. 277), thi for denne Stilling er $x = Oa_1$ større end $r = OM_2$ og Forholdet $\frac{x}{r}$ altsaa større end 1.

Naar man kender Kraften F , er det let at beregne Trækekraften paa Drivhjulets Omkres. Er nemlig den lodrette Afstand

fra Hjulets Centrum til det Punkt, der er i Berøring med Skinnen, lig med R , saa er Trækkekraften $T = \frac{r}{R} \times F$. Da F er variabel, vil T ogsaa være variabel, thi Forholdet $\frac{r}{R}$ er uforanderligt (konstant).

Ved Lokomotiverne af Litra K er $R = 923$ mm., og man har derfor $T = \frac{305}{923} \times F$. For den første af de foran betragtede Krumtapstillinger bliver derefter $T = \frac{305}{923} \times 3484 = \text{ca. } 1151$ kg.

og for den anden $T = \frac{305}{923} \times 17418 = \text{ca. } 5756$ kg. For Dødpunktstillingen er $F = 0$, altsaa ogsaa $T = 0$, og en Maskine, der staar paa Dødpunktet, kan derfor ikke gaa i Gang, skønt Stemplet paavirkes af Dampens Tryk. Men der er ogsaa Stillinger af Krumtappen, i hvilke Maskinen ikke kan gaa i Gang, fordi Dampen ingen Adgang har til Cylinderen. Lad saaledes OM_2 og Om_2 (Fig. 278) betegne de Krumtapstillinger, i hvilke Glideren standser Indstrømningen, og OM_6 og Om_6 de Stillinger, i hvilke den aabner for Indstrømningen (de optrukne Linier gælde for Cylinderens Bagende, de punkterede for Forenden), saa vil man let indse, at dersom Krumtappen er standset imellem M_2 og m_6 eller imellem m_2 og M_6 , vil ingen af Indgangskanalerne have Forbindelse med Gliderkassen, og Maskinen derfor ikke kunne sætte sig i Bevægelse. Er Krumtappen standset imellem m_6 og m_1 eller imellem M_6 og M_1 , har Dampen vel Adgang til Cylinderen, men den stræber at dreje Hjulet rundt i en Retning, der er modsat den tilsigtede Bevægelsesretning, og Igangsætning er derfor ogsaa umulig i disse Stillinger.

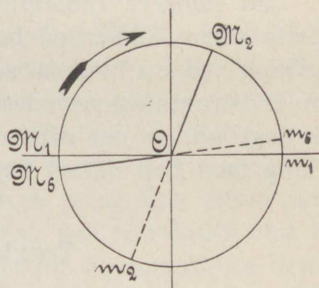


Fig. 278.

Af det foranstaaende vil man indse Nødvendigheden af, at Lokomotivet forsynes med to Cylindre, der virke paa Krumtapper, som ere forsatte for hinanden. Vinklen mellem Krumtapperne er altid 90° , og ved denne Ordning opnaar man, at Dampen stedse faar Adgang til én Cylinder, naar Regulatoren aabnes. Der gives desuagtet en enkelt Stilling af Krumtappen, i hvilken det undertiden kan være vanskeligt for Lokomotivet at komme i Gang, naar det har et svært Tog at trække paa. Denne Stilling er vist

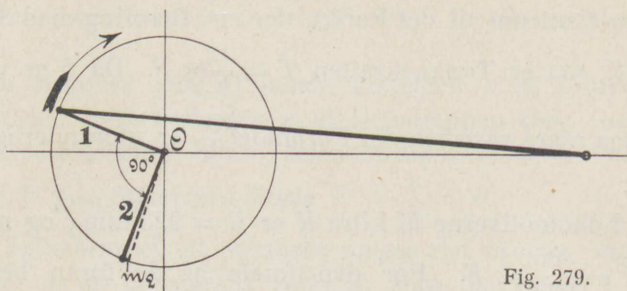


Fig. 279.

i Fig. 279 og indtræffer, naar begge Krumtapper vende bort fra Cylinderen, samt naar den ene af dem staar saaledes, at den har passeret Stillingen Om_2 . Glideren har nemlig i saa Fald spærret af for Dampen til den ene Cylinder, og den anden Cylinder yder endnu kun en forholdsvis lille Trækkekraft.

I dette Tilfælde kan det undertiden hjælpe at skifte Styringen om til Baglængsang. Lykkes det nemlig ved denne Manøvre at bringe Krumtappen 2 noget over paa den anden Side af Om_2 , vil Dampen faa Adgang til begge Cylindre, naar Styringen atter lægges fremad, og Regulatoren aabnes.

Jo længere Indstrømningsperioderne $M_1 M_2$ og $m_1 m_2$ ere, desto større Sikkerhed har man for at kunne sætte Lokomotivet i Gang ved en hvilken som helst Stilling af Krumtapperne. Da nu Indstrømningsperioderne ere desto længere, jo mere Styringen er lagt ud, er det altsaa indlysende, at man altid bør sætte i Gang med helt udlagt Styring.

Trækkekraftens Beregning.

Det er i det foregaaende (Side 11) omtalt, at man maaler det Arbejde, som en Kraft udretter, ved at multiplicere Kraften udtrykt i Kilogram med den af Kraften gennemløbne Vej udtrykt i Meter. Arbejdet, som Stemplet i en Lokomotivcylinder udfører under ét Stempelslag, er altsaa ifølge den givne Regel lig med Trykket paa Stemplet multipliceret med Stempelslagets Længde. For at beregne Trykket paa Stemplet maa man kende dettes Areal samt Størrelsen af Middeldifferenstrykket eller det effektive Middeltryk pr. qcm. (d. v. s. Middeldampspændingen paa den ene Side af Stemplet $\div$ Middel-Modtrykket paa den anden Side deraf). Er Stemplets Diameter lig med d cm., saa er dets Areal lig $\frac{3,14 \times d \times d}{4}$ qcm., og kaldes Middeldifferenstrykket p_m (kg. pr. qcm.), samt er Stempelslagets Længde l m., saa bliver

det af Stempleet under ét Slag (d. v. s. $\frac{1}{2}$ Omdrejning af Drivhjulet) udførte Arbejde lig med $p_m \frac{3,14 \times d \times d}{4} \times l$ kgm. Da

Lokomotivet har to Cylindre, og da hvert Stempel gør to Slag under én Omdrejning af Drivhjulene, bliver det i Cylindrene udførte Arbejde for hver Omdrejning:

$$4 \times p_m \times \frac{3,14 \times d \times d}{4} \times l = p_m \times 3,14 \times d \times d \times l.$$

I samme Tid bevæger Lokomotivet sig — forudsat at Adhæsionen er saa stor, at Hjulene ikke glide paa Skinnerne — et Stykke Vej fremad, der er saa langt som Omkresen (Periferien) af Drivhjulene, og Trækkekraften T (Side 242), der har overvundet Modstanden mod Bevægelsen paa denne Vejlængde, har altsaa udført et Arbejde, som er $T \times 3,14 \times D$ kg., idet Hjulets Omkres er saa stor som Diameteren (D Meter) multipliceret med $3,14$. Hvis der intet Arbejde gik tabt ved Friktion m. m. under Stempelkraftens Overføring til Hjulene, maatte de to ovenfor fundne Arbejdsmængder være lige store, eller $T \times 3,14 \times D = p_m \times 3,14 \times d \times d \times l$, og man vilde i saa Fald til Beregning af Trækkekraften T paa Hjulets Omkres have Udtrykket $T = \frac{p_m \times d \times d \times l}{D}$ Trække-

kraften naar imidlertid aldrig en saa stor Værdi, fordi Tab ved Friktion i Mekanismen ere uundgaaelige, og den fundne Værdi af T maa derfor formindskes ved Multiplikation med et vist Tal a , der er mindre end 1. Det effektive Middeltryk p_m , der er afhængigt af Dampindstrømningens Varighed, vil altid kun være en Brøkdel af det effektive Kedeltryk p og kan altsaa udtrykkes ved $b \times p$, hvor b er et vist Tal, der er mindre end 1. Indføres Størrelserne a og b i Udtrykket for T , forvandles dette til $T = \frac{a \times b \times p \times d \times d \times l}{D}$.

Den højeste Værdi af Produktet $a \times b$, som man i Almindelighed kan regne med, er $0,65$, og Trækkekraftformlen bliver derefter: $T = \frac{0,65 \times p \times d \times d \times l}{D}$.

Trækkekraften T paa Omkresen af Drivhjulene tjener ikke alene til at trække Toget over Banen, men ogsaa til at bevæge Lokomotivet fremad.

Den er følgelig større end Trækkekraften, der virker i Tenderens Trækekrog, og som kan maales ved Hjælp af Dynamometret (Side 4).

Den Trækkekraft, som beregnes efter den ovenfor givne Formel, kan Lokomotivet kun blive ved at udvikle, saa længe

det kører meget langsomt. Bliver Hastigheden stor, maa Styringen trækkes nærmere op imod sin Midtstilling, og altsaa Fyldningen i Cylindrene formindskes, thi ellers kan Kedlen ikke vedvarende frembringe den fornødne Damp.

Naar Fyldningen formindskes, bliver ogsaa det effektive Middestryk p_m mindre, og derfor aftager Trækkekraftens Størrelse, naar Lokomotivets Hastighed vokser. Kender man Trækkekraften ved en bestemt Hastighed, kan man beregne Lokomotivets Hestekraft for samme Hastighed ved at multiplicere Trækkekraften med det Antal Meter, som gennemløbes i et Sekund, og dividere det udkomne med 75. Undersøger man, hvorledes Hestekraften varierer med Hastigheden, vil man finde, at den, i hvert Fald indtil en vis Grænse, vokser med denne.

En nødvendig Betingelse for, at Lokomotivet kan nyttiggøre den af Maskinen udviklede Trækkekraft, er, at Adhæsionen, Gnidningsmodstanden imellem Hjul og Skinne, er tilstrækkelig stor. Paa Side 15 er det nærmere omtalt, hvor højst foranderlig denne Gnidningsmodstand kan være; for middelgode Forhold kan man anslaa den til $\frac{1}{6}$ af Adhæensionsvægten, og hvis denne har en Størrelse af P kg., vil altsaa $\frac{P}{6}$ kg. være den største Værdi, som Maskinens Trækkekraft kan antage, uden at Drivhjulene begynde at »spille«. Det er ingen Nytte til, at Maskinen kan udvikle en betydelig større Trækkekraft end $\frac{P}{6}$ kg., men paa den anden Side bør Maskinens Trækkekraft aldrig være saa lille, at Adhæsionen ikke fuldt ud kan udnyttes.

Forstyrrelser i Lokomotivets Bevægelse, fremkaldte af de arbejdende Dele.

I det foregaaende (Side 10) er det paavist, at et Hjul, som ikke er afbalanceret, under sit Løb paa Skinnen kan fremkalde en meget foranderlig Belastning af denne paa Grund af Centrifugalkraften, der endog ved stor Omdrejningshastighed kan antage saadanne Dimensioner, at Hjulet afvekslende løftes fra og presses haardt imod Skinnen. Paa et saadant Hjul vil Sliddet af Bandagen blive meget ujævnt, og Køretøjet vil blive udsat for Rystelser og Stød, som forplante sig fra Hjulet op til det gennem Bærefjedren.

Driv- og Kobbelhjulene vilde ifølge deres Konstruktion fremkalde saadanne Forstyrrelser i Lokomotivernes Bevægelse, hvis der ikke blev draget Omsorg for at ophæve Centrifugalkraftens

Virkning paa de Masser, der ere ekscentrisk forbundne med Hjulstjernerne, nemlig Driv- og Kobbeltapperne med tilhørende Nav samt Drivstængernes Hoveder og Kobbeltstængerne.

Som bekendt modvirker man Centrifugalkraftens Indflydelse paa disse Masser ved at anbringe Kontravægte i Hjulene diame-tralt modsat Driv- og Kobbeltapperne. Kontravægtens Virkning beror paa, at den under Hjulets Omdrejning fremkalder en Cen-trifugalkraft, der er lige saa stor som den, der virker paa Tappen og de med denne forbundne Masser, men som gaar i modsat Retning og derfor ophæver den.

Er Vægten af de med Tappen forbundne Masser P og Af-standen fra Hjulcentret til deres fælles Tyngdepunkt r , samt Hjulets Vinkelhastighed v , og er endelig Kontravægtens Vægt Q samt dens Tyngdepunkts Afstand fra Hjulcentret R , saa bliver Størrelsen af de to Centrifugalkræfter henholdsvis $\frac{P}{9,81} \times v \times v \times r$

og $\frac{Q}{9,81} \times v \times v \times R$. Skulle Kræfterne ophæve hinanden, maa

$$\frac{P}{9,81} \times v \times v \times r = \frac{Q}{9,81} v \times v \times R \text{ eller } P \times r = Q \times R,$$

d. v. s. Produktet af Vægten og Tyngdepunktets Afstand fra Hjul-centrent maa være ens.

Man tildeler som oftest Kontravægtene endnu en Opgave foruden at ophæve Centrifugalkraften paa de Masser, som følge Hjulenes omdrejende Bevægelse, nemlig den at formindske de skadelige Virkningen af de Dele af Mekanismen, som under Kørselen svinge frem og tilbage efter en ret Linie.

De omhandlede Dele ere Stemplerne, Stempelstængerne, Kryds-hovederne og de Ender af Drivstængerne, der ere nærmest ved disse. Ved Slagets Begyndelse er deres Hastighed 0, derefter vokser den til en Maksimumsværdi og aftager saa atter til 0 ved Slagets Slutning. Virkninger af denne Bevægelse er dobbelt, idet den dels fremkalder Svingninger af Lokomotivet paa langs ad Sporet og dels bringer det til at svinge om en lodret Akse. Den sidst-nævnte Virkning skyldes den Omstændighed, at Krumtapperne ere forsatte 90° for hinanden, saa at begge Stempler ikke naa Dødpunktstillingen samtidig.

Jo lettere Stempel, Krydshoved m. m. ere, i desto mindre Grad virke de forstyrrende paa Lokomotivets Bevægelse. Man kan ophæve deres Virkning ved at gøre Kontravægtene i Hjulene noget tungere, end den foranstaaende Beregning giver, men dette sker saa paa Bekostning af den Ligevægt, som var opnaaet med

Hensyn til de roterende (omdrejende) Masser. Herved sker dog ingen Skade, naar blot Afbalanceringen af de svingende Masser ikke overdrives.

Det er ovenfor sagt, at Kontravægtene skulle sidde diametralt modsat Tapperne. En opmærksom Iagttagelse vil imidlertid have bemærket, at dette ikke er Tilfældet ved de fleste af Statsbanernes Lokomotiver, men at Kontravægtene tværtimod ere forsatte noget til Siden, saa at deres Tyngdepunkter ikke ligge i samme Diameter som Drivtappernes. Grunden hertil er, at en anden Betingelse for den fuldstændige Afbalancering ikke er tilfredsstillet, den nemlig, at Tyngdepunkterne af Kontravægten og de roterende Masser skulle ligge i samme Plan, d. v. s. i samme Afstand fra Bandagens Inderflade.

Fig. 280, der forestiller et Drivhjul sæt paa et Lokomotiv med

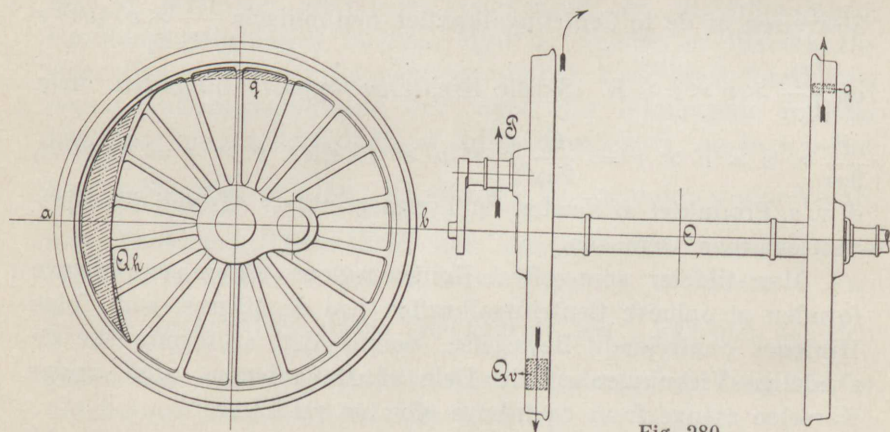


Fig. 280.

udvendigt liggende Cylindre set ovenfra, viser, at Vægten P af de roterende Masser paa Drivtappen ligger længere fra Midten af Lokomotivet end Vægten Q af Kontravægten.

P vil derfor stræbe at dreje Hjulsættet om en Akse, der gaar gennem Akslens Midtpunkt O og er vinkelret paa Papirets Plan. Denne Drejning kan modvirkes ved Anbringelse af en lille Kontravægt q i det andet Hjul.

I Stedet for at anbringe to Kontravægte i hvert Hjul lægger man dem sammen til én, hvis Tyngdepunkt ligger i det fælles Tyngdepunkt for de to Kontravægte, og den ny samlede Kontravægts Tyngdepunkt kommer derfor ikke til at ligge i Diameteren ab , men nærmere ved q .

Af andre Kræfter, der virke forstyrrende paa Lokomotivernes Bevægelse, skal nævnes Krydshovedernes Tryk imod Linealerne. Under Fremadgangen er dette, som foran nævnt, rettet

imod den øverste Lineal og vil derfor, naar Stemplet er omtrent i sin Midtstilling, og Trykket har sin største Værdi, stræbe at løfte Forenden af Lokomotivet til Vejrs. Da Trykkene fra de to Krydshoveder ikke virke samtidig, vil Følgen blive, at de stræbe at fremkalde en vrikkende Bevægelse af Lokomotivets Forende.

VII. Lokomotivets Pasning.

Fyring.

Forinden der lægges Fyr i Lokomotivet, skal Vandstanden i Kedlen altid undersøges, hvilket sker ved at aabne Prøvehanen til Vandstandsglasset. Vandet skal da forsvinde af Glasset, og naar Hanen atter lukkes, skal det hurtigt stige til normal Højde; er dette ikke Tilfældet, og Vandet f. Eks. kun langsomt kommer op i Glasset, maa Vandstandshanerne undersøges, da de kunne være delvis forstoppede, eller Pakningen om Glasset kan være gleden for og derved have spærret Vandet Adgangen. Af stor Vigtighed er det ogsaa at overbevise sig om, at Fyrkassen er vel rensed, Rørene og Murbuen rene, at alle Slagger ere borttagne af Risten, og at Ristestængerne ere hele og ligge paa Plads. Har der paa Murbuen samlet sig Sod, som ikke er borttagen ved sidste Rensning, eller have Rørene begyndt at lukke sig, saa bør Rensningen altid foretages, da denne vil fremme Opfyringen, ligesom senere Ulemper under Kørselen ville undgaas.

Ligeledes er det af Betydning, baade under Opfyring og under Kørsel, at Røggammerdøren er tæt tillukket, og Røggammeret i øvrigt tæt, da Trækket ellers vil forringes, ligesom Utæthed ved Røggammerbunden vil foranledige, at de af Røgen medførte glødende Smaakul komme i Brand og derved beskadige Røggammer og Rør. Anledning til slet Træk under Kørselen kan ogsaa opstaa ved, at Udgangsrøret ikke staar lige under Skorstenen, eller ved, at Flanger og lignende i Røggammeret ere utætte.

Naar alt er i Orden, lægges et Par Haandfulde brugt, fedtet Tvist, der ved sit Indhold af Olie let lader sig antænde, paa den bageste Del af Risten, her ovenpaa en halv Snes Stykker kløvet Træ paa Kryds og tværs, og over dette et ikke for tykt Lag

Kul, Askekasseklappen aabnes, Tvisten tændes, og Fyret forbliver liggende roligt, indtil Kullene ere godt gennembrændte, hvorefter det spredes paa Risten, og der paaføres et tyndt Lag Kul.

Naar Opfyring foregaar i Remise, maa det altid paases, at Lokomotivet staar under en Skorsten, dels for at undgaa Urenligheden ved Røgens Udtræden i Remisen, dels for at give det fornødne Træk i Fyret. Saafremt Opfyringen skal forceres, kan Blæseren, naar der har begyndt at samle sig Damp i Kedlen, sættes til, men Askekasseklappens og Fyrdørens Aabning maa da passende reguleres for at undgaa unødvendig Røgdannelse, og Paafyring af Kul maa stadig ske i tyndt Lag.

Er der tilstrækkelig Tid, bør Blæseren derimod ikke anvendes eller i alt Fald kun lige under Indfyringen, hvis Vinden slaar Røgen tilbage gennem Remiseskorstenen.

Da Udstødning af Røg paa Stationerne er forbudt dels af Hensyn til Publikum, dels ogsaa af Hensyn til Personalets og Materiellets Tilsmudsning, maa der altid have et godt gennembrændt Fyr, naar Lokomotivet kører for Toget; tillige maa det undgaas at have stærkt blæsende Ventil, da Signalerne paa Grund af Støjen vanskelig kunne opfattes. Stiger Damptrykket imidlertid trods lukket Askekasseklap, saa at Ventilerne begynde at blæse, maa der sættes Vand paa Kedlen, men Vandstanden bør dog aldrig blive væsentlig højere end normal, da Dampen ellers ved Igangsætningen river Vand med sig til Cylindrene. For at undgaa de paapegede Ulemper med Røg og Damp gælder det altsaa om at have en god, rolig brændende Ild og passende Damptryk ved Udkørselen af Remisen.

Har man begaaet den Fejl at have en raa Ild, eller der maa fyres paa Stationspladsen, saa at Røgudvikling finder Sted, maa Fyrdøren hurtigst aabnes, og Blæseren sættes let til, men ny Paafyring af Kul maa som Regel ikke finde Sted, før efter at Toget er sat i Gang, paa hvilket Tidspunkt der gives en let Indfyring for hurtigt at skaffe flammende Ild, og Fyrdøren holdes saa meget aaben, at Flammerne vise sig hvidlige, og der ikke ses Røg fra Skorstenen.

Fyrets Behandling under Kørselen er meget afhængig af de særlige Forhold ved Togets Fremførelse og ikke mindst af Kullenes Beskaffenhed; for at faa den bedst mulige Nyttevirkning, altsaa den størst mulige Varmeudvikling af dem, skulle de forbrænde ved den højest mulige Temperatur og under tilstrækkelig Tilførsel af Luft.

Forbrænde Kullene ved lav Temperatur, vise Flammerne sig korte og mørke i Spidserne, og Forbrændingen vil ophøre,

inden Flammen naar Rørene, fordi den til den fuldstændige Forbrænding nødvendige friske Luft ikke er til Stede i den Del af Fyrkassen, og der vil da udvikle sig megen Røg, der dels afsætter sig som Sod og dels efterlader mange uforbrændte Kulpartikler i Røgkammeret. Da nu Røgen er generende for Omgivelserne, og uforbrændt Affald i Røgkammeret er Spild af Brændsel, maa begge Dele undgaas, og dette sker ved at tilføre Ilden rigelig Luft, dels gennem Risten ved en hensigtsmæssig Regulering af Askekasseklappens Aabning, og dels gennem Fyrhullet ved en passende Indstilling af Fyrdøren; men Fyrets Tykkelse maa dog altid afpasses efter Kullenes Beskaffenhed og Lufttrækets eller Dampslagets Kraft. Letbrændende, gasrige Kul fordre ikke saa stærk Lufttilførsel som fede, mere tungtbrændende Kul, og et Fyr af sidstnævnte Slags Kul maa derfor altid holdes noget tyndere, for at Luften lettere kan passere derigennem.

De af Statsbanerne hidtil anvendte Kul dele sig i fire Arter, nemlig skotske, engelske, westfalske og Waleskul.

Man adskiller Kullene i haarde og bløde, og da egentlig haarde Kul (Kul, som nærmest have Stenens Karakter) ikke anvendes til Lokomotiver, forstaar man ved haarde Kul saadanne, der ere sprøde og ved Itubrydning dele sig lagvis med skarpe Kanter; til disse Kul høre de engelske (Newcastlekullene). Ved bløde Kul forstaas Kul, som ved Sønderdeling, ja endog ved længere Tids Henliggen, kunne smuldre; til disse høre Waleskullene, der hyppigst have et graaligt Udseende, men dog ere fede, samt de westfalske Kul, der have et sort, blankt Udseende. Ved Sønderdeling give de bløde Kul altid et meget uregelmæssigt Brud.

Størst Varmeevne have Waleskullene samt gode westfalske Kul, men de ere ofte tungt brændende, fordre derfor stærkt Træk og give ofte en Slagge med Tilbøjelighed til længe at holde sig flydende, hvad der ved urigtig Behandling af Fyret kan give Anledning til Ulemper, idet Slaggen, naar Fyret gennemrages, trykkes ned mellem Ristestængerne, hvor den stivner ved Afkølingen, sætter sig fast og formindsker Ristens Gennemgangs-aabning og derved tillige Lufttilførselen, som netop ved denne Slags Kul skal være stor gennem Risten; derfor maa Ragerens Benyttelse navnlig ved saadanne Kul undgaas.

Engelske og skotske Kul ere, i Modsætning til westfalske og Waleskul, letbrændende, det vil sige, de fordre ikke saa stærkt Træk som disse.

Derimod fordre de engelske Kul, der udvikle megen Gas, en rigelig Tilførsel af Luft gennem Fyrdøren til Gassens Forbrænding:

Da det af Kullenes Udseende ikke med Sikkerhed kan skønnes, hvorledes de ville brænde, bør man, naar en ny Art Kul skal benyttes, altid prøve sig frem for at komme til Vished om Kullenes Beskaffenhed, og navnlig skal man til en Begyndelse ikke spare paa Lufttilførselen samt undgaa Brugen af Rageren; kender man først Ejendommelighederne ved en Kulart, vil dens Anvendelse ikke volde Vanskeligheder, naar kun det fornødne Hensyn tages til Fyrets rette Anlæg og Pasning, som i det foregaaende angivet.

Naar Forbrændingen foregaar livligt, og den gennem Skorstenen udtrædende Røg dog viser sig tyk og mørk, er dette et Bevis paa, at der mangler Lufttilførsel gennem Fyrdøren, og denne maa derfor aabnes mere. Dette kan gøres uden Skade for Fyrkasse og Rør, idet Murbue og Røgbrænderplade yde Beskyttelse. Flammen vil nemlig af Murbuen føres henimod Fyrdøren og møde den herigennem indtrædende friske Luft, der ledes af Røgbrænderpladen ned imod Murbuen; herved forøges Forbrændingen, og Temperaturen stiger, saa at Flammen kan strække sig helt ind gennem Rørene. Det vil derfor indses, at en passende Aabning af Fyrdøren ved frisk brændende Ild aldrig vil virke afkølende paa Rørvæggen.

Murbuen vil, som ovenfor nævnt, foruden at danne Beskyttelse for Rørene tillige i sin stærkt ophedede Tilstand kunne antænde den fra Forbrændingen paa Risten undvegne Gas, der blandet med Luft fra Fyrhullet passerer Murbuen, og den vil yderligere virke regulerende paa Temperaturen i Fyrkassen ved at optage Varme under stærk Forbrænding og afgive Varme, naar Ilden af en eller anden Grund er dæmpet.

Den Mængde Luft, der bør indlades gennem Fyrdøren, lader sig med Lethed bestemme ved at betragte den af Skorstenen udtrædende Røg; er denne tyk og mørk, maa der gives mere Luft, og Resultatet vil hurtigt vise sig, idet Røgen bliver lys og gennemsigtig. Der kan da atter knibes lidt paa Lufttilførselen, men Fyrdøren bør dog aldrig lukkes helt til, saalænge der fyres under Kørselen; det maa først ske, naar den sidste Indfyring er foretagen foran en Station, og Ilden er brændt igennem, saa at Fyret er klart. Er dette ikke Tilfældet, naar der ved Indkørselen til en Station skal spærres af for Dampen, maa Askekasseklappen lukkes lidt før Regulatoren, og Fyrdøren holdes aaben; Indkørsel vil da kunne ske uden Røgudvikling. Det er en Selvfølge, at ny Paafyring af Kul ikke uden Nødvendighed maa finde Sted, førend Maskinen atter er sat i Gang.

Ligesom alle Slags Kul kunne forbrænde røgfrit, eller næsten

røgfrit, kunne ogsaa alle Kul, selv saakaldte »røgfri«, frembringe Røg, men dette har kun sin Grund i en urigtig Tilførsel af Luft. Opmærksomheden maa derfor stadig være henvendt paa Lufttilførselen, da Røgens Forbrænding samtidig med at være en Renlighedsforanstaltning tillige er ensbetydende med en stor Besparelse af Kul.

Naar der køres med aaben Fyrdør, maa det altid erindres at lukke Askekasseklappen, forinden der spærres af for Dampen, da Flammen ellers vil slaa ud gennem Fyrdøren.

Fyrets Form bør altid være hul, det vil sige tyndest paa Midten af Risten, tykkere ved alle Sider, og dette opnaas ved stedse at fyre i Ristens Udkanter; skal hele Risten overfyres, kastes først en Skovlfuld Kul under Murbuen helt inde ved Rørvæggen, derefter en i hvert af de forreste Hjørner, saa i de bageste og sidst lige under Fyrdøren. Under Kørselen vil Fyret lidt efter lidt flytte sig mod Midten, saa at Fyring her er unødvendig, dog maa Risten aldrig blive bar paa Midten, men Fyret derimod gerne tyndt og klart.

Man fyrer først, naar de sidst paakastede Kul brænde klart, hvilket vil ses paa, at Røgen fra Skorstenen bliver lysere.

Er Kørselen let og Dampslaget svagt, holdes Fyret tyndt, skal der køres haardt, gælder det om at producere megen Damp, og der maa da forbrændes mange Kul, Fyret maa være tykt, og dette Gennembrænding befordres ved et kraftigt Dampslag.

Ved et vel konstrueret Lokomotiv er Forholdet det, at Trækket i Kedlen og Vakuumet i Røgkammeret forøges omtrent i samme Forhold, som Dampforbruget tiltager, og det er altsaa ved dette stærkere Træk og ved Hjælp af et tykkere Fyr muligt at forøge Maskinens Kraftudvikling ganske overordentligt.

Der indvendes ofte, at kraftigt Dampslag vil ødelægge Fyret ved at trække Smaakul ud i Røgkammeret og derved forhindre større Dampudvikling, men denne Anskuelse beror som oftest kun paa Ukyndighed i Behandling af Fyret; gøres dette blot tilstrækkelig tykt, saa har Luftstrømmen gennem Risten ikke Kraft til at hvirvle de smaa Kulpartikler i Fyret med sig til Røgkammeret. Luftstrømmens omhandlede Virkning kan yderligere svækkes ved at give mere Luft igennem Fyrdøren, og de løsevne Kulpartikler fra Fyret ville da blive forbrændte under Murbuen.

At bruge Rageren under Kørselen er absolut forkasteligt; der skal fyres saaledes, at Kullene kunne blive liggende paa det Sted, hvor de ere lagte ved Indfyringen, og kun ved Turens Slutning kan det forsvares at bruge Rageren for at give Luft i Risten og

derved faa de sidste Kul helt udbrændte; dette kan undertiden spare en Indfyring.

Naar Kullene ville bage sammen og danne en sammenhængende Kage, kan det være nødvendigt at bruge Ristekradseren, men den maa da kun anvendes til at bryde Skorpen paa Ilden og ikke til at rage Risten over med.

Kul, der give megen Slagge, kunne ogsaa nødvendiggøre Brugen af Ristekradseren, da større Slaggekager ville kunne lukke Risten og spærre Luften Adgang til Ilden; disse Slagger bør da løsnes fra Risten og søges rejste op, saa at de optage den mindst mulige Del af Ristefladen; fyres der nu lidt Kul paa, og lader man Maskinen i nogle Minutter arbejde med kraftigt Dampslag, vil en Del af Slaggen smelte og falde i Askekassen, og Fyret saaledes befries derfor. At rage hele Risten over vil kun sige at flytte Slaggen fra et Sted til et andet, men dette vil kun hjælpe for et Øjeblik, og det gælder her som altid, at jo mindre Rager og Kradser bruges, jo bedre Ild, og derfor ogsaa bedre Dampudvikling og Kørsel.

Det er af største Vigtighed, at Fyrbøderen kender Banens Stigninger og Fald, thi derefter skal han indrette sin Fyring, saa at der altid er tilstrækkelig Damp og Vand, hvor Maskinen skal arbejde haardt, og ikke Overskud, som gaar tilspilde igennem Sikkerhedsventilerne.

Smøring.

For at opnaa den mest økonomiske Smøring af Maskinen er det af Vigtighed at lære at kende de enkelte Deles nødvendige Forbrug, et Kendskab, der hovedsagelig skal vindes gennem Erfaring, thi ved Maskindele af temmelig ens Konstruktion kunne dog fremkomme ulige Forhold, som nødvendiggøre en forskellig Behandling, ligesom Maskindelene efterhaanden ved Slid kunne forandre sig med Hensyn til den Mængde Olie, de behøve. Hvad det gælder om, er at smøre netop saa meget, som er nødvendigt, og saaledes at al Olien anbringes paa det Sted, hvor der er Brug for den, thi al den Olie, som flyder udenfor Slidestederne, er dels brugt til ingen Nytte og dels smudser den Maskine og Personale unødvendig til. I al Almindelighed gælder, at jo større Belastningen er paa et Slidested, og jo større dets Bevægelseshastighed er, desto større er ogsaa den nødvendige Oliemængde; men det er at anbefale paa Steder, hvor der ikke findes Smørekopper, at smøre lidt og ofte fremfor meget og sjældent; at give

bestemte Regler for, hvad f. Eks. et Lager behøver, lader sig ikke gøre; man maa prøve sig frem, passe paa og undersøge Smørekopper m. m. for at komme til Klarhed over, hvad der bør bruges, thi ét er, hvad der kan bruges, et andet, hvad der er nødvendigt, og her er det netop Øvelsen og Kendskabet til Maskinen, der har Betydning.

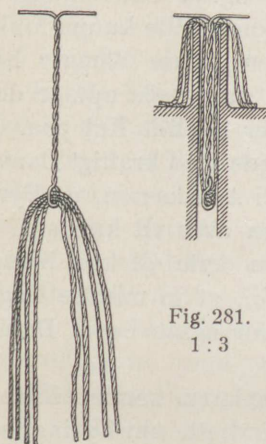


Fig. 281.
1:3

Ved Smørekopper med Væge er dens Form og Tilstand samt dens Anbringelse af stor Betydning. Vægerne tildannes af Uld- eller Bomuldsgarn, sammenholdt af Jerntraad; man tager f. Eks. 4 Traade Garn, Fig. 281, om hvis Midte Jerntraaden snos paa en saadan Maade, at den dels fastholder Garnet paa et bestemt Sted, dels bliver stiv nok til at kunne føre Vægen ned i Smørehullet. Enderne af Traaden bøjes om i Vinkel eller dannes til et Øje, dels for at man bedre kan holde paa den, dels for at forhindre Vægen i at synke for langt ned; som vist paa Figuren kommer den færdige Væge til

at bestaa af 8 Traade, idet den føres dobbelt ned i Smørerøret; synes det nu, at en saadan Væge trækker for megen Olie, maa der udtages en Traad, og hvis den ikke trækker nok, maa den erstattes med en anden indeholdende flere Traade; man vil dog ogsaa kunne formindske den gennem Vægen førte Oliemængde ved at lade Vægen udfylde hele Smørehullet, men derved tabes noget af Sikkerheden for en jævn Tilførsel af Olie, og det maa i alt Fald nøje passes, at Vægen ikke kommer til at presse i Smørehullet, thi herved stoppes dens Sugeevne; ligeledes maa det ved Vægens Anbringelse paases, at den i Smørerøret nedstukne Ende ligger dybere end Oliekoppens Bund, hvilket er Betingelsen for, at den kan suge Olien. Vægerne optage Tid efter anden Urenligheder fra Koppen, blive stive og begede, miste derved deres Sugeevne og kunne give Anledning til Varmeløbning; de maa derfor udveksles, inden saadant sker.

Forinden Maskinen opsmøres, maa Smørekopperne efterses, særlig saadanne, som ere udsatte for at optage Vand, og navnlig maa Eftersynet foretages efter Udvaskning eller, efter at Maskinen har været ude i stærkt Regnskyl. Er der Vand i Kopperne, og der saa fyldes Olie i, vil denne paa Grund af sin ringere Vægtfylde flyde ovenpaa, og Vægen vil da komme til at ligge i Vandet og ikke trække Olien. Vandet fjernes derfor først med

Oliesprøjten, og det efterses, om Koppen er ren, om Vægen er blød, og om den er rigtig anbragt, inden Olien paafyldes. At Akslernes Underlagere ikke indeholde Vand er ligeledes af stor Betydning, da et Lager, selv om Smøringen fra Smørekopperne skulde glippe, dog kan gaa i nogen Tid med Undersmøring alene, naar denne er god, medens Varmløbning sikkert vil blive Følgen, hvis Underlageret i saadant Tilfælde er fyldt med Vand.

For lettere at kunne fjerne dette Vand er der i en Del Underlagere anbragt Huller, hvorigennem det kan udsuges med Oliesprøjten.

Smøringen af Maskinen foretages, efter at denne er stillet saaledes, at begge Sider kunne smøres, fornuftigst ved at begynde ved en Ende, gaa Maskinen rundt og smøre alt, hvad der kan smøres med Oliekande og Sprøjte, f. Eks. begynde med Tenderlagerne, derefter Maskinens Lagere og Akselgaffer, Stænger, Linealkopper, Pakdaaser og de øvrige Smørekopper paa Maskinens ene Side; derefter for om Maskinen og paa samme Maade tilbage paa Maskinens anden Side til Tenderen; saa tages Smørekanden, og der gives de Slidesteder, hvor ingen Smørekopper findes, nogle faa Draaber Olie, f. Eks. Styringsdelene, Stængernes Lagere ved Krumtappenens Bryst, Fjederbolte og Balancer, den underste Lineal, Tenderens Bufferplader og Bufferne mellem Maskine og Tender, samt Bremsetøjets bevægelige Dele, idet stadigt erindres, at der kun maa anvendes saa megen Olie, som der kan optages af de slidende Flader; alt det øvrige er Spild.

En Metode, der kan anbefales, er, første Gang en Maskine skal opsmøres, at tælle det Antal Smøresteder, der findes f. Eks. ved Styringen; ved hver Opsmøring tælles da samtidig med, at Smøring finder Sted, og stemmer Antallet af smurte Steder med det Antal, der findes, haves Sikkerhed for, at intet er glemt.

Ved Maskiner med indvendig Styring, der ikke kunne opsmøres udvendig fra, foretages den Opsmøring først, som skal ske under Maskinen.

Efter at denne Opsmøring er endt, sættes Maskinen, saafremt den har været flyttet, atter under Skorstenen.

Ved Smøring med Patrick-Smørekopper gælder det om at finde den rette Stilling for Reguleringsskruen. Til en Begyndelse stilles Skruen i Bund, naar Smørekoppen er kold, og ved Koppens Opvarmning vil der da blive en Aabning mellem Skrue og Sæde tilstrækkelig til Oliens Gennemgang. Viser det sig, at der med denne Stilling af Skruen trækkes for lidt Olie, maa Skruen hæves lidt, trækker den for meget, maa den spændes fastere, men har man fundet den rette Stilling for Skruen, lades denne

i Ro, indtil Smørekoppen igen viser sig at smøre utilfredsstillende. Naar under Kørselen Gliderne komme til at gaa svært eller rive, hvilket vil mærkes ved Stød i Styringen, kan der tilføres Glideren mere Olie ved med den i Smørekoppens Dæksel anbragte Nøgle at løsne Skruen, men denne maa da indstilles paa ny, naar Glideren igen gaar let.

Til Smøring af Regulatorgliderne findes paa Domen anbragt en Smørehane, og Smøringen foretages bedst, naar Maskinen er kold. Der hældes, naar begge Haner ere aabnede, lidt Olie i Koppen, og Gliderne bevæges da, ved at aabne og lukke Regulatorsvinget, frem og tilbage for at fordele Olien paa Spejlet. At fylde megen Olie i Koppen er kun til Skade, idet den Olie, som ikke optages af Gliderne, løber ned i Kedlen og kan gøre Vandet uroligt under Kørselen.

Da Smørehanen er dobbelt, er man i Stand til eventuelt at smøre Regulatoren, ogsaa naar Maskinen er under Damp, ved at fylde Hanens Beholder, lukke den øverste Hane, og derefter aabne den underste.

Forinden Maskinens Udkørsel af Remisen skal Dobbeltjek-toren til Vakuumbremsen smøres, og dette maa, da Gliderne vanskeligt bevæges i kold Tilstand, først ske, efter at Opvarmning har fundet Sted. Dampventilen paa Kedlen samt den lille Ejek-tors Dampventil aabnes, og Bremsehaandtaget bevæges nogle Gange frem og tilbage, hvorefter Dampventilen paa Kedlen atter lukkes, Møtrikken paa Tappen for Rundglideren løsnes, denne trækkes fri af Spejlet, og der paaføres med en Finger eller en Pind et tyndt Lag Cylinderolie i storknet Tilstand. Den indre Glider — Dampglideren — smøres ved at hælde nogle Draaber i den lille Smørehane ovenpaa Ejektoren og samtidigt bevæge Bremsehaandtaget nogle Gange frem og tilbage. Naar Smøringen er tilendebragt, lukkes Smørehanen, og Rundglideren trækkes til Spejlet, saa at den gaar let og dog er tæt, hvorefter Kontra-møtrikken spændes fast.

Der maa vaages over, at der kun anvendes ganske lidt Olie til Smøring af Ejektoren, thi den overflødige Olie kan af Luften rives med til Ledning og Bremsecylinder og derved ødelægge Gummidelene.

Til Smøring af alle Maskinens Dele med Undtagelse af Cy-lindre og Glidere anvendes lys Mineralolie, en letflydende Olie, som først stivner ved ca. 18 Grader under 0, medens der til Cyindre og Glidere anvendes saakaldet Cylinderolie, der ligeledes er Mineralolie, men med Tilsætning af andre Fedtstoffer; denne Olie er endnu ikke tyndflydende ved 30 Graders Varme,

og dens Flammepunkt ligger højt, saa at den egner sig særlig til Smøring af Dele med høj Temperatur, men da den er fuldstændig stiv ved almindelig Temperatur, maa den holdes varm for at kunne hældes af Kanden. En Blanding af lys Mineralolie og Cylinderolie lader sig dog ogsaa med Fordel anvende til Smøring af Maskinen, men Blandingen maa foretages ved Opvarmning af begge Olier, og Tilsætningen af Cylinderolie maa aldrig overstige en Tiendedel af den lyse Mineralolie. Ved lav Temperatur kan det dog ikke anbefales at bruge blandet Olie i Smørekopper med Væge, da selv ovennævnte Blanding stivner ved 10 Graders Varme og derfor ikke egner sig til Vægsmøring. Ved Varmløbninger kan det derimod anbefales at anvende Cylinderolie, men hvor den anvendes i Kopper, maa den, fordi den stivner, efter at Varmen er ophørt, atter renses ud, forinden anden Olie tilføres.

Da en Maskines Olieforbrug retter sig efter det Arbejde, den maa udføre, og altsaa vil forøges med Togets Størrelse, er det tilladte Olieforbrug ansat efter det tilladte Kulforbrug, der atter fastsættes som et vist Kvantum pr. Lokomotivkilometer plus et Tillæg pr. Vognladningskilometer (jfr. Ordre Nr. 369).

Kørsel.

Da den rettidige Fremførelse af Tog er betinget af, at Tiden stedse tages nøje i Agt, er det af største Betydning, at Lokomotivpersonalet har hele sin Opmærksomhed henvendt paa Tjenesten, og hvad dertil hører.

Et afgivet Signal skal straks besvares med Lokomotivfløjten, ligesom det straks maa respekteres og selv om det kun drejer sig om Dele af et Minut, bør denne Regel aldrig fraviges, thi Lokomotivpersonalets hurtige Udførelse af en given Ordre ansporer ogsaa det øvrige Personale til Hurtighed og giver hele Tjenesten et Præg af Præcision; men lige saa vigtigt, som det er, hurtigt at efterkomme Signaler, lige saa vigtigt er det at være sikker paa, at Signalerne ere rigtigt opfattede, og ikke at paabegynde Bevægelsen, før saadan Sikkerhed er opnaaet, eventuelt ved at lade Signalerne gentage.

Maskinen maa altid være for Toget i rette Tid og klar til øjeblikkelig Kørsel; Personalets særlige Opmærksomhed maa være henvendt paa Signalerne paa Tider og Steder, hvor saadanne kunne ventes, eller hvor de paa Grund af Omstændighederne ere vanskelige at opfatte. Signalerne skulle altid gives

fuldt korrekt, selv om det Signal, der repeteres, er afgivet mindre korrekt. Af Hensyn til Publikum maa Signalerne dog altid afgives saa lidt støjende som muligt, uden at deres Tydelighed maa lide derunder.

Ved Igangsætningen af Maskinen skal Styringen altid lægges helt ud, og Regulatoren aabnes langsomt, saaledes at der opnaas en Stramning af Koblingerne uden Ryk eller Stød i Toget, og Regulatoren kan da efterhaanden aabnes mere, indtil en passende Hastighed er opnaaet; derefter trækkes Styringen noget op mod Midten, og Regulatoren indstilles, saaledes at den til Togets Køretid svarende Hastighed opnaas.

Da Cylindrene, efter at Maskinen har holdt stille, eller der i nogen Tid har været kørt med lukket Regulator, ere blevne afkølede, saa vil der, naar der atter lukkes op for Dampen, til en Begyndelse fortættes nogen Damp, og dette Fortætningsvand gør dels Skade i Cylindrene, dels følger det med Dampen gennem Udgangsrørene og vil, blandet med Støv fra Røgkammeret, ved Udkastningen gennem Skorstenen tilsmudse Omgivelserne. Derfor maa Cylinderudblæsningsventilerne altid aabnes, naar der skønnes at være Vand i Cylindrene, men saadan Udblæsning maa dog altid finde Sted under fornøden Hensyntagen til Omgivelserne, baade Mennesker og Dyr, og den maa paa Grund af det uundgaelige Olietab kun være af kort Varighed.

Det er af største Betydning under Kørselen at indrette Forbruget efter den Mængde af Damp, der kan produceres, og det er f. Eks. aldeles forkasteligt ved Begyndelsen af en Stigning at søge Kørselen forceret ved et for stort Forbrug af Damp, saa at Spændingen ikke kan holdes paa den foreskrevne Størrelse, thi dels vil det under fortsat haard Kørsel være vanskeligt atter at hæve Spændingen og samtidig holde normal Vandstand, og dels vil Dampens Arbejdsevne være ringere ved det lavere Tryk og derfor give Anledning til et større Forbrug til Udførelsen af et bestemt Arbejde; denne Fremgangsmaade vil derfor tillige vise sig at give en dyr Kørsel, thi den lavere Spænding af Dampen giver et mindre Arbejde end den højere, medens der til Vandets Fordampning bruges omtrent det samme Kvantum Kul, hvad enten Spændingen er lavere eller højere, hvilket med andre Ord vil sige, at man med Anvendelse af et vist Kvantum Kul faar et mindre Arbejde udført, naar der køres med lavere Spænding, end naar den foreskrevne Spænding holdes; men lige saa uøkonomisk det er at køre med Damp af lav Spænding, lige saa forkasteligt er det at køre med blæsende Ventiler, og derfor maa Fyring og Vandpaasætning være i nøjeste Overensstemmelse med Damp-

forbruget, og Personalets Opmærksomhed være henvendt ikke alene paa Signaler, men ogsaa paa Trykmaaler og Vandstand. Hensynet til Vakuumbremsen kræver ogsaa, at Spændingen holdes konstant.

At køre med højt oplukket Regulator og Styringen nær ved sin Midtstilling, altsaa med høj Ekspansion, vil ved Lokomotivkørsel ikke være fordelagtigt, hvilket har flere Aarsager; Dampen vil gennem den meget aabnede Regulator let rive Vand med sig, og i alt Fald vil den i Dampen indeholdte Fugtighed følge med til Gliderkasse og Cylinder, hvor der paa Grund af Afkøling vil finde en Fortætning Sted, og jo fugtigere Dampen er, des mere Vand vil den give, som dels bortskyller Olien, dels kan gøre direkte Skade i Cylindrene, naar det optræder i større Mængde, men navnlig vil den i Dampen værende Fugtighed, der medtages fra Kedlen, være et direkte Tab af varmt Vand, der maa erstattes med koldt Vand, til hvis Opvarmning kræves Kul. Endelig vil Vandet ved at gaa med Dampen gennem Udgangsrørene til Skorstenen, hvor det blandes med Sod, forårsage unødvendigt Griseri, idet det forlader Skorstenen.

Køres der derimod med kneben oplukket Regulator og længere udlagt Styring med dertil svarende større Fyldning af Cylindrene, vil Dampens Afgang fra Kedlen blive mere jævn og rolig, og Dampen vil derfor ikke være tilbøjelig til at rive Vand med sig; desuden vil den ved at passere den snævre Aabning i Regulatoren paa Grund af den forøgede Hastighed blive befriet for en stor Del af sin Fugtighed, der bliver i Kedlen, altsaa ikke giver Vandtab og ikke kommer til at gøre Skade i Cylindrene; tillige bliver Maksimaltrykket i Gliderkassen mindre, og da Trykket paa Glideren derved forringes, vil denne bevæges lettere, altsaa forordre mindre Kraft og give mindre Anledning til Rivning, og endelig vil Afkølingen af Dampen i Cylindrene blive ringere.

Maskinen vil, kørt paa denne Maade, give et stærkere Træk til Fyret, idet Vakuomet i Røgkammeret vil blive forøget paa Grund af, at Dampens Udstrømning gennem Udgangshætten bliver af større Varighed for hver enkelt Slag, idet Ind- og Udgangskanalerne ved den større Fyldning af Cylindrene blive holdte længere aabne; dette stærkere Træk kan, hvor det ikke er nødvendigt for Fordampningen, altid med Lethed reguleres, enten ved at tilføre Fyret mere Luft fra oven, altsaa ved at holde Fyrdøren mere aaben, hvilket som tidligere sagt ikke skader Fyrkasse eller Rør, naar der anvendes Murbue og Røgbrænderplade, eller ved at køre med tykkere Fyr, hvortil det stærkere Træk

er nødvendigt, og Fyret vil i begge Tilfælde trods det stærkere Træk ligge roligt paa Risten.

Hovedfordelene ved at køre som ovenfor beskrevet ere altsaa: at Dampen medtager mindre Fugtighed fra Kedlen, hvilket giver et mindre Vandforbrug og deraf følgende mindre Kulforbrug, at Trykket paa Gliderne bliver mindre, og som Følge deraf Kraftforbruget ogsaa mindre, ligesom Glidernes større Bevægelse giver jævner Slid paa Spejlene, og at Maskinen faar et stærkere, men dog blødt Dampslag.

Blæserens Benyttelse til at fremme Trækket skal indskrænkes til Opfyringen eller til eventuelt at forcere Damptrykkets Stigning under Maskinens Stillestaaen; i alle andre Tilfælde er det en Uting at bruge den.

Naar det under visse Forhold viser sig vanskeligt at vedligeholde Dampspændingen og den normale Vandstand i Kedlen, er det ikke altid rigtigt at knibe paa Dampen, tværtimod vil det vise sig, at ved at lade Maskinen arbejde med kraftigere Dampslag i nogen Tid, vil Forbrændingen i et ikke for tyndt Fyr blive stærkere og Dampudviklingen som Følge heraf større.

For at indvinde Tid eller for at paaskynde et Togs Fremførsel er det absolut nødvendigt ikke at spille noget Øjeblik. Megen Tid kan tabes ved ikke hurtigt at give Toget dets største Hastighed, samt ved at lade det »løbe Farten af sig« ind til Stationerne; med Hensyn til Kulbesparelse er denne Kørselsmaade ganske vist den bedste, men skal der spares Tid, maa Maskinens fulde Trækkekraft anvendes ved Igangsætningen, og Formindskelse af Togets Fart ikke iværksættes, før Sikkerheden for rettidig Standsning kræver det.

Med næsten hel Fyldning af Cylindrene udvikle Statsbanernes større Maskiner 3—6000 kg. Trækkekraft, og med denne kan et Tog, alt efter dets Størrelse og Banens Stigningsforhold, sættes i rask Fart paa 1 à 2 Minutter, medens der meget let vil medgaa den to- eller tredobbelte Tid, naar Fyldningen for tidligt reduceres, altsaa naar Styringen for hurtigt efter Igangsætningen trækkes op mod sin Midtstilling.

Kedlens Forsyning med Vand skal, som allerede nævnt, afpasses efter Dampspænding og Forbrug; der bør aldrig sættes Vand paa Kedlen, naar Fyret ligger dødt, da baade Rør og Fyrkasse lide derved, og det er derfor forkasteligt at køre Damp og Vand bort paa en Stigning, haabende paa at kunne indvinde det forsømte paa et efterfølgende Fald, hvor der køres med lukket Regulator, thi derved vil Kedlen netop komme til at modtage

et stort Kvantum Vand paa et Tidspunkt, hvor Forbrændingen, og altsaa ogsaa Varmeudviklingen, kun er svag, hvad der kan give Anledning til, at mange Rør pludselig blive utætte.

Af samme Grund bør Injektorerne aldrig sættes paa, naar Fyret er udtaget eller »bakket«.

Injektorerne skulle bruges skiftevis; dels vil Kedlen derved faa tilført Vand i begge Sider, og dels kunne Injektorernes Arbejdsevne derved stadig kontrolleres. Straks efter at Fyring har fundet Sted, blusser Kullene, under Kørsel med Damp til, stærkt op, og den største Varmeudvikling finder da Sted; dette Tidspunkt bør derfor vælges til Vandpaasætning baade for at kunne holde Dampspændingen konstant og af Hensyn til Fyrkassens og Rørenes Bevaring.

Kørsel med for høj Vandstand kan, som tidligere omtalt, ikke alene virke generende og skadeligt ved, at Vandet medtages af Dampen til Cylindrene, men ogsaa ved, at det rives med til Vakuumbremsens Ejektor og derfra under Tilbagegangen af Luften, efter at Ejektoren har ophørt med at arbejde, føres til Ledning og Bremsecylindre, idet disse sidste efterhaanden miste deres Evne til at arbejde, naar Rulleringen bliver vaad.

For under ugunstige Forhold at kunne forøge Gnidningen mellem Hjul og Skinner, altsaa forhindre, at Hjulene glide paa Skinnerne, ere Maskinerne forsynede med Sandkasser, men for at disse skulle være virksomme, maa Sandet være skarpt og tørt (Bakkesand), og Rørene rene; det er derfor af Vigtighed særlig i vaadt eller blot fugtigt Vejr at sørge for, at Sandrørene ikke ere tilstoppede, og at Sandet i Kasserne er tørt, saa at det med Lethed gaar gennem Rørene.

Strandsand egner sig, selv om det tørres, ikke til dette Brug, da det indeholder Salt, der, hvis Sandet ikke er omhyggeligt udvasket, stadig vil suge Fugtighed.

Det kan under meget uheldige Omstændigheder, f. Eks. paa en stærk Stigning med fedtede Skinner og stærk Sideblæst, hvor Sandet blæses bort, inden det naar Skinnerne, og altsaa ikke gør den tilsigtede Nytte, være vanskeligt at faa Maskinen til at »staa fast«, og det kan da blive nødvendigt at tage Sand fra Kasserne og drysse det paa Skinnerne foran Maskinen eller at skrab Ballast fra Banen op paa Skinnerne; i alle Tilfælde maa saadan »Spillen« af Maskinens Hjul, da den skader baade Hjul, Stænger og Krumtappe, hurtigst muligt bringes til Ophør ved Lukning eller delvis Lukning af Regulatoren, og Sanding derefter paabegyndes; dog maa Sandet kun paaføres i tyndt Lag, da det ellers gør Toget tungt at trække.

Under Kørselen ligesom ved Rangeringen er det ikke alene Føreren, som skal holde Udkig, men ogsaa Fyrbøderen, og denne bør ikke alene anvende al den Tid dertil, som ikke benyttes til Fyring eller andet Arbejde, men ogsaa søge at indrette sit Arbejde derefter, saaledes at han f. Eks. ikke skal fyre eller sætte Vand paa, netop naar der er Brug ogsaa for hans Opmærksomhed for at opnaa hurtig og sikker Udførelse af Tjenesten.

Ved Rangering, navnlig med Maskiner, der kun betjenes af én Mand, maa Fyring og Vandpaasætning saavidt muligt rette sig efter Forholdene, og hele Opmærksomheden være henvendt paa de Bevægelser, der udføres eller skulle udføres, samt paa Signaler og Spor, ligesom den største Omhyggelighed maa udvises ved Materiellet, idet voldsomme Ryk eller Stød skulle undgaas ved fornuftig Igangsætning og Standsning; dette gælder navnlig, naar der rangeres med løse Koblinger, og Rangeringen udføres med Stød. Rangeringen kan godt fremmes uden dog at tilsidesætte Forsigtigheden, naar Personalet udviser Omsigt ved Arbejdet. Paa lange aabne Spor kan der køres til, medens der, hvor Udsigten er spærret, maa anvendes stor Forsigtighed og køres langsomt, hvorhos Personalet stadig maa være klart til Standsning af Bevægelsen.

Ved Brugen af Vakuumbremser under Kørselen maa de i Vejledningen til Bremsens Benyttelse givne Forskrifter nøje følges, og Personalet kan ikke være omhyggeligt nok med Hensyn til Pasningen, thi det er en Selvfølge, at omend Bremsen virker tilfredsstillende, kan der dog være smaa Fejl eller Utætheder, hvis Afhjælpning yderligere vil forøge dens Virkning, og Aarsagen til selv den mindste Uregelmæssighed ved Bremsen bør derfor hurtigst muligt findes og rettes. Ved Bremsens Benyttelse maa der altid, for at kunne standse rettidigt, tages Hensyn til Togets Størrelse, Bremsernes Antal og Skinnernes Tilstand, idet Gnidningsmodstanden er langt ringere, naar Skinnerne ere fedtede, end naar de ere tørre eller renvaskede af en kraftig Regn.

Kørsel under Sneforhold.

Ved Kørsel under Sneforhold maa de Regler, som ere givne for almindelig Kørsel, respekteres i særlig høj Grad. Maskinen skal under almindelige Forhold være vel forsynet med Kul og Vand, men naar en Snestandsning kan befrygtes, maa Kulbeholdningen være særlig rigelig, selv om Forsyning skal foregaa paa Stationer, hvor dette ellers ikke finder Sted, og Vandbeholdningen

bør altid være den størst mulige, naar en Vandstation forlades.

Under Kørsel i Sne, særlig hvor denne ligger i Driver, maa det altid erindres at lukke den forreste Askekkasselap, da Askekassen ellers vil kunne fyldes med Sne, der kan slukke eller ødelægge Fyret og eventuelt løfte Ristestængerne ud af Stilling. Ved Frem- og Tilbagekørsel maa det stadig erindres at have den rette Klap lukket.

Er Snemassen saa stor, at Standsning kan ventes, bør Toget formindskes til det mindst mulige; køres der desuagtet fast, og Konference med Baneafdelings- og Togpersonale giver til Resultat, at Banen ikke kan passeres, selv med en ringe Del af Toget eller med Maskinen alene, og Toget ejheller kan rykke tilbage til den sidst forladte Station, saa at en Forbliven paa Stedet er nødvendig, skal Maskinen først kastes fri af Sneen, og alle dens Dele renses for Sne og Is, hvorefter den maa tildækkes saa godt som muligt med det til Raadighed værende Materiale af Presenninger eller lignende. Fyret renses, og der dannes en lille økonomisk Ild, stor nok til at vedligeholde Dampspændingen til Vandpaasætning og eventuel Opvarmning af de til de rejsendes og Personalets Ophold nødvendige Vogne. Kul- og Vandbeholdningen efterses, og formenes den utilstrækkelig, maa det manglende forsøges skaffet tilveje, ligesom der ogsaa maa vaages nøje over, at intet gaar tilspilde, hverken af Kul eller Vand.

Enten Fører eller Fyrbøder maa derhos stadig være tilstede ved Maskinen for at tilse denne.

Er Temperaturen under saadan Standsning tillige saa lav, at en Frysning af Maskinens Dele kan befrygtes, maa Opmærksomheden være henvendt paa disse. Glider- og Cylinderudblæsningsventiler holdes aabne, Føderørene tømmes for Vand, eventuelt ved Adskillelse af Rørene, og Vandet i Tenderen holdes opvarmet ved Tilbageblæsning af Damp fra Injektorerne gennem begge Vandrør, som derved tillige holdes tøde.

Slipper Vandet op, og det viser sig umuligt at skaffe noget tilveje, kan Tenderen fyldes med Sne, der da maa smeltes ved Hjælp af Damp fra Injektorerne, men da Sneen dels kan indeholde megen Urenlighed, der vil opsamles i Tenderen og gaa med Fødevandet til Kedlen, og dels kun smelter langsomt i Tenderen, vil dette Middel til at skaffe Vand først være at anvende, naar alle andre Udveje ere stoppede. Bliver Kulbeholdningen opbrugt, og Brændsel ikke kan skaffes, maa Fyret kastes ud, og saavel Tender som Kedel fuldstændig tømmes for Vand. For at sikre sig, at intet Vand lades tilbage, udtager man et Par Renseprop-

per af Bundrammen, Rørledningerne mellem Tender og Maskine adskilles, og Proppen i Tenderens Slampotte udtages.

Skal, efter saadan Standsning, Maskinen atter opfyres, maa foruden det almindelige Eftersyn af Kedel og Fyrkasse tillige alle Maskinens Dele undersøges, al Sne og Is fjernes, Damp- og Vandrør efterses med Hensyn til Frysning, og vise de sig frosne, maa en forsigtig Optøning finde Sted. Er der tilvejebragt Damp, prøves Injektorer og Fødeventiler, Fløjte og Manometer, Cylindrene varmes igennem, og Maskinen »røres« med Forsigtighed. Det er en Selvfølge, at alle Smørekopper omhyggelig maa tømmes for Vand og Sne, samt Vægerne efterses, forinden Opsmøring finder Sted.

Skal Maskinen køres som »død« Maskine, foretages Afkobling efter de derom givne Regler (jfr. Ordre Nr. 371).

Alle de Forsigtighedsregler, der skulle iagttages under de forannævnte Omstændigheder, ville ogsaa være at bringe til Anvendelse, naar en Maskine i stærkt Sne- eller Frostvejr maa holde udenfor Remise i længere Tid.

Ved Kørsel i stærk Frost men under i øvrigt regulære Forhold vil det ogsaa være nødvendigt at have Opmærksomheden henvendt paa de Dele, der kunne fryse. Tendervandet holdes derfor let opvarmet ved Tilbageblæsning af Damp gennem Vandrørene, den ene Injektor holdes saavidt muligt stadigt i Virksomhed, medens den andens Føderør sikres mod Frysning ved Aftapning af Vandet eller eventuelt ved Adskillelse af Røret; saafremt Manometret formentes at misvise, maa Damptrykket holdes konstant ved at lade Sikkerhedsventilerne blæse ganske lidt, og der maa nøje vaages over, at Smørevægerne trække Olien, da denne ved at blive meget tykflydende kun vanskelig passerer Vægerne.

Snerydning.

For Snerydning med Plov lader der sig vanskelig opstille bestemte Regler med Hensyn til Arbejdsmaaden, idet denne i saa høj Grad er afhængig dels af Snelaget, dels af de stedlige Forhold, at der i hvert enkelt Tilfælde kan komme en særlig Fremgangsmaade til Anvendelse, og Valget af denne maa det overlades Lederen af Snerydningen i Forbindelse med Lokomotivføreren at bestemme.

Hvad det for Lokomotivpersonalet særlig kommer an paa er, at Maskinen er i fuld tjenstdygtig Stand, samt at der, naar Ryd-

ningsarbejdet paabegyndes, haves et godt Fyr, god Vandstand og den største tilladte Dampspænding, hvilket er nødvendigt, da Arbejdet kræver Udfoldelsen af Maskinens fulde Kraft.

Køres der fast i Sneen, maa der atter rykkes tilbage, og man forsøger da at forcere Ploven igennem ved at køre til med større Hastighed, idet der dog først lukkes helt op for Dampen, naar Ploven har begyndt at arbejde. Lykkes det ikke paa denne Maade at komme igennem, fordi Snemassen er for stor, maa denne formindskes ved Kastning, f. Eks. ved at noget af Højden borttages eller ved med passende Mellemrum at kaste Bælter fritværs over Banen for at skaffe Plads for den af Ploven sammentrykkede Sne. Lægger der sig ved saadan Kørsel fast Sne paa Skinnerne, eller der danner sig Sneklumper foran Hjulene, saa at Maskinen ikke kan »staa fast«, maa Sneen omhyggelig renses af Skinnerne, efter at Tilbagerykning har fundet Sted, og Maskinens Vandstand og Dampspænding maa bringes op til den normale Størrelse, inden der atter køres frem med Ploven.

Dampforbruget er under saadan Kørsel stort, men uden den størst mulige Kraftudfoldelse giver Arbejdet ikke et tilfredsstillende Resultat.

Ledelsen af Rydningsarbejdet paahviler Snetogsføreren, der skal foretage alt fornødent med Hensyn til selve Kørselen, og som helst skal kende Snelagets Beskaffenhed, medens Lokomotivpersonalets særlige Pligt er at varetage Maskinens Tarv.

Uheld under Kørselen.

Efter et Uheld eller Nedbrud er det det Toget ledsagende Personales Pligt først at sikre Toget, dernæst at undersøge, om der findes Tilskadekomne og sørge for disse og de rejsende, samt endelig at undersøge Materiellets Tilstand.

De førstnævnte Pligter paahvile særlig Togpersonalet, den sidstnævnte specielt Lokomotivpersonalet, og det gælder navnlig for dette om saa hurtigt som muligt at overse Omfanget af Skaden for derefter at kunne bedømme, i hvor stor Udstrækning Hjælp er fornøden.

Telegrafisk Meddelelse om Uheldet maa straks afsendes til Maskininspektøren m. fl., og Meddelelsen maa indeholde Oplysning om, hvorvidt det er nødvendigt, at der afsendes Hjælpetog til Ulykkesstedet, eventuelt om Hjælp er rekvireret andetsteds fra, eller om Personalet kan nøjes med den til Stede værende Assistance.

Til saadanne Meddelelser (Telegrammer), der afgives ved Togførerens Foranstaltning, maa Lokomotivføreren give alle fornødne tekniske Oplysninger i kort og klar Form ved kun at medtage det, der er nødvendigt for at kunne træffe de fornødne Dispositioner, og Oplysningerne skulle selvfølgelig være i nøje Overensstemmelse med de i Togreglementet givne Regler.

Er Uheldet af mindre Omfang, saaledes at Personalet selv hurtigere end ved at afvente Hjælp kan besørge Optagelsen af det beskadigede Materiel med det paa Maskinen eller i Toget værende Værktøj og Materiale, bør Hjælp ikke rekvireres, men Arbejdet straks paabegyndes, eventuelt med Assistance af Baneafdelingens Personale og med Anvendelse af det Materiale, som er eller hurtigt kan skaffes til Stede.

Dog er det ikke alene ved mindre Uheld, at Arbejdet med Optagelsen af Materiellet skal paabegyndes straks; ogsaa ved større Uheld, hvor Hjælp er tilkaldt, kan Lokomotivpersonalet udføre flere forberedende Arbejder, som ville fremme Banens Ryddeliggørelse, f. Eks. foretage eventuel Afstivning af nedbrudte Dele, Adskillelse af Forbindelsen mellem Maskine og Tender, hvor saadant er nødvendigt, Aftagning af Stænger, Styrings- og andre Dele, der ere til Hinder for Optagelsen, tilvejebringe Opklodsningsmateriale og anbringe dette til Løftning, ligesom ogsaa Optagning af lette Vogne, naar dette kan udføres med det for Haanden værende Værktøj.

Ved Optagelsen af Materiellet eller Forberedelserne dertil skal der under Iagttagelse af, at Banen hurtigst muligt skal gøres ryddelig, anvendes al den Omhu og Forsigtighed, som Hensynet til Materiellet kræver, saa at dette ikke beskadiges mere end højest nødvendigt, og Personalet bør, hvor Foranstaltningernes Rigtighed ikke fuldt kan bedømmes, ikke foretage noget, som muligt kan give Anledning til Forværrelse af Uheldet, men derimod i saadanne Tilfælde afvente Hjælpens Ankomst.

Opklodsninger, navnlig større, maa foretages saaledes, at Klodser eller Sveller anbringes skiftevis paa langs og tværs, saa at Væltning eller Udskridning forebygges, og Opstilling af Dunkrafter maa ske saaledes, at hverken Tid eller Sikkerhed gaar tabt. Det er absolut forkasteligt at løfte et Køretøj samtidigt i begge Ender, da man ikke med Sikkerhed kan foretage ensartet Løftning paa flere Steder, og Udskridning derfor let kan finde Sted paa Grund af ulige Fordeling af Lasten.

Forinden Løftning finder Sted, skal der, for ikke at tabe noget af Løftehøjden, paa Maskiner klodses op i Mellemrummet mellem Akselkassens Underdel og Akselgafflens Forbindelsesstykke,

ligesom ogsaa mellem Akselkassens Overdel og Rammen, og paa Vogne mellem Akselkasse og Forbindelsesstykke samt mellem Fjederring og Langdrager.

Lette Vogne kunne ofte med Fordel sættes paa Spor ved Anvendelse af lange Skinner som Løftestænger under Vognakslen. Skinnerne anbringes paa Opklodsning nær ved Akslen, og samtidig med at Vognenden løftes, svinges den ind paa Sporet.

Naar Mandskab og Materiale ere ved Haanden, vil denne Fremgangsmaade være hurtigere end Løftning med Dunkraft.

Efter at nedbrudt Materiel er sat paa Spor, maa man, forinden der atter køres med det, altid erindre at undersøge, om Hjul, Aksler, Akselgafler o. desl. ere i en saadan Tilstand, at Materiellet kan befare Banen uden Fare for nyt Nedbrud.

Brud paa Vandstandsglas.

Springer et Vandstandsglas, maa Vandstandshanerne hurtigt lukkes, og det vil i saa Tilfælde vise sig, om disse ere vel passede, thi naar man véd, hvor Hanetrækket er at finde, og dette let lader sig bevæge, kan man lukke Hanerne uden i mindste Maade at tage Skade af udstrømmende Damp og Vand, dog er det at anbefale, særlig naar Hanetrækket sidder nær ved Glasset, at dække den Haand, man vil bruge, med en Hue Frakke eller lign.

Naar Hanerne ere lukkede, skal det sprængte Glas snarest erstattes af et nyt, men indtil dette kan ske, maa, saafremt der ikke findes 2 Vandstandsglas paa Kedlen, Prøvehanerne benyttes, og navnlig maa Vandstanden undersøges straks, efter at Sprængningen har fundet Sted.

Ved Indsætning af Glasset maa det nøje paases, at det kommer helt i Bund af Hanestykket, saa at Gummipakningen ikke kan krybe ind under Glasset, ligesom det ikke maa være saa langt, at det dækker Hullet ind til Kedlen i det øverste Hanestykke.

Brud paa Haner.

Knækker et Hanehus eller lign., maa det fremkomne Hul søges tilstoppet ved Inddrivning af en Træprop eller et Dørslag. Hvis Bruddet gør Fløjten ubrugelig, maa der dog kun og med Forsigtighed fortsættes med Kørselen til nærmeste Station, hvor Hjælpemaskine skal afventes, idet det er forbudt at føre Tog eller tom Maskine over Banen, naar Fløjten ikke er i brugbar Stand.

Injektor ubrugelig.

Nægter den ene Injektor at arbejde, maa den anden benyttes, medens Fejlen eftersøges. Denne kan f. Eks. bestaa i, at Injektoren er bleven varm, hvilket kan foraarsages ved utætte Ventiler, og Injektoren maa da afkøles ved at lægge vaad Tvist paa den, men som Regel har Injektorens Svigten andre Aarsager, f. Eks. at det indvendige Mellemstykke er tilsat med Sten, at Spilderøret tildels er tilstoppet, eller at Sugerøret er utæt, saa at Injektoren suger Luft. Ulemper foraarsagede af disse Fejl ville dog ikke indtræffe, naar man daglig lægger Mærke til Injektorens Arbejde, idet man vil bemærke, at Præstationsevnen gradvis aftager, og Eftersyn vil da være at foretage, inden Injektoren helt nægter at arbejde. Saafremt Spilderøret er tilstoppet, vil dettes Aftagning være tilstrækkelig til atter at bringe Injektoren i brugbar Stand.

Smelteprop utæt.

Saafremt en Smelteprop lækker, maa Vandstanden nøje kontrolleres; er Utætheden saa betydelig, at Fyret generes deraf, eller er Vandtabet for stort, kan det forsøges at drive et Dørslag gennem Smelteproppens Hul, men da dette Arbejde er vanskeligt at udføre under Kørselen, bør det ikke forsøges før i yderste Nødtilfælde for ikke derved at gøre Utætheden større, end den var, og Kørselen bør da under stadig Iagttagelse af Vandstanden fortsættes, indtil Hjælp kan faas.

Kedelrør utætte.

Springer et Kedelrør, maa man forsøge at proppe det, og til dette Brug skal der altid paa Maskinen medføres et Sæt Træ- eller Jernpropper. For Kedelrør, som ere utætte i selve Rørvæggen, vil en Propning som oftest ikke hjælpe, medens derimod saadan Propning kan foraarsage, at Røret revner eller bliver endnu mere utæt. Da Kedelrør i Almindelighed ikke pludseligt blive stærkt utætte, med mindre Kedlen har været behandlet paa urigtig Maade (se under »Kørsel« S. 263), vil man som Regel kunne værges sig mod Ulemper ved i Tide at afhjælpe begyndende Utæthed.

Varmløbning.

Løber et Aksel- eller Stanglager varmt, maa det hurtigst muligt tilføres Olie i større Mængde end normalt, og saa snart

Maskinen standser, maa, saafremt Varmen ikke er aftagen ved den stærkere Smøring, Spændekilerne løsnes, da Lageret ved Varmen kan være kommet til at klemme om Akselen eller Tappen, ligesom ogsaa Smørevægerne maa efterses, eventuelt fornys, og Olie fyldes direkte i Smørehullerne. Saafremt Lageret vedbliver at varme stærkt, maa det efterses efter endt Rejse.

Ved Varmløbning af Linealer eller Ekscentrikker gælder det kun om at tilføre det varme Sted mere Olie. Saafremt en Varmløbning er saa stærk, at Afkøling med Vand er nødvendig, maa for Sidestængernes Vedkommende Kilen først drives fast, for at Lagerne ikke skulle kaste sig. I alle Tilfælde skal Vandet efter Brugen omhyggelig suges op af Smørekopperne og Kilen løsnes, hvis den har været fastspændt, forinden Olie atter tilføres.

Ved Varmløbning er den tykke Cylinderolie særlig anvendelig, kun maa den omhyggelig fjernes af Smørekopperne, naar Varmen er ophørt, da den er for tykflydende til at kunne suges gennem en Væge og derfor kan give Anledning til ny Varmløbning.

Brud paa Fjederophængning.

Knækker en Fjeder, maa denne og Fjederhængerne fjernes, og Maskinen løftes, saa at der kan pakkes op paa Akselkassen mellem denne og Akselgaffeludskæringen i Rammen; til dette Brug medfører Maskinen passende Opklodningsstykker af Jern.

Brud paa Bandage.

Springer en Bandage, skal, saafremt Hjulet er bremset, Bremseklodsen aftages, og Bremsen paa vedkommende Køretøj sættes ud af Virksomhed; Toget maa derefter fremføres med Forsigtighed til nærmeste Station, hvorfra om fornødent tilkaldes Hjælp. Er Beskadigelsen saa stor — for Eksempel ved, at der er sprunget et helt Stykke ud af Bandagen —, at Kørselen ikke kan fortsættes uden Fare, maa Hjælpen kaldes til Uheldsstedet.

Bremse ubrugelig.

Gaar en Bremseskruer paa Tenderen eller Maskinen over Gevind, noget der aldrig bør ske under Kørselen, da det kan forhindres ved Eftersyn og Paapasselighed, eller Bremsen paa anden Maade bliver ubrugelig, maa der baade under Kørselen og ved Standsninger tages Hensyn til den derved formindskede Bremskraft.

Bliver Vakuumbremsen ubrugelig, forholdes der som foreskrevet i de for denne Bremse givne særlige Regler.

Brud paa Cylinder, Glider etc.

Sprænges et Cylinderdæksel, skal den paagældende Drivstang aftages, Stemplet føres helt frem i Cylinderen samt spændes fast ved Hjælp af Stopbøsningen, Ekscentrikstængerne aftages, og Glideren stilles paa Midten ved Hjælp af det paa Maskinen værende Stikmaal. Hvor dette ikke lader sig gøre, føres Glideren helt frem og fastspændes med Stopbøsningerne, Cylinderhaner eller Ventiler holdes aabne eller aftages, og det hele prøves ved forsigtig at indlade Damp.

Ved Brud paa Cylinder, Stempel eller Glider føres Stemplet helt frem til Cylinderdækslet, og Glideren stilles saaledes, at man er sikker paa, at bageste Dampkanal er aaben; kun den forreste Cylinderhane eller Ventil holdes aaben eller aftages, medens der i øvrigt forholdes som ovenfor angivet.

Naar en Side af Maskinen afkobles, gælder altid som ufravigelig Regel, at enten alle Kobbeltænger skulle aftages, eller ogsaa, at alle forblive paa Plads. **Der maa aldrig køres med Kobbeltænger kun paa den ene Side.**

En Maskine maa ikke køres eller trækkes som »død« Maskine med det ene eller begge Stempler tilkoblede over en længere Strækning end til nærmeste Station. Personalet maa i saadanne Tilfælde forvisse sig om, at saavel Stempler som Glidere ere vel smurte.

De i dette Afsnit givne Regler ville, for saa vidt dette ikke udtrykkeligt er angivet, ikke være at betragte som den eneste mulige Udvej til Afhjælpning af Fejl eller Uheld, men derimod som en Anvisning i al Almindelighed. Fejlene eller Uheldets Beskaffenhed, Tid og Sted kan være saadant, at en anden Fremgangsmaade gøres nødvendig, og da maa Lokomotivpersonalets Snarraadighed og Konduite træde hjælpende til. Kun gælder det altid ved Dispositioner, der træffes, at først Sikkerheden og dernæst Tiden tages nøje i Betragtning; dette sidste kan navnlig ske Fyldest ved et omsigtsfuldt Skøn over Skaden og ved det rette Valg af Stedet, hvor Hjælpemaskine skal indtræffe, i Tilfælde hvor en saadan behøves.

Eftersyn og Udvaskning.

Naarsomhelst der under Togets Ophold paa en Station, navnlig ved hurtige Tog, er Tid og Lejlighed til Eftersyn af Maskinen, skal dette foretages, og Eftersynet maa særlig gælde de Dele, der ere mest udsatte for Varmløbning, saasom Lagere, Stænger og Linealer, hvorfor disse Dele efterføles, og Smøreindretningerne efterses; viser noget sig varmt, maa det eventuelt afkøles med Vand, der maa sørges for rigeligere Tilførsel af Olie, Vægerne rettes, Kiler løsnes og andet lignende til Skadens Afhjælpning, men i øvrigt gælder Eftersynet alt, og det øvede Lokomotivpersonale vil let ved den rette Brug af deres Sanser opdage Uregelmæssigheder, naar saadanne ere tilstede. Eftersynet kan ikke foretages for omhyggeligt, thi en forholdsvis lille Fejl, der opdages og rettes paa en Station, kan maaske forebygge et større Uheld under Kørselen; derfor maa Opmærksomheden ved saadant Eftersyn være henvendt paa, at Kiler, Splitter og Møtrikker ere faste, at Damp og Vand ikke trænger ud paa Steder, hvor dette ikke skal finde Sted, at Olie ikke trænge ud ved Revner eller Samlinger, hvilket kan tyde paa Brud, at Røggammer og Dør ere tætte o. s. fr.

Inden Maskinen efter endt Rejse kører i Remisen, skal Tenderen som Regel forsynes med Kul og Vand for i denne Henseende straks at være tjenstfærdig, og Maskinen skal renses og efterses, Fyret skal enten helt kastes ud, og Risten renses eller, hvis Maskinen skal holde Reserve, Fyret fuldstændig renses for Slagger og Aske, og den tiloversblevne Del deraf lægges som Reservefyrr, Askekassen rages ud, og Røggammeret renses, Gnistefanger, Damp- og Smørerør efterses, al Aske og deslige fejles ned af Fyrplads og Fodplade. Udkastning af Fyret eller Rensning deraf bør helst foretages, naar Maskinen er kommen i Hus, for at der ikke, naar Maskinen køres ind, ved Dampslaget skal tilføres Rørene kold Luft, som kan bevirke disses Utæthed. Medens Maskinen holder udenfor Remisen, kan Eftersyn af Maskinens øvrige Dele ogsaa paabegyndes, men det maa fuldstændiggøres, naar Maskinen kommer i Hus; Bandagerne skulle prøves med Hammer, Buffere og Trækapparater efterses, Lagere og Stænger efterføles og prøves med Hensyn til Slid, Bolte efterspændes om fornødent, og alle Splitters Tilstedeværelse i god Stand paases; endvidere undersøges Maskinen ved at gaa under den i Kanalen; Fjedre, Rør, Haner, Askekasse og Bremsetøj undersøges, Vakuumslangerne adskilles for at undersøge, om der er Fugtighed i Koblingerne; hvis saadant er Tilfældet, kan det være foranlediget ved, at

Ejektorens Ventiler ere utætte, og disse maa derfor efterhjælpes. Slangerne mellem Tender og Maskine skulle i Vinterperioden fra 1. November til 31. Marts være adskilte, medens Maskinen holder i Hus, og først samles, naar den atter skal køre. Saa fremt Maskinen skal opfyres inden Udvaskning, prøves Vandstandshanerne, og man overbeviser sig om, at Vandstanden er normal.

Skal Tætheden ved Stempler eller Glidere undersøges, maa Maskinen, naar man vil prøve begge Stempler fra Forsiden, stilles saaledes, at baade højre og venstre Krumtap vise fremad mod Cylindrene og ere fjernede lige langt fra Hjulcentrenes Midtlinie (se Fig. 282). Bremsen sættes fast, og ved at give

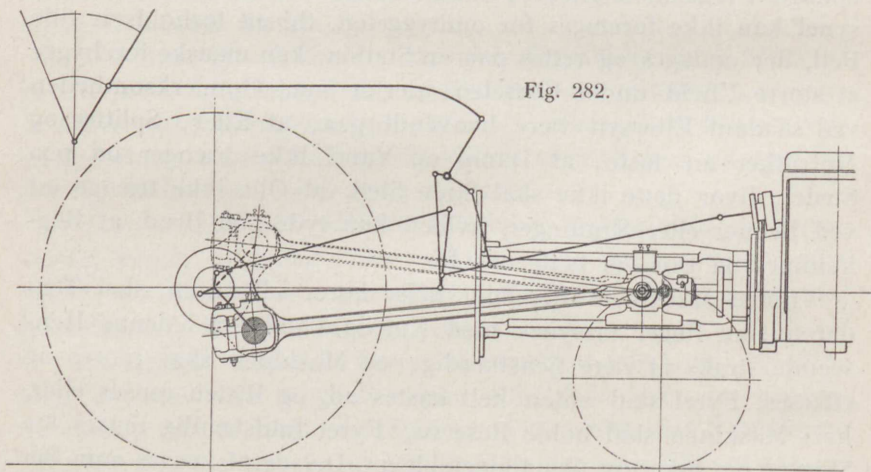


Fig. 282.

Damp til Cylindrene med Styringen stillet til Fremadkørsel, prøves det Stempel, som har Forbindelse med den nedadvendende Krumtap, medens Stemplet til den opadvendende Krumtap prøves ved at stille Styringen til Tilbagekørsel. Vil man prøve Stemplerne fra Bagsiden, stilles Maskinen med Krumtapperne vendende bagud fra Cylindrene, og som før symmetrisk om Midtlinien (se Fig. 283). Med Styringen fremad prøves da Stemplet til den opadvendende Krumtap, og med Styringen tilbage Stemplet til den nedadvendende Krumtap.

Glidern prøves i begge Tilfælde med Styringen staaende i Midten.

Viser der sig Dampudstrømning gennem Skorstenen, er dette Beviset for, at Utæthed er til Stede.

Forefindes Mangler eller Fejl, som Personalet ikke selv kan rette, underrettes den nærmeste Foresatte i Remisen derom, for at

Reparation kan finde Sted. Før Maskinen forlades, skal Skruebremsen spændes fast, Styringen sættes paa Midten, og Cylinderhanerne lukkes op, medens Vakuumbremsen ved Indladning af Luft i Beholderen skal løses.

Skal Maskinen udvaskes, lukkes Vandet ud, men dette maa først ske, naar Dampen er fuldstændig borte, og Kedlen maa derefter henstaa nogle Timer, forinden Udvaskning paabegyndes, for at Afkølingen ikke skal ske for pludselig, hvad der er skadeligt baade for Fyrkasse og Rør. Er Kedlen tilstrækkeligt afkølet, kan Udvaskningen paabegyndes, og den foretages dels ved Sprøjtning og dels ved Udkradsning. Renseklapperne paa Siden af Fyrkassen, ved Fyrkassens Dæk og i Røgkammeret aftages,

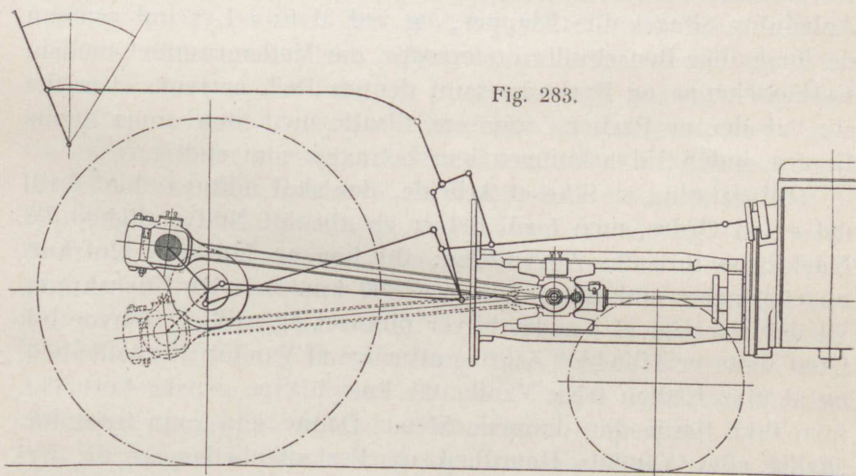


Fig. 283.

Proppen i Røgkammerbunden optages, og man begynder med Udvaskning af Fyrkassens øverste Del, idet Kradseren benyttes gennem Rensehullerne samtidig med, at den løsrevne Sten sprøjtes bort, hvorved Fyrkassens Dæk fuldstændig kan renses for Sten. Ved Anvendelse af Kradser og Sprøjtning gennem de forreste Rensehuller i Fyrkasseskappens Topplade, vil en stor Del af den ved Rørvæggen mellem Rørene dannede Sten kunne fjernes, og det samme er Tilfældet ved Fyrkassens Sidevægge, hvor Mellemrummene mellem Støtteboltene ved Hjælp af samtidig Kradrsning og Sprøjtning ville kunne rengøres, idet Rensehullerne paa Fyrkassens Sider samt Pløkhullerne i Bundrammen benyttes. Paa samme Maade som Sidevæggene renses Bagvæggen gennem de derværende Rensehuller. Er Fyrkassen fuldstændig ren, føres en lang Kradser, der maa kunne naa helt til Rørvæggen, gennem Røgkammerhullet, og den Sten, der har dannet sig i Bunden af

Kedlen eller er faldet ned, kradses ud, ligesom Undersiden af Rørene renses; derefter aftages de underste Renseklapper paa Fyrkassen, Sprøjteslangen føres til Røgekammeret, og nu skylles al den løse Sten ned ved Fyrkassens Forvæg, hvorfra den fjernes sammen med det udløbende Vand. Er Rundkedlen ren, foretages Rensning af Fyrkassens underste Del, idet Sprøjte med forskellig formede Straalerør og Kradser anvendes skiftevis i alle Rensehullerne, og de Huller, hvoraf man ikke vil have Udløb, midlertidig lukkes med en Træprop, saa at hele Rummet fuldstændigt befries for Sten.

Hver anden Maaned skal der paa en Udvaskedag foretages Eftersyn af Fyrkassen for at konstatere, at Udvaskningerne i den foregaaende Periode ere udførte med tilstrækkelig Omhu. I den Anledning aftages alle Klapper, og ved at føre Lys ind gennem de forskellige Rensehuller undersøges, om Mellemrummet mellem Fyrkassekappe og Fyrkasse samt dennes Dæk er rent; viser det sig, at der er Partier, som ere tilsatte med Sten, maa denne fjernes, inden Udvaskningen kan betragtes som endt.

Udvaskning er ikke et Arbejde, der skal udføres, blot fordi det er en Ordre, men fordi det er en absolut Nødvendighed for Maskinens fortsatte Anvendelse, thi har en Maskine blot kort noget længere end normalt — ca. 800 km. — efter Udvaskning, vil det vise sig, at Vandet bliver plumret og uroligt; i hvor høj Grad dette er Tilfældet, vil dog afhænge af Vandets Beskaffenhed, og at give Kedlen frisk Vand, vil kun hjælpe ganske kort Tid, men ikke fjerne den dannede Sten. Denne kan være højst forskellig efter Vandets Haardhed og Beskaffenheden af de deri opløste Stoffer. Saakaldet haardt Vand — Vand, der indeholder megen kulsur eller svovlsur Kalk — sætter som Regel megen Sten, der, hvis den ikke fjernes i Tide, dels vil hæmme Kedlens Dampudviklingsevne, da den er en slet Varmeleder, dels gøre direkte Skade paa Kedlen, idet de af Sten dækkede Partier opvarmes stærkere, fordi de ikke blive afkølede ved direkte Berøring med Vandet og derfor kunne slaa Buler eller revne; men selv om det ikke kommer saa vidt, vil Stendannelse altid let give Anledning til Utætheder baade ved Rør og Støttebolte. Vand, der kun indeholder kulsur Kalk, giver en kornet, løst liggende Sten, der let lader sig bortskylle, undertiden ogsaa kun en dyndet Masse, der slet ikke stivner. Det vil altsaa indses, at jo haardere Vandet er, desto omhyggeligere maa Udvaskningen være, og det vil hurtig vise sig ved Brugen, at en ren og godt udvasket Kedel har langt lettere ved at præstere Damp og er meget billigere i Kulforbrug end en stentilsat slet udvasket Kedel.

Da Vand, der indeholder Kogsalt og Magnesia, giver Overkogning og fugtig Damp, maa, hvis dette er Tilfældet, Vandet i Kedlen skiftes mellem Udvaskningerne.

Er Udvaskningen endt, skal Renseklapperne atter paasættes; de renses derfor paa Tætningsfladerne, baade Klappens og Sædets, og forsynes med Pakning, Asbest eller Hamp, med et lille Lag Hanesmørelse eller sort Kit; det maa for at undgaa Uheld paases, at Klapperne passe godt i Hullerne, og det er strængt forbudt at lægge Pakning under Terser eller Spændeskiver. For at der ikke, hvis en Klap er utæt, skal danne sig Spænding under Skiven, er denne forsynet med et Hul, som altid skal holdes aabent.

Have Vandstands- eller Prøvehaner været i Uorden eller Injektorer og Fødeventiler arbejdet utilfredsstillende, maa de efterses, renses for Sten, slibes og indfedtes, inden der atter sættes Vand paa Kedlen, og er der iøvrigt noget at reparere, som foranlediger, at Kedlen ikke straks kan forsynes med Vand, da anbringes for at vække Opmærksomheden et Skilt, paamalet »Intet Vand«, over Fyrdøren; er derimod alt i Orden, og Kedlens Bundhane lukket, paafyldes der Kedlen Vand, og naar dette viser sig i Glasset, prøves Hanerne, for at man kan være sikker paa, at Vandstanden er rigtig. Man undersøger derpaa, om Rørene ere fri for Sod, ved at se igennem dem mod Fyrkassen, der holdes oplyst, og om fornødent maa Rørene udstikkes. Røgkammeret renses, Proppen i Bunden sættes i, Gnistefangeren efterses omhyggeligt, og Røgkammerdøren lukkes tæt.

I Fyrkassen efterses med Lys om Rør, Støttebolte, Nagler eller Samlinger vise Tegn til Utæthed. Soden fejles af Murbuen, Risten renses, og det undersøges, om Ristestængerne ligge rigtigt og ikke ere forbrændte, hvorhos Askekasse med Klapper efterses, at de ere hele og tætte. I Tiden fra Mai til September skal den bageste Askeklap være plomberet i lukket Tilstand for at forhindre, at glødende Smaakul falde ud og foraarsage Antændelse. Paa Udvaskedagen foretages ogsaa et omhyggeligt Eftersyn af Maskinens øvrige Dele, de fornødne Reparationer anmeldes, og det er Førerens Pligt at overbevise sig om, at de blive udførte; men foruden dette almindelige Eftersyn af Maskinen skal der foretages et periodisk Eftersyn af visse Dele, saaledes:

Paa den første Udvaskedag i hver Maaned:

1. De til Vakuumbremsen hørende Kontraventiler udtages, efterses og slibes om fornødent.

2. Dækslerne paa Vakuumcylindrenes Kugleventilstykker aftages, og disse efterses.

Er der ved Eftersynet af disse Dele eller ved anden Lejlighed forefundet nogen Fejl, og denne derefter berigtiget, maa Eftersynet gentages efter nogle Dages Forløb, for at det kan konstateres, at Fejlen er afhjulpen.

3. Dobbeltejektoren renses.

Rensningen af Ejektoren foregaar, medens der er Damp paa Kedlen, ved først at aftage Kapselmøtrikken paa Ejektorens Bagside samt udskrue den lille Tragts og derpaa at slippe Dampen ned til Hjælpeejektoren, hvorved alle Kanaler blive udblæste. Giver Ejektoren endnu ikke godt Vakuum, saa udskrues ogsaa den store Tragt, medens Ejektoren er varm, og alle Randene renses for Sten ved Hjælp af fint Smergellærred. Ved samme Lejlighed udtages Kugleventilen i Vandsamleren og renses.

Til alle Skruer paa Ejektoren maa kun benyttes godt passende lukkede Nøgler for ikke at forbøje Stykkerne og ødelægge Sekskanterne.

Paa den første Udvaskedag i de lige Maaneder, 3: Februar, April o. s. v.:

1. Der aabnes for Rummet imellem Fyrkassens Vægge og lyses op imellem samme, saa at Undersøgelse kan finde Sted, om der har samlet sig Sten.
2. Blypropperne udtages og renses for Sten ligesom ogsaa Hullerne, hvori de sidde.
3. Fødeventilerne aabnes, Ventilerne efterses eller slibes og Føderørets Indmundingsaabning i Kedlen befries for Sten.
4. Vandstands- og Prøvehaner adskilles, efterslibes og smøres, og Hullerne udstikkes ind til Kedlens Indre og befries for Sten.
5. Tendercisternen udvaskes.

Paa den første Udvaskedag i de ulige Maaneder, 3: Januar, Marts o. s. v.:

1. Smørepuderne efterses i Truckernes og Tendernes Akselkasser, hvor disse have Undersmøring.
2. Spildedamprørene efterses og udbrændes om fornødent.
3. Dunkrafte og andet Inventar smøres og efterses.

Over Eftersynet føres i hver Remise en Noteringsbog af Lokomotivmesteren eller Lokomotivformanden, og hvor ingen saadanne findes, af vedkommende Fører selv. Eftersynet af de

enkelte Dele kan, om det anses fornødent, foregaa hyppigere end paabudt.

Saavel Lokomotivfører som Fyrbøder skulle være til Stede ved Eftersynet.

Paa de Arbejder, der foretages dagligt og paa de almindelige Udvaskedage, have ovennævnte Bestemmelser ingen Indflydelse.

Paa Udvaskedagen skal endvidere alle Stopbøsninger efterses og eventuelt forsynes med Pakning, og Smørevæger om fornødent fornyes. Ved de Pakdaaser, som ere forsynede med Metalpakning, foregaar Pakningen lettest, naar Maskinen er varm; viser det sig under Gangen, at en Stopbøsning blæser, spændes den lidt, indtil den er tæt. Ved kun at spænde den lidt hver Gang vil det undgaas, at Stangen gaar varm, og er Stopbøsningen først rigtig tæt, kan den gaa længe uden Tilspænding.

Førerhuset skal paa Udvaskedagen renses og vaskes indvendigt, og alle blanke Dele pudses, men denne Rensning og Pudsning lettes betydeligt, naar Huset m. m. stadigt holdes rene, f. Eks. ved altid at støve af efter Kultagning og ved at forhindre, at Dampen fra Smaautætheder faar Tid til at sætte Sten paa Haner og Ventiler. Dette Arbejde er der altid Lejlighed til at udføre, naar Maskinen holder Reserve, eller mellem de enkelte Ture.

Forinden Maskinen kører ud af Remisen, enten dette sker efter Udvaskning eller ikke, skal Personalet efterse den, dels for at overbevise sig om, at eventuelle Reparationer ere udførte, og at rigtig Samling af adskilte Dele er foretagen, dels for at være sikker paa, at der ikke er fremkommet ny Fejl, t. Eks. Bandagebrud.

Vandstandshanerne og Injektorerne prøves, Askekassen, Risten og Vakuumslangerne efterses, sidstnævnte samles, saafremt de ere adskilte, og Ejektorerne prøves til Sikkerhed for, at de arbejde godt, og at Ledningen er tæt. Remisen maa ikke forlades, før denne Prøve har fundet Sted, og den skal foretages saa tidligt, at en mindre Fejl kan rettes uden at forårsage Forsinkelse.

Skriftlige Arbejder.

Skønt Lokomotivførerens skriftlige Arbejder maaske kunne synes af underordnet Betydning, er dette dog langt fra Tilfældet. Rent bortset fra, at den skriftlige Dels nette og rigtige Udførelse er en god Anbefaling for vedkommende, vil nemlig en nøjagtig Førelse af Rapporter m. v. være en Nødvendighed for disses senere Bearbejdelse i Kontorerne.

Lokomotivførerrapporterne skulle paaføres alle de Oplysninger, som Rubriceringen giver Anvisning paa, og navnlig maa Tiden for Afgang og Ankomst føres nøjagtig. Det er derfor af Betydning, at Lokomotivførerens Ur gaar rigtigt, og at dets Tidsangivelse stemmer overens med Togførerens og Afgangsstationens.

Som et Togs Afgangstid regnes det Øjeblik, da Togføreren giver Afgangssignal, og som Ankomsttid det Tidspunkt, da Toget er bragt til Standsning paa en Station, og Føreren bør straks notere disse Tider i sin Lommebog. Kan Afgang paa Grund af et eller andet ikke finde Sted straks efter, at Afgangssignal er givet, skal en Bemærkning om Grunden hertil paaføres Rapporten; ligeledes skulle alle Forsinkelser eller Uregelmæssigheder, navnlig saadanne, der foraarsages ved Maskinen, anføres. Det vil fremdeles være af Betydning i saadanne Tilfælde, hvor der er Uoverensstemmelse mellem Lokomotiv- og Togpersonalet om Tidens Benyttelse, at Lokomotivføreren har noteret sig saadanne Ting, der eventuelt kunne være til Oplysning ved en senere Undersøgelse.

Et Togs tilladte Køretid mellem to Stationer er den Tid, som Køreplanen angiver, den forbrugte Køretid derimod den, der ligger mellem Afgangs- og Ankomstøjeblikket. Er den forbrugte Køretid større end den tilladte, maa Grunden hertil anføres.

Naar et Tog standses udenfor en Station eller Blokpost, anføres baade Standsningstidspunktet udenfor og inde paa Stationen, og Ankomsttiden skrives da f. Eks. som 3.²⁵/₃₅, hvilket vil sige, at Toget er bragt til Standsning udenfor Stationen Kl. 3.25 og, efter at Indkørsel har fundet Sted, inde paa Stationen Kl. 3.35. I Anmærkningsrubrikken anføres det Antal Minutter, selve Standsningen varede samt Aarsagen dertil.

Paa lignende Maade forholdes i andre Tilfælde, hvor Standsning eller Forsinkelse finder Sted, idet Grunden samt den til Standsningen medgaaede Tid altid angives.

Tabt og vunden Tid anføres i de paagældende Rubrikker, og den køreplanmæssige Tid lægges til Grund for Beregningen, saaledes at det, der er brugt for meget, er tabt, og det, der er brugt for lidt, er vunden Tid. Forskellen mellem Summerne af tabt og vunden Tid skal selvfølgelig altid stemme med Forskellen mellem den tilladte og den forbrugte Køretid, og har et Tog kørt fra Begyndelses- til Endestationen i den tilladte Tid, medens der paa eller mellem enkelte Stationer undervejs er tabt Tid, skal Summen af tabt Tid være lig med Summen af vunden Tid for hele Strækningen.

Rapportens »Hoved«, Rubrikkerne for Vejlængder, Reserve- og Køretid m. m. skulle udfyldes nøjagtig, ligesom Anmærkningsrubrikken skal indeholde alle nødvendige Oplysninger i saa kort og klar Form som muligt, da Rapportens senere Behandling i høj Grad besværliggøres ved en uordentlig eller urigtig Førelse, der iøvrigt ogsaa vil have til Følge, at Tidsangivelser m. m. i Tvivlstilfælde ikke kunne tages for paalidelige, og Uregelmæssigheder i Kørselen derfor ville blive regnede Lokomotivføreren til Last.

Ved Uheld eller andre Tilfælde, hvor det er nødvendigt at telegrafere, maa det som omtalt i det foregaaende Afsnit, altid erindres, at Telegrammer skulle have en saa kort og tydelig Form som muligt, og alle unødvendige Forklaringer udelades; den udførlige Redegørelse maa derimod paaføres Rapporten eller vedlægges denne som et særligt Bilag.

Sammen med Rapporten afleveres de paa de paagældende Rejser modtagne Meddelelser og særlige Togordrer.

Rekvissionsbøger skulle stedse holdes i rigtig udfyldt Stand, thi derved opnaar Føreren dels, at han paa et hvilket som helst Tidspunkt kan overbevise sig om det virkelige Forbrugs Størrelse i Forhold til det tilladte, og dels, at han kan kontrollere Rigtigheden af det ham ved Maanedsopgørelsen tillagte Forbrug.

Naar en Maskine skal til Værkstedet for at repareres, maa den altid ledsages af et Reparationsforslag fra den Fører, som har kørt med den.

I Forslaget anføres alle de Dele paa Maskinen, som trænge til Reparation, med Angivelse af, hvori deres Mangler bestaa, og det gælder særlig om, til Værkstedets Underretning, at medtage saadanne Fejl eller Mangler, der ikke kunne opdages, naar Maskinen er uden Damp.

Der skal iøvrigt skelnes mellem Forslaget til en stor og til en lille Reparation, idet Maskinen til stor Reparation, foruden Kedelprøve eller indvendigt Eftersyn tillige skal have alle slidte Dele eftersete, medens den til lille Reparation i Reglen kun skal have Hjulafdrejning og Eftersyn af de Dele, hvis Tilstand er en saadan, at Reparation ikke kan udskydes, til Maskinens næste store Reparation skal finde Sted.

Ved Maskinens Udgang fra Værkstedet efter endt Reparation medfølger en Reparationsberetning og en Værktøjsliste. Reparationsberetningen angiver, hvilke Dele, der ere reparerede eller fornyede, og tjener til Underretning for Føreren, for at denne bedre kan tilse og passe disse Dele. Værktøjslisten udfærdiges i 2 Eksemplarer, hvoraf det ene, forsynet med Lokomotivføreren

Kvittering, afleveres til nærmeste Foresatte, naar Værktøjet er modtaget og befundet i Orden, medens det andet forbliver paa Maskinen for at benyttes ved eventuel Aflevering af denne til Afstemning af Værktøjet.

Praktisk Indøvelse i Tjenesten.

Foruden den Viden, Fyrbøderaspiranten skal tilegne sig gennem Læsning af Instrukser, Reglementer og Lærebøger, er ogsaa Bibringelsen af den praktiske Færdighed, der skal læres under Tjenestens Udførelse, af største Betydning.

Aspiranten møder som Regel kun med det Kendskab til Maskinens Dele, som han har erhvervet sig i Værkstedet, og han skal nu oplæres i den praktiske Behandling af disse Dele før, under og efter Kørselen. Det er da navnlig den Del af Tjenesten, der foregaar under Kørselen, hvor Tiden ofte er knapt tilmaalt, hvis rette Udførelse det gælder om hurtigt at lære at kende.

Til Opnaaelsen heraf er det nødvendigt, at der opstaar et Tillidsforhold mellem Fører og Fyrbøder, saaledes at sidstnævnte ikke af falsk Undseelse undlader at spørge om alt det, han ikke véd Besked om, eller føler sig tilsidesat, fordi Føreren efterser hans Arbejde og viser ham tilrette dermed.

Fyrbøderen vil snart blive til en vis Grad fortrolig med at bruge sin Skovl og sine Smørekander m. m., men dette er ikke tilstrækkeligt, han skal lære at udføre sit Arbejde paa den hurtigste, letteste og mest økonomiske Maade, uden at den Omhu, som Arbejdet kræver, tilsidesættes derved. Denne Færdighed naas imidlertid først ved længere Tids Øvelse, men der kan hjælpes betydelig derpaa ved, at Føreren stiller sin gennem Aar indvundne Erfaring til Disposition.

Dette bør Føreren aldrig undlade, men derimod erindre, at han ikke alene skal undervise Aspiranten i dennes specielle Gerning, Fyring, Smøring m. m., men ogsaa vejlede ham i de Discipliner, som ere Eksamensfag. Foruden dette bør Føreren aldrig glemme, at det er en vordende Lokomotivfører, der er overgivet ham til Uddannelse, og at det gælder om at bibringe Aspiranten en saa omfattende Viden som muligt, ogsaa om den Del af Tjenesten, der særlig paahviler Føreren.

Førerens Tjeneste vil dels derved i høj Grad lettes, fordi Fyrbøderen, naar han fuldt ud kender Førerens Tjeneste, ganske anderledes vil kunne lægge sit Arbejde tilrette; men tillige vil det være nødvendigt, fordi det Tilfælde kan indtræffe, at Fyr-

bøderen maa træde hjælpende til eller endog overtage hele Tjenesten.

For den intelligente Fører bør den Tid, da Frygten for, at Fyrbøderen ved at faa alt at vide, skulde blive lige saa dygtig, som han selv, være et overstaaet Stadium, han bør tværtimod søge dette naaet ved at give Fyrbøderen alle de Vink, der kunne tjene til den fyldigst mulige Uddannelse.

Sikkert vil det vise sig, at den Fører, der rigtig vil ofre sig for Aspirantens Uddannelse ved fra Begyndelsen af at give ham den rette Forstaaelse af hans Tjeneste, lære ham det rette Greb paa hans Arbejde, vil faa sin Tilfredsstillelse i at se sit eget Arbejde lettet ved den lærvillige Elevs punktlige og omhyggelige Udførelse af sin Gerning.

VIII. Anlæg paa Stationerne til Brug for Lokomotiverne.

Remiseanlæg.

De nyere og større Lokomotivremiser ere almindeligst byggede i Cirkelform med en Drejeskive i Cirkelns Centrum og Sporene løbende radielt ud herfra mod Bygningen. Hvert Spor i Remisen har i Reglen kun én Lokomotivplads og er forsynet med en Fyrgrav, hvorfra Lokomotivet kan efterses og renses underneden. Fra Vandcisternen er der ført en Ledning til Remisen til Brug ved Udvaskning og Opfyldning af Kedlerne, og paa Stationer med Vandrensningsanlæg findes yderligere en Ledning for rensset Vand, som da kun anvendes til Kedlernes Opfyldning, medens det urensede Vand anvendes til Udvaskning og Remisens øvrige Brug. Ledningerne ere forsynede med Haner eller Ventiler til Paasætning af Udvaskeslanger. De mindre Remiser ere byggede i rektangulær Form og have parallelt løbende Spor med to eller flere Pladser bag hverandre, hvilket dog er mindre hensigtsmæssigt, naar Remisen ikke, hvad der f. Eks. er Tilfældet ved den store Remise paa Københavns Godsbanegaard, er forsynet med en indvendig Skydebro.

Udenfor Remiserne findes som oftest en eller flere Fyrgrave, over hvilke Lokomotivernes Askekasse og Røgkammer kunne renses. Disse Fyrgrave ere almindeligvis forsynede med Vandledning og Slange til Slukning af Slagger og Røgkammeraffald, som derefter samles i den i Fyrgravens Nærhed værende Askekasse.

Drejeskiver.

Drejeskiverne bestaa af to Dragere, paa hvilke Skinnerne ere fastgjorte; disse Dragere sammenholdes dels af Midtstykket, som

omslutter den i Drejeskivegrubens Midte staaende Bæretap, dels af en i hver Ende anbragt Tværafstivning. Drejeskiven er i begge Ender forsynet med to Løbehjul, baarne af Konsoller, anbragte paa Dragernes Sider. Disse Hjul, der løbe paa en Kransskinne i Grubens Bund, skulle kun støtte Drejeskiven under Paa- og Afkørsel samt Drejning, men derimod ikke bære, idet Lokomotivet anbringes saaledes paa Drejeskiven, at denne balancerer paa Bæretappen og kan drejes ved Hjælp af to paa Skivens Plankedæk fastgjorte Drejestænger. Nogle ældre Drejeskiver ere dog forsynede med Spil, som ved Tandhjul staa i Forbindelse med Løbehjulene, der da foruden at bære en Del af Byrden tillige ved deres Friktion mod Kransskinnen tjene som Drivhjul under Drejningen. Til at fastholde Drejeskiven i bestemte Stillinger korresponderende med de fastliggende Spor findes anbragt Paler, der kunne bevæges ved Palstænger, som ere førte gennem Drejeskivens Dæk.

Vandforsyning.

Til Lokomotivernes Forsyning med Vand er der paa Stationer med passende Mellemrum — Vandforsyningsstationer — bygget Cisternehuse med højtliggende Vandbeholdere, hvori Vandet pumpes op enten ved Hjælp af Damppumper, Pulsometre eller Pumper drevne af Vindmotorer, eller ogsaa føres der, hvis det er en Station med Vandværk, en Ledning fra dette til Cisternen, hvorfra det atter i større Ledninger, for at fremskynde Vandtagningen, føres til Vandkraner, som ere anbragte paa passende Steder paa Stationspladsen. Foruden de egentlige Vandstationer, hvor der daglig tages Vand, findes ogsaa Reservevandstationer, paa hvilke Lokomotiverne kun undtagelsesvis maa vandforsynes. Disse Stationer have kun Cisterner med ringe Højde, og Vandet pumpes i Almindelighed op ved Haandkraft.

Cisternehusene ere ikke større i Omfang end nødvendigt for at optage Cisternen og have paa de egentlige Vandstationer en Højde af 10 til 15 Meter. Hvor der anvendes Damppumpe, anbringes baade denne og den tilhørende Dampkedel, 15 Fig. 31, i Cisternehuset, og Kedlens Skorsten, 16 Fig. 31, er da ført gennem Cisternen og giver i Forbindelse med Varmen fra Kedlen tilstrækkelig høj Temperatur til Forhindring af Vandets Frysning. I Cisternehuse, hvor der ikke findes Kedel, maa der opstilles en Forvarmer, der ved Cirkulationsrør staa i Forbindelse med Cisternen, og ved Hjælp af hvilken Vandet holdes opvarmet i Frostvejr. Pulsometre anbringes i Reglen i selve Brønden og

faa den fornødne Damp enten fra en Dampkedel eller fra et Lokomotiv. Pumper, der drives ved Vindmotorer, opstilles i Reglen i en tør Brønd under Vindmotoren, dels for at formindske Sugehøjden, og dels for lettere at kunne beskytte Pumpen mod Frost. Vindmotorerne ere selvregulerende, det vil sige saaledes indrettede, at Vingerne kunne indstille sig efter Vindens Styrke og derved bevirke, at Omdrejningshastigheden og altsaa tillige Pumpens Gang bliver nogenlunde ensartet. Vindmotorens øverste Del er drejelig om en lodret Akse og forsynet med et stort Vindfløj, der kan indstille Vingerne i Retning mod Vinden. Vindmotoren kan automatisk bringes til Standsning ved Hjælp af et Traadtræk, som paavirkes af en i dette ophængt Spand, der fyldes, naar Cisternen er fuld, og derved sænkes, men atter hæver sig, naar Vandet gennem en lille Hane er løbet ud.

Vandkranerne ere lodretstaaende Rør med vandret Udligger, der kan drejes ind over Tenderens Paafyldningstragt. De ere forsynede med Skydeventil, der paavirkes enten ved Sving, Haandhjul paa Udliggeren eller Træk anbragt ved Siden af Kranen, og denne er gjort frostfri enten ved, at det i Røret staaende Vand løber ud i Gruben, naar Ventilen lukkes, eller ved, at der om det lodrette Rør er anbragt en Kappe med et lille Fyrsted, der kan holde Luften mellem Kappen og Røret opvarmet og derved forhindre Vandets Frysning i Røret.

Kulforsyning.

Lokomotivernes Kulforsyning foregaar paa de større Kulforsyningsstationer enten ved Hjælp af en Maskinkulkran eller ved en Haandkran, og Kullene afvejes i Kulvogne, som rumme en eller en halv Ton. Ved Maskinkulkranerne er Kæden ført gennem Kranens Stamme over en Fodblok, som er anbragt i Kulsporets Midte, og Kædens Bøjle hæftes, naar Kranen skal benyttes, til Tenderens eller Lokomotivets Trækkrog. Anbringes nu Kulvognen i Kæden, vil ved Maskinens Fremadkørsel Vognen løftes, og Kædens Længde er afpasset saaledes, at Vognen, naar dens rette Højde er naaet, sammen med Kranens øverste Del kan svinges ind over Tenderens Midte, hvor Tømning foregaar ved Aabning af Bundlemmene. Paa mindre Kulforsyningsstationer sker Kuludleveringen med Spande eller Kurve, der sættes op med Haandkraft eller med en Kulvippe.

Tillæg.

I Bogens forskellige Afsnit har man benyttet Udtryk, der fordre en nærmere Forklaring, som derfor gives i det efterfølgende.

Det metriske System for Maal og Vægt. Meteren blev indført i Frankrig som Enhed for Længdemaal for ca. 100 Aar siden og er efter Haanden bleven indført i de fleste Stater i Europa. Dens Størrelse er oprindelig bestemt som en Timilliontedel af $\frac{1}{4}$ Meridian paa Jorden, d. $\frac{1}{4}$ af en Cirkel med samme Diameter som Jordkloden og liggende saaledes paa dennes Overflade, at den gaar igennem begge Poler; men nutildags forstaar man ved en Meter Længden af de Normalmeterstokke, der paa Foranledning af den internationale Komité for Maal og Vægt ere forfærdigede og uddelte til de forskellige Lande, hvor Meter-maalet er indført.

1 Meter (m.) = 100 Centimeter (cm.) = 1000 Millimeter (mm.) = ca. $38\frac{1}{4}$ Tomme dansk Maal.

1000 Meter = 1 Kilometer (km.).

7,532 Kilometer = 1 dansk Mil.

Enheden for Flademaal er 1 Kvadratmeter, d. v. s. Størrelsen af 1 Kvadrat, hvis Sider ere 1 Meter lange.

1 Kvadratmeter (qm.) = 10000 Kvadratcentimeter (qcm.) = 1000000 Kvadratmillimeter (qmm.) = $10,15$ Kvadratfod dansk Maal. 55 Ar = 5500 qm. = 1 Tønde Land.

100 Kvadratmeter = 1 Ar (a.) = ca. 1000 Kvadratfod dansk Maal.

10000 Kvadratmeter = 1 Hektar (ha.) = ca. $1,8$ Tønde Land.

1000000 Kvadratmeter = 1 Kvadratkilometer (qkm.).

56,73 Kvadratkilometer = 1 Kvadratmil.

Enheden for Rummaal er 1 Kubikmeter, d. v. s. Indholdet af en Tærning, hvis Kanter alle ere 1 Meter lange.

1 Kubikmeter (cbm.) = 1000 Liter (l.) (Kubikdecimeter) = 1 000 000 Kubikcentimeter (ccm.) = 1 000 000 000 Kubikmillimeter (cmm.) = 32,346 Kubikfod dansk Maal.

1 Hektoliter (hl.) = 100 Liter.

1 Liter = 1,035 dansk Pot.

1 Kultønde = 170,04 Liter.

1 Korntønde = 139,12 Liter.

1 Øltønde = 131,39 Liter.

1 Tjæretønde = 116,00 Liter.

7,61 Tønder Vand = 1 cbm.

Enheden for Vægt er 1 Kilogram. Kilogrammets Vægt er bestemt saaledes, at den er lige saa stor som Vægten af en Liter fuldstændig rent Vand med en Temperatur af 4 Grader Celsius.

Den internationale Komité for Maal og Vægt har ladet forfærdige Normal-Kilogramlodder ligesom Normalmeterstokke.

1 Kilogram (kg.) = 1000 Gram (g.) = 1 000 000 Milligram (mg.) = 2 danske Pund (nøjagtig).

1000 Kilogram = 1 Ton (t.) = 2000 danske Pund.

5 Gram = 1 Kvint.

Angaaende de afkortede Betegnelser for Maal og Vægt efter Metersystemet henvises iøvrigt til Ordre Nr. 370.

Ligninger m. m. Ved Opstillingen af matematiske Formler benytter man Bogstaver til Betegnelse af Talstørrelser for at Formlerne kunne blive almenlydige.

At to Størrelser a og b skulle lægges sammen, angives ved at forbinde dem med Tegnet $+$, og dersom Resultatet af Sammenlægningen er Talstørrelsen c , skriver man: $a + b = c$, hvilket kaldes en Ligning.

Skal b trækkes fra a , ombytter man Tegnet $+$ med $\div$ og skriver $a \div b = d$, hvor d altsaa er Resultatet af Subtraktionen.

Ved Multiplikation og Division anvendes Tegnene $\times$ henholdsvis $:$, altsaa $a \times b = e$ og $a : b = f$.

Sidstnævnte Udtryk kan ogsaa skrives $\frac{a}{b} = f$, og saa vel $a : b$ som $\frac{a}{b}$ betyder, at Størrelsen a skal divideres med b .

I en Ligning har man Lov til at multiplicere eller dividere

Størrelserne paa begge Sider af Lighedstegnet med det samme Tal; for Eksempel, naar $P = Q$, saa er ogsaa $2 \times P = 2 \times Q$, $\frac{P}{2} = \frac{Q}{2}$ o. s. v.

I en Ligning som $P \times m = Q \times n$ (Side 6), kan der saaledes ifølge det foranstaaende divideres med m paa begge Sider af Lighedstegnet, hvorved man faar $\frac{P \times m}{m} = \frac{Q \times n}{m}$; paa venstre Side kan m forkortes bort, saa at det endelige Resultat bliver $P = \frac{Q \times n}{m}$, som ogsaa kan skrives $P = \frac{n}{m} \times Q$.

En Ligning som $\frac{G}{g} = \frac{P}{p}$ (Side 8) kan omformes til $\frac{P}{G} = \frac{p}{g}$, idet man multiplicerer med p og dividerer med G paa begge Sider af Lighedstegnet.

Man faar altsaa $\frac{G}{g} \times \frac{p}{G} = \frac{P}{p} \times \frac{p}{G}$, hvilket giver $\frac{p}{g} = \frac{P}{G}$, naar der paa venstre Side af Lighedstegnet forkortes med G og paa højre Side med p .

Naar $\frac{a}{b} = f$, hvor f er uforanderlig (konstant), medens a og b kunne variere, kaldes a og b ligefrem proportionale, thi de maa stadig vokse eller aftage i samme Forhold begge to for at $\frac{a}{b}$ kan forblive konstant. Er $a \times b = e$, hvor e er konstant, medens a og b kunne variere, kaldes a og b omvendt proportionale, thi blive f. Eks. b dobbelt saa stor, maa a blive halvt saa stor for at $a \times b$ kan beholde samme Værdi.

Parallelogram, Rektangel, Kvadrat. En Firkant, hvis lige over for hinanden liggende Sider to og to ere parallelle og lige store, kaldes et **Parallelogram**. I Parallelogrammet $abcd$, Fig. 6 Side 5, er saaledes Siden ad lige stor og parallel med bc , samt ab lige stor og parallel med dc . At Linierne ere parallelle vil sige, at de overalt have samme indbyrdes Afstand.

Den rette Linie fra a til c samt den rette Linie fra d til b kaldes Parallelogrammets Diagonaler.

Vinklerne i Parallelogrammet ere to og to lige store, nemlig Vinklen ved a lig Vinklen ved c og Vinklen ved b lig Vinklen ved d .

Rektanglet er et Parallelogram, i hvilket alle fire Vinkler ere lige store og hver lig 90 Grader (altsaa rette Vinkler).

Kvadratet er et Rektangel, i hvilket alle fire Sider ere lige store.

Cirkel. Afstanden fra en Cirkels Centrum til et Punkt af Omkresen kaldes Cirkelns Radius. Alle Radier i en Cirkel ere ligestore. Diameteren er det dobbelte af Radius.

For alle Cirkler gælder den Regel, at Længden af Omkresen (Periferien) divideret med Længden af Diameteren giver det samme Tal nemlig $3,14$ (denne Størrelse er almindelig i Lærebøger betegnet med det græske Bogstav π , der udtales pi). Længden af Omkresen findes altsaa ved at multiplicere Diametren med $3,14$. Omvendt findes Længden af Diameteren ved at dividere Omkresen med $3,14$.

Er saaledes Diameteren af en Cirkel 5 Meter, saa har Cirkelns Omkres en Længde af $5 \times 3,14 = 15,7$ Meter.

Vinkel. Den Figur, som dannes af to rette Linier, der løbe sammen i et Punkt, kaldes en Vinkel. Punktet benævnes Vinklens Toppunkt, og de rette Linier Vinklens Ben. Tegnes en Cirkel med Centrum i Vinklens Toppunkt og med vilkaarlig valgt Radius, ville Vinklens Ben af denne Cirkel afskære et Stykke, hvis Længde kan bruges som Maal for Vinklens Størrelse. I dette Øjemed deles hele Cirkens Omkres i 360 lige store Dele, Grader, og Vinklens Størrelse angives ved det Antal Grader, som den af Vinklens Ben afskaarne Cirkelbue indeholder.

Afskære Vinklens Ben netop $\frac{1}{4}$ af Cirkelperiferien, altsaa 90 Grader, kaldes Vinklen ret, og Benene staa i saa Fald lodret paa hinanden.

Fladeindhold. En Figurs Fladeindhold, dens Areal, maales ved at sammenligne det med Fladeindholdet af et Kvadrat, hvis Sider ere lig med Længdeenheden. Hvis man som Længdeenhed benytter en Meter, kaldes Fladeenheden en Kvadratmeter; benyttes en Centimeter, kaldes Fladeenheden en Kvadratcentimeter o. s. v.

Et Kvadrat, hvis Sider ere 7 Meter lange, har et Areal af $7 \times 7 = 49$ Kvadratmeter, thi deler man alle 4 Sider hver i 7 lige store Dele og forbinder de lige over for hinanden liggende Punkter to og to med rette Linier, saa faar man Kvadratet delt i 49 mindre Kvadrater, hvis Sider alle ere lige med Længdeenheden 1 Meter, og hvis Fladeindhold derfor ifølge det ovenstaaende er lig med Fladeenheden, 1 Kvadratmeter.

Arealet af et hvilket som helst Kvadrat findes altsaa ved at multiplicere Længderne af to sammenstødende Sider med hinanden.

Paa samme Maade findes Arealet af et Rektangel. Lad de to af et Rektangels parallelle Sider være 14 Meter, og de to andre 6 Meter lange, saa er Arealet af Rektanglet altsaa $6 \times 14 = 84$ Kvadratmeter.

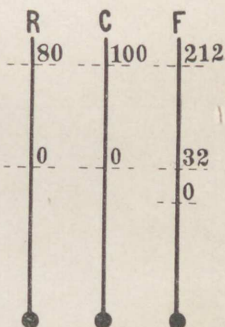
Arealet af en Cirkel maales ved at multiplicere Længden af Omkresen med $\frac{1}{4}$ af Diameterens Længde. Er Diameteren d , bliver Arealet altsaa $3,14 \times d \times \frac{1}{4} \times d = 0,785 \times d \times d$.

Da man i Stedet for Diameteren kan sætte 2 Gange Radien r , kan Arealet ogsaa udtrykkes ved $3,14 \times 2 \times r \times \frac{1}{4} \times 2 \times r = 3,14 \times r \times r$.

Thermometre. Til Maaling af Varmegrader benyttes Thermometre, hvis Indretning forudsættes bekendt. De faste Udgangspunkter for Thermometerskalaernes Inddeling ere Vandets Frysepunkt og Kogepunkt.

Reaumur anbragte Skalaens Nulpunkt ved Vandets Frysepunkt og satte 80 ved Vandets Kogepunkt, samt delte Afstanden mellem Frysepunkt og Kogepunkt i 80 lige store Dele, Grader.

Celsius anbragte ligesom Reaumur Nulpunktet af Skalaen ved Vandets Frysepunkt, men satte 100 ved Kogepunktet og delte Afstanden imellem de to Punkter i 100 lige store Dele.



Fahrenheit satte 32 ved Vandets Frysepunkt og 212 ved dets Kogepunkt, samt inddelte det mellemliggende Stykke af Skalaen i 180 lige store Dele. Inddelinger af samme Størrelse afsattes fra Frysepunktet nedefter.

Ifølge ovenstaaende svarer altsaa 80° R. til 100° C. og til 180° F. eller, hvad der er det samme, 4° R. til 5° C. til 9° F.

Viser et Celsius-thermometer, at Luftens Temperatur f. Eks. er 20° , vil et Reaumur-thermometer under samme Forhold vise $\frac{4}{5} \times 20 = 16^{\circ}$ og et Fahrenheit-thermometer $\frac{9}{5} \times 20 + 32 = 68^{\circ}$. Viser et Fahrenheit-thermometer 122° , vil et Celsius-thermometer

under samme Forhold vise $(122 \div 32) \times \frac{5}{9} = 90 \times \frac{5}{9} = 50^\circ$, og et

Reaumurthermometer $(122 \div 32) \times \frac{4}{9} = 90 \times \frac{4}{9} = 40^\circ$.

I England, Rusland og Amerika anvendes saa godt som udelukkende Fahrenheits Thermometer, i de øvrige Lande Reaumur eller Celsiusthermometre til almindelig Brug, Celsiusthermometret derimod til videnskabelig Brug.



Indhold.

	Side.		Side.
Indledning	1	Rundkedelankre	48
I. Naturvidenskabelige Oplys-		Kedelbærere	48
ninger.		Rundkedel	49
Kræfter	3	Kedelrør	50
Kræfters Ligevægt, Sammensætning,		Dom	50
Opløsning og Moment	5	Røgkammer	51
Tyngdepunkt	7	Røgkammerdør	51
Legemers Masse	8	Gnistfanger	53
Centrifugalkraft	8	Skorsten	53
Arbejde	11	Rist	53
Hestekraft	11	Askekasse	54
Levende Kraft	12	Murbue	54
Modstande	13	Fyrdør	54
Lokomotivernes Adhæsion	14	Rensehulslukker	55
Atmosfærisk Tryk	15	Smeltepropper	57
Andre Egenskaber ved den atmos-		Udblæsningshane	57
færiske Luft	16	Vandstandsglas	58
Fordampning	19	Prøvehaner	60
Dampens Ekspansion og Kompres-		Sikkerhedsventiler	60
sion	22	Dampfordelingsstykke	63
Forbrænding	22	Injektordampventiler	63
Varmeudvikling	25	Varmeventil	64
Overkogning	26	Dampklokkeventil	64
Varmens Forplantning	27	Manometerhane	64
Fødevand til Dampkedler	28	Kontrolmanometerhane	64
Smøremidler	38	Fløjtehane	65
Metaller	39	Togfløjte	65
		Rangerfløjte	65
II. Lokomotivets Konstruktion.		Dampklokke	66
A. Kedlen	40	Manometer	66
Fyrkassekappe og Fyrkasse	40	Kontrolmanometer	67
Fyrhul	43	Injektorer	67
Støttebolte	43	Fødeventiler	70
Dækstøttebolte og Støttetag	44	Regulator	71
		Regulatorstang og Pakdaase	74

	Side.		Side
Dampfordelingsrør	75	Trækkasse	129
Dampudgangsrør	75	Trækkrog	132
Ringblæser	76	Skruekobling	133
Kedelbeklædning	78	Nødkæder	134
Pakning af Flanger paa Rørledninger etc.	78	Buffere	134
Slibning af Haner og Ventiler	78	Buffere mellem Lokomotiv og Tender.	136
Vedligeholdelse af asbestpakkede Haner	79	Banerømmere	136
		Kofanger	137
B. Maskinen.		Fjedre og Balancer	138
Cylindre	80	Akselbakker	145
Pakning og Efterspænding af Cylinderdæksler m. m.	84	Akselgaffler	146
Stempel- og Gliderstangspakdaaser	85	Akselkasser	147
Udblæsningsventiler	86	Efterspænding af Akselgaffelkiler	153
Luftventiler	87	Hjulsæt	153
Stempler	88	Trucker	158
Krydshoveder	89	Sandkasser	163
Linealer og Linealbærere	91	Fodplade	166
Drivstænger	92	Førerhus	166
Kobbelstænger	94	Hastighedsmaaler	167
Tilpasning og Efterspænding af Stanglagere	96		
Kasseglidere	98	D. Bremsen.	
Kanalgliedere	98	Bremsetøj	168
Glideraflastning	99	Vakuumbremse	172
Styringsdele	101	Dampventil	175
Gliderstokke	101	Ventiltræk	176
Gliderkryds	101	Hovedejektor	176
Glidertrækstænger	103	Hjælpejektor	177
Kvadrantklodser	104	Kontraventil	178
Kvadranter	105	Reduktionsventil	179
Styringsaksel	107	Bremsehane	179
Ekscentrikstænger	108	Luftklap	180
Ekscentrikker	110	Dobbeltvakuummeter	180
Skiftestang	112	Dobbeltejektor	181
Skiftearm	112	Vandsamler	183
Skifteskrue	113	Vakuume cylindre	183
Stephensons Styring	114	Kugleventiler	185
Tricks do.	116	Vakuumbremsens Virkemaade	186
Heusingers do.	119	Konduktørventil	188
Nathans Smøreapparat	121	Nødbremse	189
Patricks do.	123	Vakuumbkoblinger	190
Oliekopper	124	Dampbremse	191
Smørehaner	126	Dampbremseventil	191
		Dampbremsecylinder	192
		Skruebremse	193
C. Rammen.			
Rammeplader	127	III. Tenderen.	
Tværforbindelser	127	Ramme	194
Bufferplanker	128	Akselkasse	196
		Vandkasse	197

	Side.
Svømmer	199
Rørforbindelser	200
Varmeledning	201
Lokomotivets Udrustning	203

IV. Lokomotivtyper 205

Persontogslokomotiv Litra C.	208
» » K.	209
» » Ks	210
» » O.	211
» » I.	212
» » Ds	213
» » P.	214
Godstogslokomotiv » D.	215
» » G.	216
Rangerlokomotiv » F.	217
» » Hs	218

V. Høj- og Lavtryklokomotiver 219

VI. Lokomotivets Theori.

Dampens Arbejde i Maskinen	221
Dampfordelingen	223
Indikatoren	226
Gliderens Bevægelse ved en enkelt Ekscentrik	228
Maskinens Baglænsgang	231
Stephensons Styring	232
Tricks »	234
Heusingers »	234
Igangsætning med Styringen i Midtstillingen	235
Kørsel med lukket Regulator	236
Gliderens Regulering	237
Kraftens Overføring til Hjulene	241

	Side.
Trækkekraftens Beregning.	244
Forstyrrelser i Lokomotivets Bevægelse fremkaldte af de arbejdende Dele	246

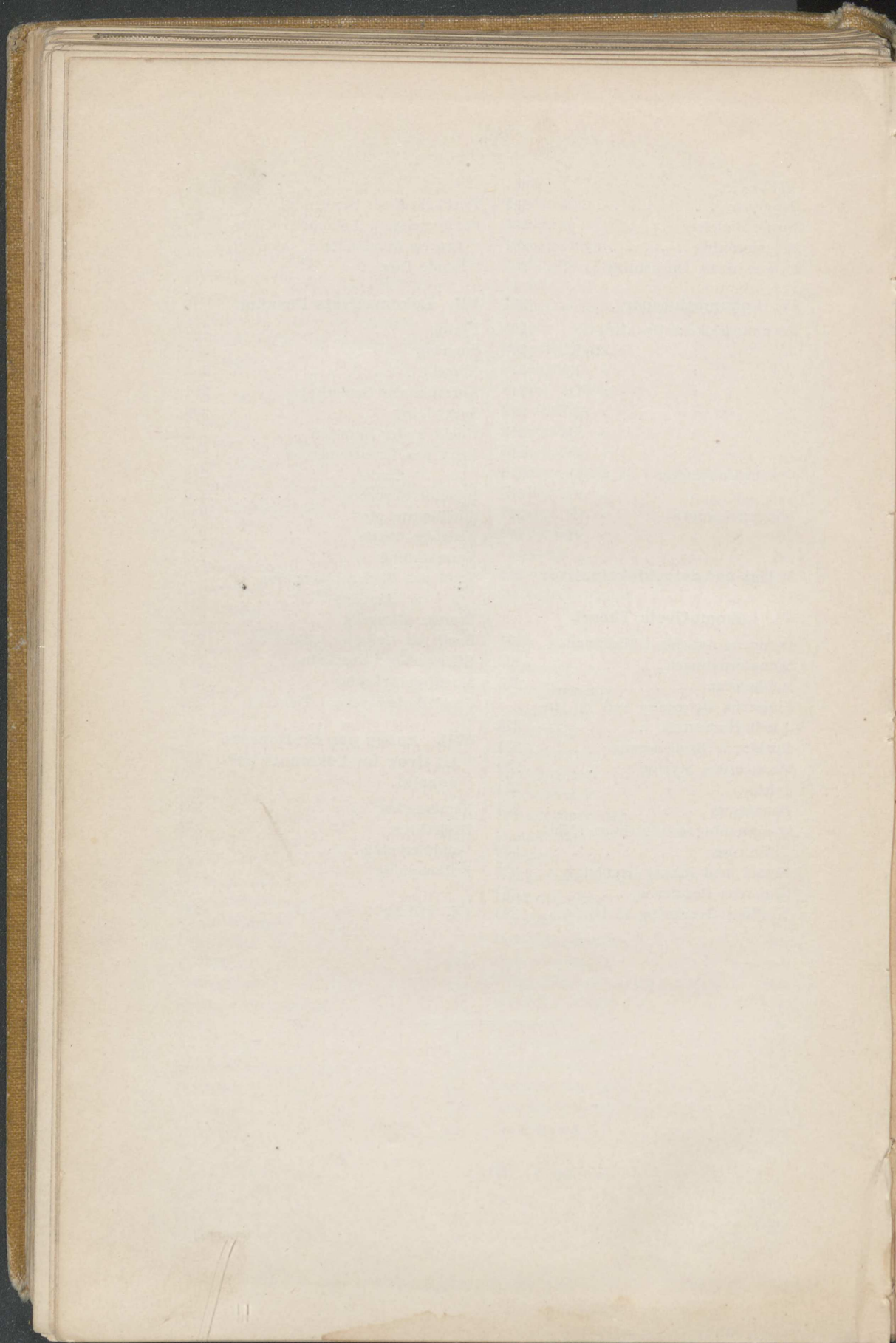
VII. Lokomotivets Pasning.

Fyring	250
Smøring	255
Kørsel	259
Kørsel under Sneforhold	264
Snerydning	266
Uheld under Kørselen	267
Brud paa Vandstandsglas	269
» » Haner	269
Injektor ubrugelig	270
Smelteprop utæt	270
Kedelrør utætte	270
Varmløbning	270
Brud paa Fjederophængning	271
» » Bandage	271
Bremse ubrugelig	271
Brud paa Cylinder, Glider etc.	272
Eftersyn og Udvaskning	273
Skriftlige Arbejder	279
Praktisk Indovelse i Tjenesten	282

VIII. Anlæg paa Stationerne til Brug for Lokomotivpersonalet.

Remiseanlæg	284
Drejeskiver	284
Vandforsyning	285
Kulforsyning	286

IX. Tillæg 287



51-1-22

