

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.

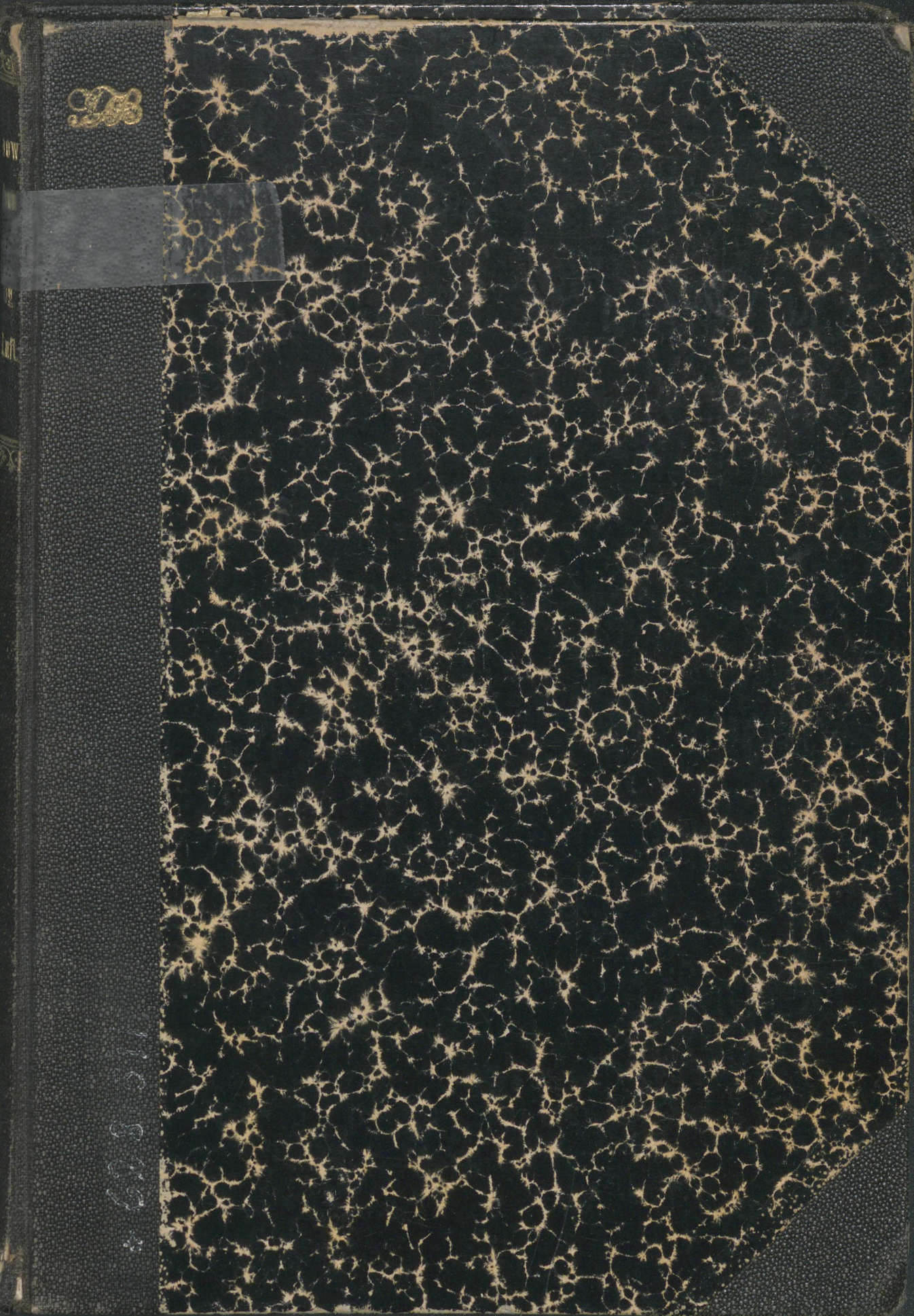
Rettigheder

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*

208

208



65

~~628511~~



~~628511~~

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

M007165528

300005067662



TB Gl.

Gl 3.6 Kom

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

BERNHESEN

STØY OG USUND LUFT

AV DR. MED. FR. BERNHESEN

UTGITT AV FORLAGET

TRONDHJEM 1911

PRIS 1.00

1911

1911

65
Fra
Den tekniske Forening,
København.

FJERNELSEN

AF

STØV OG USUND LUFT

FRA

FABRIKS-, VÆRKSTEDS- OG ARBEJDSLOKALER

AF

INGENIØR W. KONOW

PRISBELØNNET AF DEN TEKNISKE FORENING

UDGIVET MED STATSUNDERSTØTTELSE

MED 102 FIGURER

KØBENHAVN

VILHELM PRIORS HOF-BOGHANDEL

1902

THESE

DESSIN

DE

DE

DE

DE

DE

DE

DE

DE

DET HOFFENBERGSKE ETABL. — KØBEN.

FORORD.

I Betragtning af den store og betydningsfulde Udvikling, som Fabriks-hygiejnen støttet ved Lovgivningen og administrative Bestemmelser havde gennemgaaet i de fleste Lande i Slutningen af sidste Aarhundrede, og idet Sagen ogsaa herhjemme dengang stod paa Dagsordenen, hvad Lovgivningen angaar, blev der i Foraaret 1900 af den tekniske Forening, efter at der fra den Raben-Levetzauseke Fond var ydet det fornødne Præmiebeløb, udstedt følgende Prisopgave:

„At give en Fremstilling af de tekniske Foranstaltninger, som erfaringsmæssigt har vist sig virksomme til Fjernelsen eller i alt Fald Formindskelsen af de Ulemper ved Støvdannelse eller Udvikling af usunde Luftarter og Dampe, som kan opstaa under Arbejdet i de her i Landet forekommende industrielle eller haandværksmæssige Virksomheder, der allerede er eller ved en eventuel Udvidelse af Fabrikslovgivningen kan komme ind under offentligt Tilsyn.“

Præmien tilkendtes den af Ingeniør W. Konow indsendte Besvarelse, der af Bedømmelsesudvalget derhos indstilledes til Offentliggørelse. Med en saadan for Øje fandtes det hensigtsmæssigt at lade Afhandlingen undergaa visse formelle Ændringer, navnlig sigtende til at gøre den anvendelig som Haandbog for dem, der skal indrette Fabriks- og Arbejdslokaler, eller for dem, hvis Opgave det er at føre Tilsyn med de hygiejniske Forhold i disse. Denne Omformning af Afhandlingen, ved hvilken den tilige er bleven suppleret med de nyeste Lov- og Vedtægtsbestemmelser, vedrørende Fabriks- og Værkstedshygiejnen, er foretaget af Ingeniør, cand. polyt., Th. Krabbe efter Samraad med Afhandlingens Forfatter.

I sin saaledes ændrede Form forelægges Afhandlingen, til hvis Udgivelse der er ydet pekuniær Støtte fra Staten, herved for Offentligheden.

København, i Juli 1902.

Den tekniske Forenings Bestyrelse.

FORWARD

The purpose of this report is to provide a comprehensive overview of the current state of the industry and to identify key trends and challenges. The report is intended for use by industry leaders and policymakers to inform their strategic decisions and to guide the development of policies that will support the growth and sustainability of the industry.

The report is organized into several sections, each of which focuses on a different aspect of the industry. The first section provides an overview of the industry and its key players. The second section discusses the current state of the industry and the challenges it faces. The third section identifies key trends and opportunities for the industry. The fourth section provides recommendations for industry leaders and policymakers.

The report is based on a comprehensive review of the literature and on interviews with industry experts. The data presented in the report is current and accurate, and the analysis is thorough and insightful. The report is a valuable resource for anyone who is interested in the industry and its future.

The report is available for free download from the following website: <http://www.example.com>. If you have any questions or comments, please contact the author at author@example.com.

INDHOLD.

	Side
Indledning	7
Første Afsnit	10
I. Oversigt over de almindelige Ventilationssystemer	10
1. Den tilfældige Ventilation	12
a. gennem Mure og Sprækker	12
b. ved Aabning af Døre og Vinduer	13
c. ved Vindens Kraft	13
Bygningskonstruktioner	15
2. Ventilation ved Opvarmning	17
3. Ventilation ved mekaniske Midler	20
a. Apparater, som frembringer Luftbevægelser ved Maskinkraft	20
b. Ventilatorer, baserede paa Anvendelse af Vand	22
c. Dampstraaleventilatoren	24
Ventilatorernes Anbringelse i Lokalet	25
II. Den ved Arbejdernes Ophold i Lokalet fremkaldte Luftforurening	26
III. Støv, frembragt ved Arbejdets Udførelse	27
1. Formindskelse af Luftstrømmens Hastighed	32
2. Forandring af Luftstrømmens Retning	33
3. Anvendelse af molekyler Tiltrækning	34
4. Anvendelse af Centrifugalkraft	35
5. Filtrering gennem Tøj	37
6. Anvendelse af Vand	41
IV. Usunde Luftarter	43
V. Respiratorer	46
VI. Fjernelse af det ved Maling, Sigtning m. m. frembragte Støv	48
Andet Afsnit	52
1. Metalindustri	52
2. Lervare-, Porcelæn-, Cement- og Glasindustri	62
3. Bog- og Stentrykning	67
4. Behandling af Klude	69
5. Tekstilindustri	71
6. Papirindustri	77

	Side
7. Træbearbejdning	78
8. Skind	80
9. Hatte, Fjer, Børster	82
10. Mel	83
11. Stivelse, Dekstrin, Sukker	84
12. Øl, Alkohol, Eddike	85
13. Chokolade, Kaffe, Cikorie	86
14. Tobak	87
15. Konserves, Fedt, Fernis, Sæbe, Lim	91
16. Tændstikker, Krudt	92
17. Gødning	92
18. Kautsjuk	94
19. Vadskerier, Strygerier	94

Indledning.

Det er ikke saa mange Aar siden, at Lovgivningen slet ikke beskæftigede sig med de Sundhedsforhold, under hvilke Arbejdet udføres i Arbejdslokaler. Naar i tidligere Lovgivninger sundhedsfarlige Fabrikationer behandledes, var det Forholdet overfor Naboer, det gjaldt.

England var det Land, hvor der først blev taget Hensyn til Tilstanden i selve Arbejdslokalet, Tyskland og Østrig fulgte efter, senere Frankrig og Belgien, men endnu for 12 Aar siden var Forholdet i Frankrig det samme, som vi havde herhjemme, indtil den ny Fabrikslov*) traadte i Kraft, nemlig at der kun blev foretaget Skridt fra de offentlige Myndigheders Side, saafremt der blev indgivet Klage; nu er der baade i Frankrig og her ligesom i England, Tyskland, Østrig og Belgien officiel Visitation af Lokalerne, der foretages af Fabriks- eller Arbejdsinspektører.

England er det Land, der er gaaet i Spidsen, og som vel ogsaa er naaet videst frem. Foruden selve Fabrikslovene har man der en Række særskilte Love, special rules og certifikates, der ordner Arbejdet i en Del sundhedsfarlige Industrier. I Reglen angives heri preventive Forholdsregler med Hensyn til Ventilation, Maaltider, Vadskerum o. s. v.; men Lovgivningen der har ogsaa i den sidste Tid taget Initiativet til paa anden Maade at skaffe sundere Arbejdsforhold, nemlig ved at fremtvinge en Forandring i Arbejdsmaaden ved special rules af 1898 og circular letters af 1899 over for Anvendelsen af Bly i den keramiske Industri.

Den *tyske* Lovgivning har en vigtig Paragraf i sin Fabrikslov, som man fuldstændig mangler i den engelske: Ingen Fabrik kan sættes i Gang der, forinden Tegningerne er approberede af Fabriksinspektionen, og dette har ført til, at Tegningerne som Regel indleveres, inden Opførelsen af Bygningen begynder; herved lettes det Fabriksinspektionen at forlange saadanne Forholds-

*) Lov af 11. April 1901 om Arbejde i Fabrikker og dermed ligestillede Virksomheder samt det offentliges Tilsyn dermed.

regler og Foranstaltninger for Ventilation o. s. v., som det ofte vilde være svært at forlange, hvis man stod over for den opførte Fabriksbygning.

Herhjemme sorterede tidligere de hygiejniske Forhold i Arbejdslokaler under Sundhedspolitiet, uden at nogen Visitation fandt Sted, førend der indløb Klage. Men ved den ny Fabrikslov af 11. April 1901 ændredes Forholdet saaledes, at Fabrikker og fabriksmæssigt drevne Værksteder, samt andre Haandværks- og Industrivirksomheder, i hvilke et større Antal Arbejdere samtidig beskæftiges uden for deres Hjem, er undergivne et under Indenrigsministeren henlagt Arbejds- og Fabrikstilsyn. Ledelsen af dette Tilsyn er overdraget en Direktør. Det lokale Tilsyn paahviler et ved de aarlige Finanslove bestemt Antal Fabriksinspektører (for Tiden 22). Hele Landet er delt i 18 Kredse, hver med 1 Inspektør, dog saaledes at der i de Kredse, der omfatter København og Omegn, er 2 i hver. Ved Siden af Direktøren staar et Arbejdsraad, bestaaende af en Formand og 8 Medlemmer, hvoraf mindst 3 Arbejdsgivere og mindst 3 Arbejdere. Loven indeholder en lignende Bestemmelse som den nævnte tyske, idet iflg. § 3 enhver, som vil oprette og drive en Fabrik eller omdanne et bestaaende Anlæg, er *berettiget* til at indhente Tilsynets Udtalelse om, hvorvidt der af Hensyn til Lovens Bestemmelser er noget at indvende mod den lagte Plan. Tilsynet er desuden berettiget til ogsaa uden saadan Foranledning at fremsætte Indvendinger under Hensyn til Lovens Bestemmelser mod Foranstaltninger eller Forhold ved Fabrikker under Opførelse, Ombygning eller Indretning. For at forebygge Overfyldning af Arbejdslokalerne forlanges i § 5, at ved Indretning af ny og ved Omdannelse af ældre Lokaler skal der beregnes mindst 8 kubm Luft til hver samtidig beskæftiget Arbejder. Endvidere skal der, eventuelt ved Luftfornyelse ad kunstig Vej, sørges for passende Luftsifte, navnlig hvor der udvikles Støv og usunde Luftarter, ligesom det ved Ventilation, om fornødent ogsaa ved Afspærring, skal hindres, at usunde Luftarter, Støv, stærk Hede o. lign., breder sig fra enkelte Arbejdsrum ind i de andre. Tapeter paa Vægge og Lofter kan af Tilsynet forbydes, hvor hyppig og grundig Rengøring er nødvendig; kalkede Vægge og Lofter hvidtes om muligt 1 Gang aarlig. Belysningen skal være tilstrækkelig baade til Arbejdets Udførelse og til Iagttagelse af Maskiner og andre Genstande i Rummene. Hvor der findes eksplosive Luftarter eller Støv, skal den kunstige Belysning ske paa betryggende Maade. Tilsynet kan endelig paabyde Opvarmning af Arbejdslokaler.

Jævnside med den offentlige Kontrol virker det private Initiativ. Det gaar mere og mere op for den Industridrivende, at han ikke alene af moralske og sociale, men ogsaa af rent praktiske og økonomiske Grunde bør gøre alt, hvad der staar i hans Magt, for at hans Arbejdere kan udføre deres Hverv under saa gode hygiejniske Forhold som muligt. En Arbejder, der virker under sunde Forhold, yder et langt større Arbejde og udfører det med

mere Lyst, end naar han virker under mindre gode Forhold. Ofte nøjes han under sunde Forhold med mindre Løn. Enhver ved, at de usundeste Arbejder i Reglen er de bedst betalte. Det er saaledes et Faktum, at Knivarbejdernes Løn formindskedes ikke saa lidt, efter at Arbejdet var blevet gjort sundere ved Indførelse af Ventilation ved Slibningen. En anden praktisk Grund er, at selve Arbejdslokalet med deriværende Maskiner og Værktøj lider mindre, naar Støvet fjernes, da alt lader sig bedre pudse og vedligeholde. Ofte kommer nu hertil et økonomisk Resultat, som man kan tage og føle paa, idet det opsamlede Støv har en vis Værdi, som undertiden, f. Eks. i Cementindustrien, hører til Fabrikationens værdifuldeste Produkter. Man regner, at i Cementfabrikationen beløber det dannede Støv sig til 0,4 % af Produktionen, saaledes at Støvopsamlingen i en Fabrik, der f. Eks. tilvirker 80000 Tønder om Aaret, vil opspare ca. 1500 Kr., d. v. s. en Sum, der ikke alene giver rigelige Renter af Anlægskapitalen for Ventilationsindretning med Støvopsamling, men tillige et ganske godt Udbytte.

Første Afsnit.

I. Oversigt over de almindelige Ventilationssystemer.

Naar vi betragter de i et Arbejdslokale forekommende Kilder til Luftforurening, kan man inddele dem i:

Den ved Arbejdernes Ophold i Lokalet fremkaldte Forurening,
Støv fremkaldt ved Arbejdets Udførelse,
Usunde Luftarter frembragt ved Arbejdets Udførelse.

Som almindelig Regel ved Bortskaffelse af saavel *Støv* som *usunde Luftarter* gælder det, at *de bør bortuges fra det Sted, hvor de dannes*. Da dette nu ikke altid er muligt ifølge Arbejdets Natur, deler Opgaven sig i to: Bortugning af Støv og usunde Luftarter direkte fra Dannelsesstedet, og Kraftig Ventilation af hele Lokalet, saa at de usunde Luftarter fortyndes, og Støvet fordeles paa en større Luftmængde.

De Midler, man har anvendt for at opnaa dette, er:

Ventilation baseret paa Vindens Kraft,
Ventilation baseret paa en Temperaturforskel og
Ventilation frembragt ved mekaniske Midler.

Al Ventilation beror ifølge de Kræfter, vi tager i Brug, paa en *relativ* eller *en absolut Luftfortynding*. Ved Opvarmning udvides Luften; ledes koldere Luft til, vil denne trænge den varmere, mindre vægtfyldige Luft opad; her har vi den relative Fortynding. Vindens og de mekaniske Midlers Anvendelse beror paa, at de frembringer en absolut Luft-Fortætning og Fortynding. I Almindelighed inddeles Ventilation i „naturlig“ og „kunstig“, idet den første er baseret paa Vinden eller en Temperaturdifferens, den sidste paa mekaniske Midler. I efterfølgende Fremstilling er dog følgende Inddeling anvendt:

1. Den *tilfældige* Ventilation,
2. Ventilation ved *Opvarmning*,
3. Ventilation ved *mekaniske Midler*.

Inden disse Grupper behandles nærmere hver for sig, skal her fremsættes nogle almindelige Bemærkninger om Ventilation.

Til god Ventilation maa man stille følgende Fordringer: For det første at der sørges for saavel Bortskaffelse af daarlig Luft som Tilførsel af frisk Luft. Foranstaltninger, hvor der kun tages Hensyn til det ene af disse Krav, fortjener ikke Navn af Ventilation; og dog er der mange Steder, hvor man mener at faa en rigtig god Ventilation ved at bortsuge den daarlige Luft, medens der aldeles ikke er sørget for Tilførsel af frisk Luft. Man forudsætter, at den Luft, som kan trænge ind gennem Sprækker, ved at aabne Døre o. s. v., er tilstrækkelig, men dette er en stor Fejltagelse. Endvidere bør saavel Bort- som Tilstrømning af Luft ske uden at fremkalde Træk. Navnlig Personer, der har stillesiddende Arbejde, er meget ømtaalige for Træk. For at en Luftstrøm ikke skal føles som Træk, maa dens Hastighed være omkring 0,5 m og ikke overskride 1 m pr. Sek. Endelig bør der tages et vist Hensyn til Luftens Fugtighed. Man antager, at en relativ Fugtighedsprocent af mellem 40 og 60 er det sundeste. Findes i 1 kubm Luft b Gram Vand, og fordres der a Gram Vand til at mætte 1 kubm ved samme Varmegrad, er $100 \cdot \frac{b}{a}$ Fugtighedsprocenten. Den Vandmængde, der fordres til stadig at holde samme Fugtighedsprocent, varierer temmelig meget med Varmegraden; saaledes mætter 1,57 Gram Vand 1 kubm Luft ved -20° ; ved $+20^{\circ}$ giver det kun en Fugtighedsprocent af 8. Man ser heraf, at det er et Forhold, som fortjener at tages i Betragtning.

Sluttelig skal her kort undersøges, hvor man bør tage den friske Luft, og hvilke Forholdsregler man bør iagttage herved. Man kan lade den strømme ind gennem en Aabning i Ydermuren, man kan tage den oven over Taget eller helt uden for Bygningen og lede den ind gennem en Kanal. Nogen almindelig Regel kan ikke opstilles, det afhænger af de lokale Forhold, men hvor man vælger dette Sted, bør det være beskyttet mod Vejrlig og Urenheder, ligesom man maa undgaa Vindens forstyrrende Virkning.

I Byer er man jo som Regel henvist til at vælge en af de førstnævnte Dispositioner. Udmunder Friskluftkanalen i Ydermuren, maa der træffes Foranstaltninger til at hemme Vindens forstyrrende Virkning. Kommer Vinden, Fig. 1, i Pilens Retning, vil den presse Luft ind ved a . Ved b og d vil den stryge langs Muren og suge Luft ud af Kanalerne; ved c optræder en Luftfortynding, saa her vil ligeledes Luften bevæge sig ud af Kanalen. Ved b og d kan man imidlertid sikre sig ved Anbringelse af en Klap A , der drejer sig om en lodret Akse B , som vist paa Fig. 2. I alle Kanalerne bør man i det mindste anbringe Ventil, der hindrer Bevægelse i modsat Retning; disse udføres som oftest af Glimmer. Af det ovenførte fremgaar, at det er sikrest at have Friskluftkanaler, der udmunder paa to modsatte Sider af Bygningen. Tager man den friske Luft over Taget, bør Friskluftkanalen udmunde saa langt som muligt fra Skorstenspiber og Udstrømningsaabninger for brugt

Luft, for at man ikke skal faa Forbrændingsprodukter og daarlig Luft i Stedet for frisk Luft. I Reglen vil det være rigtigt at lade Friskluftkanalen udmunde lavere end de andre, da saavel Røg som den brugte Luft er varmere end den friske Luft og altsaa stiger til Vejrs. Friskluftkanalens Munding bør forsynes med en af de nedenfor omtalte Luftpressere. I store Byer vil det som Regel være det rigtigste at tage den friske Luft over Taget, da Luften her er ulige renere end lavere nede.

Ved Anlæg paa Landet, hvor man jo som Regel har mere Plads at raade over, og særlig hvor der er megen Udstrømning af fri Damp i Luften, kan det undertiden være heldigt at tage den friske Luft et Stykke fra Bygningen. Man anbringer da en Friskluftbrønd et Sted, hvor man kan være sikker paa at faa ren Luft; den dækkes med en lille firsidet Overbygning, der er forsynet med en Aabning paa hver Side, beklædt med Traadnet. Som Fig. 3 viser, deles den indvendig i fire Rum ved to diagonale Vægge. Vinden vil da føre Luften ind gennem en eller to af Aabningerne og presse den ind i Kanalen.

Kan man ikke ved nogen af disse Dispositioner skaffe sig en ren Luft, maa Luften renses. Det bedste i denne Retning er uden Tvivl leveret af Firmaet *K. & Th. Møller*, Brackwede, Westphalen. Allerede paa Hygiejne-Udstillingen i Berlin 1882—83 havde dette Firma udstillet et Filter, der viste sig at være de konkurrerende overlegent. Senere er det betydelig forbedret, idet Modstanden i Filteret er bragt ned fra 1,2 mm Vandsojle til 0,2—0,5 mm. Filteret, Fig. 4, bestaar af Filtertøjet, der er dannet som et System af Sække eller Poser *A*, som hver især holdes udspilet af et elastisk Stel *B*; herved opnaas jo en meget stor Overflade, og Filteret kan, ved at Stellet stadig holder Poserne udspilede, opstilles i en hvilken som helst Stilling, som vist i Figuren. Filterdugen kan skiftes i Løbet af 20—30 Minutter. I Luftkamret er nemlig indsat en Vinkeljernsramme *C*, forsynet med Stifter, paa hvilke Filterdugens frie Rand fæstes og klemmes fast med Rammen *D*. Prisen er overkommelig, og der findes Filtre passende selv til meget smaa Værksteder.

1. Den tilfældige Ventilation.

Hertil henregnes, som Navnet antyder, *a*. Luftbevægelser gennem *Mure og Sprækker*, *b*. Luftbevægelser frembragt ved Aabning af *Døre og Vinduer*, samt *c*. Luftbevægelser frembragt ved *Vindens Kraft*.

a. Hvad de første angaar, kan man fatte sig i Korthed. Bevægelsen beror paa Temperaturdifferens mellem indre og ydre Luft, men tilvejebringer hverken en tilforladelig, regelmæssig eller tilstrækkelig Luftfornyelse. Forsøg har godtgjort dette. Gennem en Murflade paa 20 □ m strømmer i 1 Time

ved en Temperaturdifferens af 10° C. knap 60 kubm Luft, d. v. s. omtrent saa meget som en Persons Behov.

b. Ved Undersøgelse af den Luftmængde l , der strømmer ind gennem en Aabning paa $1 \square$ m i 1 Time ved en Temperaturdifferens af t° , er man kommet til følgende empiriske Formel:

$$l = 19 \beta \sqrt{t},$$

hvor β er en Koefficient, der afhænger af Aabningens Form og Murens Tykkelse, og som sjælden bør være mindre end 0,75. Gennem et Vindue paa $1 \square$ m strømmer der altsaa i 1 Time ved en Temperaturdifferens af 10° C. ca. 45 kubm Luft, d. v. s. $\frac{3}{4}$ af en Persons Behov under normale Forhold.

En af de engelske Fabriksinspektører fortæller, at han ved at stille Forlangende om Lokalers Ventilation hyppigt faar det Svar: „Der er Masser af Vinduer, hvis de vil lukke dem op“, og at hans Svar: „Vinduer er ikke Ventilatorer“, som Regel vækker Forbavselse. Herhjemme er det vistnok ogsaa en ret gængse Anskuelse, at Aabning af Vinduer erstatter Ventilation. Hvor der er Tale om, at et Lokale skal kraftig ventileres, slaar Vinduer alene ikke til; tilmed er jo Aabning af Vinduer noget, som vi i vort Klima kun kan benytte en Del af Aaret.

Om end Vinduer ikke kan betragtes som noget kraftigt Ventilationsmiddel, kan de dog under visse Omstændigheder spille nogen Rolle som Bihjælp ved Luftfornyelsen. Det gælder da at antage de Former, hvor Luftfornyelsen sker med mindst mulig Træk. Vore almindelige Vinduer, der aabnes som Døre, er de værste i den Henseende. Vinduer med Klapper, der drejes om en vandret Akse, kan, som det fremgaar af Fig. 5--7, anvendes. Det fremgaar af Konstruktionen, at Fig. 7 vil give mindst Træk. Vil man ved Klapvinduer helt undgaa Træk, forsynes de, som Fig. 8 viser, med Sidestykker f , der enten er fast forbundne med Vinduet eller med Klappen.

c. At man ikke udelukkende kan basere Ventilation paa en saa variabel Faktor som *Vinden*, behøver ingen nærmere Forklaring; derfor har de ret talrige Konstruktioner af Vindventilatorer, der er fremkomne, kun forholdsvis ringe Værdi som Ventilatorer, men nogle af dem skal dog omtales, da de har faaet Betydning som Foranstaltninger til at forebygge Vindens forstyrrende Indflydelse ved en rationel Ventilation, idet de hindrer Vinden i at gaa den forkerte Vej.

For fuldt ud at forstaa Apparater baserede paa Vindens Kraft maa man tage følgende Love for Luftens Bevægelse i Betragtning:

1. En Luftstrøm river paa Grund af Gnidningen de nærmest liggende Luftdele med sig og frembringer herved en absolut Luftfortynding.
2. Naar en Luftstrøm under en hvilken som helst Vinkel træffer en

Flade, kastes den ikke tilbage, men breder sig ud over Fladen og forlader den ved Kanterne i Fladens Retning.

3. Træffer en Luftstrøm en Cylinderflade, strømmer den rundt om Cylinderen og forlader den i samme Retning, som den traf den.

Ventilationsapparaterne baserede paa Vindens Kraft kan inddeles i de bevægelige og de stillestaaende. De første kan ikke anbefales; de sætter sig nemlig let fast paa Grund af Smuds og Rust. De sidste har forholdsvis mere Betydning og kan inddeles i „Luftsugere“ og „Luftpressere“.

a. *Luftsugere.*

Boyles Air-pump bestaar, som Fig. 9 viser, af et ydre Rør *a* med fire eller flere Aabninger *c*, og som omgiver Mundingen af det Rør *b*, paa hvilket man vil udøve en Sugning. Mellem *a* og *b* er der anbragt en Række Plader af forskellige Former, der forhindrer den ydre Luft i at trænge ind i *b* og samtidig ved deres Form bevirker, at den mellem *a* og *b* indstrømmende Vind frembringer en Sugning. Røret *a* er beskyttet mod Regn, Sne o. s. v. ved en Hat. Den anvendes meget i England og anbefales der af Fabriksinspektionen.

En anden Form, der ligeledes har vundet Udbredelse i England, er *Baird, Thompson & Co:s Graphtryx Ventilator*, vist i Fig. 10. *a* er en flad Skaal, anbragt for at opsamle mulig indtrængende Vand, Sne o. s. v., og som har et Afløb *b* ud paa Taget.

De øvrige i England forekommende Former kan som Regel henføres til en af disse to.

Wolperts Luftsuger, der leveres fra Eisenwerk Kaiserlautern, er fremstillet i Fig. 11. Den er simpel i sin Konstruktion, virker sugende ved en hvilken som helst Vindretning og er prisbillig. Det maa tilføjes, at den tillige beskytter Kanalen, paa hvilken den anbringes, fuldstændig mod Regn og Sne.

β. *Luftpressere.*

For at forhindre Vindens sugende Virkning og tillige presse Luft ind har man konstrueret Apparater, hvis Virkning beror paa Anvendelsen af aparte formede Flader, mod hvilke Vinden støder, og langs hvilke Luften trykkes ind i det Rør, oven over hvilket de er anbragte. De er som Regel ved lodrette Skillevægge delte i 4 eller 6 Rum, eller ogsaa er Fladerne ordnede saaledes, at der opstaar flere Rum.

Fig. 12 viser *Wolperts Luftpresser*. Den er ved Skillevægge delt i 6 Rum. Det vilde føre for vidt at omtale alle fremkomne Luftpressere, de er alle baserede paa samme Princip.

En Sammenligning mellem de i England og de i Tyskland brugte Luftsugere og Luftpressere falder ud til Fordel for de tyske Apparater. De er simple i deres Konstruktion, forstoppes ikke saa let, og er gennemgaaende meget billigere. Maaske er der enkelte af de engelske, som frembringer

større Sugning, naar det blæser, men at basere en Ventilation paa en saa tilfældig Faktor som Vinden er, som før nævnt, aldeles forfejlet. Jo stærkere det blæser, des bedre virker Vindventilatorerne; men ved Stille, hvor det navnlig er vanskeligt at bortlede og indføre Luft, virker de aldeles ikke. Vindventilatorerne bør mere betragtes som forebyggende Foranstaltninger for at hindre Vindens forstyrrende Virkning end som direkte Ventilationsmidler.

Til Ventilation ved Vindkraft slutter sig nogle *Bygningskonstruktioner*, som ved passende Indretning kan bidrage til Luftfornyelsen.

I Lokaler, hvor der ved det udførte Arbejde hersker en forholdsvis høj Temperatur, kan, som allerede nævnt, Ventilationen foregaa ved at lede den daarlige Luft bort foroven og den friske Luft til forneden. Det er som omtalt en almindelig udbredt Anskuelse, at i Fabrikslokaler, som overdækkes direkte af Taget, er det overflødigt at lede den friske Luft til forneden, og at man kan nøjes med nogle Aabninger i Taget. Men dette slaar ikke til under alle Forhold. Ved *Ryttertaget*, med lige over for hinanden liggende Aabninger, er der en ganske god Ventilation, naar det blæser, men under Vindstille sker her hovedsageligt kun en Bortstrømning. Luftfornyelsen sker her først og fremmest i det mellem Aabningerne liggende Rum, medens den i det øvrige Rum er meget foranderlig og afhængig af den stedfindende Temperaturdifferens, Vindstyrken o. s. v.; den kan være bedre eller daarligere, men tilstrækkelig bliver den aldrig. Tilledes derimod den friske Luft ved Gulvet gennem et ikke for ringe Antal Tilstrømningsaabninger, passende fordelte i Lokalet, vil den friske Luft udbrede sig jævnt, og den brugte strømme bort gennem Aabningerne i Rytterttaget. Her maa det anbefales at tage den friske Luft over Taget og gennem Kanaler i selve Lokalet føre den ned til Gulvet. Paa denne Maade opvarmes den friske Luft noget, saa at Arbejderne ikke generes af den Træk, der vilde fremkaldes ved Indstrømningen af den kolde Luft i det varme Rum. Det er bedst at danne saadanne Kanaler af Jernblik eller Træ og lade dem være fritstaaende i Lokalet i Stedet for at spare dem ud i Murværket. For at undgaa Vejrligets Indflydelse er det hensigtsmæssigt at have saadanne Kanaler paa flere Steder af Bygningens Sider, i det mindste paa to lige over for hinanden. Kanalerne bør føres op over Taget og forsynes med en eller flere Sideaabninger, som kan lukkes med Klapper eller Skydere, saa man om fornødent kan lukke mer eller mindre for de i Vindsiden værende Aabninger og aabne paa den modsatte Side. Ved Beregningen af Luftmængderne maa man som Højden af den bevægende Luftsøjle tage den lodrette Afstand mellem Bortstrømningsaabningen og det Sted i Lokalet, hvor der hersker den højeste Temperatur, og som Temperaturdifferens Forskellen mellem Rummets Middeltemperatur og Temperaturen af den friske Luft paa det Sted, hvor den fra Kanalen strømmer ud i Lokalet.

Fig. 13 forestiller en i England anvendt Ventilation af Arbejdslokaler med

Ryttertag, hvor der hersker en forholdsvis høj Temperatur. I Tilstrømningsaabningerne a og a_1 er anbragt Klapper, som bevæges uden noget Slags Træk eller lignende ved deres Vinkelform, og som paa Grund af deres Omdrejningsaksens Beliggenhed holdes i Stillingen a_1 , saa længe de ikke er udsatte for et stærkt Vindtryk, der drejer dem i den ved a antydede lukkede Stilling. Da Klapperens Stilling ikke kan reguleres, er Kanalerne c og c_1 forsynede med Spjæld. Jalousierne under Ryttertaget er forsynede med *Bales* nedenfor beskrevne automatiske Lukkemekanisme. Tillige findes en nedhængende Træksnor fra hvert Jalousi, saa man, hvis Omstændighederne fordrer det, ogsaa kan aabne i Vindsiden.

Bales Jalousier, Fig. 14, lukkes ved Vindtrykket og aabnes igen, naar Vinden tager af. Som Kontravægt mod Jalousi-Klapperne anvendes et Rørstykke a , som er befæstet paa drejelige Kædehjulssegmenter, der igen ved Kæder og Stænger staar i Forbindelse med Klapperne. Vindtrykket lukker Klapperne, og samtidig hæves Røret; naar Vinden tager af, aabnes Klapperne ved Rørets Vægt. Klapperne er forsynede med Lister paa alle fire Sider, saaledes at i lukket Tilstand griber paa de lange Sider den højereliggende Klaps nedre Liste over den lavere Klaps øvre Liste. Listerne paa de korte Sider tjener til at tilvejebringe Tætning med et Stykke Filt, anbragt paa Jalousi-Karmen, begge Dele for at forhindre Sne og Regn fra at trænge ind.

Fig. 15 viser en i Amerika meget anvendt Form for Klapper paa Ryttertag; de lukkes og aabnes automatisk ved Vindtrykket. De lige over for hinanden liggende Klapper k og k_1 er forbundne med en Jernstang S , saaledes at naar k er aaben, er k_1 lukket og omvendt. For at kunne udføre Aabning og Lukning, naar Vinden tager af, er der i Forbindelse med S anbragt Vægtstænger V og V_1 med Omdrejningspunkt ved O og O_1 . Klapperne, der er af 1" Brædder, gøres 140 cm—170 cm lange.

De i England anvendte *Ventilating ridge tiles* og *Roof and Ridge Ventilating* er næppe praktiske i vort koldere Klima, navnlig da de meget let forstoppes af Sne.

Endelig skal omtales *Watsons automatiske Syphon*, da den har vundet en Del Udbredelse. *) De fleste Fabriksbygninger er konstruerede paa en saadan Maade, at den let kan indrettes, idet de som Regel har en særskilt Trappegang, der giver Adgang til forskellige Etager. Dette afsluttede Trapperum sættes i Forbindelse med den ydre Luft ved en Aabning i Taget over Trappen. Over Aabningen anbringes, som det ses paa Fig. 16, et lille Taarn, der ved en lodret Skillevæg er delt i to Rum af ulige stor Højde, og som er overdækket med en Hætte, saaledes at Luften frit kan cirkulere mellem denne

*) Den danner en Overgang fra denne Slags Ventilation til den følgende, idet Temperaturforskellen spiller en Rolle i Forbindelse med Vinden.

og Taarnet. I Muren ud til Taarnrummet anbringes i hvert Lokale en Aabning omtrent i Loftshøjde; denne Aabning er delt i to ved en Klap, drejelig om en vandret Akse. Den varme Luft fra Lokalerne vil da stige op i Taarnet, og paa Grund af Afdelingernes ulige Højde vil der opstaa en Luftbevægelse, saaledes at den kolde Luft synker ned gennem det laveste af Taarnets Rum, medens den daarlige Luft fra Lokalerne trænger ud gennem den øvre Halvdel af Aabningen i Murene og stiger op gennem det højeste Rum i Taarnet. De i mange Fabrikker værende Elevator- og Hejseapparaters Taarne bør jo for Sikkerheds Skyld være fuldstændig lukkede og kan altsaa bruges hertil, idet det vil være let at anbringe passende Aabninger til Bort- og Indstrømning af Luft. Men hele Konstruktionen maa kun betragtes som et Surrogat for et rationelt anlagt Ventilationssystem. Watsons Syphon beror jo paa tilfældig Temperaturdifferens, og den væsentligste Anke mod Konstruktionen er, at det ikke er frisk Luft, der tilføres Lokalerne, da den friske og daarlige Luft har rig Anledning til at blandes i Trapperummet.

Resultatet af ovenstaaende er, at hvad vi har sammenfattet under Navn af *den tilfældige Ventilation, ikke kan bruges*, hvor det gælder om en regelmæssig Bort- og Tilførsel af Luft.

2. Ventilation ved Opvarmning.

Naar man i et Lokale ønsker i 1 Time at bortskaffe (og ligeledes tilføre) L kubm Luft, har man til Beregning af Kanalernes Størrelse A :

$$L = A \cdot v \cdot 3600, \quad A = \frac{L}{v \cdot 3600},$$

hvor v er Luftens Hastighed. Professor *Wolpert* har udviklet nedenstaaende to Formler for Luftens Hastighed, hvori

g = Grundhastigheden = 9,81 m,

H = Kanalens Højde i Meter,

T = Den varme Lufts Middeltemperatur : °C.,

t = Den kolde Lufts Middeltemperatur : °C.,

y = En Koefficient betinget ved Luftens Gnidning mod Kanalens Vægge, Luftens Sammentrækning ved Indstrømning i Kanalen o. s. v., og som for kortere Kanaler er 0,75, for længere 0,50, ja som endda kan gaa ned til 0,33.

1) Naar varm Luft strømmer ind i kold Luft: $v = y \sqrt{\frac{2gH(T-t)}{273+t}}$ og

2) Naar kold Luft strømmer ind i varm Luft: $v = y \sqrt{\frac{2gH(T-t)}{273+T}}$. *)

*) Disse Formler er nøjagtige nok for almindelige Forhold. Gælder det større Nøjagtighed, f. Eks. ved meget lange Kanaler, kan følgende Formler anvendes:

Formel 1) benyttes for Kanaler til Bortskaffelse af den daarlige Luft og for Varmluftkanaler ved Centralopvarmning med Luft; 2) benyttes for Friskluftkanalerne. Da Luftens Hastighed staar i Forhold til Temperaturdifferensen, bør man gaa ud fra en lille Differens. Ved Friskluftkanaler kan man gaa ud fra en ydre Temperatur af 10° , og at den varme Luft er 30° ; ved Brugtluftkanaler (Evakuationskanalerne) : 10° som ydre Temperatur og 15° ved Udstømning i Gulvhøjde. Er Evakuationskanalen opvarmet, kan dens Temperatur sættes til 30° ; sker Opvarmningen ved Skorsten eller lignende, er den selvfølgelig betydelig højere, indtil 200° .

Det rationelleste vilde naturligvis være at lede den friske Luft ind i Gulvhøjde og lade den brugte Luft strømme bort ved Loftet. Det kan man gøre om Sommeren, men om Vinteren vilde det være meget uøkonomisk paa Grund af Varmetabet. Der kan selvfølgelig gives Tilfælde, hvor denne Ordning er rigtig, f. Eks. i Lokaler hvor der ved det udførte Arbejde udvikles en høj Temperatur; men ellers har man af økonomiske Grunde valgt Ventilation „per descensum“, d. v. s. den friske Luft ledes ind forholdsvis højt oppe, breder sig ud under Loftet og synker ned lidt efter lidt for at strømme bort i Gulvhøjde.

Herved deles Ventilationen i *Sommer- og Vinterventilation*. Vi skal nu betragte denne sidste saavel ved lokal som ved central Opvarmning.

Ved *lokal Opvarmning* bruges hensigtsmæssigst de saakaldte Ventilationsovne; Friskluftkanalen munder her ud under Ovnen, og den friske Luft opvarmes ved at passere gennem eller uden om denne, stiger til Vejrs og strømmer ud i Lokalet i Ovnens Højde. Bortstrømningsaabningen anbringes i Gulvhøjde, og man faar en Luftbevægelse som vist i Fig 17.

Det er praktisk at lægge Friskluftkanalen paa et Blindgulv mellem Bjælkerne i Gulvet, med svag Stigning mod Ovnen (for Rensningens Skyld). Den udføres bedst af glaserede Rør, som tættes i Sammenføjningerne med Gips eller Cement. Den bør være forsynet med et Spjæld, saa at man kan regulere den tilstrømmende Luftmængde. Til Bortstrømningskanalen anvendes ligeledes bedst glaserede Rør. Den bør lægges saa nær som muligt ved Skorsten eller Røgpibe for at nyde godt af den udstraalede Varme. Den

$$\text{I) } v = \sqrt{\frac{2gH(T-t)}{273+t}} : \sqrt{1 + \frac{0,006lU}{f}} \text{ og}$$

$$\text{II) } v = \sqrt{\frac{2gH(T-t)}{273+T}} : \sqrt{1 + \frac{0,006lU}{f}}, \text{ hvor}$$

g , H , T og t har samme Betydning som i 1) og 2), l er Kanalens Længde i Meter, f dens Tværsnit i \square m og U dens Omkreds i Meter. Man beregner da først ved 1) og 2) foreløbige Værdier af f og U ; disse indsættes i I) og II), hvorefter v beregnes.

bedste Ordning, naar Omstændighederne tillader det, er at anbringe Røgpiben i Bortstrømningskanalen som vist Fig. 18. Bortstrømningskanalen bør ogsaa forsynes med Spjæld for at regulere Luftmængden. Alle Ventilationskanaler bør føres saa vidt muligt i ret Linie; er man nødt til at forandre Retning, bør det ske ved en rund Bøjning og ikke ved skarpe Knæ.

Ved *central Opvarmning* anbringes Kanalerne efter samme almindelige Principper. Ved Varmluftopvarmning tilføres Lokalet den friske Luft i opvarmet Tilstand; ved Damp- og Varmtvandsopvarmning maa man sørge for at opvarme den friske Luft før dens Udstrømning i Lokalet ved at lade den cirkulere uden om de i enkelte Lokaler opstillede Varmelegemer, som bør være omgivne af en Slags Kappe, dannet af en daarlig Varmeleder. I Fabrikker, hvor man opvarmer med Spildedamp, er det selvfølgelig ogsaa det bedste, om man kan opvarme den friske Luft før dens Udstrømning i Lokalet.

Om Sommeren kan man selvfølgelig anvende den rationelleste Ventilation: Bortstrømning ved Loftet og Indstrømning forneden i Gulvhøjde.

Ved Ventilation ved Opvarmning kan man i mange Tilfælde fjerne Ulempene ved den første og tredje af de Side 10 nævnte Luftforureninger.

Undertiden slaar den ved Lokalets Opvarmning frembragte Temperatur-differens ikke til for at frembringe den nødvendige Luftbevægelse. Dette kan være Tilfældet nogle Steder om Vinteren, men det er navnlig ved Som-merventilationen, at man maa tage sin Tilflugt til en paa anden Maade frem-bragt Temperaturdifferens. Dette kan under store Forhold ske ved Anbringelse af en Slags Ovn i selve Evakuationskanalen som vist i Fig. 19. Under mindre Forhold vil Anbringelsen af en Flamme paa en passende Maade i Evakuationskanalen gøre god Virkning. Staar Gas til Raadighed, er det bedst at anvende en Bunsensk Brænder, anbragt som Fig. 20 viser. Ved Beregning af den her frembragte Virkning kan man gaa ud fra, at naar Luften i Ka-nalen skal bevæge sig med ca. 1,5 m Hastighed, kan 1 kubm Gas i Timen sætte 6 à 800 kubm Luft i Bevægelse. Fig. 21 forestiller den saakaldte *Sarazinske Ventilationsroset*. Den bestaar af en knæformet Blikkasse *A*, for-synet med en Drejerose *B* til Regulering af Luftstrømmen, og anbragt i Evakuationskanalen *C*. Under *A* er anbragt en Lampe *D*, som varmer Luften i *A*; herved suges Luften fra Lokalet gennem *A* ind i *C*.

Ved Nybygninger er det jo som Regel let at arrangere en paa Tempe-raturdifferens baseret Ventilation, men ved ældre Bygninger kan det under-tiden have en Del Vanskelighed. Ventilationsovnene yder selvfølgelig her en udmærket Nytte, idet man fører en Friskluftkanal hen til Ovnen. Det lader sig ogsaa gøre at omdanne almindelige Ovne til en Slags Ventilationsovne ved at omgive dem med en Kappe af Jernblik og lade Friskluftkanalen munde ud mellem denne og Ovnen. Lader dette sig ikke gøre, kan man bag Ovnen fortsætte Friskluftkanalen i et lodret Jern- eller Zinkrør, 2 m højt, hvorved

Luften forvarmes en Del, inden den strømmer ind i Lokalet. Det er det samme Princip, som ligger til Grund for det i England saa meget anvendte *Tobins tube*, Fig. 22. Den friske Luft strømmer ind gennem en Aabning i Muren og op igennem en ca. 2 m høj, fritstaaende, lodret Kanal. Under Passagen i Kanalen opvarmes Luften af Lokalets Varme, stiger til Vejrs og strømmer forvarmet ud i Lokalet. Til Kanalen bør anvendes ovale Rør eller flade Kasser for at faa et tyndt Luftlag i Kanalen og stor Overflade til Paavirkning af Varmen. De bør forsynes med Spjæld til Regulering af Luftmængden; ligeledes bør Indstrømningsaabningen i Lokalet være dækket med Rist eller Traadnet, for at forhindre at Arbejderne tilstopper dem, hvilket ellers hyppigt sker. De omtales i Fabriksinspektørernes Beretninger saavel i England som i Tyskland, i hvilket sidste Land de anvendes under Navn af *Lønholts Luftzuströmsäulen*. Hvor Forholdene i Lokalet ikke tillader at opstille saadanne Tobins tubes, f. Eks. af Mangel paa Plads, kan man udspare Kanalen i Muren og lukke dem ind mod Lokalet med Blikplader. Dette er forsøgt flere Steder i Tyskland og anbefales i Fabriksinspektionens Indberetninger.

3. Ventilation ved mekaniske Midler.

De Maskiner og Apparater, som bruges hertil, kan passende inddeles i:

- a. Apparater, som frembringer Luftbevægelser ved *Maskin*-kraft.
- b. Apparater baserede paa Anvendelse af *Vand*.
- c. *Damp*-straaleapparater.

a. Apparater, som frembringer Luftbevægelser ved Maskinkraft.

De herhen hørende Apparater lader sig inddele i to Grupper:

- a. *Centrifugalventilatorer* og
- β. *Skrueventilatorer*.

Medens de sidste anvendes til at sætte meget store Luftmasser i Bevægelse under meget ringe Tryk, tjener de første til at virke paa en forholdsvis mindre Luftmasse under et vist Tryk.

a. *Centrifugalventilatoren* bestaar i Princippet af et i et Hylster anbragt Skovlhjul. Luften strømmer til ved Hjulets Akse, paavirkes af Skovlene og drives ved Centrifugalkraften ud i et spiralformet Rum, som omgiver Hjulet, og hvorfra den strømmer bort. Der anvendes saavel plane som krumme Skovlformer; de sidste kan anvendes saavel med Konveksiteten som med Konkaviteten fremad. Virkningsgraden er størst ved krumme Skovle og er ved godt konstruerede Apparater 0,30 à 0,35. Som Type for disse Apparater kan man betragte:

Schieles Exhaustor, Fig. 23. Den bestaar af 6 Skovle, som er støbte i

et med Skovlhjulets Nav; Hjulets Sider dannes af 2 koniske Skiver *B*, som er forbundne med Skovlene ved Nitning. Den konstrueres i to Former til Ventilationsbrug; den ene virkende med stort Tryk, den anden med mindre Tryk og forholdsvis større Luftmasse. Ved ikke at gøre Rummet uden om Skovlhjulet spiralformet og ved at forøge Indsugningsaabningens Diameter, eller rettere ved at formindske Forholdet mellem Radierne i Skovlhjulet og Indsugningsaabningen, formindskes Trykket og forøges Luftmassen. De fabrikeres i mange forskellige Størrelser. Af Ventilatorer med stort Tryk bruger en Ventilator, der i Minuttet bevæger 70 kubm Luft, $1\frac{1}{2}$ H.K., gør 1500 Omdrejninger og koster ca. 180 Kr. Af Ventilatorer med lille Tryk bruger en Ventilator, der giver 125 kubm i Minuttet, $1\frac{3}{4}$ H.K.; den gør 1200 Omdrejninger og koster ca. 190 Kr. Men til at sætte store Luftmasser i Bevægelse under lavt Tryk har man langt større Fordel af at anvende

β. Scrueventilatoren. Her er det ikke Centrifugalkraften, som er virksom, men Apparaterne er baserede paa samme Princip som Skibsskruen. De bestaar af en Aksel, hvorpaa der er anbragt 6 eller flere Arme, som bærer skraat stillede Flager eller Vinger, bedst af vindskæv Form. Ved Omdrejningen frembringer de en Sugning paa Luften, idet Vingerne ligesom skærer et Stykke af Luften; denne glider op ad Vingerne og forlader Ventilatoren i aksial Retning. Der er fremkommet forskellige Former; de mest udbredte er:

Blockman's Propæl, Fig. 24, der bestaar af en Aksel med 8 skraat stillede Vinger, som er bøjede om under en ret Vinkel ved Periferien og befæstede til en Krans. Akslens Lejer findes i et System af Bøjler, som er fæstede til en ydre, faststaaende Krans. Skovlenes ejendommelige Form skal dels forhindre den Luft i at undslippe, som ved Centrifugalkraften strømmer ud mod Periferien, dels tjene til at indsuge mere Luft ved Periferien. Med 1 H.K. giver et Apparat paa 1,22 m Diameter med 300 Omdrejninger i Minuttet ca. 435 kubm Luft; med 550 Omdrejninger bruger denne Størrelse $2\frac{1}{2}$ H.K. og giver 970 kubm Luft; den koster ca. 450 Kr. Den fabrikeres i mange Størrelser, fra 0,35 m til 1,82 m Diameter, ja endnu større. Den roses meget af de engelske Fabriksinspektører, har stor Udbredelse i England og har ligeledes i den sidste Tid faaet Indpas i Tyskland. Ved Opsættelsen maa tages følgende Hensyn: Den kan anbringes i hvilken som helst Stilling eller snarere Heldning, kun fordres, at Luften kan strømme frit til den, ikke alene i aksial Retning, men ogsaa ved dens Periferi; der opgives, at der skal være et frit Rum omkring den med en Minimumsbredde af $\frac{1}{4}$ af Ventilatorens Diameter. Ligeledes maa Udstrømningen fra den ikke hindres; hvis Udstrømningen ikke sker direkte i det Fri, maa det Rum, Luften strømmer ud i, have mindst samme Diameter som Ventilatoren; sker Udstrømningen i Kanal, maa denne føres saa lige som muligt. Endelig skal tilføjes, at der leveres saadanne Ventilatorer, drevne udelukkende med Elektri-

citet. En saadan med 0,61 m Diameter, 500 Omdrejninger pr. Min., bevæger ca. 100 kubm og tager 110 Watts = 0,15 H.K. Det kan spille en Rolle i Tilfælde, hvor motorisk Kraft ikke findes, men derimod Elektricitet.

Wing's Disc Fan, Fig. 25, bruges ligeledes meget i England og anbefales af Fabriksinspektørerne. Den bestaar af en Aksel, der bærer 6 krummede, skraat stillede Vinger; Akslen bæres igen af et System af Stænger, der er fæstede til en fastsiddende Krans. Den kan anbringes i hvilken som helst Stilling og har den store Fordel, at den ikke tager Lys bort ved at indsættes i Stedet for Vinduer. Der opgives, at man med 1 H.K. og 350 Omdrejninger pr. Min. kan bevæge ca. 420 kubm Luft.

Schiele & Co. konstruerer en lignende Skrueventilator med 8 Skovle, der med 1 H.K. giver ca. 400 kubm Luft, Pris ca. 375 Kr.

Der leveres lignende Konstruktioner fra en Mængde Firmaer. I Almindelighed kan man heraf se, at man med en god Skrueventilator med 1 H.K. kan opnaa en Luftbevægelse af ca. 400 kubm pr. Min., medens man med Centrifugalventilatoren kun faar en Luftbevægelse af 50—70 kubm pr. Min., men under større Tryk og Hastighed. Ved Luftbevægelsen kan man enten drive Luften med stor Hastighed gennem en lille Aabning eller langsomt gennem en stor Aabning. Som vi senere skal se, faar vi i Ventilationen Brug for begge Dele, og ligesaa urigtigt det vilde være at anvende en Skrueventilator til at opfylde den første Betingelse, ligesaa fejlagtigt eller værre vilde Anvendelsen af en Centrifugalventilator i det sidste Tilfælde være. Alle Skrueventilatorerne leveres nu med elektriske Motorer, direkte i Forbindelse med Akslen. Flere af dem er konstruerede saaledes, at Omdrejningsretningen kan forandres, saa at Ventilatoren baade kan bruges til at skaffe frisk Luft ind og blæse daarlig Luft bort.

b. Ventilatorer, baserede paa Anvendelse af Vand.

De herhen hørende Apparater lader sig inddele i to Grupper:

a. Apparater, ved hvilke Vandet anvendes til at sætte en *Skrue*- eller *Skovlventilator* i Gang.

β. Apparater, hvor Luftbevægelsen fremkaldes *direkte* ved Anvendelsen af Vand.

a. Her anvendes Vandet til at drive et lille Vandhjul eller en Turbine, paa hvis Aksel der er anbragt en Skovlventilator.

Æolus Hydropatent, Fig. 26, der leveres af *Baird, Thompson & Co.*, London, bestaar af et lille Overfaldsvandhjul, paa hvis Aksel *A* der er anbragt en lille, femvinget Skovlventilator *V*. Bevægelsen opnaas ved at lade Vand (eller Damp) strømme gennem et eller to Mundstykker *M* ind paa Hjulets Skovle. Vandhjulet er omgivet af en Zinkkappe *K*, der er forsynet med et Laag, i hvilket Mundstykkerne er anbragte. Herved behøver man kun at tage Laaget af, naar Mundstykkerne skal renses, og nødes ikke til at skrue

det hele fra hinanden. Diametralt modsat Laaget findes i Kappen et Afløbsrør R for det brugte Vand. Ventilatoren kan fæstes i et Vindue eller anbringes i Forbindelse med et Kanalsystem. En Ventilator paa 0,20 m Diameter giver med et Vandforbrug af 59 à 60 Liter en Luftbevægelse af ca. 300 kubm i Timen og koster ca. 100 Kr. En Ventilator paa 0,50 m Diameter giver med et Vandforbrug af ca. 190 Liter ca. 1980 kubm i Timen og koster ca. 200 Kr.

De følgende to tyske Konstruktioner benytter Turbinen i Stedet for Overfaldshjul, hvilket er rationelt, da de sidste giver størst Virkningsgrad ved store Hjul og langsom Gang.

Kosmos Ventilator, Fig. 27, leveres af *Schäffer & Walcher*, Berlin. Den bestaar af en Skovlventilator V , der paa sin Omkreds bærer et Turbinehjul T ; dette bevæger sig dog i et særligt Rum R . Vandet strømmer ind paa Hjulet gennem Mundstykket F eller F_1 , efter som Hjulet skal gaa til venstre eller højre. Det brugte Vand strømmer bort gennem U . Skal Luften samtidig befugtes, føres en Del af det brugte Vand gennem Røret r til Tallerkenen S , der slynger det ud, saa at det i fint fordelt Tilstand medtages af Luftstrømmen. Ventilatoren kan anbringes med Akslen saavel vandret som lodret. En Ventilator paa ca. 0,20 m Diameter giver med 20 Liter Vand (3 à 4 Atm. Tryk) 400 kubm Luft i Timen og koster ca. 30 Kr. En Ventilator paa 0,475 m Diameter giver med 3 à 400 Liter Vand (4 à 6 Atm. Tryk) 3 à 4000 kubm Luft i Timen og koster ca. 195 Kr.

Aërofor, Fig. 28, fabrikeres af Firmaet *Trentler & Schwartz*, Berlin. Turbinen T er anbragt paa samme Aksel som Skovlventilatoren V . Vandet tilledes gennem a , strømmer gennem et eller flere Mundstykker ind paa Turbinen og sætter denne i Bevægelse. Turbinen er omgivet af et Kar k med en ringformet Rende i Bunden, hvor det brugte Vand samler sig og flyder bort gennem b . Skal Luften samtidig fugtes, lukkes noget for b , saaledes at der flyder Vand gennem Hullerne o og ad Tragten p ned i Beholderen c , der drejer med Akslen. c er forsynet med en Del radiale Mundstykker, hvorigennem Vandet i fint fordelt Tilstand slynges ud og medtages af Luftstrømmen. Denne Fugteindretning behøves jo ikke ved de Apparater, der skal suge Luft bort fra et Lokale, og udelades derfor i disse, hvorved de faar en større Luftproduktion. Karret K , der ligeledes er ringformet med Rende i Bunden, samler det Vand, der ikke medtages af Luftstrømmen. Apparaterne er fabrikerede af Kobber, Messing og vel galvaniseret Jern, saa der er ingen Fare for Rustdannelse. I den Hane, som forbinder a med Vandledningen, er indsat en Sigte, hvorved man undgaar at faa Apparatet forstoppet med Smuds.

Et Apparat 0,22 m Diameter bruger 80 à 130 Liter i Timen og giver med Befugtning 360 à 400 kubm Luft, uden Befugtning 400 à 450 kubm og koster henholdsvis ca. 125 og ca. 110 Kr. Et Apparat 0,52 m Diameter

bruger 300 à 330 Liter Vand i Timen og giver med Befugtning 15—1800 kubm, uden Befugtning 23 à 2500 kubm Luft; det koster henholdsvis ca. 255 og ca. 245 Kr. Saavel Luft- som Vandmængde garanteres.

Disse Apparater, af hvilke Aërofor og Kosmos har vundet stor Udbredelse, er jo særlig praktiske paa Steder, hvor der ikke findes motorisk Kraft, men hvor man med Lethed kan indlægge en Vandledning. Særlig Udbredelse har de faaet i Tekstilindustrien, hvor Luften skal have en vis Fugtighedsprocent.

β . Naar Vand under Tryk strømmer ud af en Munding, river det Luft med sig og frembringer herved en Luftfortynding. Foregaar nu Udstrømningen i et Rør, vil den bevirke en Luftbevægelse i Straalens Retning. Den Kraft, med hvilken Vandet virker paa Luften, staar selvfølgelig i Forhold til den forhaandenværende Vandoverflade; medens den Luftbevægelse, der opstaar ved Udstrømning af en sluttet Vandstraale, kun er ringe, øges den betydeligt, naar Straalen deles, saa den strømmer ud i Regnform eller som en Klokke. Baseret paa dette Princip er der opstaaet en Del Apparater, der er ret virksomme, men som dog i Nyttevirkning staar tilbage for de under a omtalte.

Mesterns Kreiselbrause, Fig. 29, har ifølge de tyske Fabriksinspektørers Indberetninger givet ret tilfredsstillende Resultater. Gennem a strømmer Vand under Tryk og deles ved Indtrædelsen i b i fine Straaler; Luften, der suges ind ved c , træder ud ved d ; det brugte Vand flyder bort gennem e . Man kan nu enten sætte c i Forbindelse med det Fri og altsaa ved d indføre frisk Luft i Lokalet eller lade den daarlige Luft strømme ind ved c og ud ved d .

Baird, Thompson & Co., London, konstruerer *Æolus*, enten saa det anvendes til Udsugning af daarlig Luft, Fig. 30, eller i U-Form, Fig. 31, saaledes at naar Brusen i a aabnes, gaar Luftbevægelsen den ene Vej, aabnes i b , gaar den den modsatte.

Körtings Wasserstaub Ventilator. Det særegne ved denne er Maaden, hvorpaa Regnen frembringes. I Mundstykket, Fig. 32, er indsat en Spindel v , der bærer en Skruegang s . Denne meddeler Vandet, der strømmer til under Tryk, en roterende Bevægelse, som det beholder under Udstrømningen, hvor det spredes som en fin Regn. Mundstykket anbringes i et Rør, og Udstrømningen vil bevirke en Luftbevægelse i Straalens Retning.

En saadan Ventilator vil med 415 Liter Vand give 250 kubm i Timen og koster ca. 110 Kr. En Ventilator med et Vandforbrug af 1660 Liter giver 1000 kubm Luft i Timen og koster ca. 220 Kr.

c. Dampstraaleventilatoren.

Denne beror paa samme Princip som de sidst omtalte Apparater, kun at det her er Damp under Tryk, som strømmer ud og river Luft med sig. Det Apparat, der har faaet størst Udbredelse, er:

Körtings Dampstraaleventilator, Fig. 33. Den bestaar af et System af Tragte, som er anbragt over Dampindstrømningsrøret *a*. Naar Dampen strømmer ind i den første Tragt, suger den samtidig Luft med og ligeledes ved Indstrømningen i hver af de følgende Tragte; Blandingen af Luft og Damp strømmer til sidst bort gennem et omvendt konisk Rør. Den indsugede Luftmængde kan reguleres ved at lukke mer eller mindre for Dampen. Hvor der ikke er noget stort Tryk at overvinde, anvendes kun et System af tre Tragte, og det koniske Rør erstattes af et temmelig vidt cylindrisk Rør. Hertil anvendes kun Damp af ringe Spænding, f. Eks. Spildedamp.

Et saadant Apparat med 20 mm Damprør og et cylindrisk Rør paa 0,35 m Diameter kan bortsuge ca. 1800 kubm i Timen og koster ca. 120 Kr. Et Apparat med 30 mm Damprør og 1 m vidt Luftrør kan bortsuge 14400 kubm Luft i Timen og koster ca. 300 Kr. Disse Priser gælder for Apparater fabrikerede af Jern og Messing, men Firmaet leverer dem ogsaa fabrikerede af Bly (til Svovlsyredampe) og af brændt Ler (til Syredampe i det hele taget). Man ser, at det er ret kraftige Apparater, der egner sig godt til Udsugning af Luft og Damp, heriblandt Syredampe. Til Indblæsning af Luft egner de sig mindre paa Grund af den iblandede Damp, undtagen for Industrier som Tekstilindustrien, hvor der fordres en relativ høj Fugtighedsprocent.

Ventilatorernes Anbringelse i Lokalet.

Ved en godt gennemført Ventilation gælder det om, at alle Dele af Lokalet forsynes med frisk Luft, og her spiller den mekaniske Ventilation, Anbringelsen og Antallet af Ventilatorer en Rolle, idet flere smaa Ventilatorer, der ikke løber med for stor Hastighed, virker langt bedre end 1 stor med stor Hastighed. En saadan frembringer en stærk Strøm i Nærheden af den og søger at føde sig fra det nærmeste Sted, medens de fjernere Dele af Rummet kan være upaavirkede. Ligeledes maa man erindre, at Ventilatorerne i Reglen maa anbringes forskelligt, efter som det gælder Luftfornylelse eller Støvfjerning. I første Tilfælde skal de anbringes paa Lokalets højeste Punkter, f. Eks. som vist i Fig. 34 — men ikke som i Fig. 35, hvor selve Arbejdsrummet ikke ventileres — medens de i det andet Tilfælde bør anbringes paa det laveste Punkt i Lokalet, som det vil fremgaa af Tegningerne til 2. Afsnit. Det skal anføres, at Ventilatoren i Reglen anbringes højt oppe, ligegyldig om den er bestemt til at fjerne den daarlige Luft ved Finspinding eller den støvfyldte Luft ved Kartning, Hegling eller Forspinding. I første Tilfælde opfylder den sit Formaal, i sidste vil den derimod ganske forfejle det, da den netop vil opslemme Støvet i Luften.

En praktisk Indretning, som i de senere Aar har faaet Indpas i Maskinfabrikker, er ved en Ventilator at suge Luften om Vinteren fra Kedel- og Maskinhuset og blæse det ind i Gulvhøjde i Monteringshallen. Om Vinteren

er den varme Luft ca. 18° C., og man opnaar foruden en vedvarende Luftfornyelse en tilfredsstillende Opvarmning af Monteringshallen. Om Sommeren drejes Ventilatoren om, og Luften suges nu bort fra Monteringshallen og blæses ind i Kedel- og Maskinhuset. Monteringshallen ventileres herved, og i Maskinhuset opnaar man en taalelig Sommertemperatur.

II. Den ved Arbejdernes Ophold i Lokalet fremkaldte Luftforurening.

Hvis der bydes et Menneske en Luft, der ikke indeholder den tilstrækkelige Mængde Ilt, foregaar Stofskiftet ikke, som det bør; Følgerne er bekendte nok; en lidt efter lidt tiltagende Anæmi og dermed følgende Slappelse. Normal Luftsammensætning er 79 Dele Kvælstof, 21 Dele Ilt med en Kulsyreholdighed af 0,04 ‰. Ved Aandeprocessen udaander et Menneske pr. Time foruden Kvælstof 20 Liter Kulsyre samt Vanddampe og organiske Bestanddele; samtidig udskilles ved Uddunstning gennem Huden en Del, som ligeledes optages af Luften. Da som Regel Mængden af organiske Bestanddele i Luften staar i Forhold til dens Kulsyreholdighed, og da denne sidste er langt den letteste at maale, sættes Kulsyreholdigheden som Maal for Luftens Slethed. Hygiejnikerne er nu ikke ganske enige om den tilladelige Kulsyregrænse; saaledes sætter Dr. *Parker* 0,06 ‰, Dr. *Napias* 0,08 ‰, *Pettenkofer* 0,1 ‰ som den højeste tilladelige Kulsyreholdighed. Den engelske Lovgivning har for Bomuldsfabrikker sat Kulsyregrænsen til 0,09 ‰. Vist er det, at ved 0,1 ‰ har Luften allerede en ubehagelig Lugt (af organiske Bestanddele). Tænker man sig, at en Arbejder befinder sig i et Lokale, hvor der hverken finder Til- eller Bortstrømning af Luft Sted, vil Luftens Sammensætning i Lokalet lidt efter lidt forandres, og efter en vis Tid vil den tilladelige Kulsyregrænse være naaet. Der maa altsaa tilføres frisk Luft for stadig at have en Luftsammensætning, der ikke er skadelig for Arbejderen. Antages 0,08 ‰ for en passende Kulsyregrænse, fordres der en Tilførsel af 60 kubm Luft pr. Time pr. Individ for at kompensere den ved Livsprocessen skete Luftforurening. En saadan Luftfornyelse kan som Regel ske uden mekaniske Hjælpemidler og opnaas ved en Ventilation, baseret paa en kunstig Temperaturdifferens. En Luftfornyelse af 60 kubm pr. Time pr. Individ bør stilles som en Fordring til et vel ventileret Arbejdslokale.

Da det kan være vanskeligt og omstændeligt for den offentlige Kontrol at overbevise sig om, at der virkelig tilføres et vist Rumfang Luft pr. Individ i Timen, og da det paa den anden Side er vigtigt at undgaa en Overfyldning af Lokalerne, har man i de fleste Lande ansat et vist Minimumsrumfang pr.

Individ. Den engelske Fabriksinspektion begyndte med at forlange 250 kubft (ca. 7 kubm), der imidlertid senere er sat op til 400 kubft (ca. $11\frac{1}{3}$ kubm). Ligeledes er der i Tyskland en Tendens til at forlange ret store Luftrum baade ved Nybygninger og i enkelte særlig støvfrembringende Industrier. Her forlanger som nævnt Fabriksloven 8 kubm, dog har Sundhedskommissionen for Bagerier forlangt 400 kubf (ca. $12\frac{1}{3}$ kubm) og mindst $4\frac{1}{2}$ Alen (ca. 2,8 m) til Loftet i Arbejdsrum (Forordn. af 28. Maj 1898). Det er dog ikke nok at ansætte et bestemt Minimumsrumfang pr. Individ; der maa samtidig stilles en Fordring om bestemt Gulvrum pr. Individ. Der har f. Eks. vist sig Tilfælde i England, hvor Tagrummene er benyttede til Arbejdslokaler. Ved at udmaale hele Rummet under selve Taget havde man det lovbefalede Rumfang pr. Individ, men Arbejderne var stuede sammen, saa de rørte hinanden med Albuerne. Det maa bestemt fastholdes, at Luftrum er ikke Ventilation. 8 kubm Luft pr. Individ er i og for sig kun tilstrækkelig frisk Luft for en kort Tid.

Et Moment af Betydning ved Beregning af den nødvendige Luftmængde er den ved Belysningen (Gas) frembragte Luftforurening. Denne vil blive omtalt under „Usunde Luftarter“ (S. 46).

III. Støv, frembragt ved Arbejdets Udførelse.

Hvad er Støv? Smaadele, saa smaa, at selv en meget svag Luftstrøm formaar at sætte dem i Bevægelse og holde dem svævende. Af Oprindelse kan Smaadelene være af saavel metallisk som mineralisk, vegetabilisk eller animalsk Natur. Indaandingen af Støv er i al Almindelighed skadelig. Opholder man sig i støvsynger Luft, indaander man ved hvert Aandedræt Støv; noget af dette optages af Næsens og Mundens Slimhinder, og dette udskilles vel for Størstedelen igen; andet trænger dybere ned; trænger det ned i Lungerne, bliver det, hvis det ikke er opløseligt, her for stødse og foraarsager ifølge sin Natur mer eller mindre Skade paa Lungens Væv og Slimhinder.

Det er klart, at skarpt, spidst Støv, som f. Eks. Jernstøv, Stenstøv og lignende, virker langt skadeligere end de stumpe og rundagtige Støvdele, som f. Eks. Grafitstøv. I Beretningen fra den hygiejniske Udstilling i Berlin 1882—83 angives følgende Skadelighedsskala for Støv, idet der begyndes med de mindst skadelige. Det maa bemærkes, at der i denne Skala kun er taget Hensyn til det mekanisk virkende Støv, men ikke til det giftige, kemisk virkende, som f. Eks. Blyhvidt.

Sukkerstøv,	Kludestøv,
Melstøv,	Haarstøv,
Træstøv,	Jern- og Metalstøv,
Ben- og Hornstøv,	Kulstøv,
Tobakstøv,	Kalkstøv,
Støv fra Tekstilindustrien,	Skiferstøv,
Farvestøv,	Stenstøv (Marmor, Sandsten, Cement
Papirstøv,	o. s. v.).

Hirt opstiller i „Krankheiten der Arbeiter“ følgende statistiske Tabel over Procentantallet af syge Arbejdere, der inden for hver Profession lider af Brystsygdomme, samt deres Gennemsnitslevealder. Selvfølgelig er det ved mange Professioner andre Aarsager, der bidrager til at frembringe et højt Procentantal af Brystsygdomme, men at Støvet i de fleste Tilfælde er Hovedaarsagen, er sikkert. Af de Brystsygdomme, som de støvfrembringende Industrier giver Anledning til, er Tuberkulosen den hyppigste; de 69,6 % hos Naalesliberne henhører alle til Tuberkulose. Indaandingen af Støvet medfører vel ikke direkte Tuberkulose, men den disponerer dertil, d. v. s. den stadige Læsion af Lungen ved det indaandede Støv gør, at Tuberkelbacillen her finder en frodig Jordbund*).

	Procentantal Brystsygdomme blandt Syge.	Gennemsnits- levealder.
<i>Metallisk Støv:</i>		
Filehuggere	91,8	54
Naaleslibere	69,6	50
Slibere (i Almindelighed) .	59,5	—
<i>Mineralsk Støv:</i>		
Diamantslibere	49,0	35,6
Møllestensarbejdere	40,0	—
Porcelænsarbejdere	40,0	42,5
Litografer	75,4	—

*) I Forbindelse hermed er det ikke af Vejen at erindre om den Fare, det medfører, at Arbejderne i et Lokale spytter paa Gulvet. Spytet indtørres, og dets Tørs substans hvirvles op i Luften med andet Støv. Det er et Faktum, at Spytet er Smittebærer for Tuberkulose. Findes der nu en tuberkuløs Arbejder, vil han paa denne Maade overføre Tuberkelbacillen i Lokalets Støv og kan derved fremkalde Sygdommen hos de øvrige Arbejdere. Arbejdslokaler bør derfor forsynes med Spyttebakker, og det bør strengt overholdes, at Arbejderen benytter dem. Bakkerne bør være fyldte med Vand; i fugtig Tilstand er der nemlig ingen Fare for, at Spytet virker som Smittebærer.

	Procentantal Brystsygdomme blandt Syge.	Gennemsnits- levealder.
<i>Vegetabilsk Støv:</i>		
Formere	86,3	—
Vævere	70,0	51,97
Rebslagere	42,3	42,45
Møllere	42,0	45,1
<i>Animalsk Støv:</i>		
Børstenbindere	84,1	—
Hattemagere	32,5	51,6
Knapmagere	50,0	—
<i>Blandet Støv:</i>		
Glasslibere	70,0	42,5
Papirarbejdere	—	37,6.

Det er ikke alene gennem Aandedrætsvejene, at Støvet kan virke skadeligt paa Arbejderne. Visse Stoffer i Støvform, som f. Eks. Blyhvidt, Arsenikforbindelser, optages gennem Huden og trænger ad denne Vej ind i Organismen. Andre Støvsorter trænger ind i Hudens Porer, tilstopper disse, og kan herved fremkalde Udslet eller Betændelse, f. Eks. Cementstøv, der fremkalder den i denne Industri velkendte „Cementkrätze“. Endelig kan Støvet indføres i Organismen med Føden, hvorfor man f. Eks. i Tyskland har forbudt Blyhvidtarbejderne at indtage deres Maaltider i selve Arbejdslokalerne, samtidig med at man strengt paaser, at de vadsker sig før Maaltidet. I England gælder det ikke alene denne Industri, men ogsaa i en Del andre, som Lervareindustri, Emaillering, Støbning af Messing, er det forbudt at spise i Arbejdslokalet.

Undertiden kan man ved en *forandret Arbejdsmetode* helt undgaa Støvedvikling, som f. Eks. hvor man kan erstatte Tørmaling med Vaadmaling. At dette i flere Tilfælde, f. Eks. Cement, Mel o. s. v., ikke kan finde Sted, er en Selvfølge; men i mange Industrier er det indført med Fordel, som f. Eks. i Fajance- og Porcelænsfabrikationen, hvor det kan anvendes paa enkelte Undtagelser nær (Maling af alkaliske Silikater). Vaadmalingen har desuden den Egenskab, som vel oftest er en Fordel, at den giver et finere Produkt.

Kan man ved selve Arbejdsprocessen ikke undgaa Støv, bør man saa vidt muligt arbejde i *lukkede Apparater* og suge Støvet bort herfra. Man anbringer derfor Maskinen eller Apparatet i en Kappe af Træ eller Jernblik og sætter det Indre af Kappen i Forbindelse med en Suger. Mange anser det for meget vanskeligt at beklæde en Maskine paa denne Maade, men med

lidt praktisk Blik kan det vist som Regel naas, og saaledes, at dels Kappen let kan tages fra hinanden, naar man skal efterse Maskinen, dels at man i Tilfælde af kontinuerligt Arbejde faar de nødvendige Aabninger til Fødning og Tømning. Kappen skal selvfølgelig gøres saa tæt som muligt, men om den bliver absolut hermetisk sluttende i sine Sammenføjninger og ved Aabningerne, har mindre at sige. Ved Sugningen vil der opstaa en Luftfortynding inden for Kappen; der vil ikke strømme Støv ud, men Luft ind; strømmer der Støv ud, er det Bevis paa, at der ikke suges nok. Ikke faa af de støvfrembringende Operationer kan foretages paa denne Maade, saaledes Pulverisering, Sigtning, Kludetærskning og Transport af Støv ved Elevator, Baand uden Ende, Snegl o. s. v.

Ved Arbejdsprocesser, som er en Forening af Maskin- og Haandarbejde, som f. Eks. Slibning, Træarbejde, er Problemet vanskeligere, da her for Arbejdets Skyld maa være en Aabning netop paa det Sted, hvor Støvet dannes. Man maa her dels gøre denne Aabning saa lille som muligt, dels sørge for at faa Kappen til at slutte saa tæt som muligt til Maskinen, navnlig til Aabningerne, dels anvende en kraftigere Sugning; her bør man i Reglen anvende Centrifugalventilatorer.

Der er Arbejder, hvor Støvet vel frembringes paa et bestemt Sted, men hvor selv en delvis Omhylling er umulig, som f. Eks. ved Kludesortering, Polering i Fajancefabrikker, hvor der maa træffes særlige Foranstaltninger. *Som almindelig Regel gælder, at Bortsugningen af Støvet bør ske nedad, bort fra Arbejderens Ansigt.*

Kan man ikke bortsuge Støvet paa selve Dannelsesstedet, bør det ske saa nær dette som muligt. Dette lyder saa rationelt, at man skulde tro, Folk aldrig syndede derimod. At dette sker fra Tid til anden, viser følgende Eksempel, hentet fra de tyske Fabriksinspektørers Indberetning: De Rum i Kamgarnspinderierne, hvor Kæmmemaskinerne staar, er særlig støvbeholdende. Som Regel er der i et enkelt, stort Lokale opstillet flere, tidt endog et temmelig betydeligt Antal Kæmmemaskiner, og fra hver stiger en synlig Støvmasse op. I et stort Kamgarnspinderi blev der beordret en Ventilation med en kraftig Luftfornyelse, men Resultatet var kun tarveligt. Frisk Luft indblæstes nemlig i den ene Ende af Lokalet, og ved den anden bortsugedes Luften. Følgen var, at Luftstrømmen førte Støvet fra den første Maskine til den anden, dernæst Støvet fra disse to til den tredje o. s. v., saa der bogstavelig gennem hele Lokalet gik en Støvstrøm, som blev tættere og tættere henimod den ene Ende. Indretningen burde selvfølgelig have været baseret paa at bortsuge Støvet fra hver enkelt Maskine til en fælles Støvkanaal.

Endelig er der en Del Arbejder, hvor Støvdannelsen ikke foregaar paa bestemte Steder, og hvor det ikke er til at forhindre, at Støvet udbreder sig i Lokalet; her maa man tage sin Tilflugt til en betydelig Luftfornyelse i hele

Lokalet for ligesom at udtynde Støvet ved at fordele det paa en større Luftmasse og derved formindske den skadelige Indflydelse saa meget som muligt. Luftfornyelsen kan jo her ske paa tre Maader:

- ved Bortsugning af Luft,
- Indblæsning af Luft eller
- Bortsugning og Indblæsning forenede.

Den sidste er selvfølgelig den sikreste Maade, men mange Steder kan man nøjes med den første, der over for Støv maa betragtes som bedre end den anden.

Strækker ingen af de angivne Maader til for at befri Luften for Støv, bør man paabyde Anvendelsen af *Respirator*. Skønt det er et Sikringsmiddel, hvoraf der kan drages mange Fordele for Arbejderne, bør det kun bruges i yderste Nødtilfælde. Det er nemlig en Kendsgerning, at det til alle Tider og alle Steder har vist sig meget vanskeligt at faa Arbejderne til at bruge den til Stadighed. De klager, og ikke altid uden Grund, over den Varme den frembringer, at den besværliggør Aandedrættet, at den generer dem under Arbejdet, at Ansigtet bliver vanskabt ved Brugen af den; hertil kommer, at de fleste Arbejdere jo ikke kender den Fare, Støvindaandingen medfører. Tilmed tror Arbejderne, at de gør sig latterlige ved at bruge den, og endelig — last but not least — hindrer Respiratoren dem i at snakke sammen. Der er imidlertid Forhold, hvor den bør bruges, og hvor det vil være vanskeligt om ikke umuligt at anvende andre Sikkerhedsmidler; det har vist sig, at Brugen af den kan gennemføres, rigtignok kun ved Ihærdighed fra den Industridrivendes eller Fabrikسدirektørens Side, og de forskellige Sorter Respiratorer, som er fremkomne, skal derfor behandles i et særligt Afsnit.

Bortset fra det Tilfælde, at Respirator maa anvendes som eneste Sikringsmiddel, kan man altsaa paa en af de ovennævnte Maader bortskaffe Støvet.

Den støvfylde Luftstrøm kan man af flere Grunde ikke slippe ud i det Fri. Som tidligere nævnt er Støvet jo i mange Tilfælde et Produkt, som det nok er værd at opsamle. Selv om det ingen Værdi har, risikerer man to Ting ved at lade det strømme ud i Luften: at forulempe Naboer og Omegn og at forurene den omgivende Luft, som man skal bruge som frisk Luft. Spørgsmaalet stiller sig da, hvorledes skal man udskille Støvet af Luftstrømmen. De Foranstaltninger, som man har truffet i dette Øjemed, kan henføres til en af de følgende Metoder eller til en Kombination af flere af dem:

1. Formindskelse af Luftstrømmens Hastighed.
2. Forandring af Luftstrømmens Retning.
3. Anvendelse af molekylær Tiltrækning.
4. Anvendelse af Centrifugalkraft.

5. Filtrering gennem Tøj.
6. Anvendelse af Vand.

Filtrering gennem Tøj er den virksomste og sikreste; de fire første koster mindre Kraft; Anvendelse af Vand kan jo som Regel kun ske over for værdiløse Produkter.

Angaaende Ledningerne, som fører Luftstrømmen fra Lokalerne til Støvdskillestedet, kan de udføres af Træ eller Jern, og de bør gøres saa korte som muligt. Hyppigst udføres de af Træ, og det er næsten uundgaaeligt, at de med Tiden bliver utætte; derfor er det heldigt, hvor Forholdene tillader det, at anbringe Sugeren efter Udskillestedet eller, hvis der i dette arbejdes med Trykluft, saa tæt ved dette som muligt; der vil da stadig være Undertryk i Kanalen, saa Støvet ikke trænger ud af Utæthederne, men Luft ind. Anbringes Sugeren lige ved Lokalet eller paa et Sted i Kanalen, vil der blive Overtryk i en Del af Ledningen, og Støv drives ud.

I Almindelighed er det praktisk at samle alt Støvet paa et Sted, at have store Støvsamlere, hvortil man jo i mange Tilfælde kan benytte disponible Lofts- eller Kælderrum. Herfra maa imidlertid undtages en Del Industrier, hvor man paa Grund af Eksplosions- og Brandfare maa undgaa store Støvsamlere og lange Kanaler, hvorfor man maa lægge Støvsamleren saa nær den støvfrembringende Maskine som muligt. De fleste, om ikke alle, organiske Støvsorter, saasom Melstøv, Sukkerstøv, Kornstøv, er nemlig, blandede med atmosfærisk Luft i et vist Forhold, eksplosive.

1. Formindskelse af Luftstrømmens Hastighed.

I et Rum, hvor Luften er i Ro, sætter Støvet sig. Naar man lidt efter lidt formindsker en støvførende Luftstrøms Hastighed, sætter Støvet sig efterhaanden, idet der for hver Støvpartikel kommer et Øjeblik, hvor Hastigheden er for lille for dens Vægtfylde, den falder. Leder man en saadan Luftstrøm ind i et stort Luftkammer, formindskes dens Hastighed, og en stor Del af Støvet sætter sig. Det er dog kun det groveste, man kan udskille paa denne Maade, medmindre man har meget store Luftkamre; en hel Del vil holde sig svævende i Luftmassen. Dette forbavser i første Øjeblik, idet mange af Støvdelenene, selv de af animalsk og vegetabilsk Oprindelse, har en temmelig stor Vægtfylde i Sammenligning med Luften. Men denne Vægtfylde forringes ved den Lufthinde, som omgiver Støvkorn saa vel som andre faste Legemer, saaledes at dets Vægt fordeles paa et større Rumfang, hvilket gør, at Vægtfyldforskellen mellem meget smaa Støvkorn og Luften kun er ringe. Men Stæder, hvor der findes store, ubenyttede Rum, kan det dog være praktisk at anvende denne Maade. Saaledes anvendes f. Eks. i *Saladin's Spindery* i Nancy en Kælder, der er 50 m lang og 13 \square m i Tværsnit; den støvede

Luft fra de forskellige Lokaler blæses herind, og Luften er næsten støvfri, naar den strømmer ud ved den anden Ende. Metoden bruges meget i Forbindelse med den under 6 angivne Metode: Anvendelse af Vand.

2. Forandring af Luftstrømmens Retning.

Det er en Kendsgerning, at hvis man pludselig forandrer en Luftstrøms Retning, saa følger de i Luften svævende Støvdele ikke med samme Lethed som Luften denne Retningsforandring, men søger at sætte sig paa det Sted, hvor Retningsforandringen foregaar. Som Regel slaar een Retningsforandring ikke til, man maa have flere paa hinanden følgende.

I det følgende skal beskrives nogle Foranstaltninger baserede herpaa:

I *Piret Pauchet's Garveri* i Nantes formales der i Døgnet 15000 kg Garvebark. For at beskytte Arbejderne mod Støv og tillige opsamle dette, har man fulgt følgende Fremgangsmaade: De 3 Par Kværne, paa hvilke Barken males, er omgivne af tætsluttende Kapper af Jernblik. Fra hver Kappe fører et Sugerør til en fælles Kanal, i Enden af hvilken der er anbragt en Suger, som suger Støvet til sig og blæser det vandret ind i en lukket Beholder, Fig. 36. I Beholderens Laag findes et Rør, gennem hvilket Luften undviger, medens Størstedelen af Støvet ved at blæses mod Væggen *b* falder ned paa Bunden af Beholderen, hvorfra det tømmes ud fra Tid til anden. Som man ser, er det en yderst simpel Indretning, men der opnaas ikke nogen absolut Støvudskillelse. Dette naas derimod i de følgende to Foranstaltninger, som til Gengæld er langt mere komplicerede.

Les Magasins du Louvre i Paris har udført følgende Foranstaltning, Fig. 37, for at undgaa Ulemperne ved Støv ved Bankning af Tæpper. Bankningen foregaar i en Lægtetromle *T* paa 4 m Diameter og 2,5 m Længde. Den drejes langsomt rundt, saa Tæpperne hæves og falder ned igen paa Lægterne, mellem hvilke Støvet gaar ud. Tromlen er indesluttet i et Rum, forsynet med Glasdør, for at man kan se, naar Operationen er forbi. En kraftig Centrifugalventilator *V* blæser Luft ind i dette Rum, og Støvet føres gennem en Kanal til Rummet *A*, der er 15 m langt, 9 m bredt og 3 m højt; her aflejres det groveste og tungeste Støv. Resten følger med Luftstrømmen og aflejres efterhaanden i Støvkamrene *C*, der hver har en Gulvflade af 22 □ m, og som indbyrdes staar i Forbindelse ved „les conduits à chicane“, *B*, hvis Tværsnit er 3 □ m; Loftet *D*, der er 65 m langt og 14 m bredt, er ved en vandret Skillevæg delt i to Rum, saa Luften tvinges til at gennemløbe denne Længde to Gange, før den gennem Træskorstenen *E* slipper ud i det Fri. Her paa Loftet afsættes Resten af Støvet. Systemet, som Forfatteren har haft Lejlighed til at se i Virksomhed, virker udmærket, men dets Anvendelse kræver jo nogen Plads.

Endelig skal den Maade omtales, paa hvilken Ingeniør *Wasum* har udført

Støvudskillelsen i *Gebrüder Stumms Thomasslaggefabrik*. Det Støv, som opstaar ved Malingen af Thomasslagger, er meget skadeligt for Arbejderen, saa skadeligt, at hvis Støvet ikke paa en eller anden Maade fjernes, var det endt med, at Myndighederne havde nedlagt Forbud mod denne Fabrikation. Da dette var et Spørgsmaal af stor Interesse for Fabrikanterne, udsatte Firmaet *Stumm* en Præmie paa 10000 Mk. for det bedste Arbejde angaaende Støvbeskyttelse for Arbejderne i Thomasslaggefabrikkerne. Der præmieredes tre Arbejder: *Wasums*, baseret paa Forandring af Luftstrømmens Retning (*Zickzackweg*), *Zimmers*, baseret paa Centrifugalkraft, og *Sachsenbergs*, baseret paa hans Kuglemølle. Disse to sidste skal senere omtales. Malingen udførtes i *Wasums* Projekt paa Kantløberkværne (Stengange); hver af disse var forsynet med en Kappe af Jernblik, af hvilke hver enkelt var sat i Forbindelse med et Rørsystem af særegen Konstruktion, som vist i Fig. 38. Støvet stiger langsomt gennem Rørsystemets Siksak og faar tilstrækkelig Tid til at afsætte sig. Rørenes Ænder er lukkede med Dæksler, som let kan skrues af, naar Rensningen skal foregaa; den finder Sted en Gang om Ugen. Hver Kantløberkværn har sit eget Rørsystem. Bortugningen af Støvet sker gennem en Skorsten med særligt Ildsted. De forskellige Elevatorer er satte i Forbindelse med lignende Rørsystemer.

For Sigterne og de elektromagnetiske Apparater, der udskiller de i Slaggen værende Jernstykker, har *Wasum* konstrueret et Støvudskillelsesapparat af en anden Konstruktion, men efter samme Princip. Det bestaar af en Trækasse, 4 m lang, 3 m bred og 2 m høj, der, som Fig. 39 viser, paa langs er delt i 2 Rum, *c* og *a*, og som efter Bredden er delt i 4 Rum, *b*, hvoraf dog to og to er i Forbindelse ved Aabningerne *d*. Støvet suges, ligeledes ved Træk, gennem den tidligere omtalte Skorsten, gennem *e* ind i Rummet *c*'s nedre Halvdel og derfra ind i Rummene *a*, som gennemløbes paa samme Maade som Rørsystemet; endelig træder den støvbefriede Luft gennem *c*'s øvre Halvdel ud i *f* og derfra til Skorstenen. Støvet lejrer sig paa de vandrette Skillevægge i Rummene *a*; disse Skillevægge er bevægelige og kan trækkes ud af Apparatet. Skal Apparatet renses, trækkes de øverste Skillevægge ud, Støvet falder ned paa de næste Skillevægge, der derpaa trækkes ud, o. s. v. til Støvet er naaet ned i Skufferne *g*, hvorfra det saa fjernes.

Wasums Projekt er kommet til Udførelse i Bochum og har vist sig at virke tilfredsstillende.

3. Anvendelse af molekylær Tiltrækning.

Denne findes vistnok ikke anvendt alene men vel i Forbindelse med en af de andre Metoder, ja der er vel ikke en af disse, hvor den molekylære Tiltrækning ikke spiller en større eller mindre Rolle. Af franske Forfattere, saaledes i *Freycinets* „traité d'assainissement industriel“, opstilles den som en

egen Klasse, og han nævner som Eksempel et Apparat, som konstrueres af *Perrigault* i Rennes. Denne beretter selv, at han er kommen paa Tanken til sine Apparater ved at opholde sig i et Rum, hvor der var meget Støv, som blev synligt ved en Solstraale. I Rummet fandtes et Bord, og han undersøgte da nærmere, hvorledes Støvkornene forholdt sig, naar de nærmede sig Bordets Overflade. Han saa, at naar de var komne i en Afstand af 1 à 2 mm fra Bordet, faldt de ned paa dette. Saa gaar han ud fra, at naar han lader Støvet fra Møllerne passere i Ledninger med stor Bredde men lille Højde, vil det lykkes ham lidt efter lidt at faa alle Støvkornene til at sætte sig ved Tiltrækningen. Hans Apparat bestaar i en Kasse, som ved vandrette Skillevægge er delt i en Række lave Rum, som er satte i Forbindelse med hinanden, og som den støvfylde Luftstrøm efterhaanden passerer. Selvfølgelig spiller Tiltrækningen her en vis Rolle, men det er et Spørgsmaal, om den hyppige Retningsforandring ikke udretter lige saa meget. *Perrigaults* Apparater fungerer godt og har vundet megen Udbredelse. I *Leroux's Garveri* i Nantes findes et saadant Apparat, der bruges til at udskille det ved Malingen af Barken frembragte Støv. Malingen foregaar i Møller af samme Konstruktion som de almindelige Kaffemøller, omgivne af en tætsluttende Kappe. En Ventilator bortsuger Støvet og blæser det ind i en Kasse, der er 4,5 m lang, 1,7 m bred og 1,1 m høj, og som ved Skillevægge er delt i 10 Rum paa 9 cm Højde. Dette Apparat er tilstrækkeligt til at opsamle det ved Malingen dannede Støv ved et Anlæg med en aarlig Produktion paa 2500 à 3000 Tons Bark.

4. Anvendelse af Centrifugalkraft.

Naar en støvfylde Luftstrøm sættes i kredsende Bevægelse, vil Støvdelenene som de vægtfyldigste ifølge Centrifugalkraften føres ud i Omkredsen, medens Luften, efterhaanden som man nærmer sig Drejningscentret, bliver mere og mere støvfri. Naar et Legeme med Vægt P bevæger sig i en Bue med Radius r og med en Hastighed v , paavirkes det af Centrifugalkraften:

$$c = \frac{P v^2}{g r}.$$

Man ser heraf, at man ved passende Valg af v og r kan paavirke Legemet med en Kraft, der er mange Gange større end den Kraft, der paavirker det ved det fri Fald, d. v. s. Tyngden. Vælges saaledes $v = 15$ m, og blæser man med denne Hastighed en Luftstrøm ind i et Apparat, der tvinger den til at antage en kredsende Bevægelse med Radius 0,5 m, vil Støvet i Omkredsen paavirkes af en Kraft, der er 45 Gange saa stor som den Kraft, med hvilken Tyngden paavirker Legemet. Der er ad denne Vej opnaaet smukke Resultater, men man opnaar ikke nogen fuldstændig Støvdskillelse. Luft-

strømmen skal jo indføres med en vis Hastighed i Apparatet for at faa en god Nyttedvirkning af Centrifugalkraften; men netop herved opholder den sig ikke længe i Apparatet, d. v. s. en Del Støv kan ikke paavirkes tilstrækkeligt af Centrifugalkraften og føres bort med Luftstrømmen. Hertil kommer som tidligere nævnt, at Vægtfyldforskellen udjævnes en Del ved det Støvkornene omgivende Luftlag. De fremkomne Apparater er bedst skikkede over for vægtfyldige Stoffer og over for forholdsvis groft Støv.

Cyklon er det af disse Apparater, der har fundet størst Udbredelse og er, som Fig. 40 viser, meget simpel i sin Konstruktion. Det bestaar af en cylindrisk Overdel, i hvilken Luftstrømmen føres ind i tangential Retning gennem *B*, samt en konisk nedre Del. I det Indre er et *T* Jern paanittet i Spiralform. Støvlufften antager en roterende Bevægelse, og medens Støvet støder mod Væggen og lidt efter lidt glider ned mod *S*, undviger den mer eller mindre støvfri Luft gennem *A*. Den fabrikeres i forskellige Størrelser lige til 1,828 m Diameter og 3,2 m Højde; denne er beregnet paa en Støvluftmængde af ca. 400 kubm i Minuttet.

En fuldstændig Støvdskillelse naar man ikke med dette Apparat. Det bedste Bevis herfor er, at Ingeniør *Zimmer*, der ved en Støvdskillelse baseret paa Cyklons Anvendelse fik en Præmie for Gebr. *Stumms* Prisopgave, lod Luften fra Cyklonen passere en Vandbruse for at skille den af med det sidste Støv. Men det er et yderst virksomt Apparat, simpelt af Konstruktion, og det slaar i mange Tilfælde til. En hensigtsmæssig Forbindelse af Cyklon som Forfilter med et Tøjfilter bagefter for at optage de sidste Støvrester vilde være praktisk for meget støvfylt Luft. Cyklon alene vil ikke være i Stand til at foretage en fuldstændig Støvdskillelse, anvendt sammen med et Tøjfilter skaaner den dette.

Der er senere fremkommet en Del Apparater baserede paa samme Princip, enten Efterligninger eller Apparater, som søger at bøde paa, at en Del af Støvet bortføres med Luftstrømmen. Intet har imidlertid faaet den Udbredelse som Cyklonen; her skal derfor kun nævnes et Par ganske sindrige Konstruktioner.

Boreas er skematisk fremstillet i Fig. 41. Støvlufften presses eller suges ved *A* tangentialt ind i Rummet *C*, kommer i omkredsende Bevægelse og passerer stadig kredsende Mellemmrummet *D*. En Del af Støvet støder herved mod Kegleens Væg og glider ned til *B*. Luften strømmer opad gennem *E*, men kun den midterste mest støvfri Del strømmer op gennem *F*; en Del strømmer op gennem det ringformede Rum *G*, gennem *H* til et af Rørene *I*, der fører ned til *B*; her falder Støvet ned, medens Luften strømmer opad.

Der er ganske vist en Del mere Anledning til Støvdskillelse end ved Cyklonen paa Grund af de mange Retningsforandringer, men Apparatet er

jo ogsaa blevet en Del mere kompliceret og frembyder rig Anledning til Forstoppelse.

Et af *Hinkauf & Bülle* i Ottensen udført Apparat er vist i Fig. 42. I dette har man gennemført den smukke Ide ved Delinger af Luftstrømmen at lade den yderste Del af den, der jo er den støvrigeste, gennemgaa Kredsløbet flere Gange saaledes, at Centrifugalkraften kommer til at virke kraftigere paa Resten af Luftstrømmen. Herved bliver Støvudskillelsen en Del sikrere. Luften strømmer ind ved *a*, gennemstrømmer 1 og deler sig ved *b* i en ydre støvrig Strøm, som gaar ind i 1, og en indre Strøm, som gaar gennem 2 for igen ved *c* at dele sig i en ydre og indre Strøm; det samme gentager sig ved *d*, og den støvfri Luft strømmer bort gennem 4. For yderligere at lette Støvudskillelsen er Væggene a_1 , b_1 og c_1 dobbelte, og den inderste Væg er forsynet med Slidser med fremstaaende Rande; Støvet kan da trænge ind igennem Slidserne og synke ned mellem de dobbelte Vægge. Dette er meget godt, saa længe Apparatet er nyt; men Væggenes Hulheder vil snart forstoppes, og Støvet vil glide ned ad de indre Vægge. Hulhederne er altsaa ingen væsentlig Nytte til, men de fremstaaende Rande har selvfølgelig Betydning som støvstandsende. Ligesaa er der jo Fare for, at Aabningerne ved *b*, *c* og *d* forstoppes.

5. Filtrering gennem Tøj.

Dette er den sikreste af alle Støvudskillelelsesmetoder. Det gælder her om at have en saa stor filtrerende Overflade som muligt for at faa den mindst mulige Forskel mellem Trykket paa begge Filterets Sider. Hvor stor man i et givet Tilfælde skal tage den filtrerende Flade, foreligger der ikke noget bestemt om, Konstruktørerne har udført deres Filtre efter Skøn, baseret paa Resultater fra tidligere udførte Apparater. *Jaack & Behren* foreslaar for Steder, hvor Støvkamre baserede paa Formindskelse af Hastighed skal erstattes af et Tøjfilter, følgende Fremgangsmaade for at bestemme Filterfladens Størrelse: Man anbringer i Støvkamret foruden andre Udstømningsaabninger een, hvis Areal let kan maales. Alle Udstømningsaabningerne lukkes, medens Støvet stadig ledes derind; derpaa aabner man lidt efter lidt den omtalte Maaleaabning, indtil Kamrets Overtryk over det Fri er sunket til den ønskede Trykdifferens mellem Filterets Sider, altsaa maaske mellem 1 og 3 mm Vand søjle. Størrelsen af den aabnede Del af Maaleaabningen F_2 er da lig med dens fri Filterflade, d. v. s. Arealet af Hullerne i Filterdugen. For nu at finde Forholdet mellem den fri Filterflade og hele Filterfladen F_1 udsætter man et Stykke Tøj af den Art, man vil benytte, helst brugt for at faa en Middelverdi og af Størrelse f_1 , for en Luftstrøm, hvis Styrke man forandrer, indtil man har den ønskede Trykforskel mellem begge Filterets Sider. Derpaa lader man samme Luftstrøm med uforandret Styrke træde ud gennem en forstillelig

Aabning, som man forandrer, indtil man har det ønskede Overtryk. Er Aabningens Størrelse i dette Øjeblik f_2 , har man den søgte Filterflade

$$F_1 = \frac{f_1}{f_2} \cdot F_2.$$

Fremgangsmaaden er omstændelig, men i Mangel af en bedre vil den føre til langt bedre Resultater end de ellers brugelige Skøn.

I den senere Tid er der udført en Række Forsøg af Professor *Rietschel* for at bestemme Luftmængde og Trykforskel ved forskellige Filtre.

Han har fundet følgende Udtryk for Tryktabet h ved et Filter, udtrykt i Meter Luftsøjle:

$$h = \frac{m L}{F},$$

hvor L er Luftmængden i kubm pr. Time, F er Filterfladen i \square m, og Koefficienten m er for Musselin 0,0015 og for Møller'ske Filtre 0,024—0,03.

Hvor det gælder om at udskille Støvet af den fra Arbejdslokalerne kommende Luft, kunde man inddele de fremkomne Konstruktioner efter deres Form i plane Filtre, Sæk-Filtre, Tromle-Filtre o. s. v., men det foretrakkes her at inddele dem efter den Maade, de renses paa, nemlig:

a Filtre, der renses ved Bankning og Rystning, og

b Filtre, som hovedsagelig renses ved en kraftig Luftbevægelse i modsat Retning.

Filtrene tilstøves jo efterhaanden, og man maa over for saadanne Støvmængder, som man undertiden har med at gøre, have en automatisk, kontinuerlig Rensning. Denne har man først søgt tilvejebragt ved Bankning og Rystning, men Rensningen herved lykkedes ikke i den forønskede Grad. De meget smaa Støvdele trænger ind i Tøjet, og de trykkes ind med en til Trykdifferensen svarende Kraft; disse Støvdele fjernes kun ufuldstændigt ved Bankning eller Rystning. Det er derfor en overordentlig heldig Ide, man har haft, at rense Tøjet ved at frembringe en Trykdifferens i modsat Retning, saaledes at Luften i Renselsesøjeblikket strømmer gennem Filterfladen fra den modsatte Side. I flere Filtre er denne Virkning understøttet ved en samtidig Bankning eller Rystning.

a. Filtre, som alene renses ved Bankning og Rystning. Det er i Mellemølleindustrien, at man fra først af er begyndt med Støvfjerning og ikke mindst paa Grund af Eksplosionsfaren. Dette var ogsaa Hensigten med *Jauck & Behren's* saakaldte *Mahlgangaspirator*, der er fremstillet i Fig. 43. Kværnen var omgivet af en tætsluttende Kappe, hvis Indre gennem *a* var sat i Forbindelse med en Suger. I Kappens Laag var der ophængt et Filter, hvis Filterdug i Siksak var lagt over og fastgjort til et Stel af Jernstænger. I Sugerøret var anbragt et Spjæld, der lukkedes, naar Filteret fra Tid til anden rensedes ved Slag med en Hammer. Filterets Virkning standses altsaa,

hver Gang det trænger til at renses. Dette Filter er medtaget, skønt det næppe i Fremtiden vil finde stor Udbredelse, dels for at vise den Udvikling, Filterkonstruktionen har gennemgaaet i en forholdsvis kort Tid, dels fordi det er konstrueret med den senere saa meget brugte Siksakform af Filterdugen. Saa vidt bekendt er det *Jaack & Behren*, som først har anvendt denne Form.

For at undgaa Bankningen anvender *Hedrich* slappe Filtertøjer, oven over hvilke der findes en Rist. Sættes Sugereren i Virksomhed, presser Lufttrykket Filterdugen ind mellem Riststængerne, saa den kommer til at ligge i Folder. Filteret afstøves ved fra Tid til anden at lukke for Sugereren, saa Filterdugen falder ned. Samme Princip anvender han i sit særskilte Støvfilter, der er skematisk fremstillet i Fig. 44. Rummet *A* er for Øjeblikket i Forbindelse med Røret *R*. Den paa Rammerne 1 og 2 slapt befæstede Filterdug er i Virksomhed. Rummet *B* er ved Klappen *D*, udelukket fra Forbindelsen med *R*, Filterrammerne 3 og 4 er faldne ned og hviler paa Rystehjulene *r*, der drejer langsomt rundt. Støvet falder derved ned paa Bunden af *C*, hvis venstre Del ikke deltager i Luftbevægelsen, da denne fra *a* er rettet mod 1 og 2. Apparatet arbejder ret tilfredsstillende, men fordrer temmelig kraftig Blæsevind, og *D*'s Stilling skal fra Tid til anden forandres. Naar Opfinderen i sit Patent foreslaar at blæse den Luft, der trænger ud ved *R*, ind i Arbejdslokalet, er dette naturligvis et galt Princip, da det bliver en daarlig Erstatning for frisk Luft.

I Industrier, hvor det ikke medfører nogen Fare at have store Støvoplæg eller lange Ledninger, kan det være praktisk at anvende en Kombination af Filtrering gennem Tøj og Støvdskillelse ved Formindskelse af Hastighed. Firmaet *F. L. Smidth & Co.*, København, har f. Eks. anvendt denne Metode ved Cementfabrikanlæg i Aalborg og Limhamn. Støvlufften ledes, Fig. 45, til Rummet *A*, der er 22 m langt, og hvis ene Væg dannes af en stor, plan Filterflade *a b*. Luften suges bort i Rummet *B* af en Suger. Det er en Maade, som giver meget tilfredsstillende Resultater, og som er billig i Anlæg. Paa langs ad Filterfladen er i Rummet *B* anbragt en lille Akselledning, som bevæger en Række Hamre, der automatisk besørger Afrystning af Støvet.

b. Filtre, som renses ved Luftbevægelse i modsat Retning. Her skal først omtales nogle Filtre, der paa en vis Maade danner Overgangen fra den forrige til denne Gruppe, idet en Del af Filteret ikke paavirkes af Trykforskellen under Rensningsprocessen.

Luthers Tromlefilter, Fig. 46, bestaar af en Kappe, i hvilken der er anbragt en Filtertromle bestaaende af 6 enkelte Kamre 1—6. Tromlens Omkreds er dannet af Filterdug, som er spændt i Vinkel og holdes udspændt ved Fjedre *b*. Endefladerne bestaar dels af Blik, dels af trekantede Filtertøjstykker. Tromlen drejer sig langsomt om en hul Aksel, der er saaledes udskaaet, at alle Kamre undtagen det underste staar i Forbindelse med

Hulheden. Den støvfyldte Luft træder ind ved *a*, og Luften trænger, idet den suges bort gennem *h*, gennem alle Filterflader med Undtagelse af den underste, paa Figuren altsaa 5. Filterdugen i det underste Kammer er ikke udspændt, idet Fjedren støder paa Næsen *n*; naar Fjedren slipper Næsen, strammes Filteret pludselig igen; herved falder Støvet af og ned i Bunden af Kappen. Senere er *Luther* begyndt at anvende en Luftstrøm gaaende i modsat Retning ved Rensningen; men Maaden, hvorpaa dette er foretaget, er ikke *Luthers* Opfindelse, men kopieret efter *Prinz's* Støvsamler, som vil blive omtalt senere.

Seck i Dresden har konstrueret et Filter, fremstillet i Fig. 47. Det bestaar af en Dug uden Ende, som bevæges kontinuerligt over tre Ruller. Størstedelen af Vejen virker den som Filter undtagen fra *a* til *b*, hvor der foretages en Bankning, medens samtidig en Luftstrøm sendes fra Ventilatoren *A* gennem Dugen. Opfindelsen lider under den Vanskelighed, der er forbunden med at faa den endeløse Dug til at tætte mod den omgivende Kappes Sider.

Prinz's Støvsamler har i Løbet af forholdsvis kort Tid vundet megen Udbredelse og roses meget overalt. Apparatet, Fig. 48, bestaar af en Tromle, paa hvilken Filtertøjet er anbragt, saaledes at der opstaar en Del (i Virkeligheden 40) radiale Filterceller. Støvluften trænger gennem *A* ind i den Filteret omgivende Kappe *K*, og idet Bevægelsen foregaar som antydnet i Figuren, afsættes Støvet paa Filterfladerne, medens Luften suges bort gennem den hule Aksel, eller rettere sagt det centrale Hulrum *B*. I dette er anbragt et faststaaende Rør *C*, der er nøjagtig afdrejet, saa det slutter mod Tromlens indre Længdestave *D*. Paa sin Underside er *C* forsynet med en Slidse, der svarer til en af Filtercellerne; samtidig er det afrettet saaledes, at det i det hele afspærrer tre Filterceller fra den sugende Virkning. Tromlen drejes nu rundt i Ryk, saaledes at den hver Gang drejes saa meget, at den næste Filtercelle kommer i Forbindelse med Røret *C*. Dette staar enten i Forbindelse med den fri Luft, eller der blæses Luft ind; i begge Tilfælde vil der altsaa i den Celle, der er i Forbindelse med *C*, foregaa en Luftbevægelse i modsat Retning; i de to Naboceller, der er fuldstændig lukkede ind mod *B*, foregaa ingen Luftbevægelse. Samtidig med denne Luftbevægelse i modsat Retning foretages der paa den inderste Celle en Bankning ved Apparatet *E*. Virkningen er selvfølgelig kraftigst, naar der blæses Luft ind gennem *C*. I dette Tilfælde foretages Sugningen af en paa selve Støvsamleren anbragt Centrifugalventilator, som saa sender en Del af Blæsten ind gennem *C*. Den egner sig godt for Mel og andre lettere, blødere Stoffer; for tungere, skarpere Støvsorter, som f. Eks. Cement, egner den sig mindre godt. Tromlen bliver, hvor der kræves en stor Filterflade, meget for stor og tung til en omdrejende særlig rykvis Bevægelse; den bliver under saadanne Forhold snart utæt.

Nagel & Kaemp er gaaet ud fra denne sidste Anskuelse ved Konstruk-

tionen af deres Støvsamler med Modvind. Den ligner den foregaaende deri, at den bestaar af stjerneformet ordnede Filterceller, og at af disse kun een ad Gangen gennemstrømmes af Modvinden, men Filtertromlens Akse er lodret, og Tromlen stillestaaende, medens et i Sugekassens Laag ophængt ejendommeligt formet Rørstykke kan drejes, saa at det paa engang dækker over tre konsekutive Filterceller, og saa at der er Forbindelse mellem den midterste og den fri Luft.

Endelig skal nævnes et *ungarsk Filter*, der er konstrueret efter fuldstændig samme Princip som *Prinz's*, kun er Filtercellerne ikke stjerneformet ordnede, men anbragte vinkelret paa Aksen, altsaa lodrette og med parallelle Sideflader. Der opnaas vel herved en noget større Overflade; f. Eks. med samme Tromlestørrelse, samme Cellebredde og samme Afstand mellem Cellerne faar man for en Tromle paa 1,50 m Diameter, 1 m Længde og 50 cm Diameter af det indre Hulrum ved *Prinz's* Filter ca. 40 □ m Filterflade og ved det ungarske 76 □ m. Men mod dette Apparat gælder de samme Anker som mod *Prinz's*, at det hurtigt bliver utæt.

6. Anvendelse af Vand.

Ved denne Metode beror Støvdskillelsen enten paa *Fugtning* eller *Vadskning*. Hvor det gælder om at rense den i Arbejdslokalerne indtrædende Luft, bør kun Fugtningen komme i Betragtning. Vadskningen, hvor Luften gennemtrænger et forholdsvis tykt Vandlag, er prøvet, og det giver ogsaa en ypperlig Støvdskillelse; men Luften bliver næsten mættet med Vanddamp. Om Vinteren kan det vel gaa, hvor Luften opvarmes, men om Sommeren gaar det ikke, Fugtighedsgraden bliver for stor.

Fugtning af Luften bruges kun i Forbindelse med store Luftkamre. Som omtalt (Side 32) afsondres ikke alt Støv ved Anvendelse af store Luftkamre, og man hjælper herpaa ved at anvende en Fugtning. Det er en Kendsgerning, at naar Luften i Kornmøller og Spindrier er tørrest, er Støvet tættest. Professor *Fischer* forklarer det paa følgende Maade: Jo fugtigere Luften er, des flere Vanddampe indeholder Lufthinden om Støvkornene; da nu det meste Støv har en stor Tiltrækningskraft til Vand, vil Lufthinden ved noget længere Ophold i fugtig Luft næsten udelukkende bestaa af Vanddamp, og nærmest Støvkornet vil der findes et Vandlag. Støder to saadanne Støvkorn sammen, er der en Mulighed for, at de klæber sammen til et Legeme og paa Grund heraf lettere udskilles. Det er selvfølgelig kun en Forklaring, intet Bevis. Enten nu dette er den rigtige Forklaring eller ej, vist er det, at Befugtning i Støvkamre letter Støvdskillelsen. Befugtningen bør ske i den Ende af Luftkamret, hvor Luften strømmer ind. Den kan enten ske ved, at Luften passerer et Regntæppe eller stryger hen over befugtede Flader,

o. s. v. Det er navnlig i Tekstilindustrien, at denne Udskillelsesmaade kommer til Anvendelse, da her skal anvendes Luft af en vis Fugtighedsgrad.

Hvor Opgaven er Udskillelse af Støv af den fra Apparater eller Lokaler kommende Luftstrøm, kan der selvfølgelig kun være Tale om at anvende Vand paa Produkter, der ingen Værdi har. Udskillelsen kan ske saavel ved Befugtning som Passage gennem Vanddamp. Anvendelsen af Vandudskillelse har været ganske hyppig før, men er nu til Dels forladt. Skal der nemlig opnaas et godt Resultat, skal enten Luftstrømmen tvinges til at passere et forholdsvis tykt Vandlag, eller man skal ødsle med Vand ved Befugtningen; det ene koster Drivkraft, det andet Vand.

I *Bretons Papirfabrik* i Pont de Clair, Isère, blæses Luften, der kommer fra Kluderenseapparaterne, ind i en 6 m lang Kanal og passerer her gennem en Regn, der frembringes af et Vandrør, som er lagt paa tværs af Kanalen. For at opnaa en god Rensning bør Luftstrømmen passere to saadanne Regntæpper; dette er f. Eks. nødvendigt i Spindierne, da Støvet her modstaar Vandets Indvirkning temmelig længe.

Den Side 24 nævnte „Wasserstaub-Ventilator“ anvendes ogsaa i dette Øjemed i Polerværkstedet i den kongelige Porcelænsfabrik i Spandau. Anlægget er kompliceret, men skal virke godt. Som det fremgaar af Fig. 49, blæses den fra Polerskiverne kommende Luft af en Blæser *E* ind i Beholderen *K*; i denne udmunder foroven og i dens halve Højde to Vandrør *d*, der begge er forsynede med Körtings Wasserstaub-Ventilator. Vandet trykkes ind i Rørene af Pumpen *P*, og det fint fordelte Vand møder den fra Blæseren kommende Luftstrøm og renses den for Støvdelen, hvorefter den rensede Luft ledes ud i det Fri. Støvdelen flyder som en fin Slam bort fra Beholderens Bund.

Hvor Støvet skal optages ved Passage gennem Vand, gælder det om at bringe saa mange af Støvdelen som muligt i Berøring med Vandet. *Rössler & Reinhard* anvender at drive Luften gennem et Rør, der dykkes i Vand, og i hvis Ende der er anbragt en Skruegang, Fig. 50, der bringer Luften i roterende Bevægelse, hvorved Støvdelen lettere kommer i Berøring med Vandet.

Jouanny, Papirfabrikant i Paris, har konstrueret et Apparat til Støvudskillelse ved Vand. I hans første Apparat blæstes den støvfyldte Luft ind i en Støbejernsklokke, der ved Randen var forsynet med en Række Huller. Klokken dykkede i Vand, og der var ca. 3 cm Vandlag over ovennævnte Huller. Apparatet virkede tilfredsstillende i det mindre, men hvor det drejede sig om store Luftmængder, førte det til et Apparat af upraktisk store Dimensioner. Han har søgt at bøde herpaa i efterfølgende Apparat, som nu anvendes i hans Fabrik. Den støvfyldte Luft blæses først ind i et pyramideformet Kammer *D*, Fig. 51, og tvinges her ved Vægge til at dele sig. Et

System af lodrette Rør sætter Bunden af dette Kammer i Forbindelse med en omvendt Kasse, der dykker i et Vandbassin, Luften strømmer gennem Rørene og breder sig under Kassens øvre Væg. Denne sidste er dannet af en gennemhullet Jernplade. Luften gaar gennem Hullerne og tvinges til at passere det 2 à 3 cm tykke Vandlag, som findes over Kassen. Støvet efterlades i Vandet og sætter sig paa Vandbassinets Bund. Jouanny anvender til Luftbevægelsen en Centrifugalventilator af 0,40 m Diameter, der gør 1200 Omdrejninger i Minuttet. Luften strømmer bort med et Tryk af 4 cm Vandsøjle gennem en Aabning, hvis Areal er $4\frac{1}{2}$ □ Decimeter. Den effektive Luftbevægelse er 450 Liter pr. Sek., d. v. s. 1620 kubm i Timen. Den øvre Væg i Kassen er 1 □ m og er gennemboret med 8500 Huller paa $2\frac{1}{2}$ mm Diameter hvert; dette giver sammenlagt ca. 5 □ Decimeter, d. v. s. lidt mere end Ventilatorens Bortstrømningsaabning. Vandbassinet har en Gulvflade af 1,30 m \times 1,30 m og en Højde af 0,65 m. Man har opnaaet særdeles gode Resultater med Apparatet.

IV. Usunde Luftarter.

Efter den Maade, hvorpaa de usunde Luftarter indvirker paa den menneskelige Organisme, kan man dele dem i to Hovedklasser: Luft ater, som fremkalder Forgiftningstilfælde, og Luftarter, som virker skadeligt paa Aandedrætsorganerne. Flere af de til den første Klasse hørende Luftarter kan trænge ind i Aandedrætsorganerne uden at skade disse i særlig Grad; dertil hører fortrinsvis Kvægsølv, Arsen, Fosfor og Blyforbindelser, som alle medfører særlige Sygdomme med aldeles bestemte Sygdomssymptomer, saasom de kvægsølvforgiftedes Mundsygdomme og Rysten paa alle Lemmer og Kæbebetændelsen ved Fosforforgiftning. Selvfølgelig gælder for de usunde Luftarter det samme som for Støv, at alle Sygdomstilfælde ikke kan føres tilbage til Indaandingen af disse Luftarter. Noget kan saaledes trænge ind som Støv, f. Eks. ved Blyforgiftning, saa det undertiden kan være vanskeligt at afgøre hvilke der skal tilskrives Indaandingen i Form af Luftart og hvilke i Form af Støv. Til denne Klasse hører endvidere en Del Dampe, som fremkalder Svimmelhed og Hovedpine, og som efterhaanden medfører Afkræftning og svagt Nervesystem. Hertil hører fornemmelig Kulilte, Kulsyre, Svovlkulstof, Benzin og Terpentin.

De til den anden Klasse hørende Luftarter, som direkte beskadiger Aandedrætsvejene, er Svovlsyre, Svovlsyrling, Salpetersyre, Saltsyre, Klor, Ammoniak o. s. v., der ødelægger Slimhinderne, fremkalder Brystsygdomme

og derved baner Vejen for Tuberkulose. Nedenstaaende Tabel er et Uddrag af *Hirts* Statistik, hvoraf det fremgaar, hvor stor Hyppigheden af Forgiftningstilfælde og af Brystsygdomme er for Arbejdere i forskellige Industrier som Følge af Indaanding af usunde Luftarter, samt Gennemsnitslevealderen.

	Forgiftnings- tilfælde, %	Brystsyg- dom, %	Gennemsnits- levealder,
Blyhvidtarb.	68	—	—
Kvægsølvarb., kvindelige	80	—	36,2
— mandlige	65	—	48,6
Anilinarb.	72	—	—
	heraf { 60 med Arsenik }		
	{ 12 — Anilindamp }		
Lervarearb. (Bly & Støv)	25	37,6	53,1
Bogtrykkere	15	45,3	54,3
Guldvarerarb.	—	43,9	50,3
Gørtlere	—	41,4	—
Lakerere	—	36,7	45,0
Sæbesydere	—	37,4	—
Garvere	—	31,4	61,2

Som man vil se, er Tallene forholdsvis høje, om end ikke saa høje som ved den opstillede Statistik for Sygdomme fremkaldte ved Støv. Heldigvis forekommer der herhjemme forholdsvis sjældent Forgiftningstilfælde ved Kvægsølv, Fosfor, Bly og Arsen, da de Industrier, hvor disse Forgiftningstilfælde særlig forekommer, ikke findes her i Landet.

Angaaende de Foranstaltninger, som bør træffes for at raade Bod herpaa, gælder det samme som ved Støv, at disse Luftarter bør *bortsuges* saa vidt muligt *paa Dannelsesstedet* og *bort fra Arbejderens Ansigt*. Kan dette ikke ske, bør de fortyndes i Atmosfæren ved en meget kraftig Ventilation. Bedst er det naturligvis, hvor man kan arbejde i fuldstændig lukkede Apparater og gennem Ledninger føre de usunde Luftarter bort. Kan dette ikke lade sig gøre, kan man mange Steder, navnlig i den mindre Industri, anvende de saakaldte *Stinkskabe*, der bør staa i Forbindelse med en kraftig Sugning f. Eks. en godt trækkende Skorsten; de bør være forsynede med Glasvæg, saa at man kan følge Arbejdets Gang. Skal der under Udvikling af de usunde Luftarter udføres et bestemt Arbejde i Skabet, bør det være forsynet med passende Aabninger, der ikke tillader de skadelige Luftarter at strømme ud i Lokalet.

Dette Middel, Stinkskabe, lader sig imidlertid kun anvende over for forholdsvis smaa Operationer. Den almindeligste Foranstaltning, som anvendes

ved større Operationer, er det saakaldte *Røgfang*. En tragt- eller pyramideformet Hætte anbringes over det Sted, hvor den usunde Luftart dannes, og staar foroven i Forbindelse med en Skorsten. Tragtens Rande bør være saa nær som muligt ved Randen af det Apparat, hvorfra de skadelige Dampstiger op, for at undgaa, at der suges meget af Lokalets forholdsvis kolde Luft ind, hvilket vil bidrage til at formindske Trækket. Skorstenen maa være forholdsvis høj og trække godt; hvis ikke, maa der hjælpes derpaa ved mekaniske Midler. Indrettede efter disse Principper kan Røgfang være til stor Nytte.

I *Coignets Limfabrik* i St. Denis inddampes saaledes Limen i aabne, flade Pander ved Hjælp af Damprør, anbragte i Bunden. Denne Proces udvikler meget ildelugtende Damp. Over hver Kasse er anbragt et Røgfang, som næsten naar ned til Kassens Rand; der er kun et meget lille Mellemrum, tilstrækkeligt til at iagttage Arbejdets Gang. Trækket besørages af en 16 m høj Skorsten. Der er mange saadanne Pander samlet i det store Lokale, men man mærker ikke den mindste Lugt. Det er en Selvfølge, at Skorstenen maa beskyttes foroven mod Vindens og Vejrligets Indvirkninger.

Det er ikke altid muligt at have saa tæt sluttende Røgfang, hvor der skal arbejdes i Apparatet under Udvikling af de usunde Luftarter; Afstanden maa da gøres større, men samtidig maa der sørges for et særlig godt Træk; kan det ikke opnaas ved en almindelig Trækskorsten, maa man enten forbedre Trækket ved en særlig Opvarmning eller benytte mekaniske Midler.

Fig. 52 viser en Indretning, som er ret anvendt i Frankrig, og som i Almindelighed benævnes *Bortsugning par appui renversé*. Kedlerne eller Karrene *A* er ophængte i et Rum *C*, der staar i Forbindelse med en Bortledningskanal *B*; noget over Kedlen er anbragt et Bord *D* med en passende Aabning *E*, der tillader at foretage eller tilse Arbejdet i Kedlen, og de usunde Damp eller Luftarter strømmer ikke ud i Lokalet, men bortsuges i det ringformede Rum mellem Kedel og Murværk. Er Trækket ikke tilstrækkeligt, forøges det ved en Dampstraale, som vist paa Figuren, eller et andet mekanisk Middel. For det Tilfælde at der alligevel skulde trænge Damp op over *D*, anbringes et Røgfang *F* i Forbindelse med en godt trækkende Skorsten. Kan man hverken paa den ene eller anden Maade hindre, at Dampene udbreder sig i Lokalet, maa man ved en meget energisk Ventilation raade Bod derpaa.

Hvor det gælder meget usunde eller meget store Mængder af usunde Luftarter, kan man ikke altid lade dem strømme ud i det Fri, dels af Hensyn til Naboerne, dels paa Grund af det økonomiske Tab i de Tilfælde, hvor den usunde Luftart har en vis Værdi. Men af Sundhedshensyn kan det langt bedre tillades at slippe usunde Luftarter end Støv ud i det Fri paa Grund af Luftarternes store Diffusionsevne. For at hindre Luftarterne i at slippe

ud og anrette Skade maa man efter deres Natur anvende en af følgende Metoder: enten Fortætning eller Optagelse i Vand, Neutralisering ved en kemisk Reagens, Uskadeliggørelse ved at lede dem gennem et Ildsted eller endelig lede dem bort i en saadan Højde, at de ingen Ulemper afstedkommer.

Endelig skal omtales en Luftforureningskilde af væsentlig Betydning, som ogsaa maa tages i Betragtning ved Beregningen af den Mængde Luft, der i Timen skal tilføres et Arbejdslokale, nemlig *Belysningen*. Forbrændingen kræver Ilt, og der dannes en Del Forbrændingsprodukter; til at udjævne den Forurening af Luften, som herved opstaar, maa man pr. Gasblus, der brænder 0,1 kubm i Timen, regne lige saa megen Luft som til 3—4 Mennesker. Man kan imidlertid drage Nytte af Gasbelysningen til at føre Forbrændingsprodukterne bort. Over hver Lampe eller Blus anbringer man en Tragt, som sidder paa et Rør, der ved fælles Sugerør er sat i Forbindelse med det Fri. Forbrændingsprodukterne, der stiger lige til Vejrs, vil fanges af Tragten og føres ud i det Fri. Hvis Røret er af gennemhullet Blik, forøges Virkningen, idet den her opstaaede Strøm river Luft med sig (se Fig. 53). Der forefindes Oplysninger fra *Cie. Parisienne du Gaz* om saadanne Anlæg. I et Lokale, 27 m langt, 11,4 m bredt og 5 m højt, af Rumfang ca. 1500 kubm, anbragtes til Belysning ca. 60 Argand Brændere med et Forbrug af 210 Liter pr. Brænder. Ventilationen udførtes ved fire Udstrømningskanaler med et Gasblus i hver, der hvert forbrugte 500 Liter i Timen. Luftfornyelsen var ca. 900 kubm i Timen. Nu erstattedes Argand Brænderne med Regenerativ Gaslamper, hvor Luften til Forbrændingen forvarmes, og alle Lamperne sattes paa den ovennævnte Maade i Forbindelse med et Rørsystem, der mundede ud over Taget. Foruden den Gasbesparelse man opnaaede ved Indførelsen af disse Lamper, konstateredes en Luftfornyelse af 2500 kubm. Man ser, at det er en betydelig Fordel, man kan drage heraf.

V. Respiratorer.

Som tidligere nævnt gives der Tilfælde, hvor det, hverken ved en særlig Konstruktion af Apparatet eller Indretningen af Ventilationen eller paa Grund af Mangel paa Kraft til at drive en Ventilator, er muligt at beskytte Arbejderne mod Støv og usunde Luftarter. I saa Tilfælde maa man tage sin Tilflugt til Respiratorer; men som tidligere anført bør de kun anvendes, naar det ikke paa nogen anden praktisk Maade er muligt at beskytte Arbejderne.

Disse kan i Reglen ikke lide dem, finder dem varme, generende og latterlige, og de maa tvinges til at bære dem; der skal et ihærdigt Arbejde til for at gennemføre det. I England har i nogle Aar Brugen af Respiratorer været paabudt ved forskellige Arbejder, som det er umuligt at ventilere, og Fabriksinspektørerne erklærer, at det har kostet umaadelige Vanskeligheder at gennemføre det. Flere af Fabriksinspektørerne meddeler endogsaa, at naar de kom til Fabrikker og spurgte Arbejderne, hvorfor de ikke bar Respirator, skønt det var paabudt, svarede disse, at de ikke vidste, at Inspektøren kom. Det viser noksom, hvorledes dette Apparat i Almindelighed opfattes af Arbejderne.

Her skal kun behandles de Respiratorer, der er baserede paa at benytte selve Lokalets Luft, da de, der ikke gør dette, gennemgaaende kan betragtes som upraktiske og ingen Udbredelse har faaet; de er tunge og meget generende for Arbejderne. I fransk Hygiejne-Litteratur anføres f. Eks. *Paris's Respirator*; den bruges ikke engang mere i Opfinderens eget store Emailleri i Le Bourget. De andre Respiratorer beror enten paa en mekanisk Filtre-ring af Luften eller paa, at Luften paavirkes ved en kemisk Reagens i Respiratoren. Der er tre Fordringer, der maa stilles til en Fabriksrespirator: den skal være let, den skal let kunne renses, og den skal være billig.

Squires Respirator er fabrikeret af tyndt, gennemhullet Blik og undertiden forsynet med en ydre Beklædning af Silketaft; den er noget tilspidset, saa at man i Spidsen kan anbringe en Svamp fugtet med et eller andet Neutraliseringsmiddel. Den er meget let og fabrikeret af saa bøjeligt Materiale, at man let bringer den til at slutte til Ansigtet, og den er meget billig; uden Silketaft koster den 3 Kr. 15 Øre pr. Dusin og med Silketaft 6 Kr. 30 Øre pr. Dusin. Den anbefalede tidligere meget af de engelske Fabriksinspektører, men nu anbefales mere de franske Former, nemlig:

Detroyes og Simmelhauers Respiratorer. „L'association des industriels de France contre les accidents du travail“ har i 1895 foranstaltet en international Konkurrence mellem forskellige Respirator-Systemer, og her fik *Detroyes Respirator* 1. og *Simmelhauers* 2. Præmie.

Detroyes Respirator er delt i to Dele, en Næse- og en Mundrespirator. Paa Næserespiratoren, Fig. 54, er den nederste Del dannet af to Metalnet, mellem hvilke man kan anbringe affedt Vat, og som kan lukkes ved et Led. Den øvrige Del er af Aluminiumsblik og er paa Forsiden forsynet med en Udaandningsventil. En Kautsjukkant tætter den mod Ansigtet. Som Fig. 55 viser, er Mundrespiratoren baseret paa samme Princip, idet den dannes af to Metalnet, mellem hvilke man kan anbringe Vat, og som er kantede med Kautsjuk for Tætningen mod Ansigtet.

Simmelhauers Respirator udføres enten af Kautsjuk eller Aluminiumsblik, og den dækker baade Næse og Mund. Kautsjukrespiratoren holdes

udspilet af et Metalstel, men ellers ligner den fuldstændig Aluminiumsrespiratoren. Luften filtreres gennem affedt Vat, som er anbragt i Spidsen og beskyttet ved et Metalnet. Udaandingen sker gennem to smaa Ventiler paa Siden, der dannes paa den Maade, at et Hul i Respiratoren er dækket med en lille Kautsjukstrimmel, der er fæstet i begge Ender.

I England bruges ofte en meget praktisk Form for en Mundrespirator: det er to Stykker Flonel af oval Form, mellem hvilke man lægger Vat, og som fastholdes ved et Baand om Nakken.

VI. Fjernelse af det ved Maling, Sigtning, m. m. frembragte Støv.

Inden de forskellige sundhedsfarlige Industrier omtales hver for sig, skal her nævnes enkelte støvfrembringende Operationer, som er fælles for mange Industrier.

Maling. Den første Sønderdeling, den groveste Knusning, bør saa vidt muligt henlægges til et aabent Skur, saaledes at den halvt foretages i det Fri. Ved denne Proces er det næsten umuligt at forhindre, at der trænger Støv ud i Lokalet. Arbejderen skal føde Maskinen, og da der som Regel findes en Del Støv i Raamaterialet, er det herved næsten umuligt at undgaa Støv. Er man af lokale eller Fabrikationshensyn nødt til at henlægge Operationen til et lukket Arbejdslokale, bør man ved en kraftig Ventilation søge saa meget som muligt at formindske Støvulemperne. Arbejderne bør selv beskytte sig mod Støvet her ved Brugen af en Respirator eller i det mindste bruge det primitive men ganske praktiske Middel at folde et Tørklæde i Trekant og binde det om Hovedet, saa Øjnene er fri, medens Snippen dækker Næse og Mund.

Hvad selve Malingen af Stoffet angaar, er det tidligere antydnet, at man undertiden ved Vaadmaling helt kan undgaa Støvdannelse og endda kan have Fordel deraf. Kan man ikke dette, bør Apparatet omgives af en Kappe og det Indre af Kappen bringes i Forbindelse med en Suger. Fødningen af Apparatet bør indrettes saaledes, at der over selve Fødeindretningen anbringes en Beholder, som stadig holdes fyldt. Er Sugerens tilstrækkelig kraftig, vil der overalt suges Luft ind i Kappen, og Støvet vil ikke trænge ud.

Ved Maling af haarde Stoffer, saasom Cement, Malme o. s. v., bør man anvende en *Kuglemølle*, der udfører Knusningen, Malingen og Sigtningen i en Operation. Den bestaar, Fig. 56, af en Tromle, som er beklædt indvendig med en Række gennemhullede Jernplader *S*, der anbringes som Trin i en

Trappe; den indeholder et vist Antal Støbejernskugler, og naar Tromlen drejes rundt, knuses det ifyldte Stof, dels ved Gnidning, dels ved Slag af Kuglerne. Stoffet indføres gennem den hule Aksel, og efterhaanden som det knuses, passerer det *S* og træffer derpaa et System af Sigter *U* og *V*, der underkaster det en gradvis Sigtning, saaledes at fra hver Sigte falder det, der er for stort til at passere den, tilbage i Møllen for paa ny at underkastes Kuglernes Virkning. Møllen er omgivet af en Træ- eller Blikkappe *m*, i hvis Indre der foretages en Sugning. Denne Kappe kan let holdes tæt og behøver sjældent at aftages.

Et andet Apparat, som ofte anvendes, er den i Fig. 57 fremstillede *Rørmølle*. Den bestaar af et langt Rør, der er halv fyldt med Kugler enten af Støbejern eller af Flint. Materialet fyldes ved Tragten *A* ind gennem den hule Aksel i den ene Ende og strømmer bort i Rørets Periferi ved den anden Ende. Materialet stiller sig skraat inde i Røret, og en Partikel vil saaledes, efterhaanden som den skrider frem i Tromlen, blive paavirket af flere og flere Kugler. Apparatet bør ved Udstømningsstedet omgives af en Kappe, der ved *B* staar i Forbindelse med en Suger.

Sigtning. Fra Maleapparaterne skal Stoffet som Regel føres til et Sigteapparat, og alle de brugelige Transportmidler, som Kopelevator, Baand uden Ende o. s. v., bør være indesluttede i Kapper, der er i Forbindelse med Sugning. Sigterne bør ligeledes være omgivne af Kapper og i Forbindelse med Sugning. Det er her vanskeligere at forhindre Støvet i at trænge ud i Lokalet, idet Arbejderen ret hyppigt skal efterse Sigtedugen. I det hele bør man, hvor man kan, undgaa Sigtning, da det er en Operation, der altid giver Anledning til Støv.

Ved Mel og andre bløde Stoffer kan man med Held anvende den saakaldte *Vindseparator*, Fig. 58. Den bestaar af en lodret Aksel *G*, der bærer en Centrifugalventilator *A* og en Tallerken *F*. Stoffet, der har passeret Maleapparatet, ledes til Tallerkenen og slynges ud mod *H*; det fine strømmer op igennem Ventilatoren, der kaster det ud imod den ydre cylindriske Væg, hvorfra det glider ned i *C* og kan tappes ud ved *E*. Det grove, der ikke kan tages af Luftstrømmen, falder ned i *B* og flyder gennem *D* tilbage til Maleapparatet. Luften udfører under alt dette stadig det samme Kredsløb fra *F* op igennem Ventilatoren mellem *H* og *B* tilbage til *F* og saa fremdeles.

Pakning. Efter Malingen og Sigtningen er Pakningen af Stoffer i Støvform en af de i Industrien almindelig forekommende Processer, der giver Anledning til Støv i Arbejdslokaler. Pakkes i Sække, spiller det selvfølgelig en stor Rolle, af hvor tæt Stof Sækkene er lavede. Hvor der pakkes direkte fra Silo eller Magasin, er det mest praktisk at have en automatisk Sækkewægt, hvor en Ventil lukkes i Tilløbsrøret, naar den bestemte Vægt er kommet

i Sækken. Vægten er i Reglen forsynet med 2—3 Mundstykker til Paabinding af Sækkene, saa at man, medens den ene Sæk fyldes, kan fjerne den sidst fyldte og binde en ny paa. Er Tøjet i Sækken ikke tilstrækkelig tæt, saa at der trænger en Del Støv ud i Lokalet, bør man have en anden større Sæk af meget tæt Tøj uden om den, medens den fyldes; dette bruges f. Eks. i Slaggecementfabrikkerne. Ved Pakning i Tønder er Sagen vanskeligere, og det er først i den allerseneste Tid, at man har opnaaet saa godt som støvfri Pakning. Følgende tre Foranstaltninger stammer alle fra Cementindustrien; men de nævnes her, da de godt kan anvendes ved Pakning af andre Stoffer i Støvform.

Dr. Erdmengers Indretning er fremstillet i Fig. 59, og her er nærmest tænkt paa meget store Fabrikker. Tønderne hviler paa en Plade, som gennem en Transmission sættes i rystende Bevægelse, hvorved opnaas, at Materialet, der tilføres gennem Kanaler *c*, synker sammen i Tønderne. Luften i Tønden og det fineste Støv bortsuges gennem *b*, saa intet trænger ud i Lokalet. Støvet føres op i et videre Rør d_1 , hvorved Hastigheden aftager, og en Del Støv lejrer sig her. I første Etage, hvor Cementen ligger, er der anbragt en Del Rør *a* for at bortskaffe det Støv, der danner sig, naar Cementen skovles hen for at fyldes i *c*. Hvert af Rørene *c* rummer en Cementtøndes Indhold og er forsynet med Spjæld oven for Tønden. Ved at vælge d_1 , d_2 og d_3 af passende Størrelse kan man opnaa, at der kun gaar Luft gennem Ventilatoren *e*. Anlægget er udført paa en Cementfabrik, hvorfra der pakkes 300,000 Tønder aarlig og kostede iberegnet Ventilator ca. 1070 Kr.

Pelzers Maade er fremstillet i Fig. 60. Tønden stilles her ind i et Slags Skab, i hvis Midte Kanalen, der tilleder Materialet, findes. Foroven er Skabet sat i Forbindelse med en kraftig Suger. Her er ikke nogen automatisk Sammenrystning af Materialet; den maa senere udføres for Haanden ved at banke med en Træhammer paa Tønden, og herved dannes der en Del Støv. Flere Steder har man vel Laag til at lægge over Tønden under denne Proces, men naar Arbejderne kan se deres Snit dertil, benytter de det i Reglen ikke.

Fig. 61 viser den Maade, hvorpaa Pakningen udføres paa *Stettiner Portland Cement Fabrik*. *A* fører Cementen til Siloen *B*, der gennem Røret *C* er sat i Forbindelse med en Suger *D*. Idet Cementen falder ned i Siloen, opstaar der Støv, og samtidig vil den i Siloen indeholdte Støv og Luft søge at bane sig Vej gennem dens Utætheder; ved Sugeren opstaar der imidlertid et Undertryk i Siloen, Støvet fjernes og blæses af *D* ind i et Filterrør *E*, der har 750 mm Diameter og 200 □ m Filterflade. Støvet vil dels samle sig forneden og dels sætte sig paa Siderne af Filteret, som tømmes og renses to Gange daglig. Naar *B* er fyldt, aabner man ved *F*, Cementen falder ned i *G*, der omtrent rummer en Tøndes Indhold; derpaa lukkes ved *F*, man sætter

Tønden paa Rysteindretningen *H* og aabner ved *J*, saa at Cementen langsomt løber ned i Tønden og sammenrystes med det samme. Gennem *L* bortsuges Støvet og Luften fra Tønden. *M* er en rørformet Kappe, der strammes ved en forneden anbragt Jernring; den skal forhindre, at der suges for meget af den ydre Luft med.

Alle disse Indretninger lider imidlertid af den samme Fejl, at Støvet suges bort opad; det vilde være ulige rationellere at suge nedad. Ved at suge opad hvirvles en Del af det i Tønden faldende Støv op, hvilket vilde undgaas ved at suge nedad, og det vil ved ingen af Indretningerne frembyde særlig Vanskelighed at frembringe den nedadgaaende Sugning.

Til Indpakning af *Sæbepulver* har en belgisk Sæbefabrikant i Verviers konstrueret en Maskine, som automatisk foretager Afmaaling, Indpakning og Presning af Pakker paa $\frac{1}{4}$ kg, 50 Stkr. ved en enkelt Operation; i 10 Timer kan den levere 20000 Pakker. De belgiske Fabriksinspektører omtaler den meget rosende, og den kan lige saa godt anvendes til andre Produkter. Det anføres, at før Maskinen indførtes, brugte Arbejderskerne Tørklæde bundet for Næsen ved Indpakningen.

Sortering og andre støvfrembringende mindre Operationer kan med Held udføres paa saakaldte *ventilerede Arbejdsborde*. Bordet er ved disse dannet af en Kasse, hvis Indre staar i Forbindelse med en kraftig Suger, og hvor enten hele Bordfladen eller Dele af den er aaben og dækket med Rist eller Metalnet. Det er et Apparat, der i Lervareindustrien, Kludeindustrien og andre Steder har gjort megen Nytte.

Andet Afsnit.

1. Metalindustri.

Blandt de Processer inden for Metalindustrien, hvor der dannes Støv og usunde Luftarter i Arbejdslokalerne, maa særlig nævnes Støbning, Metalbearbejdning og de forskellige Arbejder til Metalstykkernes ydre Fuldendelse.

a. Støbning. Naar vi undersøger Anledningen til *Støvdannelse* ved Støbningen, kan man henføre den til en af følgende tre Grupper:

Knusning og Sigtning af de forskellige Stoffer, saasom Sand, ildfast Ler, Kul o. s. v., som tjener til Fremstilling og Indpudring af Formene,

Pudring af Formene, og

Afstøvning af de støbte Genstande.

Med Hensyn til den første af disse Grupper bør de deri omtalte Processer som foran omtalt foregaa i lukkede Apparater eller i Apparater, som er omgivne af en Kappe, og som helst bør staa i Forbindelse med en Sugning.

Ved anden Gruppe er Løsningen af Opgaven langt sværere. Vi staar her over for et Arbejde, der maa foretages for Haanden, og hvor en forholdsvis stærk Støvdannelse er uundgaaelig. Om nogen kunstig Sugning kan der i dette Tilfælde ikke være Tale, da det paa Formen anbragte Støv derved vil vejres bort. Det Stof, som hovedsagelig bruges til Pudring, er Kul. Indaanding af Kulstøv fremkalder Brystsygdom, idet Kulpartiklerne trænger ned i Lungerne. Det disponerer vel ikke i høj Grad (*Hirt*) til Tuberkulose, men fremkalder dog en Brystsygdom, som nærmest har Lighed med den hos Kularbejdere optrædende „Kullunge“. Arbejderne lider ved denne Sygdom som oftest af Aandedrætsbesværigheder. Det eneste karakteristiske Tegn er Hoste ledsaget af sorte Opspytninger, deraf Navnet „Schwarzspucken“. Som denne Sygdom optræder, navnlig hos Bronzestøbere, har den allerede i Halvtredserne været underkastet en offentlig Undersøgelse i Frankrig af *Tardieu*. Som Forebyggelsesmiddel foreslaar han at anvende Stivelse i Stedet for Kul til Pudringen.

Det er antaget i mange Fabrikker, f. Eks. i *Christophles Fabrikker* i Paris, men adskillige Fabrikker vil ikke antage Stivelse, da de paastaar, at Brugen deraf skader de støbte Varers Udseende. I den allerseneste Tid anvendes til Indpudring en Komposition, hvis Hovedbestanddel er Talk. Det er mulig i hygiejnisk Henseende bedre end Kul, navnlig bedre end Trækul, der under Mikroskopet viser sig som skarpe, meget spidse Partikler, som man a priori kan antage virker skadeligere paa Lungevævet end Støv, der ligesom Talk væsentligt bestaar af Stumper og rundagtige Smaadele. Hvilket Stof der end bruges til Indpudring, bør Arbejderne, da en Bortsugning af Støvet er umulig, bære Respirator eller i det mindste have bundet et Tørklæde for Næse og Mund. Indpudringen foretages i Reglen ved Hjælp af en Pose fyldt med Kulstøv eller ved en aaben Sigte. Det bedste er til dette Arbejde at bruge en Sigte dækket med et Laag; saaledes foregaar der i det mindste ikke nogen Støvdudvikling opad imod Arbejderens Ansigt.

Ved *Afstøvningen* af de støbte Genstande, som ligeledes foregaar under rigelig Støvdudvikling (nærmest Kulstøv), kan derimod anvendes kunstig Sugning; denne bør foretages nedad for at beskytte Arbejdernes Aandedræt. Ved store Genstande bør Sugekanalens Aabninger anbringes i Gulvhøjde; ved mindre Genstande kan det være praktisk at anvende ventilerede Arbejdsborde af lignende Konstruktion, som anvendes i Porcelænsfabrikationen og ved Sortering af Klude. I den *Sutzerske Maskinfabrik og Jernstøberi* er der indrettet en fuldstændig Støvbortsugning ved Afpudsning af Støbegodset. Støvet suges bort ikke alene fra de med Riste dækkede Pudseborde, der forneden er i Forbindelse med en Suger, men ogsaa fra det Pudserum, hvor der overvejende pudses store Stykker. Her er under Gulvet anlagt murede Kanaler, der med smaa Mellemrum ved Aabninger dækkede med Riste staa i Forbindelse med Lokalet, og ved en kraftig Suger suges det ved Pudningen opstaaede Støv nedad og for en stor Del bort gennem Kanalen.

Alfred Gutmann, Ottensen, Hamborg, har konstrueret en *Sandstraaleblæser*, Fig. 62, der anvendes til Pudsning af smaa Genstande. Støbegodsstykkerne lægges paa Bordet *t*, der langsomt drejer sig rundt, og over hvilket Sandstraaleblæseren *d* er anbragt. Luften tilføres denne ved Ventilatoren *e*. Smalle Gummistrimler *o o* tillader Smaastykkerne at passere. Sugerens *h* staaer ved Rør *r* i Forbindelse med Rummet over Bordet og forhindrer herved Støvdutræden i Lokalet. Den fra Sugerens *h* bortstrømmende Luft maa blæses ind i et Støvkammer eller Støvfilter, da den er stærkt støvfylt.

Hvis en Sugning ikke kan indrettes ved Pudningen, f. Eks. af Mangel paa motorisk Kraft, bør denne Proces helst foretages i aabne Skure, i alle Tilfælde med Respirator eller Tørklæde for Næse og Mund.

Usunde Luftarter opstaaer ved Metalstøbning ved:

Tørringen af Formene,
Smeltningen, og
Støbningen i Formene.

Tidligere tørredes Forme og Kærner enten i særlige Tørrekamre, hvortil de førtes med Løbekran, medens større, ikke transportable Forme, tørredes paa Arbejdsstedet ved Trækulild eller Kokesild i Kurve. Denne Maade er u hensigtsmæssig og dyr, da en fuldstændig Udnyttelse af den udviklede Varme er umulig, og for Arbejderne er den meget skadelig, da der udvikles Kulilte og Svovlsyrning. Nu anvendes en transportabel Tørreovn af *Briegleb Hansens* System, hvorved det er muligt at tørre Formen paa Stedet ved Indblæsning af varm Luft. Luften i Støberiet forbedres herved, og al Transport af Formkasser hører op.

Mange Metaller og Legeringer udvikler ved Smeltning giftige Dampe, saaledes Zink, Antimon, Bly, Messing o. s. v.

Zinkforgiftning, der særlig fremkalder Mave- og Tarmkatarr, skal ikke være hyppig. Langt hyppigere er den saakaldte *Messingfeber*, en Art Koldfeber, der kendes overalt, hvor Messing udstøbes, og man er kommet til det Resultat, at den skyldes Indaanding af en Blanding af Kobber og Zinkdampe. Man maa derfor ved godt ventilerede Arbejdsrum og ved en hensigtsmæssig Ovnkonstruktion, forsynet med Røgfang med stærk Sugning, sørge for, at de giftige Dampe ikke kommer ud i Lokalet.

Blydampene er meget giftige, og Blyets Optagelse i Organismen kan ske saavel gennem Aandedrætsvejen som gennem Fordøjelsesvejen og Huden, og ikke mindst gennem den sidste. Det farlige ved Blyforgiftning er, at den ikke optræder som et akut Tilfælde, men kommer lidt efter lidt, begyndende med Afmagring, Fordøjelsesforstyrrelse, Underlivssmerter (Blykolik) og endelig Lammelse, især af Armene. Heldigvis har vi endnu ikke herhjemme denne Industri (Blyvidtfabrikation), der har givet Stødet til denne Sygdoms indgaaende Undersøgelse, og som ogsaa har leveret de fleste Tilfælde; men vi har Industrier og Professioner nok, hvor der kan være Fare for Blyforgiftning. Overalt, hvor Bly udsmeltes i aabne Kedler eller Digler, bør disse anbringes under godt trækkende Røgfang.

Uds meltning af *Skriftstøbermetal* bør ske i særskilte Lokaler med Røgfang af Jernblik, hvis nederste Del dannes af en Cylinder eller et firsidet Prisme, den øvre Del af en afstumpet Kegle eller Pyramide, der slutter sig til et lodret Rør, der kan forskydes ind i et andet, som fører til Skorstenen. Røgfanget er afbalanceret med Vægte og er forsynet med smaa Døre til Indkastning af Materiale eller Omrøring. Metallet bestaar af Bly, Tin og Antimon. Ledes Smeltningen rigtigt, opstaar ingen metalliske Dampe, men ved Overhedning og ved arsenholdig Antimon opstaar meget skadelige Dampe. Omsmeltes gamle Typer, fremkommer meget besværende Dampe for Arbej-

derne. Bedst er det naturligvis, hvor man kan anvende lukkede Kedler som ved selve Udstøbningen af Bogtrykkertyper.

Ved *metallurgiske Processer*, Afsølvning ved Zink, opstaar ligeledes skadelige Dampe. Værkblyet, som bliver tilbage i Kedlen efter Afsølvningen, østes tidligere i Formene ved Hjælp af Øser, hvorved Arbejderne udsattes for de skadelige Blydampes Indvirkning. Nu anvendes hertil en Pumpe som vist i Fig. 63. I Kedlen *k* er anbragt en Støbejernscylander *l*, i hvis Bund der findes en Kugleventil. Gennem Kedlens Laag fører Dampprøret *d* ned i *l*. Er der lukket for Damphanen *h*, vil Blyet i *l* stille sig i samme Højde som i Kedlen. Aabnes for *h*, strømmer Dampen ind i *l*, hvis Bundventil lukkes, og det i *l* værende Bly presses gennem Stigrøret *a* og føres fra Tragten *t* gennem *r* til Formen *m*. *t* og *r* kan drejes, saa man ved at svinge dem let kan føre Blyet til de forskellige Forme.

Ved Støbningen i Formene bør der ligeledes være sørget for, at Dampene ikke træder ud i Lokalet. I *Tappe & Co.s Messingstøberi* i Neheim anvendes den i Fig. 64 viste Maade til Udstøbning. Støbeformene, der alle omtrent er af samme Størrelse, er anbragte under et tragtformet Røgfang, hvis underste Kant gaar ca. 10 cm ud over Formen, saaledes at naar der bliver støbt, stiger Dampene op i Røgfanget. Mellem Støbeformens Overkant og Røgfangets Underkant er der en Afstand af 20 cm. Naar Støbeformene er 80 cm høje, anbringes Røgfanget saaledes, at dets Underkant ligger 1 m fra Gulvet. Røgfanget er udført af Zinkblik, og foroven staar det i Forbindelse med en Kanal, der fører til Skorstenen med godt Træk. I England er Messingvarefabrikationen i det hele bleven undersøgt af en offentlig Kommission i 1895, og som Følge heraf er der udstedt ret strenge Regler for denne Fabrikation. Foruden Røgfang og godt ventilerede Lokaler stilles den Fordring, at Lokalet skal hvidtes hver niende Maaned.

I Almindelighed er det dog uundgaaeligt, at nogle Dampe ved Støbningen trænger ud i Lokalet, som derfor maa være højt og luftigt samt forsynet med en energisk Ventilation, bedst ved Skrueventilatorer eller Blackmans do., anbragte under Taget. Gælder dette for de ved Smeltningen udviklede Metaldampe, gælder det i endnu højere Grad over for de usunde Luftarter, der opstaar, naar Metallet støbes i Formene; disse lader sig nemlig ikke bortlede, men den Luftforurening, det foraarsager, maa formindskes ved at fortynde dem i en stor Luftmængde. De paa denne Maade dannede Luftarter bestaar hovedsagelig af Kulilte og undertiden ogsaa af Brint og Kulbrinter samt Forbrændingsprodukter af de i Kærnen indeholdte organiske Bestanddele. Dels for at undgaa Eksplosion i Formen, dels af hygiejniske Hensyn tændes de ved Vindpipen, hvorved der dannes en Del Kulsyre.

Vi skal nu undersøge den Luftforurening, der kan opstaa ved *Metal-*

bearbejdning, og her træffer man den usundeste Proces i Metalindustrien, nemlig:

b. *Slibning*. Medens Vaadslibning særlig anvendes for større Sager, slibes en Mængde Genstande, saasom Gaffler, Knive, Naale, o. s. v. tørt, og herved opstaar en Blanding af Jern- og Stenstøv, som, naar den indaandes, virker i allerhøjeste Grad skadeligt paa Organismen og frembringer den under Navnet „Grinders Astma“ bekendte Brystsygdom. Stenstøvet skadelige Virkning paa Lungerne har længe været kendt, og hvor man mangler Foranstaltninger imod Støvet, findes der blandt Slibere, der har arbejdet der i nogen Tid, ikke en absolut sund Arbejder. Støvet angriber først Aandedrætsorganerne og fremkalder en kronisk Brystkatarr, trænger ind i Lungerne og fremkalder her en Lungesygdom, som tidligere er bleven forvekslet med Tuberkulose. Slibernes Lungesygdom har imidlertid intet andet med Tuberkulose at gøre, end at den paa et senere Stadium ikke sjældent kompliceres ved denne (*Hirt*). Statistikken viser noksom, hvor farlig denne Sygdom er, og her skal meddeles nogle Uddrag:

Gennemsnitslevealderen i England er 55 Aar. For en Sliber i Sheffield er den 32 Aar. For Slibere, som kun beskæftiger sig med Slibning af Gaffler, er den kun 28 Aar (*Kolb*). Af 196 Slibere i Remscheid var kun 24 over 40 Aar; af 261 i Solingen var 98 over 40 Aar (*E. Beyer*). *Holland*, som har undersøgt Forholdene i England meget nøje, opstiller følgende Tabel over Slibernes Gennemsnitslevealder i Aar:

Opnaaet Alder	Slibere					Alm. Befolkning	
	Tør Slibning		Tør & vaad Slibning		Vaad Slibn.	Hele Landets Befolkning	Landsbybefolkng.
	Gaffler	Knive	Ragekn.	Sakse	Save		
20	28,73	32,73	31,88	38,23	48,68	54,97	57
25	32,85	36,22	34,24	40,39	49,35	57,62	59,71
30	36,01	39,67	38,09	42,82	50,50	60,66	62,28
35	39,21	43,88	41,53	45,53	51,97	62,55	64,66
40	42,44	46,45	45,21	48,53	53,77	64,90	66,76
45	45,71	49,79	48,75	51,80	55,88	67,16	68,68
50		53,09	53,25	55,36	58,30	69,36	70,45
55		56,34	57,60	59,20	61,04	71,60	72,25
60			62,19	63,31	64,09	74,96	74,29
65					67,46	76,49	76,88
70						79,62	79,24

Er f. Eks. en Mand blevet 25 Aar, vil han, hvis han er Gaffelsliber, rimeligvis dø, naar han er 32,85 Aar, hvis han er Knivsliber, naar han er 36,22 Aar o. s. v.

Tabellen er i øvrigt talende nok og behøver ingen Kommentarer.

Endnu skal nævnes Resultaterne af *Oldendorfs* Undersøgelser, offentliggjorte i 1878. Han angiver, at af 100 Slibere bliver kun 26 over 50 Aar. Efter hans Opgivelse dør i Distrikterne Solingen, Lennep og Mettmann om Aaret af 1000 Personer 19,6, af 1000 Jernarbejdere 22,9, men af 1000 Slibere 30,4; og den væsentlige Dødsårsag er Lungesvindstot. Man har allerede i lang Tid haft Opmærksomheden henvendt paa dette sørgelige Forhold. *Hollands* Undersøgelser stammer fra 1843, og der er ogsaa fremkommet Foranstaltninger, som har medført en betydelig Forbedring, saa Sygdoms- og Dødelighedsprocenten kan bringes betydelig ned, og samtidig stiger Gennemsnitsalderen. *Hirt* meddeler saaledes om en Naalefabrik i Iserlohn, hvor Dødelighedsprocenten for en Periode af fem Aar var 2,6, at Gennemsnitsalderen af de i denne Periode døde Arbejdere var 50 Aar. Dette er opnaaet ved mekanisk Ventilation af Slibestene. Metoden stammer fra England.

I de kongelig *projsiske* Statsbaners *Værksted* i Köln er Slibeskiven omgivet af en Kappe, der bagtil bærer en røragtig Forlængelse, paa hvilken der er bundet en Lærredssæk til at optage Slibestøvet. Den af den roterende Skive frembragte Luftstrøm river Jern- og Smergelpartikler med og aflejrer dem i Sækken. Det vil være klart, at denne Foranstaltning ikke er nær saa effektiv som de senere anvendte.

Fig. 65 viser en Foranstaltning, som anvendes meget i England ved Slibning af Naale. Slibestenen er omgivet af en tæt sluttende Kappe, der ved et Kanalsystem staar i Forbindelse med en Suger. Ved *a* bør Kappen slutte meget tæt til Stenen og helst være indrettet saaledes, at den kan forskydes i Pilens Retning op imod Stenen, efterhaanden som denne slides.

Fig. 66 fremstiller en Opstilling, som er ret almindelig, navnlig i Frankrig. De vandrette Slibestene *c* er omgivet af en Kappe, der foroven har Form af en Hætte, hvis Aabning gøres saa lille som muligt. De forskellige Polerapparaters Kapper staar i Forbindelse med en fælles Kanal *e*, som fører Støvet til en Centrifugalventilator *a*, der blæser Støvluft ind i Støvkamret *b*, hvor den ved hyppig Retningsforandring tvinges til at afsætte Støvet, medens Luften strømmer bort gennem Skorstenen *d*.

Ved en af Firmaet *S. Oppenheim & Co.* i Hainzholz indført Maskine er to Skiver anbragte i Støbejernskapper, der staar i Forbindelse med en paa Skivernes fælles Aksel anbragt Centrifugalventilator.

I de sidste Aar er i Tyskland anvendt en Slibesten med mekanisk Ventilation efter *Hertels Patent*, der har vist sig meget hensigtssvarende. Fig. 67 viser den i Plan og Gennemsnit. Indretningen grunder sig paa

Smergelskivernes forholdsvis store Omløbshastighed, der udnyttes som ved en Suger. Paa Indspændingsskiven *a* er der sat Ventilatorvinger *b*, som omsluttes af Hylsteret *c*. Sugekanalen *d*, der udmunder i Hylsteret og suger Støvet bort fra *e*, er forskydelig, saaledes at den kan indstilles efterhaanden som Stenen slides. Trykkanalen *f* fører Støvet til en Støvsamler eller ud i det Fri. Ved denne Maskine spares der, som man ser, en Ventilator og det til dennes Drift nødvendige Forlagstøj, og Arbejderne er nødte til at betjene sig af den.

I Forbindelse hermed skal bemærkes, at det ved en fælles Ventilation af Slibestenen og Maskinen ubetinget er det rigtigste at anvende Centrifugalventilator, da det her netop gælder om at bevæge en forholdsvis lille Luftmængde med stor Hastighed og et forholdsvis stort Tryk. Ligeledes bør ved fælles Ventilation af flere Slibestene iagttages ved Igangsættelse, at først sættes Ventilatoren i Bevægelse og derefter Slibeapparatet. Ved Standningen udtrykkes først Slibeapparatet, dernæst Ventilatoren. Dette gælder selvfølgelig særlig i Tilfælde, hvor en Ventilator ved lange Kanaler er i Forbindelse med flere Slibeapparater.

c. Ved *Polering* anvendes hurtigt roterende Skiver af Læder, paa hvilke anbringes et Lag Polermiddel; man bruger ogsaa ved den saakaldte *Schwabbeln* flere Lag Uldskiver, som mellem to Skiver spændes fast sammen paa en hurtigt roterende Aksel; paa Grund af den store Hastighed, som den saaledes dannede Skive faar ved Omkredsen, kan Stykker af hvilken som helst Form ved Indtrykning poleres under Anvendelse af et Polermiddel. Der dannes herved Støv af Polermidlet blandet med Uldstøv, hvilket er meget besværende for Arbejderne. Disse Skiver saa vel som Læderskiverne kan ventileres paa en af de i det foregaaende omtalte Maader.

I flere Tilfælde har det ved Slibning og Polering frembragte Støv en vis Værdi, som f. Eks. ved Guld- og Sølvvarer. Dette kan paa hensigtsmæssig Maade genvindes ved at blæse Støvlufften ind i et Vandfilter. Firmaet *Bracker Söhne* i Hanau, der har udført flere saadanne Anlæg, har meddelt, at i en Smykkefabrik, som arbejder med 30 Polermaskiner, repræsenterer det genvundne Guld ca. 44 Kr. om Maaneden.

d. Den Luftforurening, som opstaar ved *Metallernes ydre Fulddendelse*, til hvilken strengt taget Polering ogsaa hører, skyldes, naar Polering undtages, næsten udelukkende usunde Luftarter. Metalgenstande underkastes ofte en Behandling med Syrer, enten for at rense dem for den efterfølgende Proces, som f. Eks. ved Fortinning, eller for at bevirke en Farveforandring, som f. Eks. ved Afbrænding af Messinggods, Hvidkogning af Sølv, Knappenaale o. s. v. De fleste af disse Operationer giver Anledning til Udvikling af sure Dampe, som i Almindelighed kan siges at virke skadeligt paa Aandedrætsorganerne. De sure Dampe angriber tillige Tænderne i høj Grad. Disse

Processer bør foretages i høje, rummelige, godt ventilerede Lokaler. Selve Arbejdskarret bør anbringes under et godt trækkende Røfgang. Da her maa være en forholdsvis stor Arbejdsaabning mellem Kar og Røfgang, kan det være hensigtsmæssigt at anvende den i Fig. 52 viste Ventilation *par appel renversé*.

Fig. 68 viser en i Tyskland anvendt Indretning ved *Bejsning af Messingsager*, hvorved Syredampene fuldstændig fjernes fra Arbejdsrummet. Den bestaar af et Røfgang *a*, under hvilket Bejsefadet er stillet paa en lav Bænk. Det til Røgfaget sluttende Bortsugningsrør *b* er i sin underste Del udvidet til en Kasse, og denne kan gennem Laaget *c* fyldes med ubrændt Kalk. Gennem et i *b* indført Rør *d* kan saavel under Blandingen af Bejsevædsken som under selve Bejsningen indblæses Returdamp. Herved bevirkes en Sugning, og Syren neutraliseres ved at passere den fugtige Kalksten. Skaalen *e* forhindrer, at den fremkomne Opløsning af salpetersur Kalk drypper ned i det nedenunder staaende Syrefad; den bortledes ved Blyrøret *f*. Midderrummet, i hvilket Syreblandingen fremstilles og bliver staaende, til den skal bruges, danner et foroven aabent Skab. Hele Indretningen, selvfølgelig med Undtagelse af Bejsefadene, er lavet af Træ.

Ved *Fortinning* dyppes Genstandene i en Beholder med smeltet Tin. For at forhindre Tinnets Iltning er dette dækket med et Lag smeltet Talg, som udvikler flygtige Fedtsyrer samt de ubehagelig lugtende Akroleindampe, der virker irriterende paa Øjne og Næse. Processen bør derfor foretages under godt trækkende Røfgang.

Forgyldning udførtes tidligere udelukkende med Guldamalgam, men det er nu for en stor Del fortrængt af den langt sundere og mindre kostbare galvaniske Forgyldning. Amalgammetoden medfører let, dels ved Indgnidning med Amalgamet, dels naar Kvægsølv et senere forflygtiges over aaben Ild, Merkurforgiftning. Denne Sygdom optræder fornemmelig i Kvægsølvværker og Spejlbælgingsanstalter, hvilke Industrier jo ikke forefindes herhjemme. Den indvirker skadelig paa Fordejjelses- og Nervesystemet. To Sygdomssymptomer er karakteristiske for den, nemlig Mund- og Tandlidelser samt Sitren af Lemmerne, der endogsaa kan gaa over til fuldstændig Lammelse. At Kvægsølv er Aarsag til denne Sygdom, var allerede bekendt og rigtig tydet i det 16. Aarhundrede. Amalgamforgyldning bør foretages med godt Træk, saavel Indgnidnings- som Forflygtigelsesprocessen.

Ved *Fernisering og Lakering* er stor Renlighed nødvendig, da saavel Lakker som Fernisser ofte indeholder Blyforbindelser. Ved selve Arbejdet udvikles Terpentins- og Harpiksdampe, hvorfor Processen bør foregaa under godt trækkende Røfgang. Efter eller mellem de forskellige Ferniseringer foretages som Regel Afslibninger. Saafremt dette Arbejde ikke kan foretages

paa et ventileret Arbejdsbord, bør Arbejderen anvende en Respirator, der dækker Næse og Mund.

Naar *Bronzering* udføres ved at pudre Genstande med Pulver, bør Respirator bruges, da dette Arbejde er forbundet med en rigelig Støvudvikling.

Emaillering. Tilberedningen af Emaillen (Pulverisering og Sigtning) bør ske paa en Maade, saa det ikke giver Anledning til Støvdannelse. Emaillering af Plader og Skilte har i England givet Anledning til en Række Blyforgiftninger, hvorfor dette Forhold er bleven undersøgt af en offentlig Kommission, der har udarbejdet særlige Regler for dette Arbejde, som i sine Hovedtræk bestaar i følgende: Efter at Pladen, der skal emailleres, er rensed, smøres den med Gummivand, og saa sigtes et fint Pulver paa den, der mange Steder viser sig at indeholde indtil 25 % Bly. Dernæst brændes Pladen, Pulveret smelter fast paa den, og dette er det første Lag Emaille. Nogle Steder paaføres det første Lag dog i vaad Tilstand. Derpaa males Farven (rød, blaa, brun eller hvid) fugtigt paa; næsten alle disse Farver indeholder Bly. Derefter tørres Pladen. Selvfølgelig kan der være Fare forbunden, hvis det første Emaillslag paaføres tørt; ellers frembyder denne Proces ingen Fare; men det er i de følgende Arbejder, Faren ligger: Arbejdersken lægger et Mønster eller en Skabelon paa Pladen og gnider den overflødig Del af Emaillen af med en Neglebørste. Emaillen gaar af i tykke Støvskyer, og uagtet der arbejdes paa gennemhullede Arbejdsborde, gaar Støvet lige til Vejrs og holder sig svævende en Tid, før det sætter sig. Naar de overflødig Farver er gnedne af og Kanterne gjorte skarpe, kommer Pladen i Ovn igen. Er der mere end to Farver, gentages Processen; undertiden gentages den indtil otte Gange. Størstedelen af Blyet anvendes som Mønje.

I England er det paabudt Arbejderskerne at bære en fuldstændig Overtræksdragt med Hue og, hvis der ikke arbejdes ved ventilerede Arbejdsborde, Respirator. Ventilerede Arbejdsborde, som de anvendes i *The Patent Enamel Co.*, Birmingham, er fremstillede i Fig. 69.

e. Ved *Lodning* kan der opstaa en stærk Luftforurening. Findes der mange Loddeflammer i et Værksted, bør Forbrændingsprodukterne bortføres fra Dannelsesstedet. Det er indrettet flere Steder i Tyskland paa den Maade, at der bag hver Loddeflamme er anbragt en Bliktragt, og alle Bliktragtene staar i Forbindelse med et fælles Sugerør. Lodning af større Genstande sker ved en stærk Kulilteflamme; for at undgaa de skadelige Virkninger heraf anvendes i *K. K. Ferdinands Nordbahn* Værksteder den i Fig. 70 skitserede Foranstaltning ved Paalodningen af Kobberringe paa Kogerør. Fra et Ildsted *a* med plan Rist føres Kulilteflammen gennem *b* ind til Rummet *c*, hvor Lodningen foregaar. Lige over for *b* er der en Aabning i Murværket, hvorigennem Forbrændingsprodukterne føres til Kanalen *k*, som staar i Forbindelse med en Skorsten med godt Træk.

f. Ved *Filehugningen* er der saavel i England som i Tyskland forefaldet flere Tilfælde af Blyforgiftning, og denne Proces bør drives i store Rum med en Ventilation, hvor den daarlige Luft bortuges i Gulvhøjde. Blyforgiftningen skriver sig fra, at man bruger at bestre Ambolten med Blystøv eller med en Blanding af Støv og Sand, dels for at Hugget paa den Side, som vender nedad imod Ambolten, ikke skal lide, dels for at Filene ikke skal glide under Hugget. I *Remscheid* i Tyskland, hvor Filehugningen drives som Specialitet, forefaldt der ikke mange Forgiftningstilfælde; dette hidrørte fra, at man i Stedet for at anvende Blystøv brugte Ambolte, i hvilke der var dannet en Rende, som udstøbtes med Bly; naar Blyet er kølnet, trykkes Filene ned i den bløde Blymasse. Nu bruges i *Remscheid* at udstøbe med Tin.

Til Metalindustrien slutter sig endnu nogle Industrier, som ofte kan være skadelige.

Ved *Fabrikation af fysiske Instrumenter* og *elektriske Glødelamper* er der Anledning til Kvægsølvforgiftning. Fyldningen af saavel Barometre som Termometre bør ske i et køligt Lokale med glatte Vægge og et Gulv helst af Asfalt eller Beton. Trægulve bør i alle Tilfælde være vel høvlede, og alle Huller og Fuger maa tættes godt. Fyldebordet bør være glat, forsynet med Rande og, til Opsamling af Kvægsølvet, Render, der fører til et lille Vandbassin. Det bør renses omhyggeligt efter hvert Arbejde, og de i Dagens Løb forefaldende Kvægsølvarbejder bør samles paa nogle faa Timer. I *St. Gaubains Spejlbelaagningsfabrik* i Chauny fugtes jævnlig med Ammoniak. Ammoniak danner imidlertid ikke nogen kemisk Forbindelse med metallisk Kvægsølv, saa dette har kun den Betydning, at Atmosfæren holdes fugtig ved de af den vandige Ammoniakopløsning udviklede Dampe, og Kvægsølv fordamper mindre let i fugtig end i tør Luft; det er derfor heldigt at holde en vis Fugtighedsgrad i disse Lokaler. Ved Fabrikation af elektriske Glødelamper sker Luftfortyndingen ved Hjælp af Kvægsølvluftpumper. Glasrørene paa disse knækker ret hyppigt, og Kvægsølvet spredes paa Gulvet, hvorfor man bør omgive Rørene med en passende Metalarmatur. I de sidste Aar fortrænges dog Kvægsølvluftpumpen noget af en Pumpe af *Malignane's* System.

En Fabrikation, der kan give Anledning til Blyforgiftning, er Tilvirkning af *Akkumulatorer*, dels i de Rum, hvor Blyiltet sigtes, dels hvor det æltes med Svovlsyre, og endelig hvor Blydejgen presses ind i Blyrammerne. Foruden Blyilteforgiftningen optræder der i Blandingsrummet svovlsure Dampe, der virker skadeligt paa Aandedrætsorganerne. I 1895 er der i Tyskland udstedt en Politiforordning angaaende Akkumulatorfabrikker; heraf skal følgende fremhæves: Smeltepanderne for Bly skal forsynes med Røgfang, der fører til en Skorsten med særlig godt Træk. Hvis Blandingen af Blyiltet med Syrer, Benzol, Alkohol o. s. v. ikke sker i lukkede Maskiner, skal det

ske under godt trækkende Røfgang, og Arbejderne skal bære en Respirator med Svamp til Beskyttelse mod Støv. Forme og Laderum skal ventileres paa en kraftig Maade, saaledes at den med Brint og Svovlsyre forurenede Luft suges bort i Gulvhøjde, medens frisk Luft ledes til under Loftet. Endelig er det paabudt, at der til Fremstillingen af den til Ladningen anvendte Brint kun maa benyttes arsenfri Stoffer. I Forbindelse hermed skal bemærkes, at de Rum i Fabrikker, hvor Akkumulatorer opstilles, bør ventileres godt; særlig under Ladningen udvikles skadelige Luftarter, og netop da er Arbejderne nødt til at komme jævnlig ind i Rummet for at kontrollere Ladningen af de enkelte Elementer.

2. Lervare-, Porcelæn-, Cement- og Glasindustri.

Vi faar her at gøre dels med Støv, der virker skadeligt paa Lungerne, og hvis Hovedbestanddel eller i alt Fald mest skadelige Bestanddel er Kiselsyre, dels med Støv, der som Blystøvet indvirker giftigt paa Organismen. Af de Støvarter, som væsentlig angriber Aandedrætsvejene, er Lerstøv, der mest bestaar af Stumper af ikke skærende Smaadele, det mindst farlige. Kalk- og Cementstøv, der bestaar af en Blanding af Stumper og skarpe Smaadele, er forholdsvis farligere, og farligst er de Støvarter, der — som Porcelænsmasse og Glas — næsten udelukkende bestaar af skarpkantede Splinter. I Lervareindustrien kan man godt sige, at Støvmængden tiltager baade i Mængde og Farlighed, efterhaanden som man kommer til et finere Produkt.

Gennemsnitslevealderen for en Arbejder i Lervareindustrien er i England 48 Aar, medens den for hele Befolkningen er 55. Gennemsnitslevealderen for de Arbejdere, der beskæftiger sig med Afpudsning af de ubrændte Porcelænsgenstande, og som er særlig udsatte for Tuberkulose, angives ifølge *Hirt* til 38 Aar, af *Popper* til 41 Aar, samt at af 100 Dødsfald skyldes de 59 Lungetuberkulose. I Reglen er disse Arbejdere udelukkede af Livsforsikrings-selskaber. Denne uhyre Disposition til Tuberkulose skyldes ikke alene det ved Arbejdet frembragte fine, skarpkantede Støv, men tillige den Stilling, de indtager under Arbejdet. Det heldigste vil være paa hver Arbejdsplads at have en Aabning i Forbindelse med en kraftig Suger. Kan dette ikke tilvejebringes, bør de bære Respirator, men herimod indvender Arbejderne, at der i Reglen er saa varmt i Drejersalene, at en Respirator vil være dem til ulidelig Gene; en kraftig Ventilation af Drejersalene vil jo hjælpe noget herpaa.

Blandt de Processer, der i disse Industrier er støvfrembringende, kommer vi først til *Knusningen* og *Pulveriseringen*. For en stor Del kan der henvises til, hvad der tidligere er sagt herom. Mange Steder kan Støvdannelsen helt undgaas ved at anvende Pulverisering ad vaad Vej; dette gælder navnlig Fajanceindustrien. Det kan saaledes anføres, at i Frankrig er næsten

alle Fajancefabrikkerne gaaede over til Vaadmaling saavel af Masse som af Glasurer, dels af hygiejniske Hensyn, dels af Fabrikationshensyn, da det har vist sig, at man ad vaad Vej kan opnaa langt større Finhed, og at man paa denne Maade kan undlade Sigtning, idet de enkelte større Dele gaar til Bunds i Samlebassinene. Hvor vaad Vej ikke kan anvendes, bør man arbejde enten i lukkede Apparater, som f. Eks. Alsing-Tromlen, eller i Apparater omgivne af en Kappe af Træ eller Blik, hvis Indre er i Forbindelse med en Suger.

Alsing-Tromlen, Fig. 71, er en Cylinder af Jern eller Træ, som roterer forholdsvis langsomt om den vandrette Aksel, og som til Dels er fyldt med Rullesten. Hvis Materialet, som skal males, som f. Eks. i Porcelæns- eller Fajanceindustrien, ikke maa komme i Berøring med Jern, er Tromlen foret med Porcelænssten eller endnu bedre, da det holder længere, med Kvarts. Naar Materialet er malet, tømmes Tromlen, ved at man, i Stedet for Ifyldningsdøren paa Cylinderfladen, anbringer en Rist, som lader Materialet passere, medens den tilbageholder Rullestenene. Tromlen bør være omgivet af en Kappe for at undgaa Støv ved Tømningen. Hvis Kappen ikke er i Forbindelse med en Suger, maa man vente lidt, før man efter Tømningen aabner for Kappen, saa at Støvet kan sætte sig. Det er mest praktisk at opstille Tromlen, som Figuren viser, saaledes at Materialet falder fra Tromlen i en Vogn, i hvilken man kan befordre det til det Sted, hvor det skal anvendes, da man ellers, foruden forøget Arbejde, faar en forøget Støvdannelse ved Fjernelsen af det malede Stof. (Beholderen *A* bør rumme netop saa meget Raamateriale, som der medgaar til en Maling). Dette Apparat er det, der tillader at foretage Finmaling af Stof i Lervareindustrien med mindst mulig Støvdannelse.

Enkelte Stoffer, som f. Eks. *Antimon*, lader sig dog ikke male paa Alsing-Tromlen; i store Mængder kan det males paa Kantløberkværne; til mindre Mængder anvendes Pokværk, da det er et temmelig dyrt Materiale.

Fig. 72 fremstiller et ventileret *Pokværk*. *M* er en Kvarts-Morter, i hvilken den med en Kvartsklods *S* forsynede Stødestang *a* bevæges op og ned ved den paa Akslen *b* siddende Hage *c* og Anslaget *d* paa *a*. *M* er lukket med et 2-delt Trælaag *l*, og der er tilvejebragt en yderligere Tætning mod *a* ved en Kautsjukplade *k*, der fastholdes af en Træring *m*. *M* er omgivet med en Kappe *K*, ligeledes forsynet med 2-delt Laag, tættet mod *a* med Filt og Kautsjuk. Det Støv, som maatte træde ud mellem *K* og *M*, bortuges gennem *e* af Ventilatoren *V*, der gennem *f* blæser det ind i Støvsamleren *g*.

Foruden Pulverisering kan i de ovennævnte Industrier følgende Processer give Anledning til Støv, i Lervareindustrien: Afdrejning af Genstandene,

Afpudsningen efter Brændingen samt Emaillering og Paaføring af Farve, og i Glasindustrien: Blanding og Slibning.

Tidligere underkastedes de tørrede Lervarer før Brændingen en Proces, der i England gaar under Navnet *Fettling*, der bestod i, at de glattedes med en fugtig Svamp. Nu underkastes de en *Towing*, der bestaar i, at Kanterne skrubes med en Skabelon, hvorefter Overfladen behandles med Blaar eller med et Stykke Flonel, hvorpaa Støvet blæses af Stykket, der da er færdigt til at komme i Ovn. Denne Metode foretrækkes for „Fettling“, da den giver en bedre Overflade, men den giver tillige en rigelig Støvdannelse. I England er det paabudt, at det herved frembragte Støv skal bortsuges direkte fra Arbejdsstedet. I enkelte Fabrikker, f. Eks. *Turners Alexandrawork*, Tunstal, nøjes man ikke med at suge Støvet bort, men der blæses tillige en svagere Luftstrøm paa Arbejdsstykket, saa Støvet fjernes saa at sige in statu nascendi, og saaledes at kun Arbejdernes Hænder er i Støv.

Afpudsningen af det brændte Porcelæn, *China Scouring*, sker under rigelig Støvdannelse, som straks bør fjernes.

Ved Afpuksningen af de brændte Lervarer bør anvendes den i Fig. 73 angivne Konstruktion af Arbejdsbordet, som længe har været i Brug i England. Pladen *A* paa Arbejdsbordet er gennembrudt, ligeledes den lodrette Væg *B*, saa at det ved Pudsningen opstaaede Støv falder ned i *E* under Bordet og suges bort gennem Kanalen *D*, der er fælles for en Række Borde; det groveste Støv samler sig paa *C*, og noget aflejres ved *F*, hvorfra man kan fjerne det fra Tid til anden. I Baden benyttes i Stentøjsfabrikker, ifølge de tyske Fabriksinspektørers Indberetninger, til Afpuksningen efter Brændingen en halvkugleformet Børste, der roterer i en Kasse; denne er aaben ud imod Arbejderen, og den modsatte Væg staar i Forbindelse med en Suger; det siges, at Indretningen arbejder godt.

Naar *Emailleringen* foregaar tørt ved Pudring, opstaar der en rigelig Støvmængde, og hvis der ikke findes Støvbortsugning, bør Arbejderne arbejde med Respirator. Over for Glasurer og Farver, der meget ofte er blyholdige, har man i England taget meget strenge Forholdsregler. Man har ikke alene paabudt den nødvendige Ventilation ved Paaførelsen af Glasur og Farve, men man er over for Glasurernes og Farvernes Sammensætning gaaet frem paa en Maade, der saa at sige har tvunget Fabrikkerne ind paa en forandret Arbejdsmaade, hvorved Faren fjernes. Grunden er de i den senere Tid hyppigt forekommende Tilfælde af Blyforgiftning. Tidligere brugtes Blyhvidt eller Mønje i Glasurer og Farver. Ved at *fritte* Blandingen før Brugen paastodes det, at man kunde faa Blyet i en uopløselig Forbindelse, der var langt mindre farlig for Mennesket end Blyhvidt. En officiel Kommission har undersøgt Spørgsmaalet og er kommet til følgende Resultater: Blyhvidt er ikke nødvendigt hverken til Glasurer eller Farver; en blyholdig Fritte kan bruges

i Stedet for i Praksis og frembyder langt mindre Fare. Ved Fritningen overføres næsten alt Blyhvidt til Silikater; nogle af disse Blysilikater er næsten ligesaa skadelige som Blyhvidt, men hvor Blyet er til Stede som Dobbelt-silikat, er det næsten uopløseligt endog i Syrer; endvidere kan der for de fleste Formaal anvendes en blyfri Glasur, der svarer til alle Fordringerne lige saa godt som den blyholdige. Herefter maa kun frittet Bly bruges i Lervare- og Porcelænsindustrien. Der gives følgende Bestemmelser angaaende Blyets Opløsning i Fritten: En Fritte maa ikke afgive mere end 2 % af en opløselig Blyforbindelse, og Blyet beregnes paa følgende Maade: En afvejet Del af den tørrede Fritte rystes i en Time ved almindelig Temperatur med 1000 Gange dets Vægt af en vandig Saltsyreopløsning indeholdende 0,25 % Saltsyre. Efter en Times Henstand filtreres det, Blyet fældes som Svovlbly og vejes som svovlsurt Bly. Undersøgelserne sker paa Regeringens Laboratorium og Bestemmelserne traadte i Kraft 14. Dec. 1901. Det udtales tillige, at dette ikke maa betragtes som en endelig Ordning, men at det skal tilstræbes at naa til fuldstændig blyfri Glasurer og Farver.

Ved Paaføring af Emailler og Farver bruges i den senere Tid meget den saakaldte *Enamel Colour Blowing*. Farven er blandet med Terpentiner, blæses paa under højt Tryk med fortættet Luft og stænker tilbage paa Arbejdsstykket; hvis Ventilation ikke anvendes, kan det foraarsage Blyforgiftning.

Fig. 74 viser, hvorledes Støvfjernelsen og Lufttilledningen sker. Andre Steder f. Eks. i *Forester & Sons* Fabrik i Longton bruges desuden en saakaldt *Luftskærm* (air screen) under Arbejderskernes Ansigt; den dannes, ved at der gennem et kort Metalrør med mange Huller blæses fortættet Luft op, saaledes at en stadig Luftstrøm passerer mellem Ansigtet og Arbejdsstykket.

Overføring af Billeder er mange Steder traadt i Stedet for Emalliemaling. Papirbilledet støves før Overføringen paa samme Maade som ved Bronzering i Bogtryk. Det er en usund Arbejdsproces paa Grund af Støvet, og i England maa unge Mennesker ikke udføre dette Arbejde. Den i den senere Tid anvendte saakaldte *Colour Dusting* bestaar i at overføre et Billede paa den glaserede Vare, tage Papiret af uden at væde det og saa anbringe Emaillen i Form af fint Pulver; dette skal give det paatrykte Billede en rigere Tone efter Brændingen. Her maa ligeledes anvendes stærk Ventilation.

I England er Ventilation ved alle støvfrembringende Processer i Porcelæns- og Lervareindustrien obligatorisk siden 1893 og prøves officielt med *Anemometer*. Maalingerne har givet følgende Resultater, der stammer fra Maalinger lige ved Indsugningsaabningen til Ventilationsledningen: „Towing“ 400' pr. Minut, „China Scouring“ 5—600', „Colour Dusting“ 200' og „Colour Blowing“ 500' pr. Minut.

Lokalerne omkring Ovnene i de ovennævnte Industrier bør være godt ventilerede. Specielt maa man have Opmærksomheden henvendt paa de Steder,

hvor der foretages Saltglasering; der dannes her Saltsyre, der dels kan trænge ind i det omgivende Lokale, dels kan genere Arbejderen betydeligt i det Øjeblik, han kaster Saltet i Ovn. Arbejderen bør under denne Proces bære en Respirator eller Svamp fugtet med en svagt alkalisk Opløsning. Endelig bør Aabningerne være forsynede med tæt lukkende Døre, saa den mindst mulige Mængde trænger ud i Lokalet.

I de kontinuerlige *Cementovne* af nyere Konstruktion (*Schofer & Dietzsch*) er der rig Anledning til Kulilteforgiftning. *Schofers* Ovn er skitseret i Fig. 75. Den raa Cement kastes fra tredje Etage ind gennem *A*; den færdige Cement trækkes bort under Risten *D*; Brændingen foregaar ved *E*; Kullene indføres fra *B* gennem Kanalerne *C*. Der er altsaa en fuldstændig rationel Forbrænding, idet Forbrændingsprodukterne forvarmer den raa Cement, medens den til Forbrændingen nødvendige Luft forvarmes af den brændte Cement. Men for at bringe Kullene ind i Cementmassen maa Arbejderne med lange Stænger, som indføres gennem Kanalerne *C*, lave Huller i Cementmassen og fra Tid til anden støde disse Huller op og støde Kulsluggerne itu. Her, hvor Arbejderen er bøjet over Hullet for at udføre og tilse sit Arbejde, indaander han en stor Mængde Kulilte og andre Forbrændingsprodukter; det gælder derfor her om at have en overordentlig kraftig Ventilation.

I Portlandcementindustrien sker Pulveriseringen paa den mest støvfri Maade ved Kugle- og Rørmøller, som tidligere beskrevet. Af andre Former for Kuglemøller kan nævnes *Grusonwerk's*, som ligner den viste meget, og *Geb Brüder Sachsenberg's*, som er en Del mere kompliceret og ikke har vundet saa stor Udbredelse.

Angaaende *Støvkamre* paa Portlandcementfabrikker henvises til det foran omtalte. Saavel Maleapparater som Sigter, Transportmidler og Pakningsrum bør staa i Forbindelse med Støvkamre eller Støvduskillelse.

Ved Fabrikationen af *Glas* bør saavel Blandingen som Sigtningen af Glasmassen, der meget ofte indeholder Blyilte, ske i lukkede Apparater; hvor Blandingen sker med Skovl, bør Arbejderne bære Respirator.

Ved *Slibningen* af Glas, der er meget usund, bør Støvet suges bort af en Suger, hvis Kanal har en Aabning med Sugetragt i umiddelbar Nærhed af det Sted, hvor Støvet dannes. Ved den tidligere Metode for Sandblæsning, der traadte i Stedet for Ætsningen med Flussyre, blæstes Sandet med en Strøm af komprimeret Luft mod Glaspladen, og her var en Støvd udvikling ganske uundgaaelig. *Gutmann* i Altona har konstrueret et Apparat, Fig. 76, hvor Sandet sættes i Bevægelse ved Sugning; da der herved opstaar en Luftfortynding i Apparatet, kan intet Støv træde ud. Sandet findes i Beholderen *a* og føres herfra til det under Arbejdsbordet *t* liggende Mundstykke *d*, som er rettet mod den over Bordet førte Glasplade. Af Sugerens *e* føres det brugte Sand gennem Sugerøret *r* tilbage i Beholderen, hvor Størstedelen af det aflejres

for at begynde et nyt Kredsløb. Støvet og en Del af det medførte Sand opfanges af et under Sugerøret *u* anbragt Vandbassin. Arbejdsrummet bliver støvfrit, fordi der i hele Maskinen og navnlig ved Glaspladen hersker Luftfortynding; der kan derfor intet Støv træde ud, men ved Utætheder træder der Luft ind i Maskinen.

Polering af Glas sker undertiden med Tinilte. Poleringsarbejdet bør ventileres, og Lufthastigheden skal ifølge de officielle engelske Maalinger være 600' pr. Minut i Munden af Ventilationsledningen 20" fra Poleringsbørsten eller 300' pr. Minut ved Børsten, naar denne ikke er i Bevægelse.

En ny Arbejdsmaade har i Firmaet *Hirsch, Jancke & Co.s Glasfabrik* i Weiszwasser fundet Anvendelse til *Afsprængning af Lamperør*. Røret hedes hurtigt paa et bestemt Sted, og ved et let Slag med en skarp, kold Kniv sprænges Røret af paa dette Sted. Man undgaar det farlige Støv ved Sprængskiven, og en Arbejder kan udføre fire Gange saa meget paa denne Maade; ligeledes behøves der kun en ringe Efterslibning.

I et stort Arbejdsrum, hvor man med 80 Blæselamper smelter Glasrør til Pærerne paa *Glødelamper*, bortsuges alle Forbrændingsprodukterne, idet der bag hver Flamme er anbragt en Bliktragt, som ved en fælles Sugeledning er i Forbindelse med en kraftig Ventilator, der bortsuger den kulsyreholdige Luft og tillige besørger Lokalets Ventilation. Kun blev der en uudholdelig Temperatur om Sommeren, idet Forbrændingsprodukterne opvarmer Blikrørene meget stærkt; dette hemmedes paa en ligesaa sindrig som simpel Maade: Alle Blikrør blev omgivne med andre videre Blikrør, saa at der bliver et Luftlag paa 2—3 cm imellem dem; som daarlig Varmeleder forhindrer dette Luftlag Varmeudstrålingen.

Ved Maling af *Smergel* og *Thomasslagge* bør der tages det samme Hensyn til Støvfjernelsen som i Cementindustrien, da det ved disse Processer frembragte Støv er lige saa farligt, om ikke farligere end Cementstøvet.

Ved *Stenbearbejdning* er det navnlig ved Hugningen, at der er rigelig Støvdannelse, og vi har her bl. a. med det allerfineste Støv at gøre. Arbejderne bør her bære Respirator, og Lokalerne ventileres saaledes, at Støvet suges *nedad*, og den friske Luft indføres foroven.

3. Bog- og Stentrykning.

Disse Industrier forefindes ofte i daarlige, lave Lokaler, hvor mange Folk er stuede sammen. I mange af dem arbejdes der jo tilmed ved Aftentid, saa at der, naar Elektricitet ikke anvendes, fremkommer Luftforurening ved

Belysningen. I *Sættersalene* er det navnlig det blyholdige Støv, der maa drages til Felts imod; desværre har blyfri eller lidet blyholdige Skriftmetaller ikke vist sig praktiske, saa man er nødt til at gøre Regning med blyholdigt Støv. Manipulationen med Typer i Sættersalene giver Anledning til metalholdig Støvdannelse, og det er *Typekasserne*, der er Arnestedet for denne Støvdannelse. Ofte ser man, at der er et tykt Lag stærkt blyholdigt Støv paa Bunden af dem. Naar man nu betænker, at Sætterne i hele Arbejdstiden befinder sig med Mund og Næse i Nærheden af Kasserne, saa nytter nok saa store Luftrum og nok saa stor Renlighed intet, saa længe Kasserne ikke renses. Kasserne bør jævnlig renses ud af en Arbejder, der er forsynet med Respirator, eller ogsaa maa Kasserne indrettes paa en saadan Maade, at Støvophvirvlingen undgaas. Gewerberath *Theobald* har foreslaaet at anvende Kasser med gennemhullet Bund, anbragte paa et ventileret Arbejdsbord. I Tyskland gælder siden 1897 et Regulativ for Bogtrykkerierne, hvoraf fremhæves: Luftrummet skal være 15 kubm pr. Individ, hvis Lokalet er 2,6 m højt; er Lokalet 3 m højt, behøver Luftrummet kun at være 12 kubm. Rummene skal renses og luftes mindst en Gang om Dagen, og medens der arbejdes, skal der være kraftig Ventilation. Typekasserne skal renses ud mindst to Gange om Aaret med en Puster, og Arbejdet maa ikke foretages af unge Personer. Grunden til dette Regulativ er det høje Procentantal lungesvindsottige Arbejdere i disse Industrier; man maa her huske paa, at saavel Sætter- som Litografhaandværket gælder for let, saa det ofte søges af i Forvejen svagelige Folk.

I *Litografværkstederne* maa der ligeledes sørges for stort Luftrum og rigelig Luftfornyelse. Afslibningen af de litografiske Sten sker ganske vist vaadt, men Slibeslammen sprøjtes tidt omkring og giver, naar den tørrer, Anledning til Støvdannelse, hvilket kun kan forebygges ved stor Renlighed.

Korningen eller Rugøringen af Zinkpladerne i *Kromolitografien*, som før gjordes for Haanden, var forbundet med rigelig Støvudvikling i Arbejdsrummet, saa man enten burde anvende Respirator eller have en Støvbortsugning. Nu gøres dette Arbejde med Sandstraaleblæser, der er fuldstændig indelukket, og Støvet suges bort med en Suger.

Bronzeringen bestaar i, at Bladet, efter at Pressen har anbragt det nødvendige Klæbemiddel, bliver pudret med Bronzepulver. Naar Arbejdersken har pudret ved Hjælp af en Børste, blæses Pulveret bort. Man har anvendt følgende Apparat, hvorved Støvindaandingen undgaas: En firkantet Kasse, 1,65 m lang, 0,45 m bred og 0,30 m høj, hvis Laag af Glas befinder sig 1 m over Gulvet, saa de langs Siden siddende Arbejdersker gennem Glasset kan se Kassens Indre, er forsynet med en lille Spalte til Indføring af Papiret. Den Side af Kassen, ved hvilken Arbejderskerne sidder, er af Tøj, der ikke

er stramt udspændt, men danner Sæk. Heri er anbragt Huller med Gummi-indfatning til Armene, hvorved en Støvudtrædning undgaas. Tøjets Sækform tillader, at Arbejdersken uden Gene kan udføre Bronzeringen, og hun har kun at rense Kassens Inderside fra Tid til anden.

4. Behandling af Klude.

Gamle Klude anvendes i to Industrier, Tekstilindustrien (uldne Klude) og Papirindustrien (Linnedklude). Ved de Arbejder, som Kludene underkastes, udvikles en stor Støvmængde. Dette Støv er selvfølgelig yderst forskelligartet sammensat, dels Trævler af selve Vævets Raamateriale, dels Smuds, der jo er en Blanding af Støv af al mulig Oprindelse. I Almindelighed fremkalder Indaandingen af dette Støv Lungekatarr, og i Reglen bevirker Arbejdet i Luft, fyldt med dette Støv, kronisk Øjenbetændelse. Endelig er Kludene undertiden Bærere af Mikro-Organismer og kan saaledes overføre Smitte, og der haves flere Eksempler paa, at Personer er bleven smittede af Kopper ved Sortering af Klude. Før Kludene anvendes, skal de sorteres og renses saavel for Smuds som fremmede Stoffer, Hægter, Knapper o. s. v., og endelig skal de skæres itu. Det rigtigste er naturligvis at underkaste alle Kludene en *Desinfektion* ved Ophedning i Damp og dernæst foretage en Afstøvning før Sorteringen.

I *Københavns Sundhedsvedtægt* § 23 og et senere Tillæg af 15 Jan. 1889 findes følgende Forskrifter for Behandling af Klude:

Oplagsrummene skal være godt ventilerede, Gulvene skal være uigennemtrængelige for Vand (Beton), Vægge og Lofter skal være pudsede og oliemalede og jævnlig vadskes. Sortering og andet Arbejde med Kludene i Oplagsrummene maa ikke finde Sted, før de er bleven desinficerede; Kludene maa ikke føres bort fra Oplagsrummene uden at være desinficerede. Sorteringslokalerne skal være ventilerede, Lofter og Vægge oliemalede paa Træ eller Puds, Gulve ferniserede og Døre, samt andet Træværk, lakerede eller ferniserede, naar de ikke er malede. Hver Morgen skal Sortererskernes Plads, Krybben og den tilstødende Del af Væggen vadskes. En fuldstændig Rensning af Lokalet skal finde Sted mindst en Gang ugentlig. Hver Gang Klude hældes i Krybben, skal de overstænkes med 5 % Karbolvand.

Afstøvningen koster ifølge de tyske Fabriksinspektørers Indberetninger 13—15 Pfg. pr. 1 Centner Klude, der har en gennemsnitlig Værdi af 20 Mk. pr. Centner. Denne for Arbejdernes Sundhed nødvendige Udgift, der jo ikke engang beløber sig til 1 % af Materialets Værdi, vil for Størstedelen genvindes ved den større Pris, man erholder for afstøvede Klude, da hverken Papirfabrikanterne eller Uldvarefabrikanterne vil betale Smuds med samme Pris som Klude. Der er fremkommet flere saadanne Apparater til *Kludetærskning*, som her nærmere skal beskrives.

I Papirfabrikken *Golzern* anvendes med tilfredsstillende Resultat den i Fig. 77 skitserede Kludetærsker. Et Baand uden Ende *a* fører Kludene til den riflede Valse *b*, som griber dem og fører dem ind imod Tromlen *c*, af hvis Slagskinner *h* de bearbejdes. De rensede Klude kastes ud gennem *g*. Det grove Smuds falder gennem en Rist ved *d* ned i et lukket Rum under Maskinen, der er forsynet med Rensedør *e*, medens det fine Støv suges bort af Ventilatoren *f* og blæses ind i Støvkamret.

Den amerikanske Kludetærsker roses meget i de tyske Fabriksinspektørers Indberetninger. Den bestaar af en 2,5 m lang og 1,5 m bred Trækasse, i hvilken der roterer en Trætromle besat med flere Rækker Tænder. I Kassens Laag er anbragt en Række Tænder, saaledes at Tromlens Tænder passer ind i Mellemrummene. Apparatet arbejder diskontinuerligt. Kludene kastes ind gennem en Dør i Kassens Laag, og Tromlen sættes i hurtig Bevægelse. Paa Kassens Laag er anbragt en kraftig Suger, som bortsuger det frembragte Støv. Efter Kludenes Mængde og Beskaffenhed lader man den dreje 5—10 Minutter og aabner saa under Gangen en Dør paa den modsatte Side af Ifyldningsaabningen, hvorved Kludene slynges ud. En Fabrikant giver følgende Oplysninger om Maskinen: Han har selv bygget den efter en Beskrivelse, som findes i Hoffmanns „*Papierzeitung*“, 6. Aargang, og opnaaet følgende Resultat: I en Time rensedes 4—600 kg Klude med et Tab af 2—10 % Affald, som bestaar af Smuds blandet med nogle Trævler. Kraftforbruget er 2—3 H.K. Anlægget har kostet mellem 7 og 800 Kr. og fordrer en Betjening af to ældre Mænd, som for Resten er halvt Invalider. Sorterkonerne er saa fornøjede og tilfredse med Resultatet, at de sorterer billigere end før og ikke vil sortere utærskede Klude.

Voiths Kludetærsker (Firma *J. M. Voith*, Heidenheim) er skitseret i Fig. 78. Maskinen arbejder kontinuerligt. Der anvendes tre forholdsvis smaa Tromler *t*. Baandet uden Ende *b*, som tilfører Kludene, har en periodisk Bevægelse. Hver Gang *b* sættes i Bevægelse for at bringe en ny Forsyning Klude ind i Tromlen, aabnes samtidig en Dør ind til Maskinen, der holdes aaben, saa længe *b* er i Bevægelse. Kludene gribes af Valserne *c* og føres ind i Maskinen. En kraftig Suger *e* bortsuger det frembragte Støv; dens Virkning er saa kraftig, at der stadig er et Undertryk inden i Tærskemaskinen, saa den ydre Luft suges ind; der kan altsaa intet Støv trænge ud i Arbejdslokalet, ikke engang af Fyldnings- og Tømningsaabningen. Fra *e* drives Støvet gennem *i* ind i det nedenunder eller ovenover beliggende Støvkammer *s*, der er delt saaledes, som Figuren viser. Det grove Smuds falder gennem Risten i Bunden af Maskinen ned i Beholderen *h*. De rensede Klude falder ved *g* ind i et særskilt Rum. Affaldet beløber sig efter Kludenes Tilstand til fra 3—8 % af Bruttovægten. Produktionen i 12 Timer er: Nr. 1:

3—6000 kg med 2—3 H.K.; Nr. 2: 6—10000 kg med 3—4 H.K. og Nr. 3: 10—15000 kg med 4—5 H.K.

Saafrømt Kludene ikke tærskes før Sorteringen og den Rensning, der bestaar i at borttage Knapper, Hægter o. s. v., bør dette Arbejde ske paa ventilerede Arbejdsborde. Laaget paa Arbejdsbordet er her dannet af et temmelig aabent Metalnet, og det Indre af Arbejdsbordet staar i Forbindelse med en kraftig Suger.

I Kunstuldfabrikker underkastes Kludene herefter en *Karbonisering*, idet de behandles med Svovlsyre eller Saltsyre for at ødelægge alle de ikke uldne Stoffer. Tidligere karboniseredes Kludene i roterende Tromler med Jernblikkapper, hvori Kludene blev karboniserede ved Saltsyredampe under samtidig Opvarmning til 120° C. Støvet og de forbrændte fremmede Bestanddele forblev i Kludene og generede ved Udtagningen og den videre Behandling. Nu anvendes meget et af *Gebrüder Schüll* i Düren patenteret Apparat, Fig. 79. Tromlen er her anbragt i et lukket Rum. Tromlekappen er af Traadfletning, saa at Støvet straks falder igennem Kappen ned i Støvgruben *g* under Tromlen. Saltsyredampene indføres gennem *a* og bortsuges gennem *b*. Opvarmningen bevirkes ved glatte Jernkanaler, der er anbragte i Sidevæggen. Kludene forlader Tromlen aldeles støvfri.

Det ved Tærskningen, Sorteringen og Karboniseringen opsamlede Støv har Værdi som Gødning.

Tidligere anvendtes, naar Kludene skulde skæres itu, som til Papirfabrikationen, Skæremaskiner med roterende Knive. Nu bruges *Donkin's* System, hvor Legemet, der bærer Knivene, har en op- og nedadgaende Bevægelse. Knivene findes paa Legemets Underside. Naar Legemet gaar op, skydes en vis Mængde Klude ind under Knivene, der ved den nedadgaende Bevægelse trykkes gennem Kludene og ituskærer disse uden at give Anledning til Støvdannelse.

5. Tekstilindustri.

Ved Undersøgelse af de hygiejniske Forhold i Tekstilindustrien kan man enten følge en Inddeling, baseret paa Raamaterialierne: Bomuld, Hør, Hamp, Uld o. s. v., eller undersøge de forskellige Arbejdsprocesser for alle Raamaterialierne under et. Her vælges det sidste, da flere af Processerne er ens, og der herved undgaas en Del Gentagelser.

a. Af Arbejdsprocesserne kommer vi først til *Trævelsubstansernes Forberedelse*, der igen deler sig i to Grupper:

a. Processer, der tjener til at fjerne fremmede Bestanddele, og

β. Processer, ved hvilke Taverne skilles, lægges saa vidt muligt parallelle og gøres lige lange.

a. De første Operationer, som foretages med *Ulden* i Fabrikken, nem-

lig Vadskningen og Tørringen, bevirker ikke nogen Luftforurening. Anderledes forholder det sig med den følgende Proces, *Volfningen*, som tjener til at oplukke Knuder og fjerne resterende Smuds og Støv. Ulden behandles her i en Maskine med Jernstænger eller Tænder ordnede paa Tromlen eller paa anden Maade under rigelig Støvdudvikling. Volferne er som Regel omgivne af en Kappe, hvis Indre tillige bør sættes i Forbindelse med en Suger, thi om end Uldstøvet ifølge *Hirt* og *Eulenberg* ikke kan regnes for særlig skadeligt, maa det dog betragtes som en Luftforurening og søges fjernet. Tilmeld indføres der nutildags megen Uld fra Indien, der ofte kommer i meget forurenede Tilstand og baade i England og Tyskland har vist sig at være Bærer af Miltbrandbacillen. I England blev det i 1899 befalet, at Uldballerne enten skal gennemblødes i Vand før Oplukningen eller aabnes paa et godt ventileret Arbejdsbord, samt at Luften i sidste Tilfælde skal suges gennem Risten med en Hastighed af ca. 46 m pr. Minut. Undertiden underkastes Ulden før Volfningen en Karbonisering for at fjerne fremmede vegetabiliske Bestanddele; denne er omtalt under „Klude“.

Bomulden underkastes som forberedende Proces undertiden en Volfning, men behandles altid i Slagmaskiner, og i den senere Tid dampes den ofte. Saavel Volfningen som Behandlingen i Slagmaskinen er forbunden med stor Støvdannelse. Ved *Slagmaskinen*, skematisk fremstillet i Fig. 80, føres Bomulden gennem et Par riflede Valser til det under Kappen *a* roterende Slagværk. Under Slagværket er der anbragt en Rist, i hvilken de grovere Urenheder falder. Derpaa føres Bomulden ind i Sigterummet *b*, føres af den gennemhullede Sigtetromle *c* videre til Afleveringsvalserne *d*, medens der samtidig ved en Ventilator suges Luft fra det Indre af Sigten. Dette er ikke fra først af gjort af hygiejniske Grunde, men fordi den ved Sugningen fremkaldte Luftstrøm har en heldig Indvirkning paa Bomulden og hjælper til at aabne den. Den ostindiske korttrævlede Bomuld er den farligste, den ægyptiske og amerikanske Bomuld forholdsvis mindre farlig.

Hør og *Hamp* giver ved Bearbejdningen et Støv, der er meget sundhedsfarligt. Hørstøvet dannes nemlig ikke alene af organiske Bestanddele, men indeholder tillige en ikke ubetydelig Mængde Kiselsyre. *Grunkow*, der har undersøgt de sanitære Forhold i Hørspinderierne, fandt saaledes, at Asken af to brystsyge Hørarbejderes Lunger indeholdt indtil 22 % Kiselsyre. I et Hørspinderi, der beskæftigede 107 Arbejdere, var 79 brystsyge, og af de 27 Arbejdere, som besørgede Heglingen, var 23 brystsyge. Som man vil se, er der Grund nok til at have sin Opmærksomhed henvendt paa denne Industri.

Den første Proces, som Hørrønnen underkastes, *Rødningen*, er uden væsentlig Indflydelse paa Luftens Renhed. Ved de to næste Arbejder, *Bragningen*, hvor Stængerne knækkes, og *Skætningen*, hvor Skallen slaas af, er der en Del Støvdannelse, og man bør træffe Forholdsregler imod Luftforurening. I Ir-

land, der jo er et af Hovedproduktionsstederne, har Fabriksinspektorerne søgt at bøde paa Ondet ved at faa opsat Ventilatorer. Det har bidraget ikke alene til at forbedre Lufttilstanden, men giver tillige et økonomisk Resultat, idet Arbejderen, naar han tydelig kan se, hvad han foretager sig, faar mindre Affald ved sit Arbejde. Støvet bør her, som ved alle andre støvfrembringende Arbejder, suges nedad, bort fra Arbejderens Ansigt. Hvor Skætningen foregaar paa Møller, er det praktisk at omgive hver Skætmølle med en Kappe og lade en Ventilator suge fra dennes Indre. Sagen har imidlertid stødt paa Vanskeligheder i Irland, og det maa erindres, at de fleste, som driver denne Industri, er fattige Folk, der ikke har Raad til større Foranstaltninger og kun driver den 4—5 Maaneder af Aaret.

β. Processer, ved hvilke Taverne skilles, lægges saa vidt muligt parallelle og gøres lige lange.

De Arbejder, som anvendes for at opnaa dette Resultat, kan sammenfattes under Navn af *Hegling* og *Kartning*. Ulden er det Materiale, der frembringer det mindst farlige Støv og, naar den indfedtes i Forvejen, tillige den mindste Mængde. Støvet ved Hør- og Hampheglingen er langt farligere end det ved den tilsvarende Proces frembragte Bomuldsstøv.

Nutildags køber mange Fabrikker Hørrønnen og Hampen skættet, men den kommer ofte meget forurennet til dem. Det maa anbefales overalt at foretage Sortering af saadant Materiale paa ventilerede Arbejdsborde.

Ved *Hegling* behandles Hør og Hamp med Tænder. Gøres Arbejdet for Haanden, bør det ventileres som vist i Fig. 81.

Fig. 82 viser, hvorledes Ventilationen i et Heglelokale hensigtsmæssigt kan indrettes. Ved Maskinhegling bør Maskinen saa vidt muligt omgives med en Kappe, og Støvet suges bort under Maskinen som vist i Fig. 83.

Naar Arbejderne begynder med Heglingen, faar de i Reglen den saakaldte Støvfeber; den varer ca. 8—14 Dage, undertiden længere. Grunden er endnu ikke paavist.

Ved *Kartning* arbejdes der i Reglen med udækkede Maskiner, idet man paastaar, dels at Arbejdet ikke tillader en Omhylling, dels at Anbringelsen af et fælles Udsugningsrør for Karterne medfører en forøget Brandfare, da det ret hyppigt hænder, at der gaar Ild i Karterne. Enkelte Steder har man dog truffet Foranstaltninger til Omhylling og særskilt Ventilation af hver Maskine, saa at de anførte Grunde altsaa ikke bliver fuldt afgørende. Det rationelleste er at omgive hver enkelt Maskine med en Kappe, saaledes at der er en Aabning til Fødningen af Maskinen og suge Luften bort gennem Kanaler under Gulvet som vist i Fig. 84. Det vil mange Steder støde paa Vanskeligheder ligesom de fleste Forandringer, og ikke mindst fra Arbejdernes Side. Som Eksempel paa, at det kan gøres, skal anføres, at *Saint Frères* i deres Jutespinderi i Flixecourt, Somme, Frankrig, har ventileret deres Kartemaskiner

som vist i Fig. 85. Ved Enderne af Kartetromlen naar Støbejernsvæggene ned til Gulvet; paa deres Overkant hviler en Blikkappe *a*, der er delt i tre Dele, som kan aabnes om Hængslerne 1, 2, 3. Paa Forsiden er Maskinen lukket ved Væggen *b*, der kun er aaben ved Arbejdsstedet. Paa Bagsiden gaar Væggen *c* ikke helt ned til Gulvet, og man har her en Aabning, gennem hvilken det Indre af Kappen staar i Forbindelse med Støvkamret *d*, fra hvilket Støvet ved Ventilatoren *e* blæses ind i Jernrøret *f*, der er fælles for flere Maskiner, og som igen staar i Forbindelse med en Skorsten. Det opnaaede Resultat er meget tilfredsstillende. Mange Steder har man paa en sindrig Maade omgivet enkelte af de særlig støvfrembringende Dele af Maskinen med Skærme, men en fuldstændig Støvfjernelse opnaas ikke herved. Andre Steder har man anbragt et Støvfang af Form som et Røgfang over hver Maskine og sat disse forskellige Støvfang i Forbindelse med en fælles Kanal, hvori der er anbragt en Ventilator. Det er paa denne Maade ikke muligt at forhindre, at Støvet trænger ud i Lokalet; navnlig slynger den som Afgiverapparat fungerende Kartevalse en Masse Støv ud ved sin hurtige Omdrejning.

b. Den næste Afdeling af Arbejdsprocesser i Tekstilindustrien er *Spindingen*. I selve Spindesalene bør altid forefindes en meget energisk Ventilation; der udvikles ganske vist meget mindre Støv end ved de foregaaende Processer, men Arbejdet foretages under en forholdsvis høj Temperatur, og mange Spindeprocesser fordrer en stor Fugtighedsgrad; her ligger Hovedvanskeligheden ved Ventileringen af Spindesalene. Er Ventilationen kraftig, er det væskeligt at holde den Fugtighedsgrad, som Arbejdet kræver, og holdes Fugtighedsgraden, gaar det ofte ud over Ventilationen. Er Arbejdet støvfrembringende som ved Forspindingen, er det heldigst at suge Luften bort under hver Maskine, medens der samtidig blæses Luft ind foroven. Da det her, som overalt i Tekstilindustrien, er store Rum, man har at gøre med, maa man drage Omsorg for, at alle Dele af Lokalet forsynes med frisk Luft. For at opnaa rigelig Luftfordeling til hele Lokalet presses som Regel Luften ind i et under Loftet liggende Rørsystem. Rørene, der efterhaanden aftager i Diameter, er gennemhullede, saaledes at der overalt i Lokalet udpresses frisk Luft. Som Eksempel skal nævnes *Bomuldsspinderiet Speyer* i Pfalz. Under Loftet i hver Sal ligger et gennemhullet Blikrør paa 60—90 cm i Diameter. En Ventilator paa 2 m Diameter og 400 Omdrejninger presser Luft ind i Rørsystemet. Om Sommeren ledes Luften gennem en Hvælving i Kælderen, hvor den køles og fugtes.

I en Del engelske Hørspinderier giver det varme Vand og Gæringen af de i Fibrene indeholdte gummiagtige Bestanddele Anledning til betydelig Luftforurening, og man har derfor indført de i Fig. 86 viste ventilerede Spindestole. En Luftkanal *H* er anbragt mellem Varmtvandstrugene *I*; disse

er fuldstændig lukkede med Undtagelse af Spalterne *J*, hvor Traaden gaar igennem. Paa samme Sted er der anbragt en snæver Spalte *h*, der staar i Forbindelse med Kanalen *H*. Kanalen *K*, der er anbragt over *H*, tjener til at tilføre frisk Luft. Alle Kanalerne *H* er forbundne med en fælles Kanal, der staar i Forbindelse med en Suger. Al den ubehagelige Em fra *I* suges ud gennem Kanalen *H* og trænger ikke ud i Spindesalen.

Ved Fuldendelsen af Arbejderne efter Spindingen opstaar der ved *Afbrændingen af Traad* en Del Støv. Processen bestaar i at afbrænde Spidser og Ender af Taver, der maatte stikke ud og gøre Traaden ru, ved Hjælp af Gasflammer. Det opstaaede Støv af forkullede Fibre er meget let, men der maa tages særlige Forholdsregler, da ellers en kraftig Ventilation af Lokalet vil faa Flammerne til at vibrere.

Fig. 87 fremstiller en Indretning, der har givet gode Resultater, og som er installeret i *Société Anonyme de Filature Schappe* i Troyes. Ved Hjælp af en Suger, der er anbragt ved Enden af Kanalen *I*, suges Luft gennem Kanalen *E* og Mundstykket *F* foran Flammen *C*, og Forbrændingsprodukterne suges bort gennem *I*. For at undgaa at Flammen lægger sig ved Luftstrømmen, er der bag den anbragt en Plade *D*.

c. Ved *Vævning* gælder til Dels de under Spinding anførte Bemærkninger angaaende Ventilationen. Selve Vævningen giver ikke særlig Anledning til Støvdannelse; derimod sker dette og tillige undertiden Dannelse af usunde Luftarter ved Traadens Forberedelse til Vævningen og ved det vævede Tøjs Fuldendelse. Ved *Rendingen* af Kæden udvikles en betydelig Mængde Støv, og i dette Lokale maa sørges for en passende Ventilation, idet Luften bør suges bort under Maskinen, eller i alt Fald bort fra Arbejderen. Sletten, som i Reglen bestaar af Melklister, gaar let i Forraadnelse og udvikler herved usunde Luftarter. Man bør derfor tilsætte et passende Desinfektionsmiddel for at forhale Forraadnelsens Indtræden. Luftforurening i Væversale stammer for en stor Del fra, at mange Mennesker er samlede.

I England er det, som tidligere omtalt, paabudt, at Ventilationen i Bomuldsvæverierne skal være saa effektiv, at et Kulsyreindhold af 0,09 % ikke overskrides. I Linnedvæverierne skal der i England anvendes en ca. 35 cm Skrueventilator for hver $232\frac{1}{4}$ m² Gulvflade. Denne Ventilation kan opnaas paa samme Maade som i Spinderier. Mange Steder kan man nøjes med Anbringelse af Ventilatorer i Taget. Her gælder det: hellere mange smaa end en stor Ventilator; de skal være symetrisk ordnede og anbragte med lodret Aksel, saa at Skrueerne drejer rundt vandret ca. 20—25 cm under Taget. Det giver mindst Træk og godt Luftsifte, naar de ordnes som vist i Fig. 88, saaledes at hveranden suger Luft ind og hveranden blæser Luft ud.

Følgende Tabel, der angiver Kulsyreindholdet før denne Ventilation udførtes og efter den, er talende nok:

Sted i Lokalet	Kulsyreindhold %	
	Før Ventilationen	Efter Ventilationen
Midten	0,1571	0,0746
Foroven paa højre Side	0,1706	0,0830
Forneden paa højre Side	0,1916	0,0800
Foroven paa venstre Side	0,1150	0,0776
Forneden paa venstre Side	0,1486	0,0733

Ved Efterarbejderne, *Runing*, *Overskæring* og *Børstning* af det færdige Væv, udvikles Støv, som bør fjernes ved Sugning, navnlig ved Overskæringerne. I Fig. 89 er vist, hvorledes Støvet ved en Sugekanals Munding kan fjernes lige fra Arbejdsstedet. Ved *Bygning* fyldes Lokalet med en Del Vanddampe, som bedst fjernes ved en mekanisk Indblæsning af varm Luft som angivet ved Farverier.

d. Blegning, der saavel anvendes over for Garnet som over for det færdige Væv, bør, naar Klor anvendes, foretages i lukkede Syrebøtter. Syrebøtten bør ved en Ledning med Spjæld staa i Forbindelse med en godt trækkende Skorsten. Naar Blegningen er forbi, lukkes Spjældet op, og man lader Syredampene strømme ud i Skorstenen, inden man aabner for Syrebøtten. Ved Blegning af Uld og Silke med Svovlsyrning bør iagtages den Forsigtighedsregel, at Arbejderne først kommer ind i Blegkamrene, naar disse er vel udluftede. Kamret bør efter Blegningen staa ca. 4 Timer i Forbindelse med en godt trækkende Skorsten, og først naar Formanden har forvisset sig om, at der ikke er mere fri Svovlsyrning i Blegkamret, maa Arbejderne gaa derind.

e. I Farverierne arbejdes som Regel ved en temmelig høj Temperatur og i en med Damp mættet fugtig Luft. En Temperatur af 30° hører saaledes ikke til det ualmindelige. Man har i de senere Aar gjort Forsøg med at fjerne Emmen, der holder sig over Farvekedlerne, ved at lede tør, opvarmet Luft til. Luften mætter sig med Damp, opheder denne og bringer den til at stige til Vejrs, enten gennem Taget eller gennem særlig Røgfang.

Fig. 90 skitserer et Anlæg i et Farveri, udført af *Gebrüder Körting*, Hannover. Ved Ventilatoren *v* indsuges gennem *s* frisk Luft, som drives gennem den dampede Rørovn *c*; den her opvarmede Luft strømmer ind i den gaffelformede Kanal *k*, fra hvilken den gennem smaa vertikale Kanaler *l* i Murværket strømmer ud over de enkelte Farvekar. Her hindrer den dels Fortætning, dels opvarmer den Dampen, saa den stiger til Vejrs for at undslippe gennem de paa Taget anbragte Ryttere, der er forsynede med Jalousier.

Samtidig indføres gennem Kanalen *a* kold Luft midt i Salen. Indførelsen af varm Luft i dette Anlæg er rationel; Indførelsen af kold Luft ikke, da den kun vil bevirke, at Emmen forøges i den nederste Del af Lokalet. Som almindelig Regel kan man sætte, at den varme Luft bør tilføres, hvor den største Afkøling finder Sted, hvilket altsaa afhænger af Lokalets Beskaffenhed. Hvor som Regel Farverierne optager hele Bygningen, vil det være rigtigst at blæse den varme Luft ind oppe under Taget gennem gennemhullede Blikrør, saaledes at den fordeles over hele Lokalet.

Fig. 91 viser en i England anvendt og rost Metode til at ventilere Farverier, Vadskerier og lignende Lokaler, hvor de findes i en enkelt Etage. Ved Ventilatoren *A* blæses Luft gennem Dampovnen *B*, medens den daarlige Luft og Em suges bort af Ventilatorer *C* og *C*₁. Mange Steder kan det være praktisk at suge den varme Luft fra Tørrerummene og blæse den ind foroven i selve Farveriet.

Efter Farvningen og Tørringen underkastes Garnet ofte en Proces, der kaldes *Nodding*, som giver rigeligt Støv, dels af Fibrene, dels af Farvestoffet. Der er forefaldet flere Blyforgiftningstilfælde i England, hvor Garnet var farvet med gult, kromsurt Blylte.

Fig. 92 viser Ventilationen af en Maskine i en Noddingsal. En Undersøgelse har godtgjort, hvor skadelig denne Proces kan være. En Arbejderske forsynet med en Respirator fyldt med en frisk Svamp arbejdede 2 Gange 3 Timer. Den ene Gang var Ventilationen i Gang, den anden Gang ikke. Det tilføjes, at det var et stort, luftigt Rum. I første Tilfælde indeholdt Svampen 0,0034 Gram metallisk Bly, og Svampen var næppe farvet; i andet Tilfælde var Svampen fuldstændig farvet og indeholdt 0,02 Gram Bly. Dette viser noksom, hvor farlig Noddingsprocessen kan være. Fra 1895 er det i England paabudt, at Processer, hvor kromsurt Blylte anvendes, skal ventileres.

I *Tøjtrykkerierne* udvikles Damp af Eddikesyre og Træspiritus, som angriber Slimhinden, samt Terpentindamp, som fremkalder Hovedpine. Lokalerne bør derfor være høje og kraftigt ventilerede.

Malingen af Farve, saavel af Træ som af andet, bør foregaa i lukkede Apparater, hvis Kapper staar i Forbindelse med en Suger. Ved Inddampningen af Ekstrakterne dannes der ved mange Farvesorter giftige Dampe af narkotisk Virkning, hvorfor denne Proces bør ske med Forsigtighed enten i lukkede Apparater eller under særlig godt trækkende Røfgang. Maaske kan den i Fig 52 angivne Metode bruges her.

6. Papirindustri.

Fabrikationen af Papir giver, fraset Oparbejdningen af Kludene, kun liden Anledning til Luftforurening.

Blegningen af Stoffet foretoges før ved luftformigt Klor. Blegekarret skulde være vel tillukket og ved en Kanal med Spjæld sat i Forbindelse med en Skorsten, saa at Klordampene kunde strømme bort, før Laaget toges af. Det var imidlertid meget svært at holde Blegeapparaterne tætte, saa at Arbejderne var udsatte for Indaanding af Klor, og ligeledes indeholdt Halvtøjet, naar det blev taget ud, endnu meget Klor, der undslap i Luftform. Nu er man overalt gaaet over til fugtig Blegning. Her anvendes særlig *Blegehøllændere* eller *Halvtøjhøllændere*, der slutter saa godt, at intet Klor undslipper. Ved den egentlige Papirfabrikation er det kun nødvendigt at sørge for en kraftig Ventilation for at bortfjerne de ved Processen opstaaede Vanddampe.

Ved *Tapetfabrikationen* bør selvfølgelig al Maling af Farver foregaa i lukkede Apparater med Sugning. Ved selve Fabrikationen er det navnlig *Satineringen*, der giver Anledning til Støvdannelse; her indgnides Tapetet med pulveriseret Talk ved Hjælp af en Børste med korte og stive Børster, hvorved der opstaar betydeligt Støv, som ikke alene bestaar af Talk, men ogsaa af Grundfarven, der jo ofte er giftig. Udføres dette Arbejde for Haanden, bør der bruges Respirator. Satineres paa Maskine, bør man sørge for Bort-sugning af Støvet. Omgives saa meget af Maskinen som muligt med en Kappe, vil en Sugning fra neden under selve Maskinen kunne anvendes. Anvendelse af Respiratorer ved Haandarbejdet og Ventilering af Maskinen ved Maskinarbejdet bør ligeledes finde Sted ved Fabrikation af velouterede og bronzerede Tapeter.

Ved Fremstillingen af *Spillekort* benyttes til Glanspapiret Blyhvidt, der i Forbindelse med et Klæbemiddel paaføres Papiret med en Børste. Her bør selvfølgelig enten arbejdes med Respirator eller det hele foretages i en lukket Kasse som angivet ved Bronzering i Bogtrykning.

Ved *Kartonfabrikationen*, der ofte foretages i daarlige Lokaler, hersker der en meget ubehagelig Stank af Klister, Lim og deslige, hvorfor disse Lokaler bør ventileres godt.

I *Bogbinderværksteder* opstaar der navnlig Støv ved Afslibningen af de Snitflader, der skal forsynes med Guldsnit. Her maa enten arbejdes med Respirator, eller Maskinen bør ventileres paa samme Maade som angivet ved Metalindustrien.

7. Træbearbejdning.

Det ved Træbearbejdningen frembragte Støv hører til de mindst skadelige Støvarter og betragtes af Hygiejnikerne (*Hirt, Eulenberg*) som temmelig uskyldigt. En Arbejder kan i aarevis leve i en Atmosfære fyldt med Træstøv uden tilsyneladende at lide derved; men selv om det ikke hører til de særlig farlige Støvarter, er det selvfølgelig sundere at leve i støvfri Luft; navnlig er Støvet skadeligt, hvor der forarbejdes haardt Træ. Jo tørrere og

haardere Træet er, desto mere Støv giver det. Ved Bort sugning af Støvet opnaas dernæst ringere Brandfare, ringere Assurance, ringere Renselsesbekostninger og en god Luftfornyelse og endelig det økonomiske Resultat, at Spaaner og Støv kan anvendes til Brændsel. Udgiften ved disse Ventilationsanlæg er i Reglen kun ringe, da det kun drejer sig om en Ventilator og en Del Blik- eller Zinkrør. Ved et Anlæg i en Maskinfabrik i Würtemberg kostede Støvsamlingsanlægget for en Rund- og Baandsav, en Afrettemaskine, to Høvle-maskiner og en Fræsemaskine omtrent ca. 355 Kr. Bortførselen af Spaanerne fra samme Værksted kostede tidligere aarlig 1600 Kr.

Det bedste er naturligvis at omgive Maskinerne med Træ- eller Jernblikkapper og sætte det Indre af Kappen i Forbindelse med en for flere Maskiner fælles Suger.

Fig. 93 fremstiller i skematisk Form Grundrids af Bort sugningen i de *projsiske Statsbaners Hovedværksted* i Elberfeld. Maskinerne her er ikke omgivne med Kapper, men ved Foden af hver Maskine findes en Aabning, gennem hvilken Spaaner og Støv suges ind i Kanalsystemet og af Sugerens *v* blæses hen til et Samlerum. Kanalerne maa være beskyttede mod Fugtighed. Dette opnaas fuldstændig ved Lerrørsledninger eller murede Kanaler med Cementpuds. Tætte Blikrørsledninger kan ogsaa anvendes og, hvis Lokalet og Bygningen er tørre, firkantede Trækanaler.

Hvor Træstøvet og Spaanerne bruges som Brændsel under Dampkedlen, kan det være hensigtsmæssigt at lade Sugerens blæse det hen til en Beholder i Nærheden. I Fig. 94 er fremstillet en Støvbort sugning, der er udført i *Gebr. Körtings Fabrik* i Körtingsdorf. Under hver Maskine udmunder et Sugerør *a*, der fører til en Samlekanal *b*, som gennem *c* fører til Kedelhuset, hvorfra det føres til den ved Kedelhuset beliggende Støvsamler *f*. Sugerens *e*, der drives af en lille Elektromotor, suger Spaanerne og Støvet ind i Spaankamret. Her formindskes Luftstrømmens Hastighed, og dens Retning forandres, saa at der kun gaar rensset Luft bort ved *g*.

I *Lanz's Fabrik* for Landbrugsmaskiner i Mannheim suges Træstøv og Spaaner bort med en Suger paa 8 H.K. til en Samler i Kedelhuset. Den fra Samleren gaaende Luft renses ved at føres igennem et Regnbad og ledes ind i en Skorsten, der ikke bruges mere. Der er ikke Spor af Støv i Arbejdslokalerne.

Endelig skal omtales et Bort sugningsanlæg i en *Tøndefabrik* i Tyskland. I Højde med Gulvet er opstillet to kraftige Sugere, 1,2 m i Diameter og med 4 Vinger 0,25 m brede og 1500 Omdrejninger pr. Minut. Hver af disse betjener et vist Antal Arbejdsmaskiner og er opstillet midt imellem disse sidste og det Sted, hvor Spaanerne skal transporteres hen. Bikanaler paa 10—15 cm Diameter sætter de enkelte Maskiner i Forbindelse med en 40 cm Hovedkanal, som tillige er Suger. Alle Maskinerne er omgivne

af Jernkapper. Spaanerne blæses af Sugerens til det 100 m fjernt liggende Samlerum, der er ildfast og beliggende i Kedlens umiddelbare Nærhed. Foruden at Kanalerne skal være glatte indvendig, bør de have saa svage Knæk og Bøjninger som muligt.

Ved Fabrikation af *Cigarkasser* opstaar meget og særligt generende Støv. I Tyskland har man i disse Industrier tvunget Fabrikanterne til at anvende Bortsugning af Støvet, og en mindre Cigarkassefabrikant i Baden har senere erklæret, at han var meget glad over at være bleven tvunget til at indrette denne Støvbortsugning.

I *Drejerhaandværket* forekommer der jo ikke alene Træstøv, men ogsaa mere skadelige Støvsorter som Horn, Perlemor o. s. v., og her bør hver enkelt Maskine ventileres paa samme Maade som i Jernindustrien.

8. Skind.

Det er en gængse Anskuelse, at Garveri er en sund Beskæftigelse; men man behøver kun at gaa ind i et Garveri, og vil da, navnlig i de Rum hvor den første Forberedelse af Huden finder Sted, kunne overbevise sig om, at det ingenlunde er Tilfældet, og at der her trænges til meget kraftige Ventilationsforanstaltninger. I de saakaldte Svedekamre udvikles meget usund Luft, og man maa drage Omsorg for, at disse Rum udluftes grundigt, før Arbejderne kommer derind.

Sorteringen af fremmede Huder og Skind er i England ifølge en Bestemmelse af 1898 henhørende til saakaldt „dangerous trade“ paa Grund af Faren for Miltbrand, og i 1899 er der udstedt særlige Regler for Behandlingen af Huder og Skind. Det er saaledes paabudt, at der skal leveres passende Overtrækstøj og Handsker til Bedækning af Nakke, Arme og Hænder til de Arbejdere, der pakker ud, sorterer og i øvrigt haandterer fremmede Huder og Skind.

Malingen af Bark bør foretages i lukkede Apparater med Bortsugning af Støv, og i selve Garveriet bør Lokalerne være godt ventilerede.

Ved *Læderbearbejdningen* findes der navnlig ved Appreteringen en rigelig Udvikling af Gips- og Lerstøv, hvorfor disse Maskiner paa passende Maade bør sættes i Forbindelse med en Suger. Ligeledes ved Afslibning af Læder maa man sørge for at fjerne det dannede Pimpstensstøv ved Sugning.

Ved Fabrikationen af *Skotøj* bør alt det Støv, som dannes ved Behandlingen af Læderet, fjernes fra Arbejdsstedet ved Ventilation forbunden med Arbejdsmaskinerne og kan praktisk blæses ind i Jutesække, der tilbageholder Støvet, medens Luften undslipper. Ventilationen af Maskinerne kan ske paa samme Maade som i Jernindustrien.

Afhaaringen af Skind, hvor Haarene skal bruges, giver rigelig Anledning til Støvdannelse og Dannelse af usunde Luftarter. Den første Proces,

der bestaar i Afskæring af de længste Haar, saa at de alle faar samme Længde, er forbunden med Støvdannelse; man skulde tro, man ved en passende Maskine kunde faa den lige saa støvfri som den senere Afskæring af hele Haarmassen, der før, da den skete for Haanden, var meget støvfrembringende. Nogle Steder sker der inden denne Proces en Bankning med Maskiner af Skindene for at fjerne Smuds og løse Haar. Maskinen er omgivet af en Kappe af gennemhullet Zink. Det grove Støv falder til Bunds i Maskinen, medens det fine kommer ud i Lokalet. Denne Maskine bør omgives med en tætsluttende Kappe, hvis Indre er i Forbindelse med en Suger. Den næste Proces, *Sekreteringen*, bestaar i med en Børste at indsmøre Skindene med Bejse, der er dannet af Salpetersyre og Kvægsølv. Allerede Tilberedningen af denne Bejse kan give Anledning til skadelige Damp; den tilberedes tidt ved at blande Kvægsølv og Salpetersyre i en Glasflaske; man bør da have en Blikeylinder, der kan sættes ned over Glasflasken, og som ved et Rør staar i Forbindelse med en godt trækkende Skorsten. Ved selve Sekreteringen saa vel som ved de efterfølgende Processer er Arbejderne udsatte for Kvægsølvforgiftning.

Fig. 95 forestiller en Indretning, der er laant fra Pakningslokaler i Tændstikfabrikkerne, og som med Held er anvendt ved Bejsningen af Skindene. Under det lange Arbejdsbord befinder sig en af Brædder dannet firkantet Kanal, der bliver bredere henimod den ene Ende. Bordet er 15 m langt og har 12 Arbejdspladser. Kanalen er i den ene Ende 20 cm \times 20 cm og udvides efterhaanden til 70 cm \times 70 cm. Paa denne Kanal er anbragt 12 lodrette korte Stikrør 15 cm \times 15 cm, som bortsuger Luften over Bordet i Nærheden af hver Arbejdsplads. I Kanalens brede Ende findes en Skrueventilator med 65 cm Vingediameter, der bortsuger Luften og fører den ud i det Fri; den gør 900 Omdrejninger i Minuttet og bruger 4 H.K.

Naar Skindene er bejsede, *tørres* de i Tørrekamrene med varm Luft. Ved kontinuerlig Drift gik Arbejderne før ind i det varme Tørrekammer for at bringe Skindene ind og tage ud. Dette er absolut forkasteligt, og hvor det anvendes, vil Merkuralforgiftning snart vise sig. Tørrekamrene bør indrettes saaledes, at Arbejderne ikke behøver at betræde dem under Driften. I *Bloch & Hirsch's* Fabrik i Offenbach er Tørreindretningen ordnet paa følgende Maade: Der findes to ved Siden af hinanden beliggende Tørrekamre, der bruges afvekslende; og der kan tilføres dem varm Luft fra et uden for beliggende fælles Ildsted. En Skyder eller et Spjæld i Ildkanalen gør det muligt afvekslende at opvarme og afkøle Kamrene. Medens det ene Kammer er i Drift, foretages Afkøling, Udluftning, Tømning og Indhængning af Skind i det andet; eller ogsaa kan Tørrekamret indrettes saaledes, at Skindene kan skydes ud og ind i det paa et Jernstel, uden at Arbejderen behøver at betræde Kamret.

Endelig *afskæres* Haarene efter Tørringen med en Skæremaskine, uden at det giver Anledning til nogen særlig Støvdannelse.

9. Hatte, Fjer, Børster.

Ved *Hattefabrikationen* staar vi over for en Industri, i hvilken enkelte Processer er særlig sundhedsfarlige, ligesom Arbejderen er udsat for Kvægsølvforgiftning ifølge den Behandling, Haarene har faaet.

Den første Proces, *Fakningen* d. v. s. Opløsningen og Rensningen, sker for Haanden med Fakbue, og Arbejderen bør ved denne Proces anvende Respirator. Helst bør Arbejdsbordet være dækket af fint Metalnet og virke sugende. Man kan erstatte Fakning med en Maskinkartning; Kartemaskinen er i saa Tilfælde indesluttet i en lang Kasse, som foroven er lukket med meget fint Metalnet. Størstedelen af Støvet sætter sig i Nettet, og dette renses fra Tid til anden. Der trænger nok noget Støv ud i Lokalet, men langt mindre end ved Fakning for Haanden.

Filtningen, eller rettere sagt Begyndelsen af Filtningen, sker ved Ventilation, idet Haarene fra den ene Ende af en lang vandret Trækanal suges gennem denne og gennem en lodret Kanal ved den anden Ende ind i et System af Kasser forbundne med vandrette Kanaler. Den sidste Kasse er lukket med fin Metaltraadsdug, gennem hvilken Luften og den Del af Støvet, som ikke er tilbageholdt af Metaldugen, bortsuges.

Til *Stivningen* af Hatte bruges ofte Shellak opløst i Alkohol, der er denatureret med ca. 5 % Methylalkohol. Den tyske Fabriksinspektions Indberetning gør opmærksom paa, at det er en Kendsgerning, at vedvarende Arbejde med Lakopløsning af denne Art fremkalder Øjenbetændelse hos Arbejderne. Det bør derfor foretages under særlig godt trækkende Røgfang.

Afslibningen, som giver rigelig Støvd udvikling, bør foretages paa Maskine, der er ventileret paa samme Maade som de tilsvarende Maskiner i Jernindustrien. Det drejer sig her om en Blanding af Uld med Smergel og Pimpsten, Glas eller Sand, tilmed ofte blandet med Kvægsølv, der ikke er fuldstændig fjernet i den færdige Filt.

I C. G. Wilkes Fabrik i Gruben er en kraftig Suger ved en 30 cm Kanal sat i Forbindelse med Arbejdsbordet, og et Stikrør udmunder i en Tragte foran hver Sliber; derved fjernes Støvet fuldstændig.

Ved *Rensning af Fjer* koges Fjerene med Damp, tørres og sorteres ved at blæses fra en Kanal ind i et stort Rum, hvor de efter deres Finhed falder ned i Beholdere, der er opstillede i forskellige Afstande. Det er et Arbejde, der dels frembringer farligt Støv, dels en hæsli Stank, da Kogningen aldrig formaar fuldstændig at fjerne de smaa Kød- og Huddele, som derefter gaar i Forraadnelse. Der er næppe nogen anden Maade at forbedre Luftens Tilstand paa i disse Fabrikker end ved en kraftig Ventilation. Ventilationen bør her ske

per descensum, for at Fjer og Støv ikke skal slemmes op i Luften. Alle Udstømningsaabninger maa bedækkes med fint Traadnet, da man ellers vil faa Kanalerne fyldte med Fjer.

Børsternes første Behandling bør ske paa ventileret Arbejdsbord, da de i Reglen ankommer meget forurenede til Værkstedet. Ved den senere Fabrikation er Arbejderne udsatte for Røg af Beg, som angriber Aandedrætsvejene. Fig. 96 viser en Indretning, anvendt i England ved Fabrikation af Børster, hvor, som man ser, Begkedlen og Arbejdsbordet er anbragt under godt trækende Røgfang; *a* er en Gasflamme til at forstærke Trækket i Røgfanget.

10. Mel.

Der er næppe en Industriegren, inden for hvilken man ved Siden af den mest fuldendte Teknik med Hensyn til Støvbortsugning kan træffe, man kan næsten sige en saadan Mangel paa Forholdsregler i denne Retning. Forud for Malingen af Kornene gaar en *Rensning*, da navnlig de fremmede Kornsorter, der indføres, ofte ankommer i meget snavset Tilstand. Ved Rensningen bør alle Apparaterne være i Forbindelse med en kraftig Suger, der blæser Støvet ind i et Støvkammer. Paa denne Maade kan Støv i Arbejdslokaler ved Kornrensning fuldstændig undgaas; hvis ikke, er det Lokaler, hvori der findes et meget farligt Støv.

I *Melmøllerne* bør alle Maskinerne ligesom ved Kornrensningen være omgivne af Kapper, hvis Indre staar i Forbindelse med Sugere, der fører Støvet til Støvsamlere; angaaende disse skal her blot bemærkes, at man paa Grund af Brandfaren ikke bør anvende lange Kanaler eller særlig store Støvsamlere. Selve Melstøvet er forholdsvis uskadeligt, langt mindre skadeligt end Støvet fra Kornrensningen.

Blanding af de forskellige Melsorter bør foretages automatisk af Maskiner, dels af Hensyn til det dannede Støv, dels af Hensyn til de skadelige, kvalmende Luftarter, som dannes i Mel, og som frigøres, naar Melet sættes i Bevægelse.

Da disse Maskiner ikke alene har Interesse for Mølleriets, men ogsaa for andre Industrier, hvor der skal foretages støvfri Blanding f. Eks. af Cement og Kunstgødning, skal her beskrives en af dem efter *Weber Seidler's* System, Fig. 97. Den bestaar af en almindelig lukket Beholder, oven paa hvilken der er anbragt en Snegl *a*; i den *a* omgivende Kasse eller Kappe er der ingen Bund, saa Melet, der tilføres gennem *a*, frit kan falde ned i Beholderen. Dennes Bund dannes af en Række Valser *b*, og under disse er anbragt en Snegl *c*, hvis Transportevne tiltager henimod Elevatoren *d*. I Beholderen er anbragt bevægelige Flader *e*, som er indbyrdes forbundne, og hvis Stilling kan reguleres udvendig fra. Blandingen foregaar som følger: Melet bringes ind i Maskinen ved *f*, hæves af *d* til *a* og fylder efterhaanden Beholderen, idet det lagrer sig mellem de skraa Flader. Naar Beholderen er fuld, sættes

Valserne og Sneglen *c* i Bevægelse. Nu strømmer de forskellige Melsorter ned i fine Straaler gennem Valserne og blandes i Sneglen. Naar Stoffet er gaaet 2—3 Gange gennem Beholderen, har det opnaaet en god Blanding. Forskellig Vægtfylde af de enkelte Dele, f. Eks. Kornets Kærne og Skal, har ingen Indflydelse paa Blandingens Godhed. Under *c* findes et Rør *g*, hvorfra det blandede Materiale fyldes i Sække; *g* kan ogsaa benyttes til at tage Prøver under Blandingen. Saa længe Blandingen varer, behøves intet Haandarbejde eller Tilsyn. De skraa Flader *e*, som befrier Valserne for Melets Tryk, stilles stejlere for fugtigt, klumpet Materiale end for tørt. Det færdige Materiale samles i en Melkasse; Tømningen af denne bør ske automatisk, da Arbejderen ellers, som ved Blanding for Haanden, er udsat for Støv og skadelige Luftarter.

Bagerier, der ofte forefindes i ret tarvelige Lokaler, bør ventileres vel for at fjerne den, navnlig ved Arbejdernes Ophold frembragte slette Luft.

11. Stivelse, Dekstrin, Sukker.

Ved Fabrikation af *Stivelse* bør der, hvis Gæringsmetoden anvendes, sørges for en kraftig Ventilation af Gærfadene og Sættekarrene for at bortlede den ved Gæringen dannede Kulsyre, Sumpgas, Svovlbrinte og andre flygtige organiske Syrer. Ved Tørring af Stivelsen samt ved Knusning og Sigtning kan der dannes Støv, der ganske vist ikke er videre skadeligt, men dog bør bortsuges. Saavel Knuseapparater som Sigteapparater bør være omgivne af Kapper, hvis Indre er i Forbindelse med en Suger.

Ved Fremstillingen af *Dekstrin* bør anvendes Røgfang, saafremt Dekstrinen fremstilles ved Ristning paa aabne Pander.

Ved Fremstillingen af *Druesukker* bør ved Kogning med svovlsyreholdigt Vand i aabne Pander anbringes godt trækkende Røgfang for at fjerne de ildelugtende Luftarter, der opstaar herved.

Ogsaa ved Fremstilling af *Sukkerkulør* maa man sørge for, at de ved denne Proces opstaaede Dampe ikke trænger ind i Lokalet.

I *Sukkerfabrikationen* er det navnlig Varmen, som er hygiejnisk skadelig. Støv af Sukker, som f. Eks. opstaar, naar Sukker saves eller ved Pulverisering og Sigtning af Sukker, er ikke skadelig for Aandedrætsvejene. Derimod kan det fremkalde Hudsygdomme og Udslet, hvorfor det er det rigtigste at have en Sugekanals Munding i umiddelbar Nærhed af Savemaskinen og de andre Maskiner omgivne af Kapper, som staar i Forbindelse med en Suger. Alle Lokalerne saavel i Raffinaderier som i Roesukkerfabrikker bør være høje, luftige og vel ventilerede, dels paa Grund af den høje Temperatur, der som Regel hersker, dels paa Grund af de Luftarter, som bruges, og som f. Eks. Kulsyre ved Saturation i Roesukkerfabrikker trænger frit ud i Lokalet. Det rationelleste vil her være at bortlede Kulsyren ved godt trækkende

Røgfang over hvert Saturationskar. Ligeledes bør Malingen og den mulige Sigtning af den i Fabrikationen anvendte brændte Kalk ske i lukkede Apparater med Sugning.

Ved enkelte af *Melasseoparbejdningsmaaderne* er det nødvendigt at træffe særlige Foranstaltninger. Den tyske Fabriksinspektion har anstillet Undersøgelser over, hvilke Metoder der er hygiejnisk skadelige og hvilke ikke. Det, det her drejer sig om, er særlig om Støv af saavel Kalk som Melassekalk. Som nævnt bør al Maling og Sigtning ske i lukkede Apparater i Forbindelse med Suger. Hvor der udvikles Støv ved Læskningen og ved Blandingen, kan man hensigtsmæssigt anvende Körtings Dampstraaleblæser, der bortfører Støvet og forvandler det til Kalkmel, som igen kan bruges ved Fabrikationen; her lykkes det at faa Lokalerne næsten støvfri. Ved *Manoury's* og *Scheibler's* Metode udvikles Masser af Kalkstøv. Ved den *Scheibler-Seiffarth'ske* Metode foregaar en rig Udvikling af Støv af Melassekalk, hvorimod det undgaas ved *Scheibler-Eizfeldt's* Metode, hvor Melassekalken har en hornagtig, sejt, elastisk Karakter og kan høvles til Spaaner uden mindste Støvuudvikling; tillige udvikles der ved denne Metode ingen Damp, som angriber Slimhinden. Ved *Strontian-Metoden* er der kun Ulempe i det Øjeblik Ætsstrontianen trænger ud af Kalcineringsovnen (Irritation af Aandedrætsorganerne). Ved *Sostmann's* og *Drebermann's* Metode bortfalder Ulempen paa Grund af Sukkerbasens Fremstillingsmaade. Som de usundeste maa derfor den *Scheibler-Seiffarth'ske* og den *Manoury'ske* Metode anses og *Sostmann's* og *Strontian-Metoden* som de forholdsvis gunstigste i hygiejnisk Henseende. Det anbefales Arbejdere, der arbejder ved Maling og Sigtning af Kalk at bære Respirator med Svamp fugtet med svag Eddikesyre eller bedre med en Opløsning af svag Vinsyre.

12. Øl, Alkohol, Eddike.

Ved Fabrikation af *Øl* og *Alkohol* er det navnlig det ved Maltningen frembragte Støv og Kulsyre og den ved Gæringen frembragte Kulsyre, som optræder som Luftforurenere.

Ved *Malterierne* er det praktisk at anvende en Bortsugning af Luften ved Skrueventilatorer; her bør den daarlige Luft og Støvet suges bort forneden i Lokalet, saaledes at Støvet og Luftarterne suges bort fra Arbejderens Ansigt, medens den friske Luft ledes til foroven. Det skadeligste Støv ved Fabrikationen er det, der fremkommer ved at vende Maltet paa Køllen. Temperaturen er høj, Arbejdet anstrengende, og Støvet stiger opad imod Arbejderens Ansigt, saa det er klart, at det er et alt andet end sundt Arbejde at udføre. Det bør ikke udføres af Mennesker, men man bør anvende et mekanisk Vendeapparat, som f. Eks. det i Fig. 98 viste efter *Hartmann's System*. Det bestaar af en i Køllens Bredderetning anbragt Aksel *a*, der bærer flere Skiver *s*; mellem hvert Par Skiver findes radiale Vægge *v* anbragte saaledes,

at de i to Naborum er forsatte 180° for hinanden. Tæt ved Skivernes Omkreds er i hver Skive anbragt tre Tapper, og mellem to Skiver svinger paa Tapperne Trugene *t*; deres Bevægelse ved Akslens Omdrejning fremgaar af Figuren. Foruden den roterende Bevægelse har Vendeapparatet en retlinet i Køllens Længderetning, saaledes at Bevægelsen forandres, naar Apparatet er naaet til Enden af Køllen.

De øvrige Behandlinger, som Maltet underkastes, bør ske i lukkede, vel ventilerede Apparater.

Kulsyreudviklingen i *Gæringslokalerne* bør ligeledes fjernes ved mekanisk Ventilation, som her, ligesom i Malterierne, bør foregaa per descensum.

Ved *Eddikefabrikationen* er det uundgaeligt, at der dannes en Atmosfære, der er svanger med Eddikesyre, Alkohol, Aldehyd og Eddikeæter, som i Længden virker skadelig paa Aandedrætsorganerne og Øjnene. Der bør i disse Lokaler foretages en kraftig Ventilation, ved hvilken man om Vinteren bør indføre forvarmet Luft.

13. Chokolade, Kaffe, Cikorie.

Ved Fabrikation af *Chokolade* bør det iagttages, at Kakaoen ristes i lukkede Apparater, hvor Risteprodukterne bortsuges, saa de ikke trænger ud i Lokalet, og at den senere Maling, Sigtning og Bortblæsning af Skallerne sker i lukkede Apparater i Forbindelse med en god Sugning.

Brændingen af *Kaffe* giver rig Anledning til Udvikling af ildelugtende Ristningsprodukter, som navnlig generer ved Tømningen af Brændeapparaterne og den senere Afsvaling, hvilken Luftforurening bør bortskaftes ved en energisk, fornuftigt anbragt Ventilation, saa meget mere som denne Industri i Reglen drives i tarvelige, smaa Lokaler. Af Hensyn til Naboerne fordres det, at Vinduer mod Gaden ikke maa benyttes til Hjælp ved Ventilationen paa Grund af den ilde, gennemtrængende Lugt.

Brændingen sker i Tromler, og saavel disse som Svalebakkerne bør forsynes med godt trækkende Røgfang, der bør sættes i Forbindelse med en godt trækkende, høj Skorsten; har den ikke tilstrækkelig Træk til at bortføre Ristningsprodukterne, bør mekanisk Ventilation tages til Hjælp. Det er det rationelleste, som bestemt i Tyskland og nedenfor omtalt, at lede Ristningsprodukterne gennem et Ildsted. I Tyskland gælder følgende Forskrifter for Anlæg og Drift af Kaffebrænderier: Det Rum, hvori Brændingen foregaa, maa ikke være under 4 m højt. De ved Brændingen udviklede ubehagelige Luftarter skal føres direkte til Ildstedet. Svalebakkerne skal være i Forbindelse med en kraftig Suger. Et temmelig vidt Blikrør, forsynet med Slidser, anbragt under Loftet, og i Forbindelse med en kraftig Suger skal tjene til at bortføre Forbrændingsprodukterne, naar Brænderen tømmes. Alle bortsugede Luftarter og Dampe skal passere et Regnbad for at tabe Lugten

og derpaa ledes til en Skorsten af tilstrækkelig Højde, mindst 6 m højere end Tagmøningen ved de nærmeste Huse.

Ved *Cikoriefabrikationen* træffer vi først paa de uheldige hygiejniske Forhold paa *Torrekøllerne*. Her er det ved de ældre Apparater nødvendigt, at Arbejderen gaar ind for at vende Cikorien, og han er da udsat dels for Forbrændingsprodukterne fra Ildstedet, dels for de af Cikorien udviklede Luftarter. Køllerne er indrettede paa samme Maade som i Ølbryggerierne, og i den sidste Tid har man i Tyskland naaet til at anvende et Slags Vendeapparat, hvor Cikorien tørres paa to over hinanden liggende Køller. Her behøver Arbejderen kun at gaa ind en Gang om Dagen paa den øverste for at skovle Malt ned paa den underste Hylde. Det er et stort Fremskridt, at Opholdet paa Køllen indskrænkes til ca. 10 Minutter i Stedet for 2 Timer om Dagen.

I ældre Fabrikker i Tyskland har man søgt at bøde paa Ulempen paa følgende Maade: Hvert Fyrsted sættes ved en særskilt Kanal direkte i Forbindelse med Skorstenen. Naar Arbejderen skal arbejde paa en Kølle, ledes Forbrændingsprodukterne fra det tilsvarende Fyrsted direkte til Skorstenen gennem Kanalen. Ristningen foretages ligesom ved Kaffen i lukkede Apparater; men man har Genen af Ristningsprodukterne ved Tømningen af Apparaterne.

I en Cikoriefabrik i Baden anvendes følgende Indretning til Fjernelse af Ristningsprodukterne: Foran hver Risteovn er der i Gulvet dannet en Grube, dækket med gennemhullet Blik og ved en Kanal sat i Forbindelse med en kraftig Suger. Naar Produktet trækkes ud af Ovnen, bredes det hurtigt ud paa Pladen, og Sugeren suger Forbrændingsprodukterne bort gennem Kanalsystemet. Af Hensyn til de omboende er det her saa vel som ved Kaffebrændingen det rigtigste at lede Ristningsprodukterne gennem et Ildsted.

Malingen og *Sigtningen* af Cikorien bør foretages i lukkede Apparater med Sugning. Da Cikorien er meget hygroskopisk og derved let klumper, er det forbundet med Vanskelighed at anvende Støvaafsondring ved Filtrering gennem Tøj, da den forstopper Arbejdsdugen, og man maa her anvende en Støvudsondring ved forandret Luftretning.

Ved *Pakningen* af Cikorien opstaar der stærkt Støv, og det vil her absolut være det rigtigste at anvende et Arbejdsbord med passende Ventilation.

14. Tobak.

Det har været omstridt, hvorvidt den i Tobaksfabrikationen forekommende Luftforurening ved Støv og usunde Luftarter var særlig skadelig for Arbejdernes Sundhed eller ej. Man kan af flere Grunde her ikke ligefrem støtte sig til Sygdomsstatistikken, da det er bekendt, at denne Fabrikation ved det forholdsvis lette Arbejde ofte søges af svagelige Individier, der er uskikkede til svært fysisk Arbejde. Endvidere er det stillesiddende Arbejde,

der som oftest foregaar i daarligt eller slet ikke ventilerede Lokaler. Hertil kommer Arbejdernes tidt højst uregelmæssige Levemaade. Lægerne er imidlertid komne til den Anskuelse, at dette Arbejde, særlig for de unge Arbejdersker, er usundt, idet det giver Anledning til Nerverlidelser og Anæmi; navnlig bliver Størstedelen af de kvindelige Arbejdere syge i de første Par Maaneder, de arbejder i Tobaksfabrikkerne. Arbejdet udøver, som det synes, ogsaa en uheldig Indflydelse paa Svangerskabet.

Aarsagen til disse Lidelser maa i første Række tilskrives Tobakkens nikotinholdige Uddunstninger; men Støvet spiller selvfølgelig ogsaa en Rolle. Støvet i Tobaksfabrikationen er af sammensat Beskaffenhed, idet det foruden Tobakspartiklerne indeholder en Del Sand, Jord o. s. v. Om det nu end maa anses for mindre skadeligt end de nikotinholdige Uddunstninger, saa er dette kun forholdsvis taget. Alene dets Indhold af mineralske Bestanddele som Sand betinger dets Skadelighed. Hertil kommer, at det under visse Operationer optræder i en saadan Mængde, at det maa virke irriterende paa Slimhinden og Aandedrætsorganerne.

De Operationer i Tobaksfabrikationen, som giver Anledning til Luftforurening, er: Udpakning af Ballerne, Opløsning af Bundterne og Sortering, Tørring, Sigtning samt Rulning. Hertil kommer saa, foruden Arbejdernes egen Forurening af Luften, Tobakkens Uddunstninger, hvorfor man maa undgaa at ophobe mere Raamateriale i Arbejdslokalet end højst nødvendigt. Imod disse to sidste Luftforureninger maa man fordre en kraftig Ventilation af Lokalerne foretaget med Omtanke, for at Arbejderne ikke generes af Træk. Ventilationen bør foretages per descensum, saaledes at den indtrængende Luft ved Rør eller Skærme gives Retning imod Loftet. Ventilation ved mekanisk Kraft er selvfølgelig det bedste. I de Tilfælde, hvor mekanisk Kraft ikke staar til Raadighed, maa man hjælpe sig med elektriske eller Vandkrafts-Ventilatorer eller Ventilation ved Opvarmning, Tobinsrør el. lign. Mange Steder kan det være praktisk at anvende den Side 18 omtalte Ventilationsovn.

Hvad *Udpakningen af Ballerne* angaar, bør den foretages i vel ventilerede Lokaler. Det paastaas, at det af praktiske Hensyn ikke lader sig gøre at anvende en Bort sugning af Støv paa Dannelsesstedet. Der er dog vist ingen Grund, hvorfor det ikke skulde kunne udføres i denne Industri paa lignende Maade, som det er udført ved Afpudsningen i Jernstøberier i flere større Fabrikker i Tyskland.

Ved *Opløsningen af Bundterne* og *Sorteringen* bør der absolut gøres noget for at formindske Støvulempen. Arbejdet besørger i Reglen af Kvinder og Børn, og som oftest uden at der tages de ringeste Forholdsregler, ja uden at der anvendes et Tørklæde for Munden. Disse Operationer, navnlig Opløsningen, er forbundne med en ikke ringe Støvdannelse. Ved nogle Tobaks-

sorter støver Opløsningen i den Grad, at den maa foretages i et særskilt Rum for aabne Vinduer.

Hvorfor ikke foretage disse Operationer paa ventilerede Arbejdsborde paa samme Maade, som nu anvendes saavel i Porcelænsindustrien som ved Kludetærskningen eller ved Bejsningen af Skind? Det vil næppe støde paa særlige Vanskeligheder. Hvis ikke, bør Arbejderen holdes til at udføre dette Arbejde med Respirator.

Uagtet *Rulningen af Cigarer* anses for at være en absolut støvfri Operation, behøver man blot at tage en Haandfuld op af den Bunke Vikler, der ligger paa hvert Arbejdsbord, for at overbevise sig om det modsatte. Her er naturligvis ogsaa Gradsforskell. De forskellige Tobakssorter er mer eller mindre støvfyldte og anvendes i mer eller mindre fugtig Tilstand. I Tyskland er man mange Steder gaaet til forinden Rulningen at afstøve Viklerne ved Sigtning, og det siges, at Sundhedstilstanden mellem Rullerskerne i de Fabrikker er bleven bedre. Flere Steder har man ogsaa paa det Sted, hvor Viklerne ligger, paa Arbejdsbordet anbragt en gennemhullet Blikplade, saa at det værste Støv kan falde gennem denne ned i en Skuffe. Det siges, at dette har hjulpet betydeligt, og tidligere var Arbejderskerne ligefrem bedækkede med Støv. Her, ligesom ved Sorteringen, bør man, hvor mekanisk Kraft staar til Raadighed, ikke nøjes med denne halve Forholdsregel, men anbringe en fælles Kanal under alle Bordene og sætte dem i Forbindelse med en Suger.

Skæringen af Røgtobakken foregaar i fugtig Tilstand, saa her er ringe Anledning til Luftforurening.

Derimod er *Tørringen* af den skaarne Tobak paa den Maade, den endnu som Regel foretages, maaske det usundeste Arbejde i hele Tobaksfabrikationen. Den tørres paa aabne Pander, hvoraf nogle er forsynede med Røgfang, andre ikke. Arbejderen maa under Tørringen vende Tobakken og er herved nødt til at holde sig bøjet over Panden, saa at han tvinges til at indaande den under Tørringen udviklede nikotinholdige, ammoniakalske Damp. Det er utroligt, at denne primitive, usunde Arbejdsmaade endnu anvendes, i Særdeleshed, da der findes Tørretromler, der arbejder til fuldstændig Tilfredshed, ikke alene i sanitær Henseende, men ogsaa hvad selve Fabrikationen angaar. At de ikke har vundet større Udbredelse skyldes vistnok for en stor Del, at de første Tørretromler, som fremkom, arbejdede slet; Tobakken klumpede sig og forandrede Farve. Derimod arbejder nu den af Firmaet *Quester* i Köln leverede Tromle fortrinligt og giver endog større Udbytte end Tørringen paa Pande. Tørringen foregaar ved en varm Luftstrøm, saaledes at hverken Tobakken eller selve Tromlen paavirkes direkte af Ilden eller Forbrændingsprodukterne.

Efter Tørringen skal Tobakken underkastes en *Scalning* og en *Sigtning*.

Svalningen foregaar endnu nogle Steder ved at udbrede Tobakken paa et Gulv og vende den fra Tid til anden. Da Tobakken paa dette Tidspunkt indeholder en Del Støv, bør Arbejdet, hvor denne Arbejdsmaade bibeholdes, altid udføres med Respirator. Sigtningen bør ske i lukkede Sigteapparater. *Quester* leverer en Sigtetromle, som roses meget de Steder, den er i Brug. Den besørger ikke alene Sigtningen, men ogsaa Svalningen. Som Fig. 99 viser, bestaar den af en skraat liggende Sigtetromle, som uden Aksel drejer sig paa Ruller. Den er omgivet af en Kappe af Jern eller Træ, hvis Indre staaer i Forbindelse med en kraftig Suger, som ikke alene besørger Afkølingen, men tilliger suger det fineste Støv bort og frembringer en Luftfortynding inden for Kappen, saa Støvet ikke trænger ud gennem dens Sammenføjninger. Maskinen arbejder kontinuerligt, idet Tobakken kastes ind gennem en Tragt i den ene Ende og falder færdig ud gennem den anden, medens Støvet samles i Skuffen under Sigten. Som en Fordel ved Maskinen fremhæves, at Tobakken ikke er mere end højst $\frac{1}{2}$ Minut i Tromlen, ikke rives itu og ikke klumper sammen. Maskinen bruger kun $\frac{1}{4}$ H.K.

Hvad Fabrikationen af *Snustobak* angaar, saa bør Malingen ske i lukkede Apparater, i Kuglemøller eller andre, omgivne af en Kappe, hvis Indre helst bør være i Forbindelse med en Suger.

Fabrikationen af *Skraatobak* bør af Hensyn til Tobakkens Uddunstninger ske i vel ventilerede Lokaler, ligesom Sovsen bør indkoges i Kedel med godt trækkende Røgfang.

Med Hensyn til særlige Forholdsregler i denne Industri skal anføres, at i Tyskland fordres det siden 1893, at alle Lokaler i Tobaksfabrikker skal være mindst 3 m høje.

Herhjemme har Københavns Sundhedskommission en Bekendtgørelse af 7 Nov. 1876, hvorefter der i egentlige Arbejdslokaler fordres mindst 180 kubf (ca. $5\frac{1}{2}$ kubm) pr. Arbejder; denne Bestemmelse har dog nu kun historisk Interesse, da Fabrikstilsynet kræver 8 kubm. Endvidere skal hvert Arbejdslokale være forsynet med Vinduesventiler og om muligt med en stor Ventil til et Skorstensrør. Nye større Lokaler skal ventileres. Hvor Lokalet ikke er ventileret, skal det udluftes i Middagstiden. Om Aftenen skal Gulvet stænkes med Vand og fejes; mindst 1 Gang om Maaneden skal Gulv og Paneler vadskes. Udpakning og Løsning af Blade skal ske i Lokaler, hvor der ikke samtidig udføres andet Arbejde. Tørrestuer maa ikke staa i direkte Forbindelse med andre Arbejdslokaler; Ovnene skal forsynes med godt trækkende Røgfang. Møller til Formaling af Snustobak skal være indesluttede i Hylstre, der hindrer Støv fra at trænge ud, eller Maling og Sigtning skal ske i Lokaler, der ikke samtidig bruges til andet.

15. Konserves, Fedt, Fernis, Sæbe, Lim.

Ved Fabrikation af *Konserves* har man væsentlig at kæmpe mod Luftforurening ved Dampe, som vel bedst kan fjernes ved Ventilation paa den i Farverier anvendte Maade.

Malingen af Krydderier, saasom Sennep og Peber, bør selvfølgelig ske i lukkede Apparater i Forbindelse med Sugning, og Pakningen paa vel ventilerede Arbejdsborde.

Fedt. Ved Smeltningen af Tælle, som ofte sker under Tilsætning af Svovlsyre, udvikles meget ildelugtende Luftarter, hvis Udtrædelse i Arbejdslokalet man maa forhindre, og som man bedst uskadelliggør ved at føre dem gennem et Ildsted. Smeltes i aabne Kedler, maa Luftforureningen fjernes ved særlig godt trækkende Røfgang, men det bedste er at foretage Arbejdet i lukkede Kedler. Det hensigtsmæssigste skal være at lede de udviklede Luftarter over Kalkhydrat, derefter gennem et Kokeslag fugtet med koncentreret Svovlsyre og endelig føre dem gennem et Ildsted. I Reglen vil dog det sidste være tilstrækkeligt.

Fig. 100 viser et saadant Apparat, konstrueret af *Kurz* i Würzburg. Det er en Kobberkedel med dobbelt Bund. Røret *c* leder de ildelugtende Luftarter til Ildstedet *d*; Hanen *a* tjener til at tappe det smeltede Fedt ud, medens det syreholdige Vand tappes ud gennem *b*.

Ved *Sammensmeltning af Fedt og Olier* udvikles ligeledes ildelugtende Dampe, som bør ledes til et Ildsted. Hvilken Arbejdsmaade man end bruger, dannes der skadelige Dampe ved de forskellige Blandings- og Forsæbningsprocesser, af hvilke Dampe Svovlsyring og Akrolein er de skadeligste; de bør bortledes ved Røfgang.

Ved Tilberedning af *Oliefernis* anvendes Linolie, som opvarmes under Tilsætning af et iltende Stof som Zinkilte, Blyilte, Brunsten eller andet; herved dannes en Mængde højst ildelugtende Luftarter, navnlig Akrolein. Arbejdet bør foretages i en lukket Kedel, hvor Dampene rigtigst, før de gaar til Skorstenen, passerer Ildstedet. Kedlen er dog ikke fuldstændig lukket, men har foroven en lille Arbejdsaabning, gennem hvilken Arbejderen kan røre om i Fernissen. Det er derfor klart, at man for at undgaa en Udtrædelse af Dampene i Lokalet, bør have en meget godt trækkende Skorsten.

Lakfernisser tilberedes ved Sammenkogning af opløst Gummi og Linolie. Gummien og Linolien smeltes og opvarmes først hver for sig i en næsten lukket Kedel. Efter Smeltningen blandes de og koges sammen. Undertiden sættes der efter tilstrækkelig Afkøling Terpentintil.

Hætterne paa alle disse Kedler bør ved et Rørsystem staa i Forbindelse med en godt trækkende Skorsten. Mange Steder i Tyskland fordres det, at Dampene, inden de naar Skorstenen, skal ledes gennem Ildstedet.

Sæbefabrikation. Kogning af Sæbe sker som oftest i Jernkedler med

direkte Fyring under Omrøring fra Tid til anden. Derved dannes ildelugtende og ofte skadelige Dampe, hvorfor man bør sørge for deres Bortledning. Dette sker bedst derved, at Kogekedlen med Undtagelse af Arbejdsaabningen er fuldstændig dækket af et Røfgang, og at Dampene gennem et i Ovnens Murværk anbragt Rør ledes under Ildstedets Rist. Det er nødvendigt at lede Røret gennem Ovnens ophedede Murværk, da Dampene ellers fortættes og en Vandudskillelse vil være Følgen.

Ved *Limkogning* udvikles ligeledes meget ildelugtende Dampe, som bør føres til et Ildsted. Sker Kogningen i aabne Kar, bør disse være forsynede med godt trækkende Røfgang og Forbrændingsprodukterne ledes til Ildstedet. Det samme gælder ved Fremstilling af *Benlim* ved Behandling med Saltsyre i aabne Kar. Ved *Blegning* af Limopløsning med Svovlsyrling ledes denne gennem Limopløsningen og bør suges bort med en Suger.

16. Tændstikker, Krudt.

Herhjemme er de sundhedsfarlige Forhold ved Forbudet mod Fabrikation af *Tændstikker* med hvidt Fosfor betydeligt forringede, men man anvender dog amorft Fosfor til Strygefladen, og Lægerne er nu af den Anskuelse, at dette ikke under alle Forhold er saa uskadeligt som tidligere antaget. Derfor bør alle Arbejder med dette Stof foretages paa ventilerede Arbejdsborde, vel nærmest af den Form, som brugtes i de gamle Tændstikfabrikker ved Pakningen og nu anvendes ved Bejsningen af Skind, Fig. 95. Lokalerne bør være vel ventilerede og alle Processer, herunder Maling og Sigtning, foretages saa vidt muligt under Ventilation af selve Maskinen; thi vel er vi blevne af med det skadelige hvide Fosfor, men Støvet af de Stoffer, man har faaet i Stedet, nemlig klor- og kromsure Salte og Svovlantimon, virker ogsaa skadeligt paa Organismen.

Krudt giver nogen Anledning til Støvdannelse, navnlig ved Pulverisering og Korning, og dette bør selvfølgelig fjernes ved at omgive Apparaterne med Kapper og suge Støvet bort.

17. Gødning.

Ved Gødningsfabrikation træffer man baade paa Luftforurening ved Støv og ved usunde Luftarter. Det første fremkommer hovedsagelig ved Maling og Sigtning, og dette Arbejde bør selvfølgelig ske paa rationel Maade med Maskiner, omgivne af Kapper, hvis Indre staar i Forbindelse med Sugere. Ved Blandingen af det naturlige Fosfat med Svovlsyre dannes foruden Støv ogsaa Kulsyre, Vanddamp, Kulbrinter, Svovlsyre- og Svovlsyrlingdampe, Fluorsilicium, Jod o. s. v. Det er jo en Blanding, som er meget skadelig at indaande, og som giver en højst ubehagelig Lugt. Blandingen foretoges, da Fabrikationen kom op, for Haanden med Skovl, og paa Grund af Lugten gik

Arbejdet i Frankrig under Navnet „la peste“. Efterhaanden som Fabrikationen af *Superfosfat* tog til, skiftede Fosfaterne Natur; man anvendte Fosfat, der var rigere paa fremmede Bestanddele, navnlig paa organiske Stoffer og Kalciumfluorid. Følgen var, at det blev umuligt at vedblive at arbejde paa den gamle Maade, dels af Hensyn til Arbejderne, dels af Hensyn til Omegnen. Nu foregaar Blandingen i lukkede Apparater, der staar i Forbindelse med en kraftig Ventilator, som tvinger de udviklede Dampe først gennem en Række Lerkar og dernæst gennem et Par Vadsquetaarne. Før Indtrædelsen i Lerkarrene sender man i Reglen en Dampstraale ind i Ledningen for at dekomponere Fluorsiliciummet i gelatinøs Kiselsyre og Fluorsiliciumbrinte, som igen dekomponeres ved Vadsknigen. Vadsquetaarnene er høje Søjler, der er fyldte med Træ eller Kokes for at danne saa stor Berøringsflade som muligt for Dampene med Vandet, som strømmer den modsatte Vej. Vandet strømmer foroven ned i Taarnet gennem et Segnersk Vandhjul. Dampene gaar fra den ene Søjle til den anden og ledes derpaa gennem et Ildsted for at brænde visse organiske ildelugtende Bestanddele, som ikke paavirkes af Vandet. Fra Blandemaskinerne falder Superfosfatet ned i en Kælder, der ligeledes staar i Forbindelse med Ventilatoren og det hele Kondensationsapparat. De Dampe, som udvikles ved Superfosfatets Tørring, der nu ofte udføres paa mekaniske Køller, bør suges bort og af en Ventilator sendes gennem et Par Vadsquetaarne paa samme Maade som ovenfor nævnt. Ventilatoren maa holdes i stadig Gang, medens Superfosfatet borttages fra Kælderen, for at befri de her beskæftigede Arbejdere for de udviklede Dampe og tillige skaffe dem frisk Luft.

Noget lignende finder Sted i de Fabrikker, hvor *Fækalierne* fra Paris oparbejdes; de opsamles i Cisterner og pumpes herfra op med Centrifugalpumpe, naar de skal under Behandling. Paa Bunden af Cisternen danner der sig imidlertid et Lag, som Pumpen ikke kan tage, og det er nødvendigt at lade Arbejderen gaa derned og bringe Massen i Bevægelse ved Ragere, saa Pumpen kan tage det hele. I Cisternen, og navnlig under dette Arbejde, udvikles en Mængde ammoniakalske Dampe, hvorfor der maa sørges for en overordentlig kraftig Ventilation. Der er derfor, som vist i Fig. 101, en Del Aabninger *a* i Loftet over Cisternerne. Her suges den friske Luft ind, medens den ildelugtende Luft suges bort gennem Kanalen *k* til Ventilatoren *v*, der blæser den ind i den godt trækkende Skorsten *s*. I Cisterner, der rummer 3000 kubm, maa man pr. Time suge 10 000 kubm gennem Ventilatoren, for at Arbejderne uden Gene kan udføre dette Arbejde.

Benmel. Før Malingen udtrækkes Fedtstoffet ved Kogning med Vand i aabne Kar, hvorved der udvikles en Del flygtige Fedtsyrer og ildelugtende Luftarter. Her maa anvendes Røgfang med kraftig Sugning, der fører disse Luftarter til et Ildsted, forinden de gaar til Skorstenen. Nu udtrækkes mange

Steder med Benzin alle skadelige Stoffer, hvilket har den store Fordel, at det sker i lukkede Apparater. Efter Affedtningen tørres Benene; Formalingen bør ske i Apparater, omgivne med Kapper i Forbindelse med god Sugning.

18. Kautsjuk.

Ved Bearbejdning af Kautsjuk dannes der ved *Opbloedingen* en Del ildelugtende Luftarter, som bør bortsuges ved Røgfang.

Vulkaniseringen udføres enten ved at blande Svovlblomme meget intimt med Kautsjuken eller ved at dyppe de fremstillede Genstande i en Blanding af Svovlkulstof og Klorsvovl. Hvor den sidste Fremgangsmaade bruges, bør man anvende den i Fig. 52 viste Metode med Bortsugning af de dannede Luftarter nedad. I Frankrig foretages Vulkaniseringen af mindre Genstande med Svovlkulstof og Klorsvovl i Stinkskabe med Glasvæg ud imod Arbejderne, og i denne er der anbragt Aabninger paa samme Maade som ved Bronzering (S. 68). I en Fabrik i Köln anbringes Genstandene i en tætsluttende Kasse, i hvilken man lader et lille Kvantum Svovlkulstof og Klorsvovl fordampe. Efter at Vulkaniseringen er tilendebragt af Dampene, sættes Kassen i Forbindelse med en godt trækkende Ventilationsindretning, og først naar Dampene er bortsugede, aabner man for Kassen og undgaar saaledes de usunde Luftarter i Lokalet. I England fordres det, at Maskiner, der arbejder med Svovlkulstof, skal være indesluttede i en Kappe med Glasvæg og være vel ventilerede.

Ved Fabrikation af *vandtæt Tøj* anvender man Kautsjuk opløst i Benzin. Opløsningen vales i Form af Dejg paa Tøjet og føres derefter, for at fordampe Opløsningsmidlet, over et opvarmet Bord. Saafremt der ikke sker en Bortsugning af Benzinen, fyldes Lokalet med Dampene heraf, der fremkalder Hovedpine og Mathed hos Arbejderne. Man maa enten kraftigt ventilere hele Lokalet eller, hvad der er bedre, anbringe Røgfang over Maskine og Arbejdsbord og sætte dette i Forbindelse med en kraftig Sugning, der blæser det ind i et Kondensationsapparat. Nogle Steder fortættes en Del af Benzinen i selve Lokalet. I *Guibal & Cie's* Fabrik i Ivry er Røgfanget dobbelt, og mellem de to Røgfang cirkulerer der koldt Vand. Benzindampene fortætter sig paa Indersiden af dette Tag og løber ned i en Tagrende, der fører dem til en Beholder.

19. Vadskerier, Strygerier.

I *Vadskerier* er det navnlig Emmen, man har at kæmpe imod, og her maa absolut anbefales en kraftig Ventilation ved at føre varm, tør Luft ind, hvor Emmen er tættest, paa samme Maade som i Farverierne.

I *Strygerier* maa man ligeledes sørge for god Ventilation, dels paa Grund af den frembragte Varme, dels da der som Regel er mange samlede i Lokalet, og endelig bør, hvor Gas anvendes til Hedning af Jernene, sørges

for, at Forbrændingsprodukterne bliver bortførte; dette kan hensigtsmæssigst ske paa den i Fig. 102 viste Maade, som anvendes meget i England; den anbefales der i hygiejnisk Henseende af Fabriksinspektionen og har vist sig at give et godt økonomisk Resultat. Gassen tilføres Jernet *b* gennem Ledningen *a*, medens Ventilatoren *e* suger den til dens økonomiske Forbrænding nødvendige Mængde Luft ind og bortfører Forbrændingsprodukterne gennem det bøjelige Rør *c* og Ledningen *d*, som leder dem uden for Bygningen, medens de paa den ældre Maade opstod lige under Arbejderskens Ansigt. Hvis der er Læk paa Ledningerne, vil der suges Luft ind og ikke strømme Forbrændingsprodukter ud; Luften i Arbejdslokalet bliver meget bedre, og Forbrugerne opgiver, at deres Gasbesparelse varierer mellem 20 og 50 $\frac{0}{10}$.

Med Hensyn til Fremtiden, da vil den i den nylig gennemførte Lov om Tilsyn i Fabrikker bestemte offentlige Kontrol, øvet af kyndige Folk, der ikke alene kan konstatere Forholdene, men ogsaa angive den Industridrivende, ved hvilke passende Midler der bedst kan raades Bod paa Ondet, være af vidtrækkende Betydning. Det næste Skridt vil være, at saavel den Industridrivende som Arbejderen enten ved Forelæsninger eller Foredrag lærer mere at kende til deres Professions Hygiejne, end det vistnok nu er Tilfældet. Over for Arbejderne kan der vistnok ligesom i England virkes meget i denne Retning ved Foredrag og Smaaskrifter, ligesom Oprettelsen af et industrielt Hygiejnemuseum i Lighed med dem, der findes i Aachen, Wien, Berlin og Amsterdam vilde være af Betydning. Endelig er det jo muligt, at man i Fremtiden vil kunne komme til fra Fabrikanterne at faa leveret Maskiner og Apparater, forsynede med de nødvendige Indretninger til Fjernelse af Støv, saaledes som det jo faktisk sker med *Hertels* Slibesten, og i Lighed med, hvad der alt er Praksis med Hensyn til Sikring mod Ulykkestilfælde ved Maskiner.

Fig. 3.

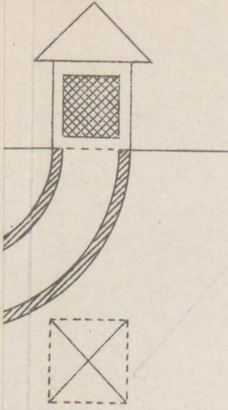


Fig. 10a.
Lodret Snit.

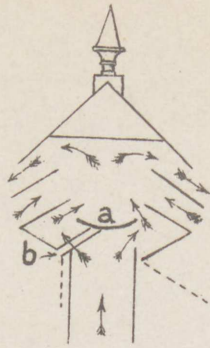
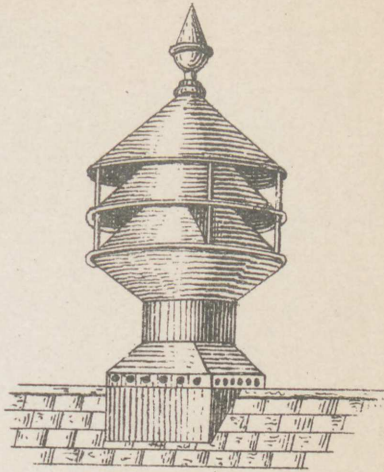


Fig. 10b.



5.

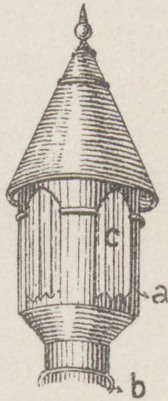
Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 9.



Vandret Snit.

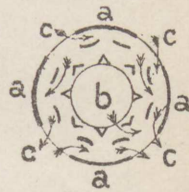


Fig. 8.

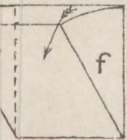


Fig. 13.

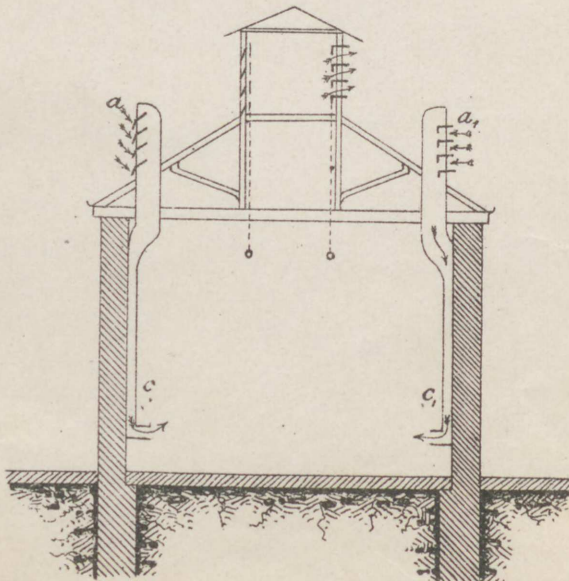
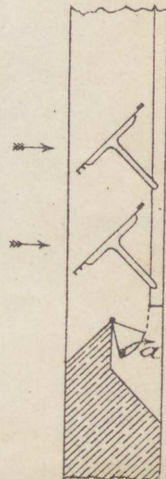
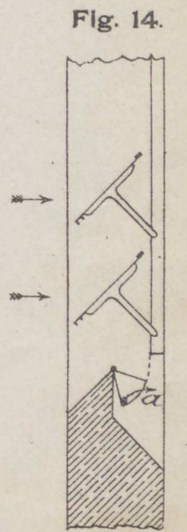
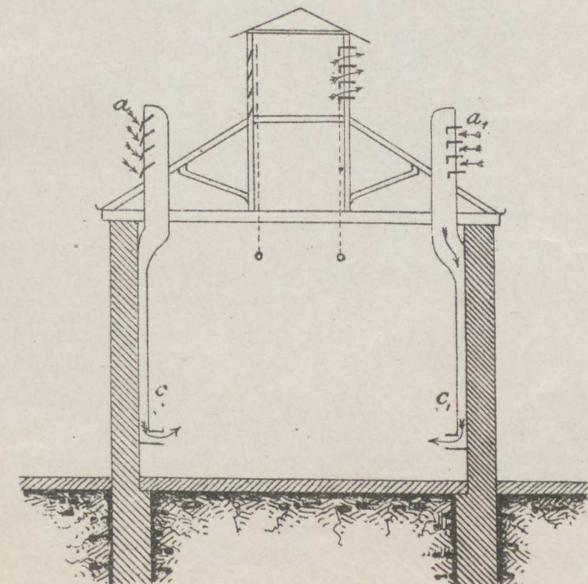
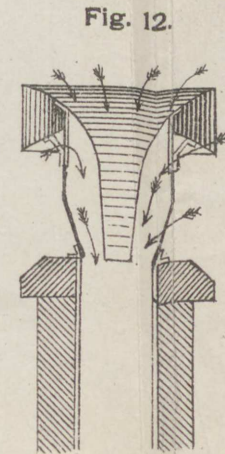
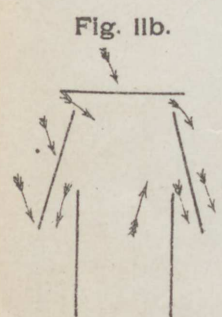
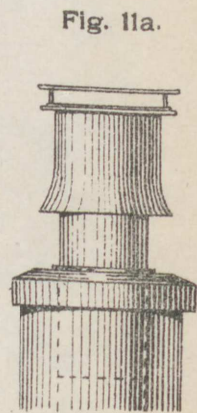
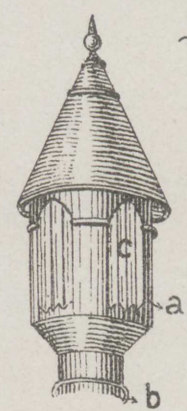
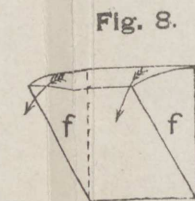
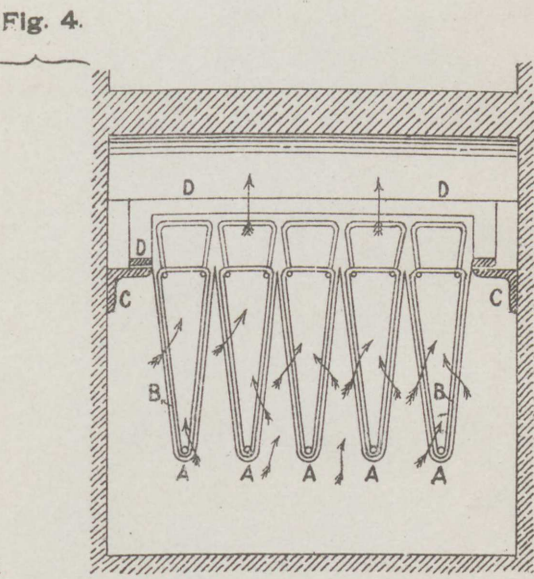
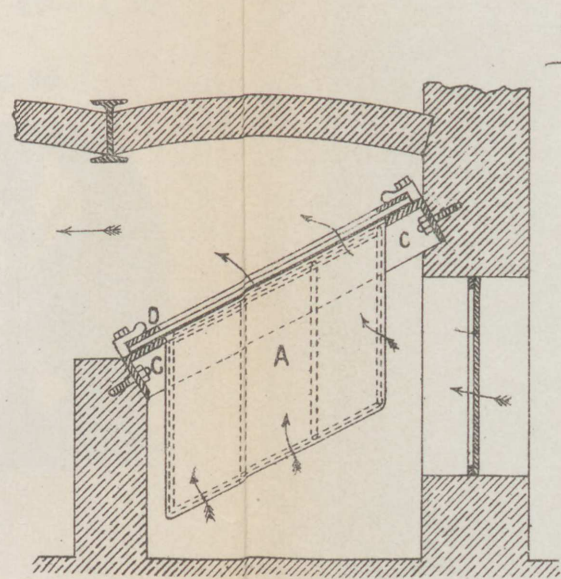
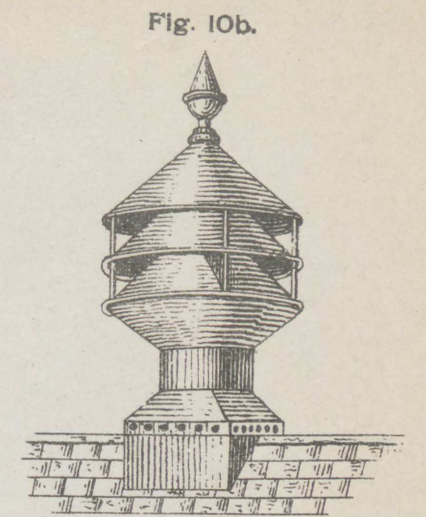
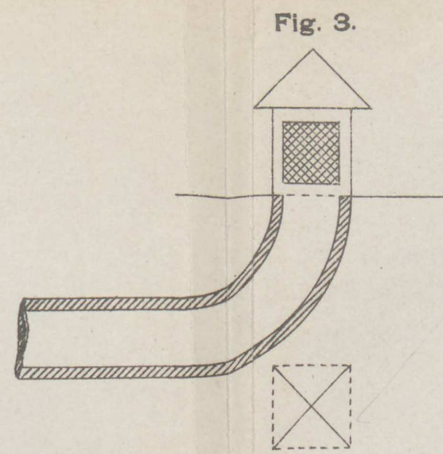
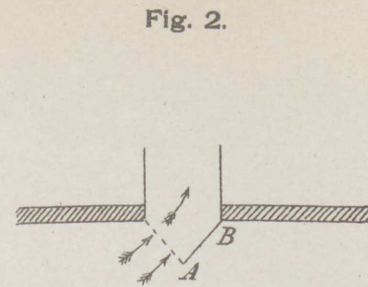
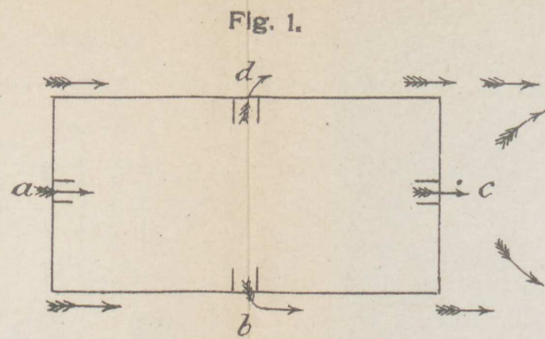


Fig. 14.



2.





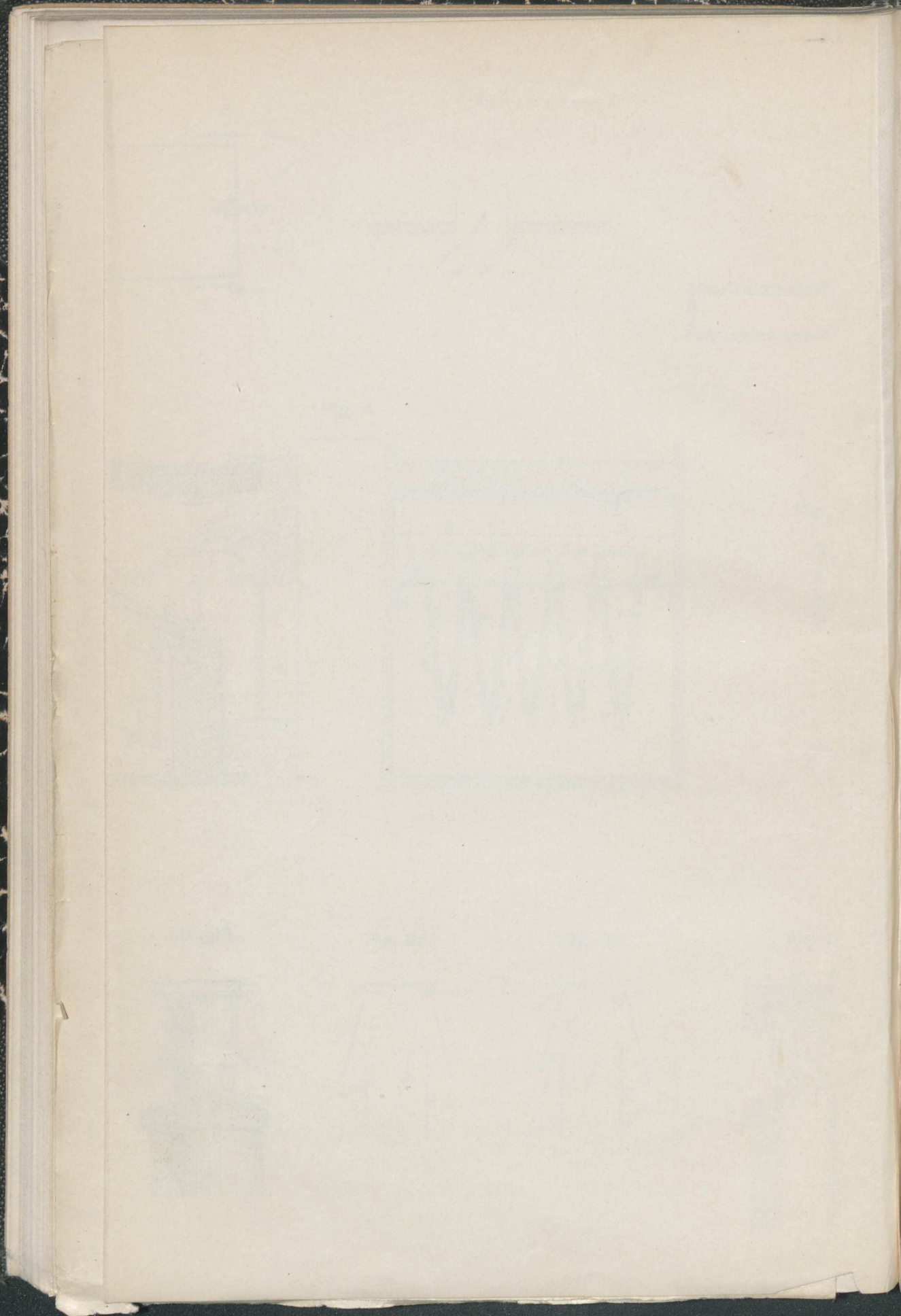


Fig. 17.

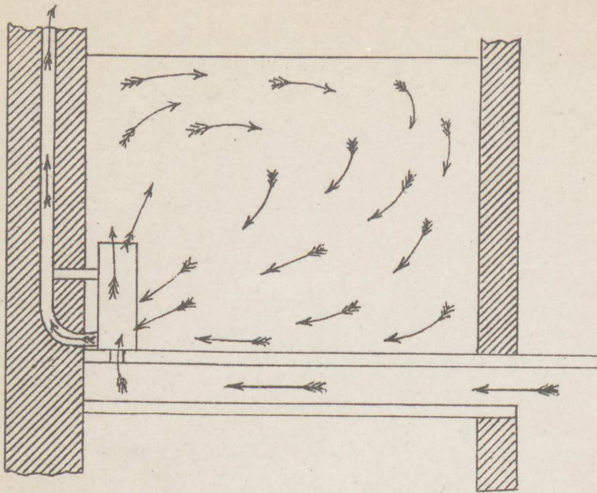


Fig. 18.

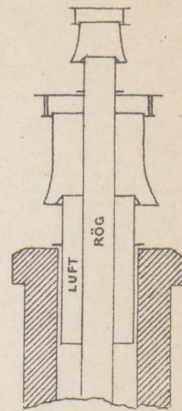


Fig. 25.

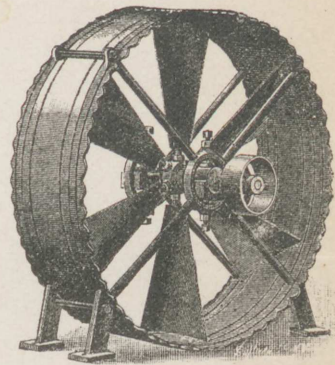


Fig. 27.

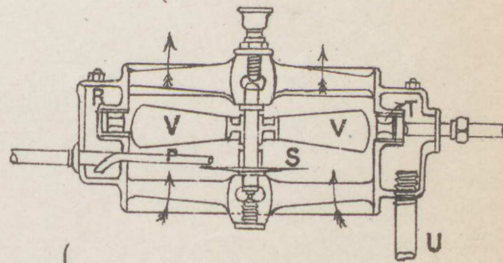


Fig. 24.

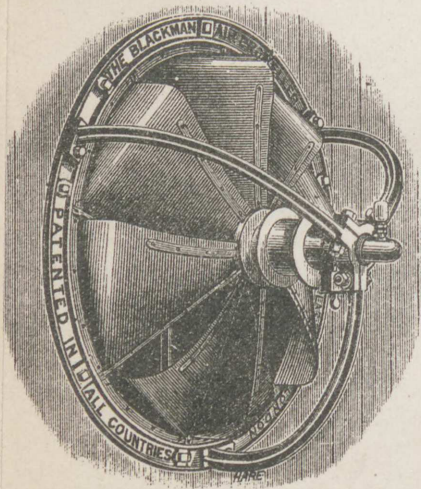


Fig. 26.

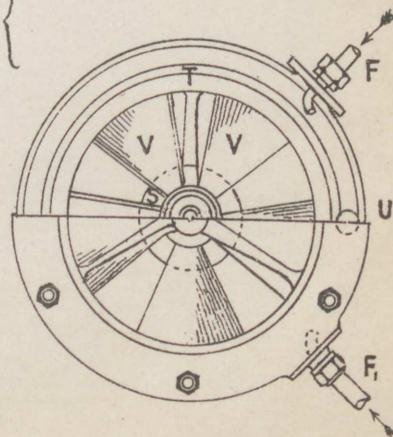
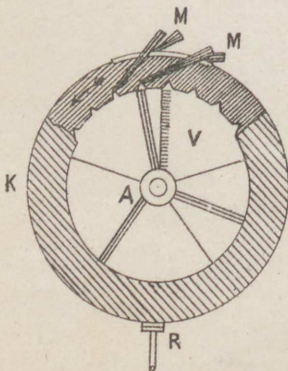


Fig. 15.

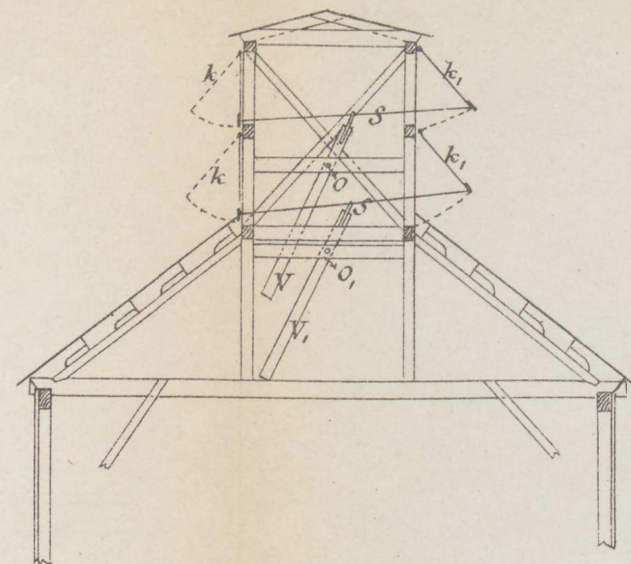


Fig. 16.

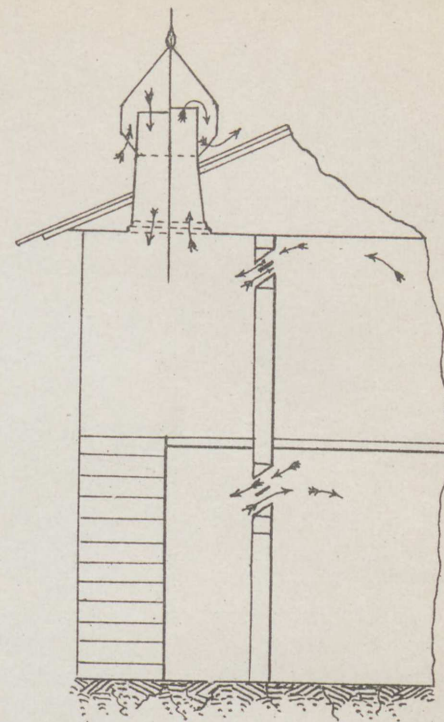


Fig. 17.

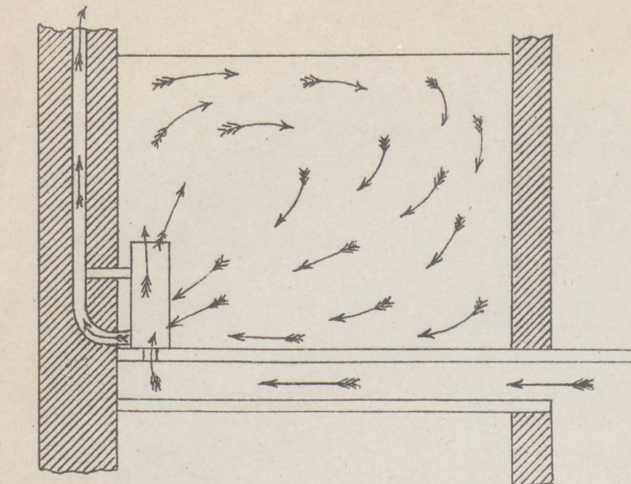


Fig. 18.

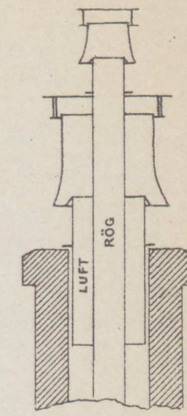


Fig. 25.

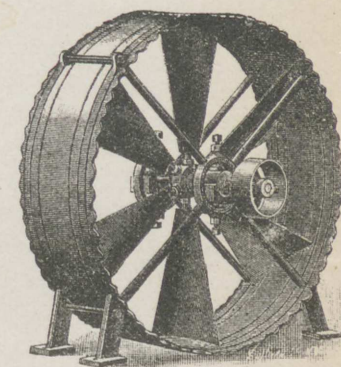


Fig. 24.

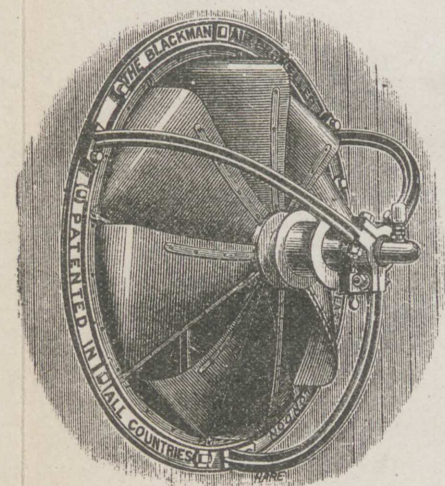


Fig. 27.

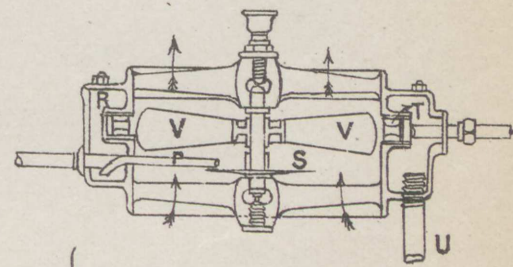


Fig. 19.

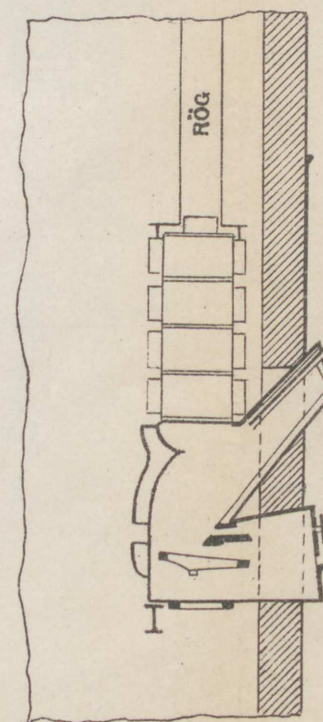


Fig. 20.

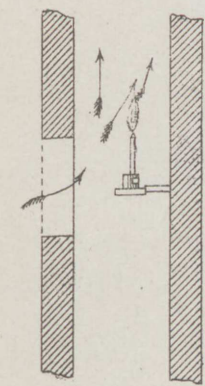


Fig. 21.

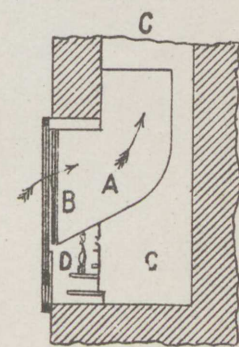


Fig. 22.

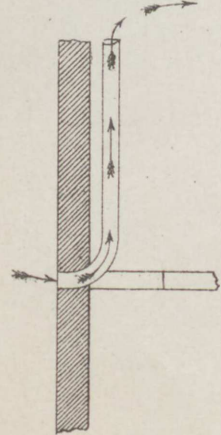


Fig. 23.

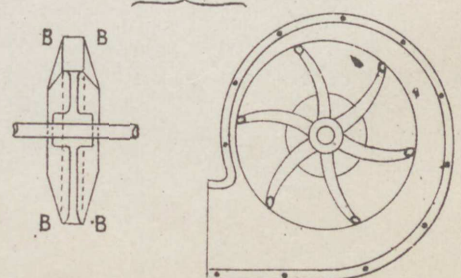


Fig. 26.

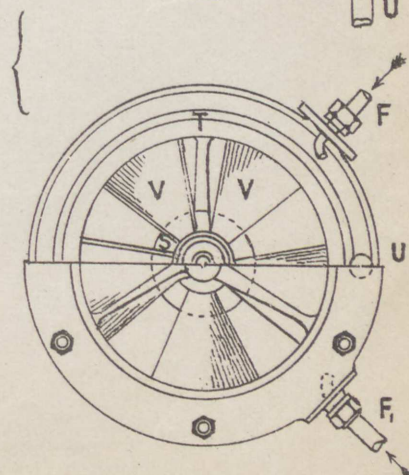
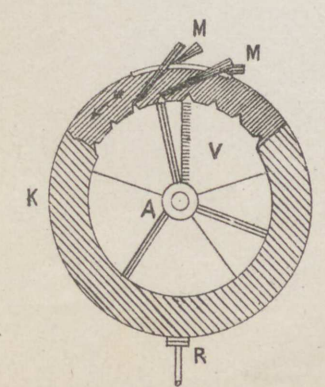


Fig. 34.

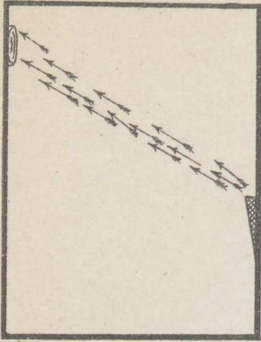


Fig. 35.

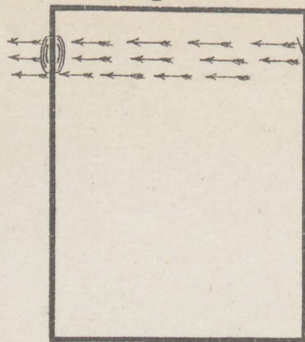


Fig. 36.

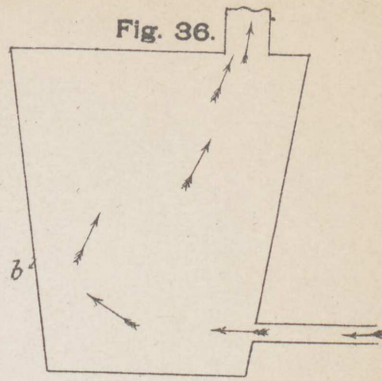


Fig. 40.

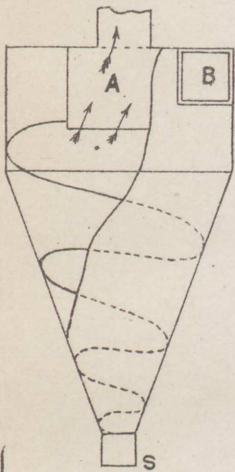
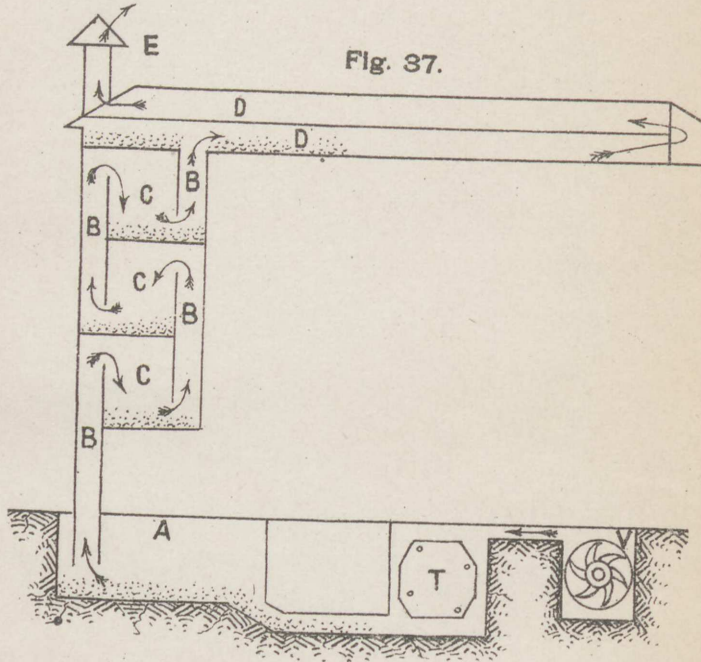


Fig. 37.



39.

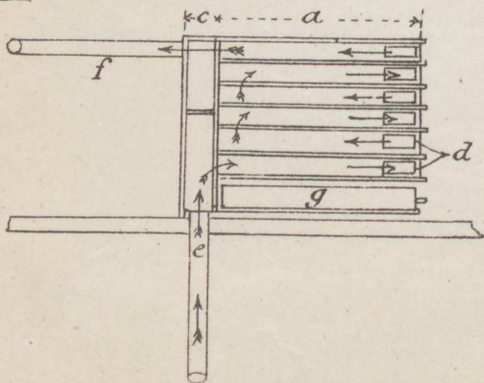
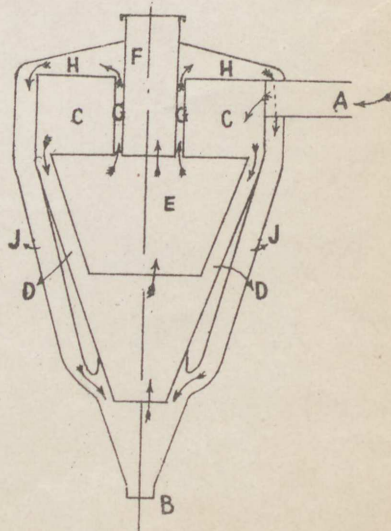


Fig. 41.



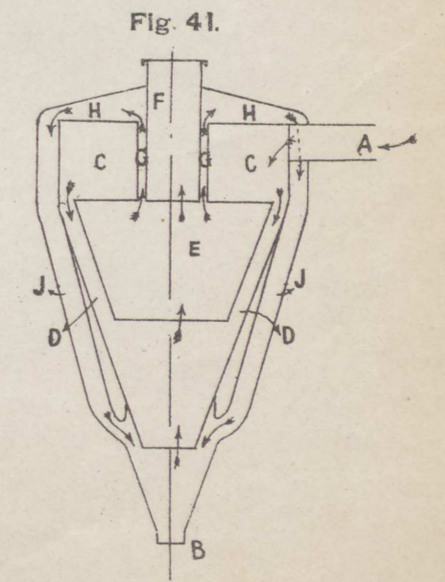
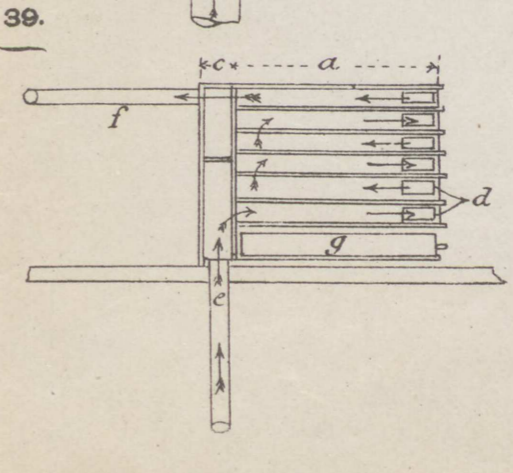
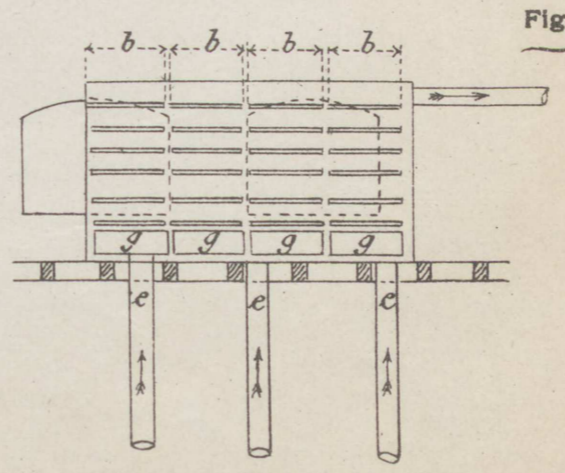
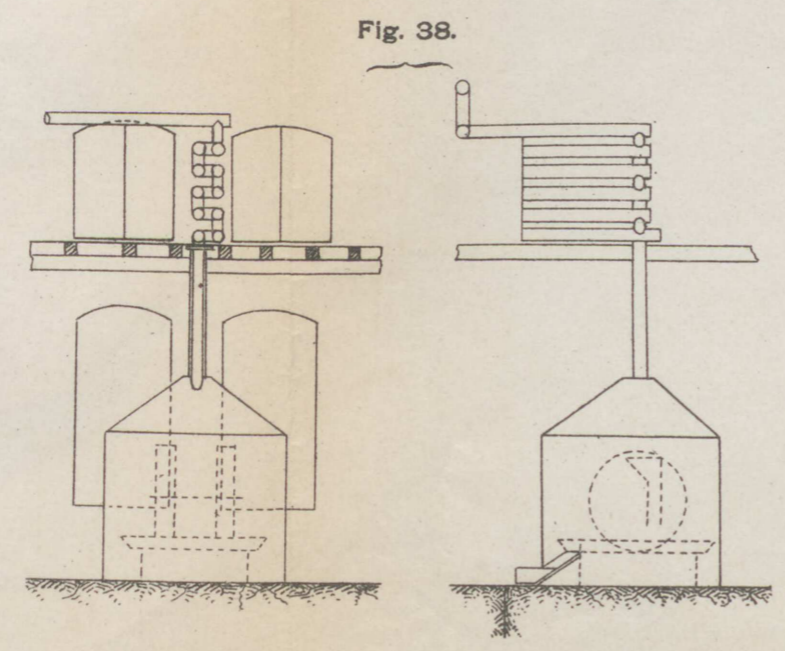
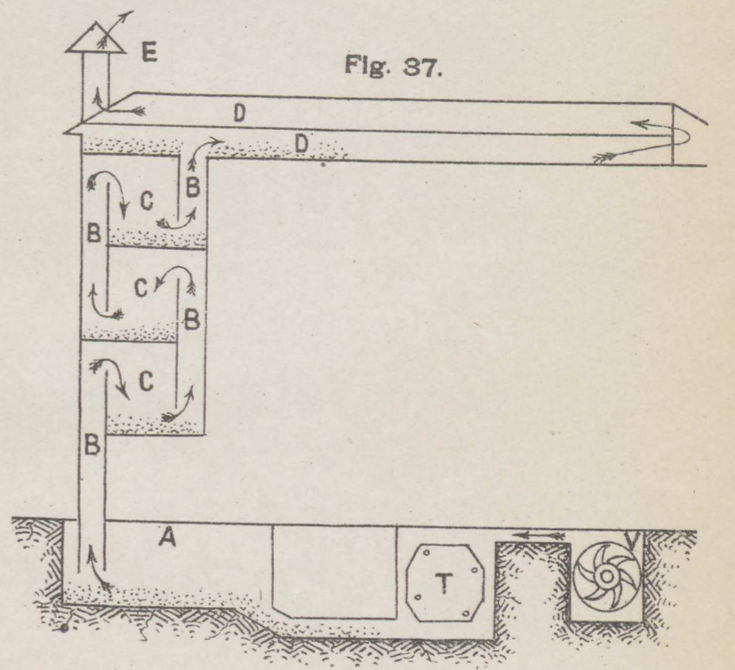
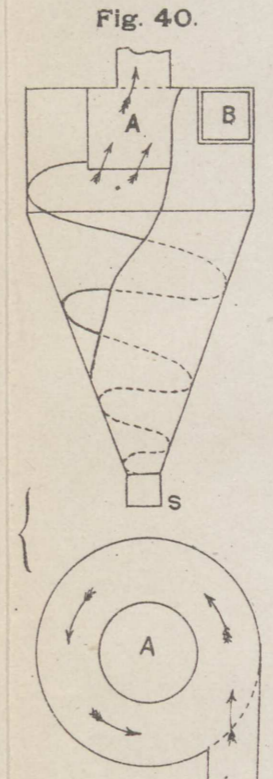
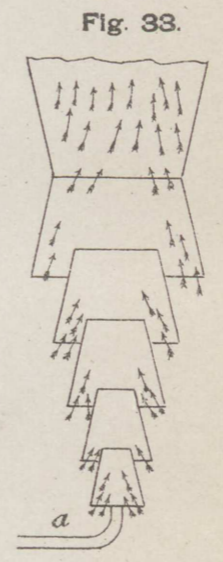
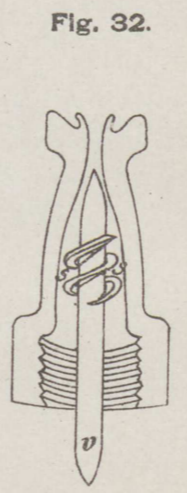
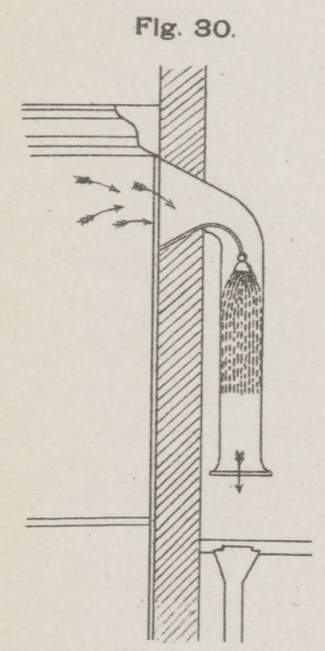
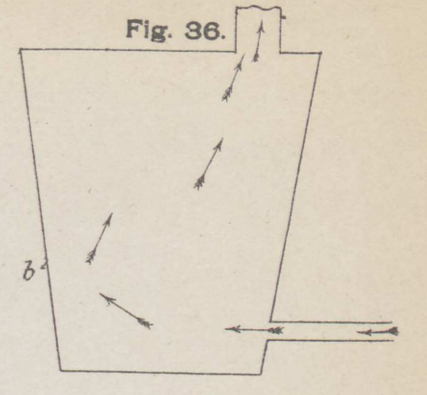
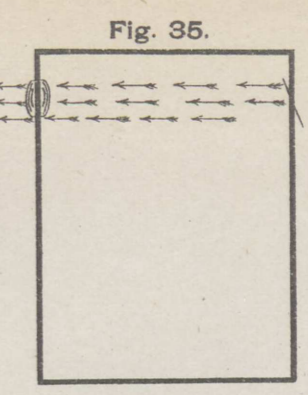
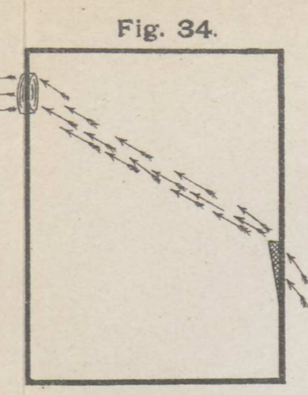
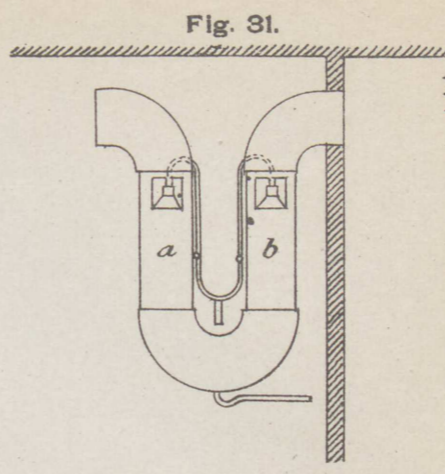
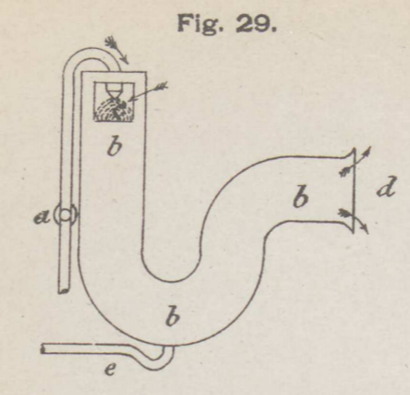
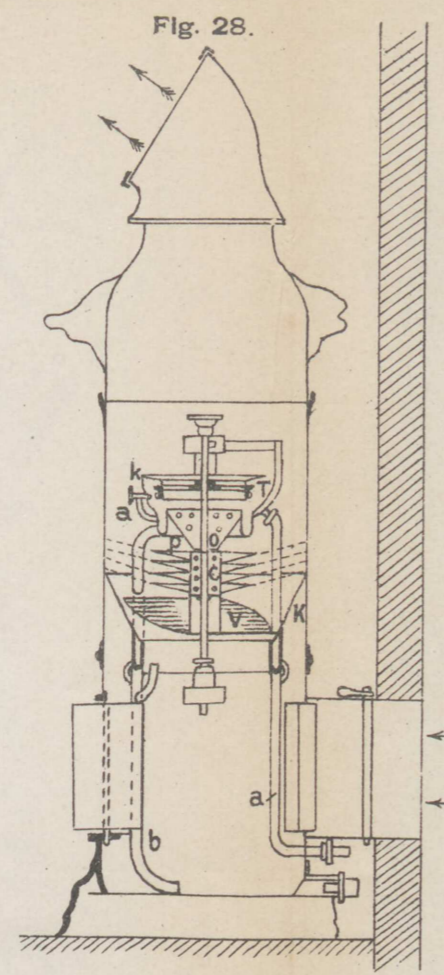


Fig. 45.

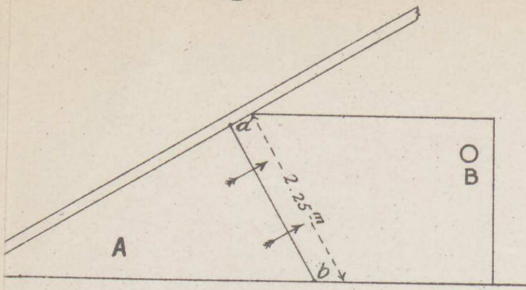


Fig. 46.

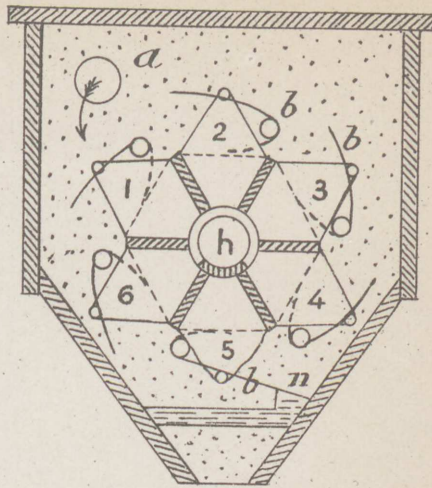


Fig. 51.

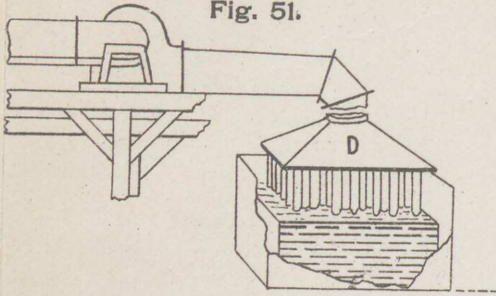


Fig. 54.

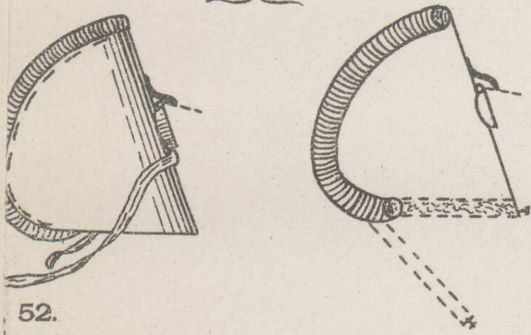


Fig. 53.

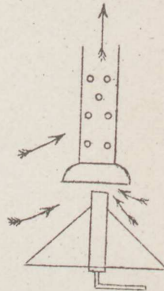


Fig. 56.

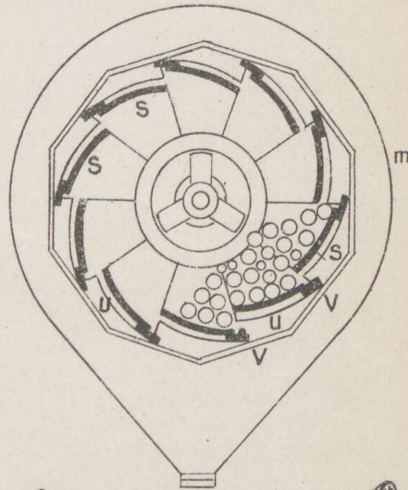
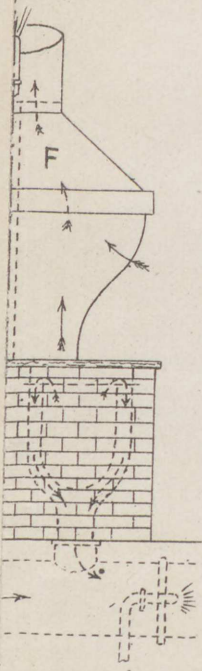
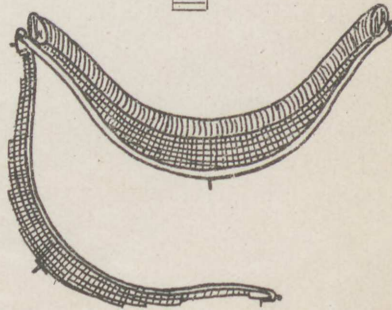
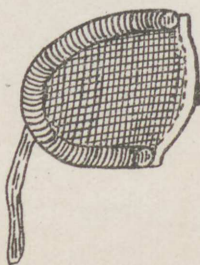


Fig. 55.



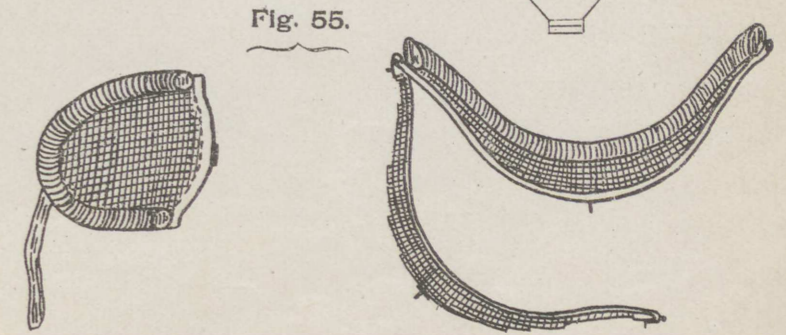
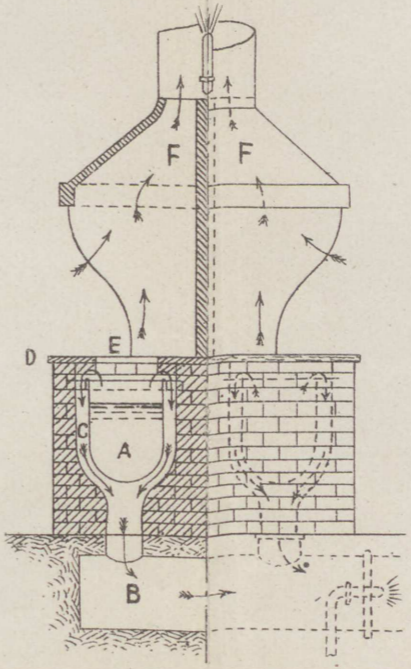
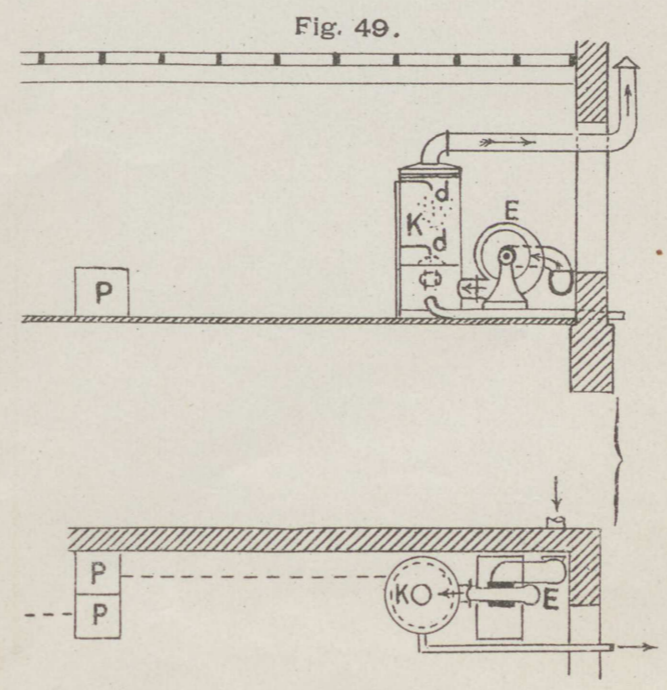
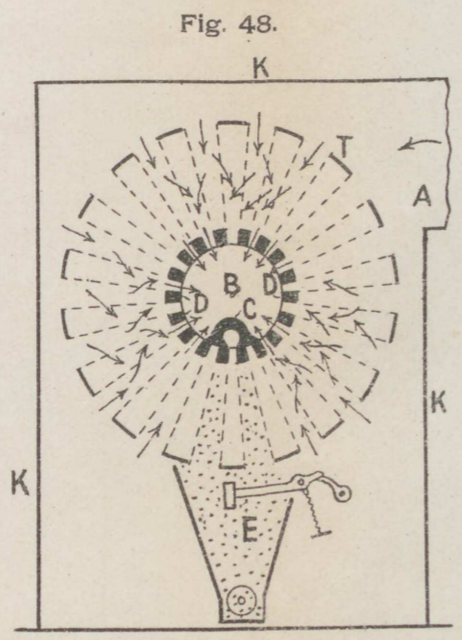
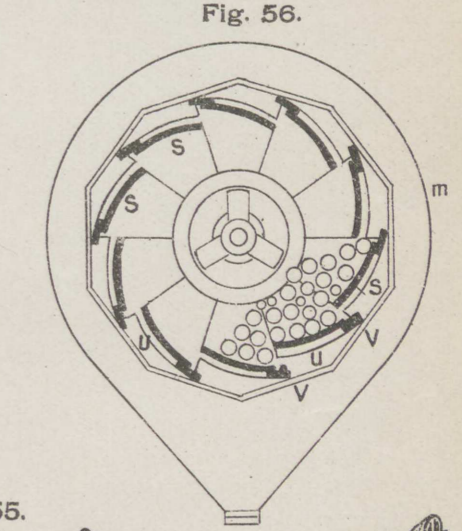
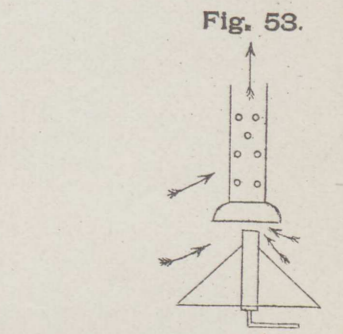
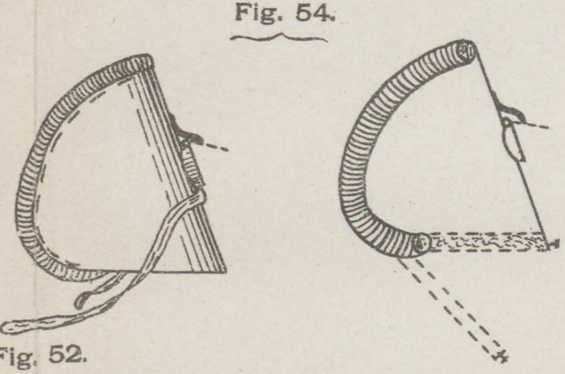
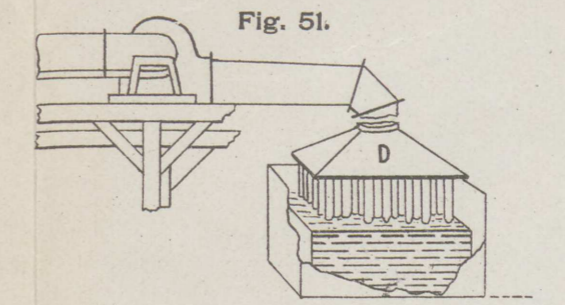
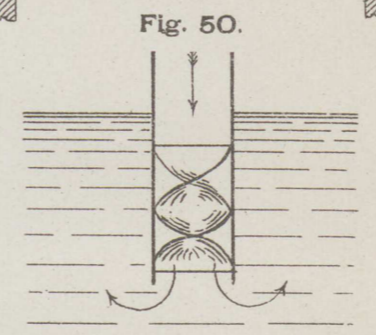
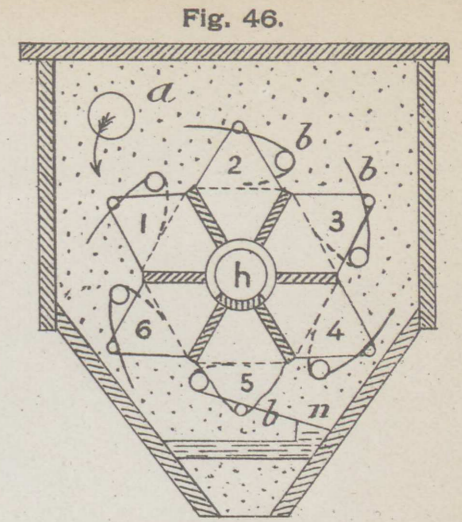
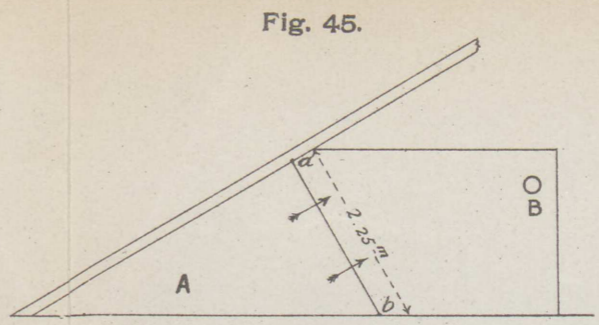
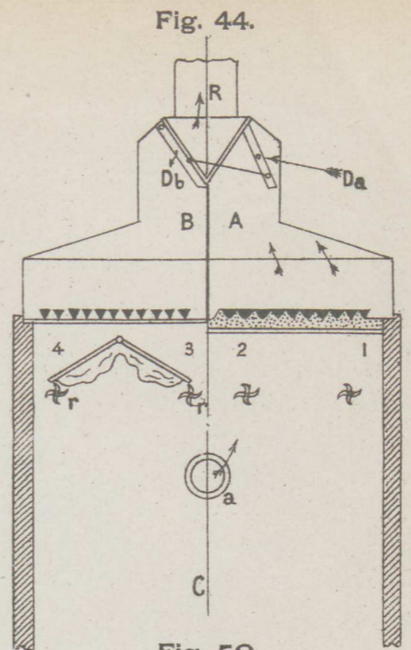
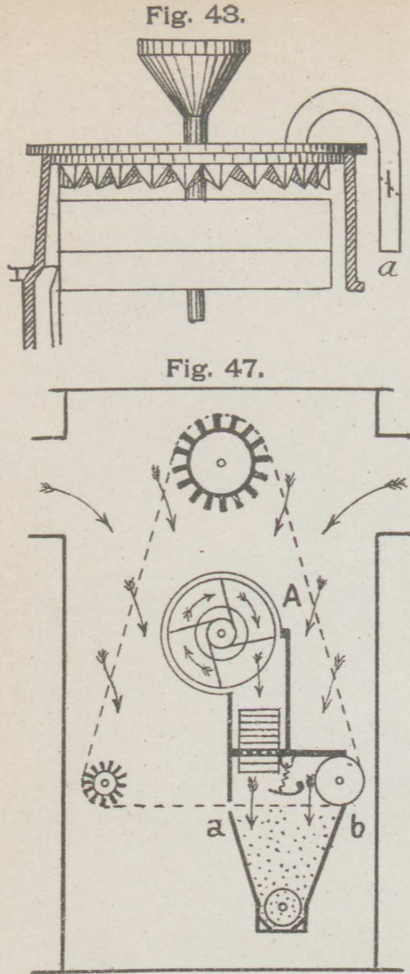
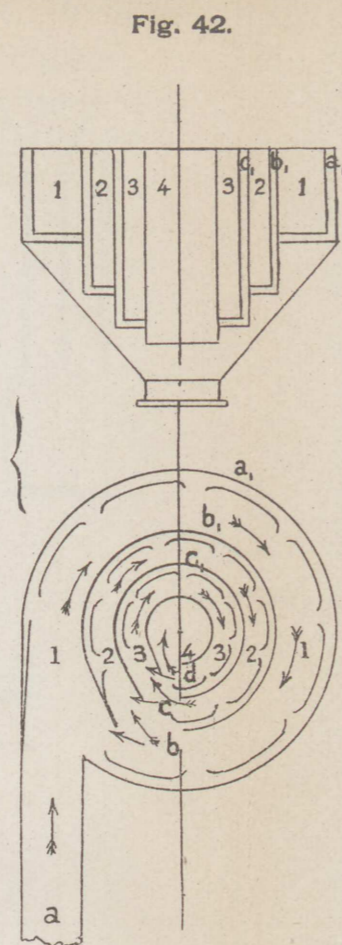


Fig. 57—65.

Fig. 59.

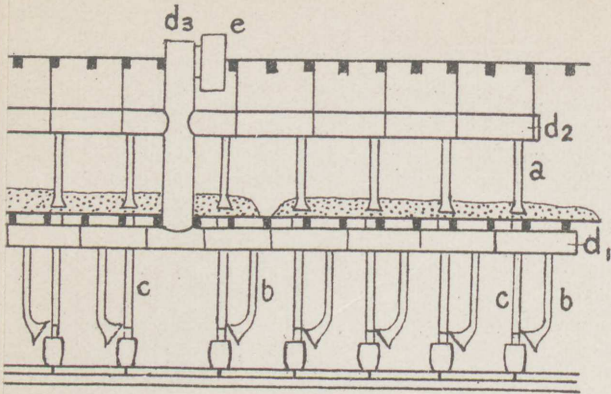


Fig. 60.

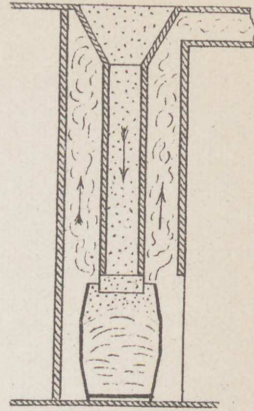


Fig. 63.

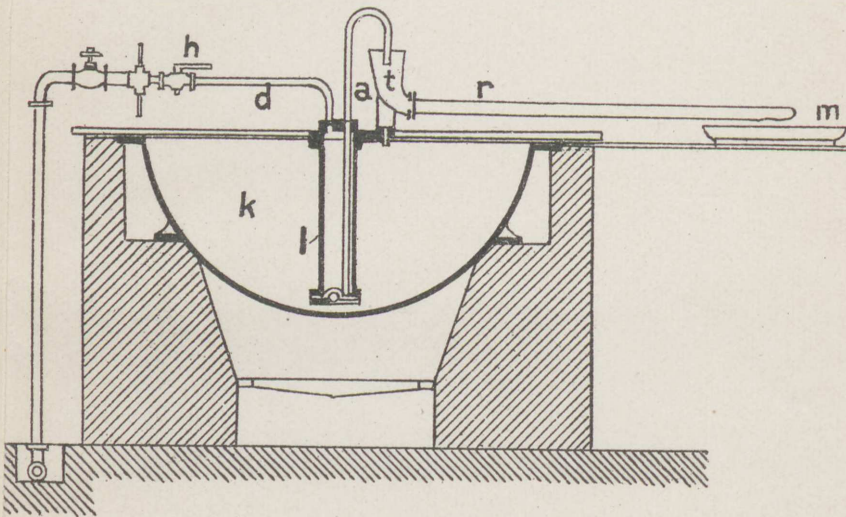


Fig. 64.

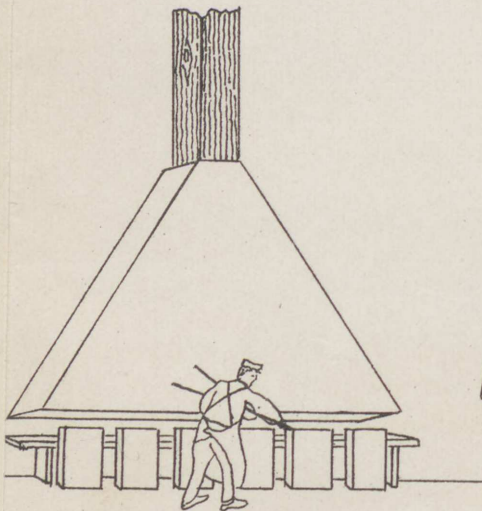


Fig. 65.

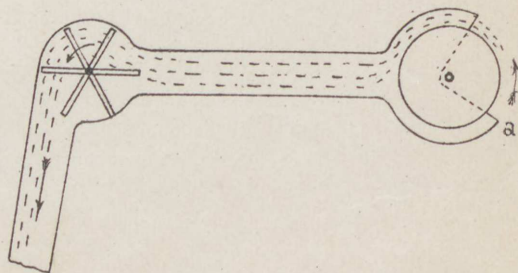


Fig. 57.

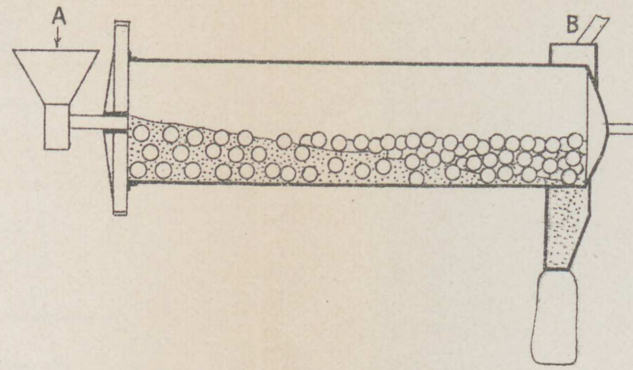


Fig. 58.

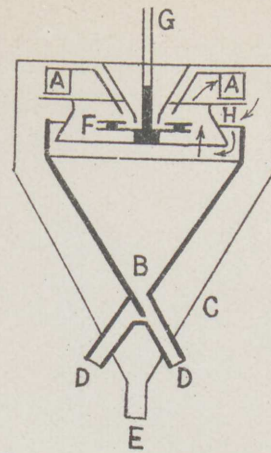


Fig. 59.

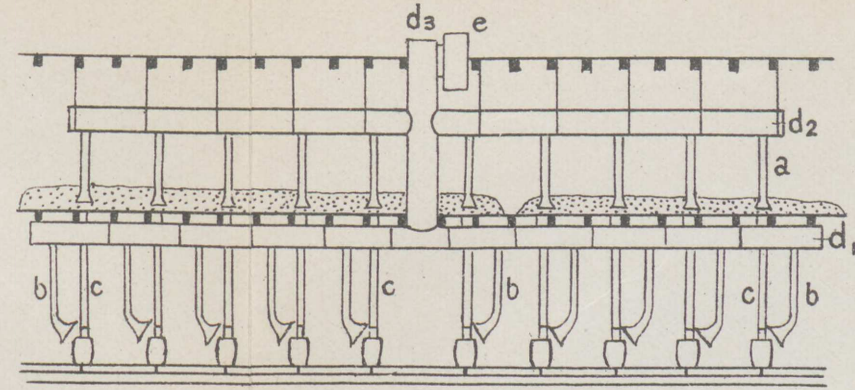


Fig. 60.

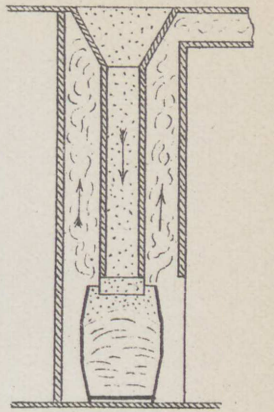


Fig. 63.

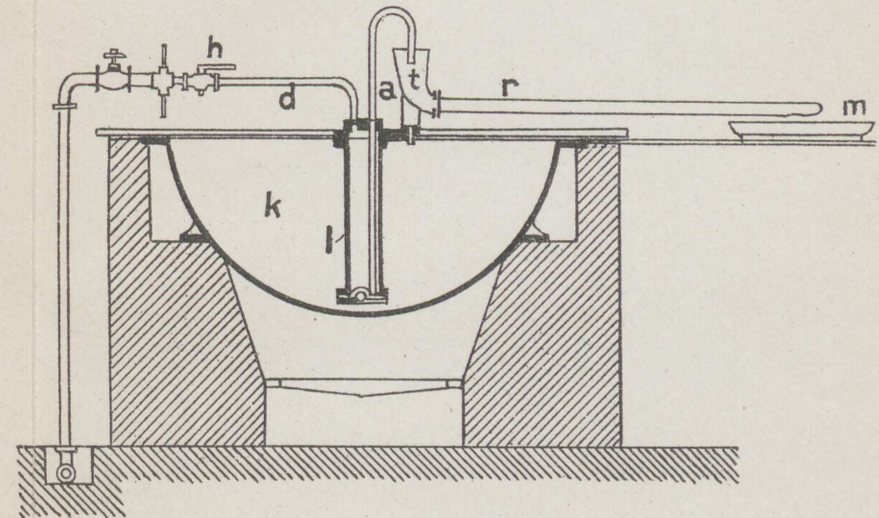


Fig. 61.

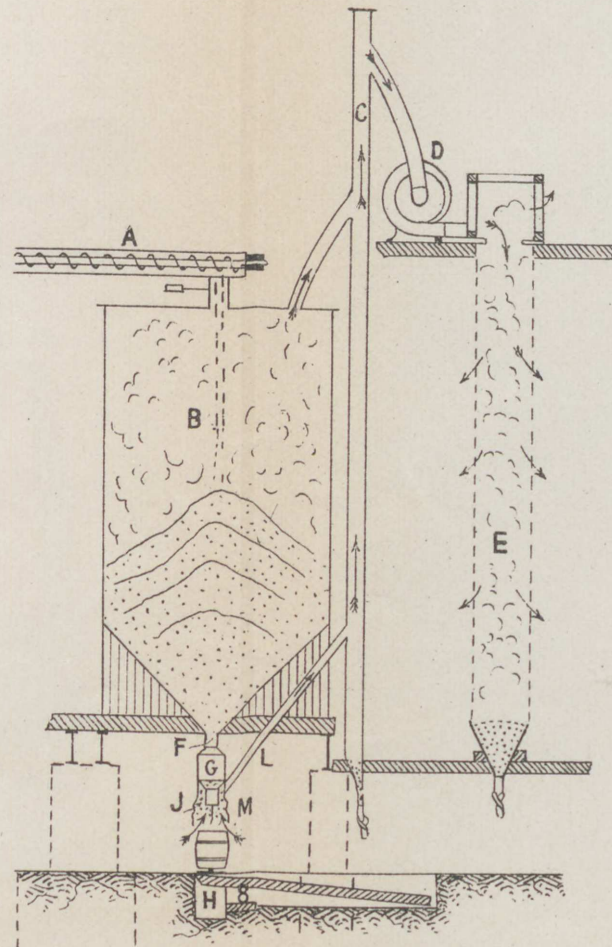


Fig. 62.

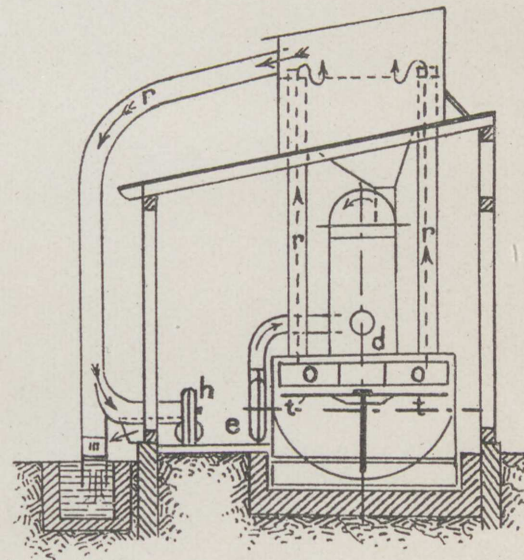


Fig. 64.

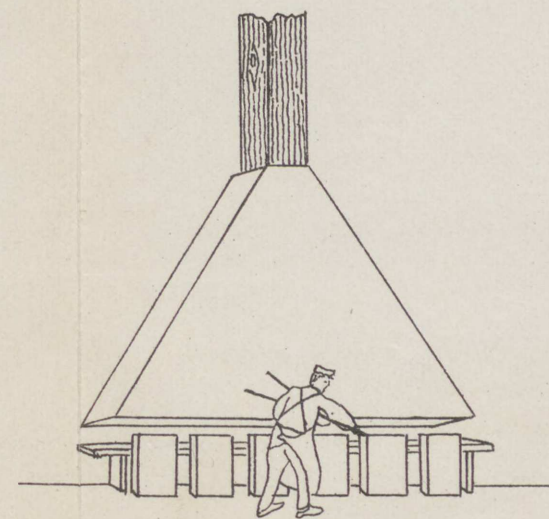
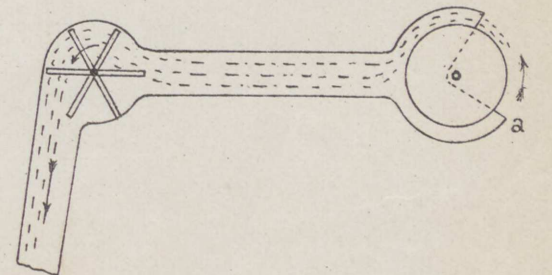


Fig. 65.



67.

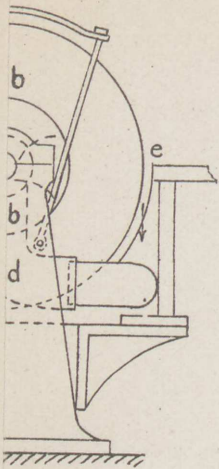


Fig. 68.

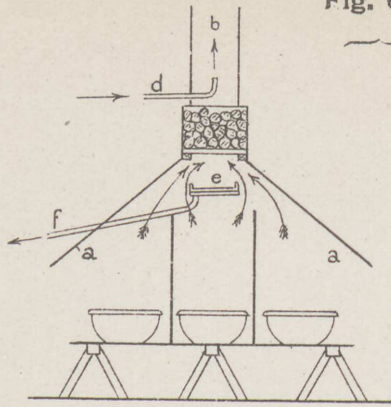


Fig. 70.

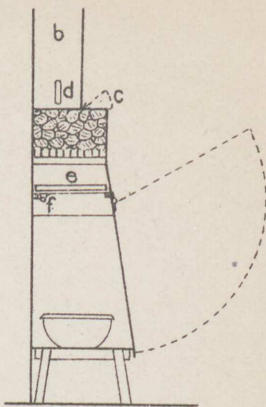
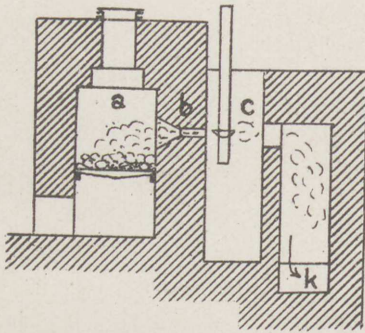


Fig. 71.

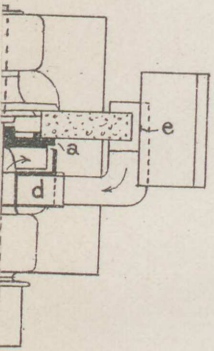


Fig. 72.

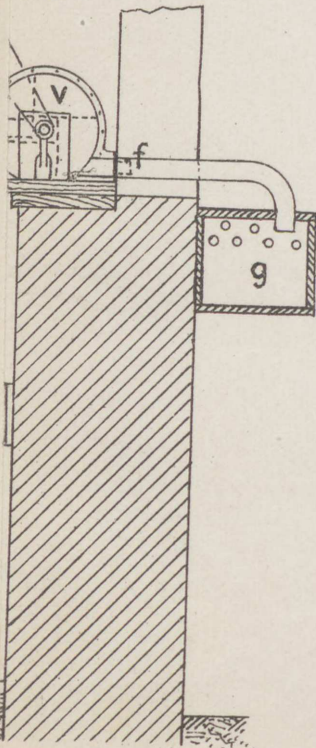


Fig. 74.

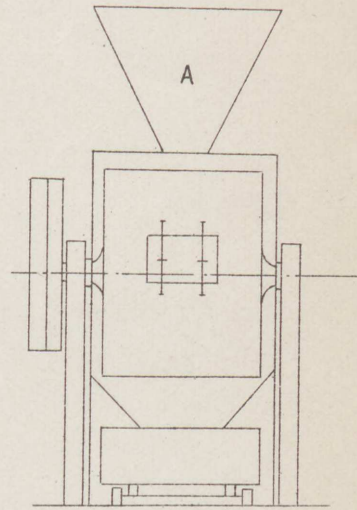
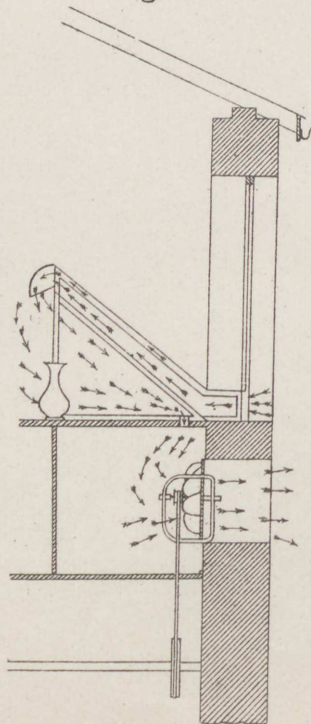


Fig. 75.

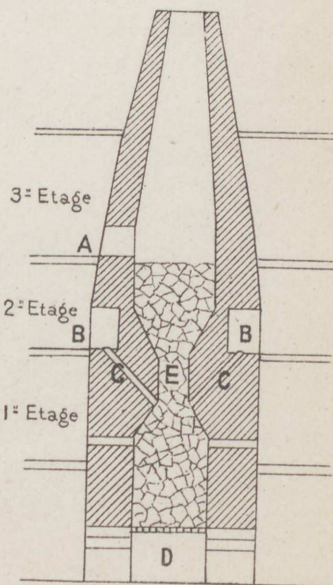


Fig. 66.

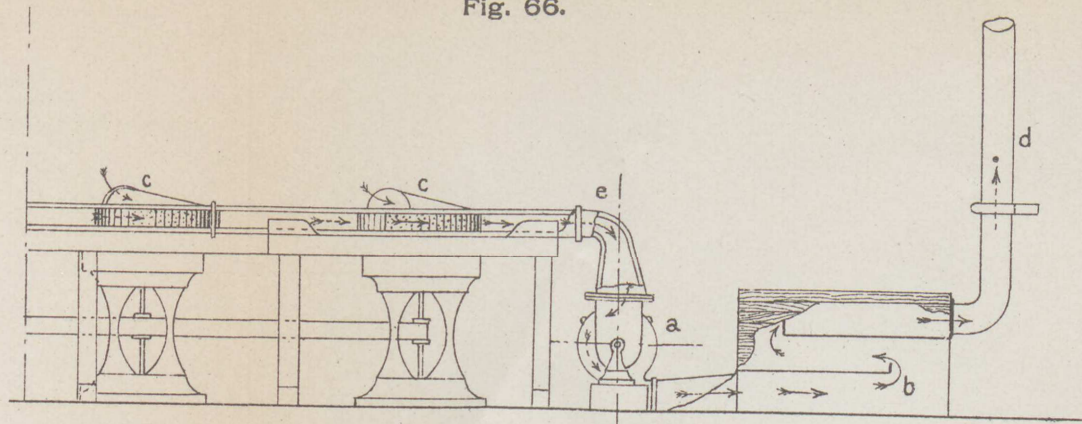


Fig. 67.

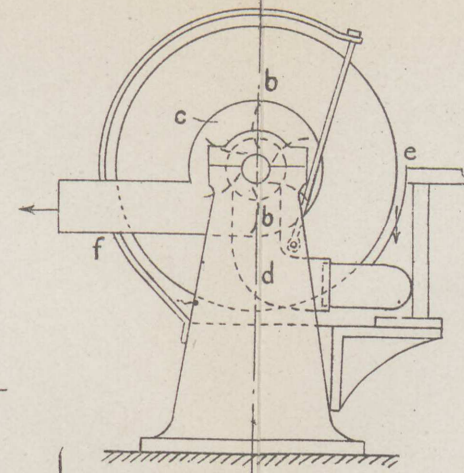


Fig. 68.

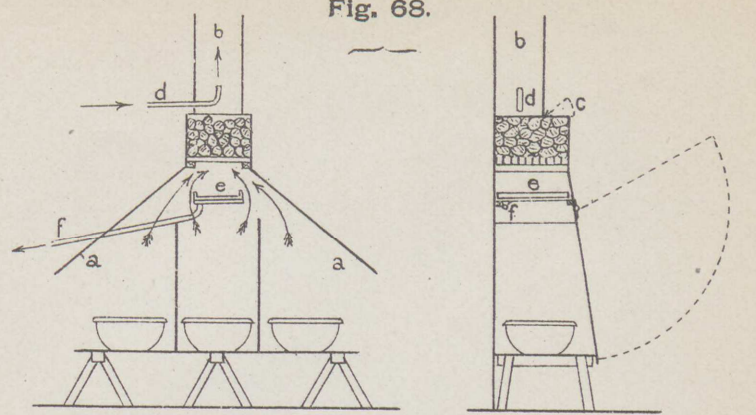


Fig. 69.

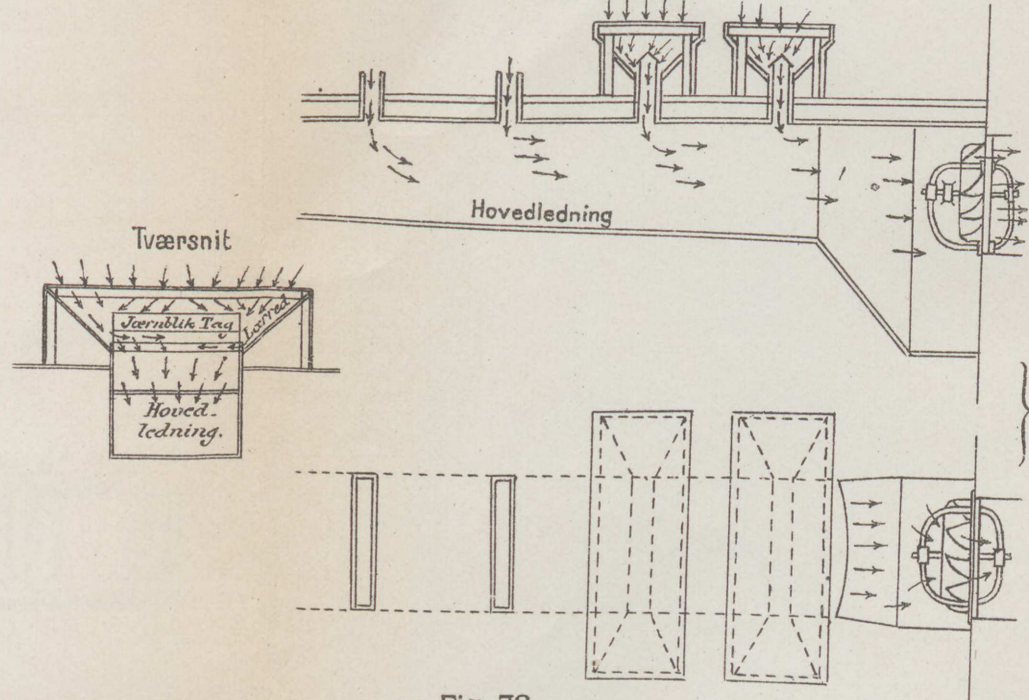


Fig. 70.

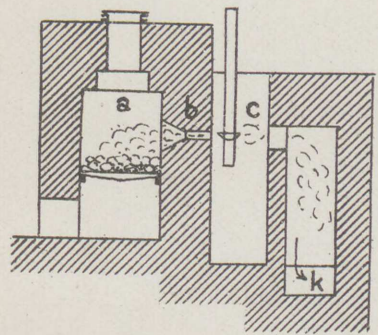


Fig. 71.

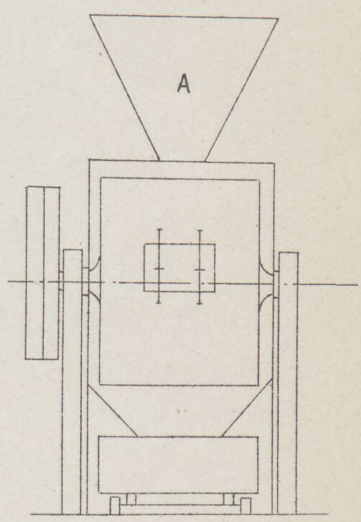


Fig. 72.

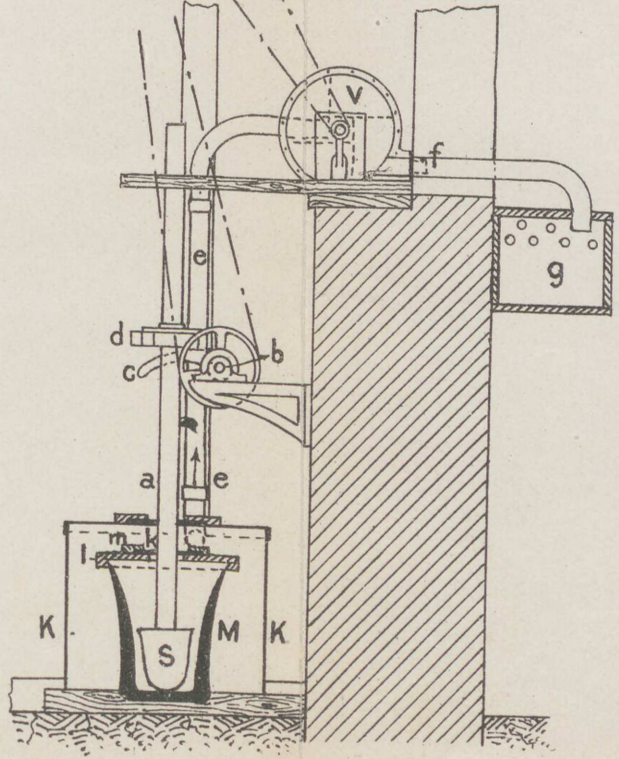


Fig. 74.

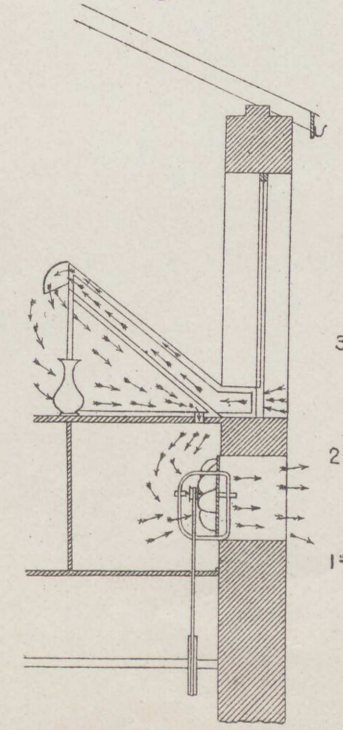


Fig. 73.

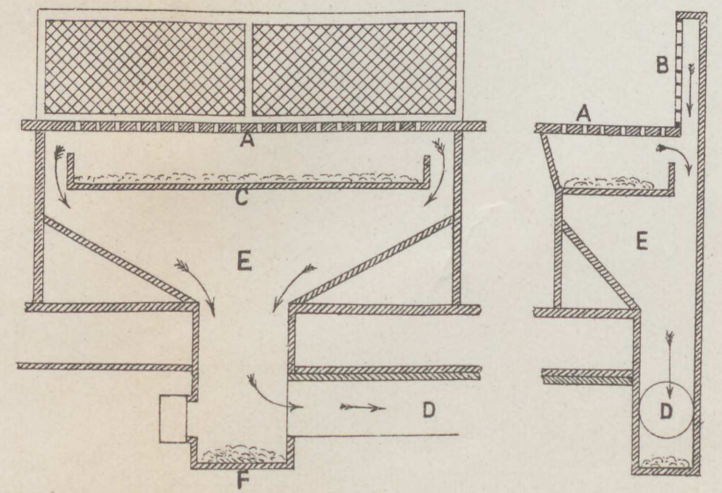
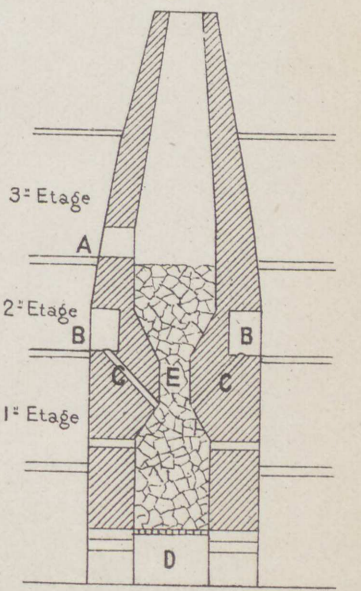


Fig. 75.



78.

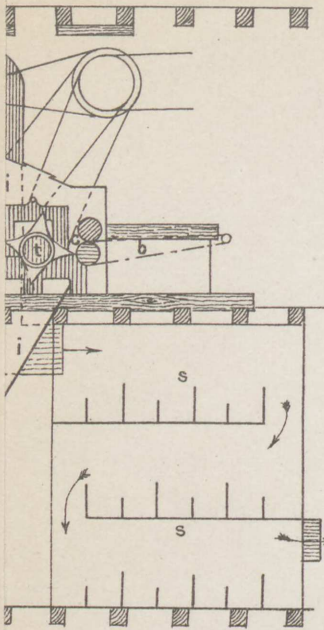


Fig. 84

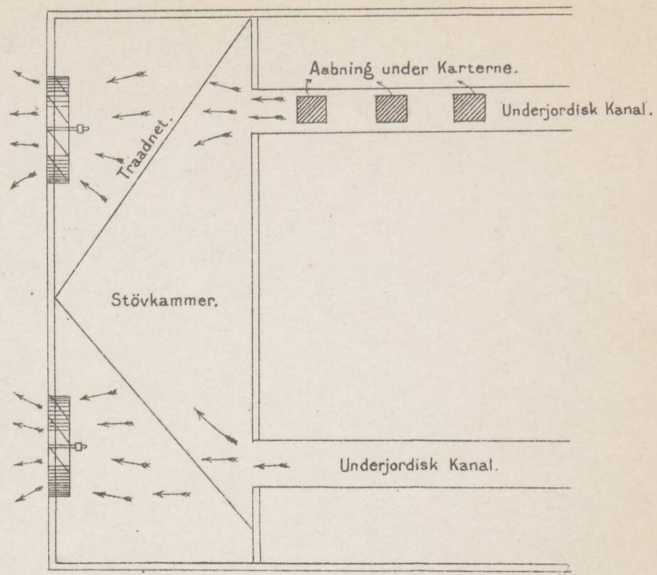
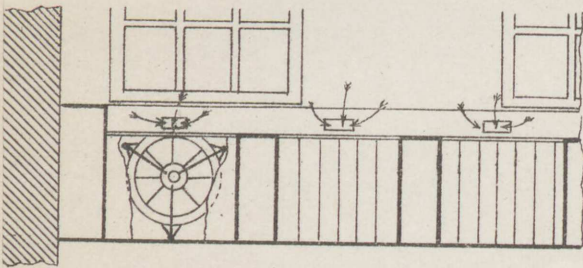
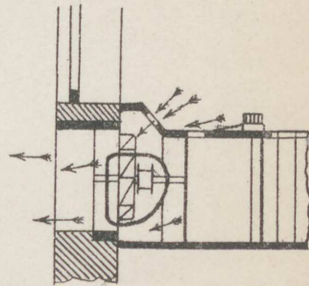


Fig. 82.

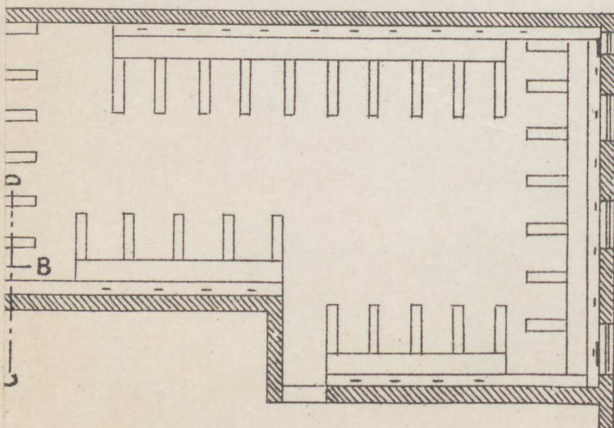
Snit C D.



Snit A B.



Plan.



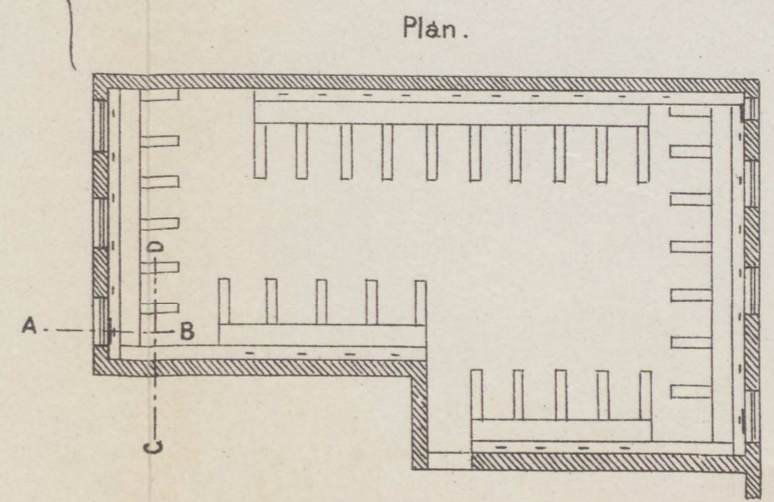
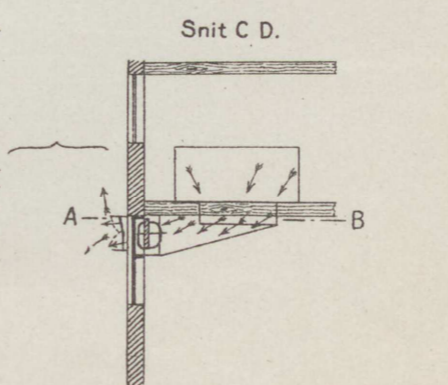
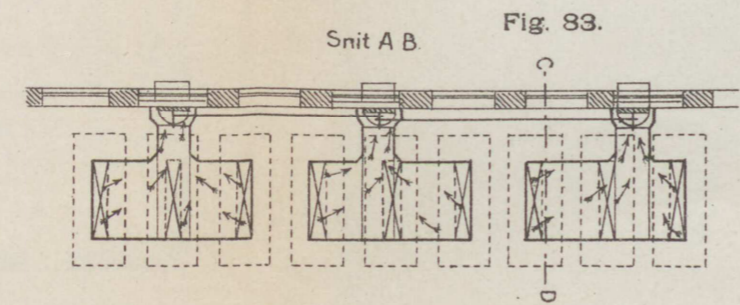
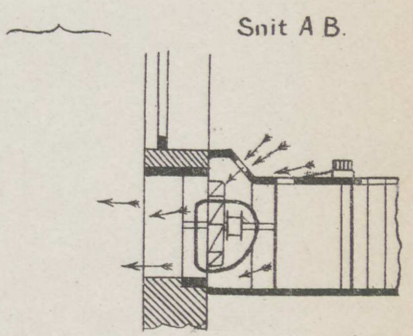
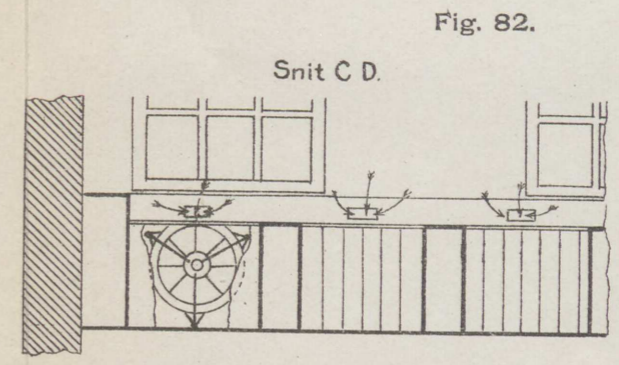
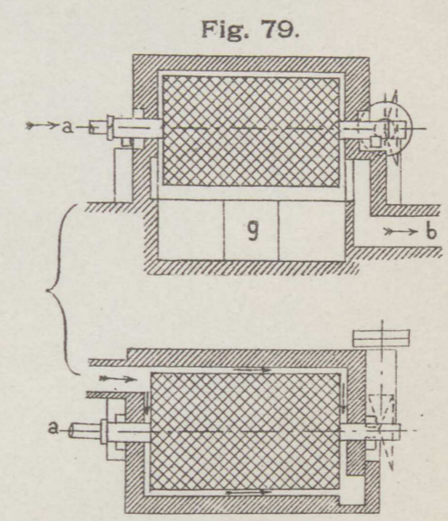
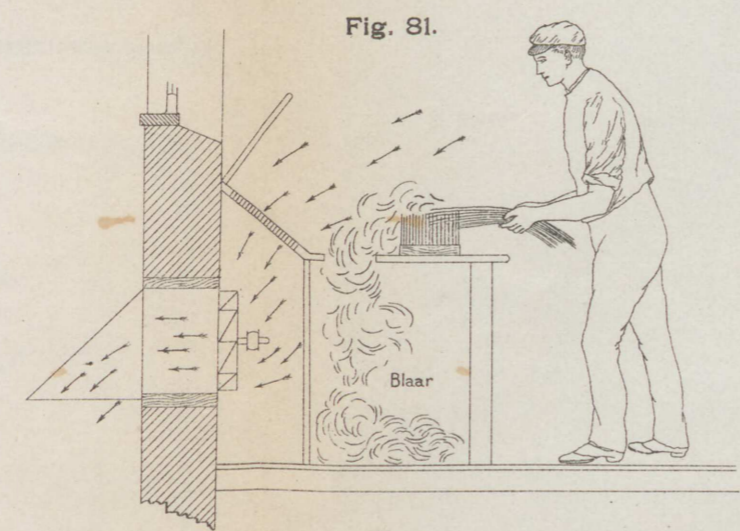
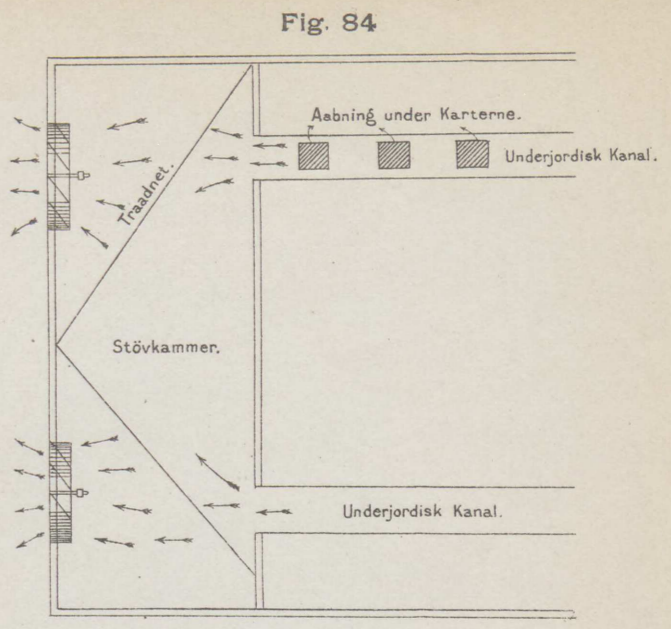
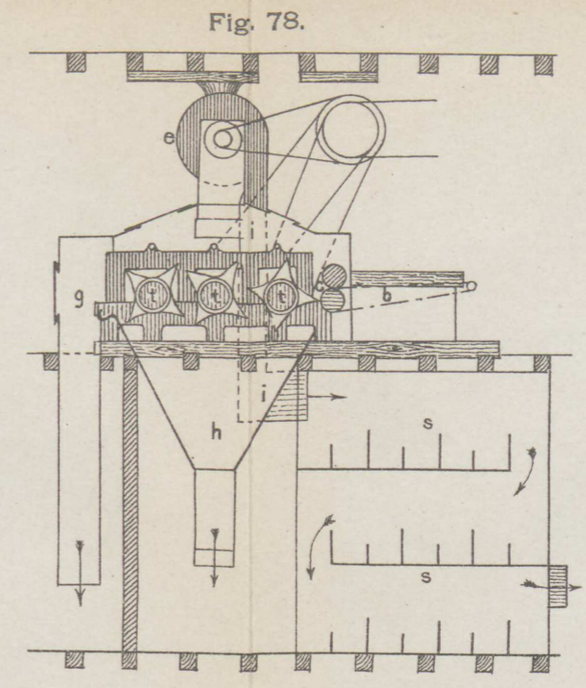
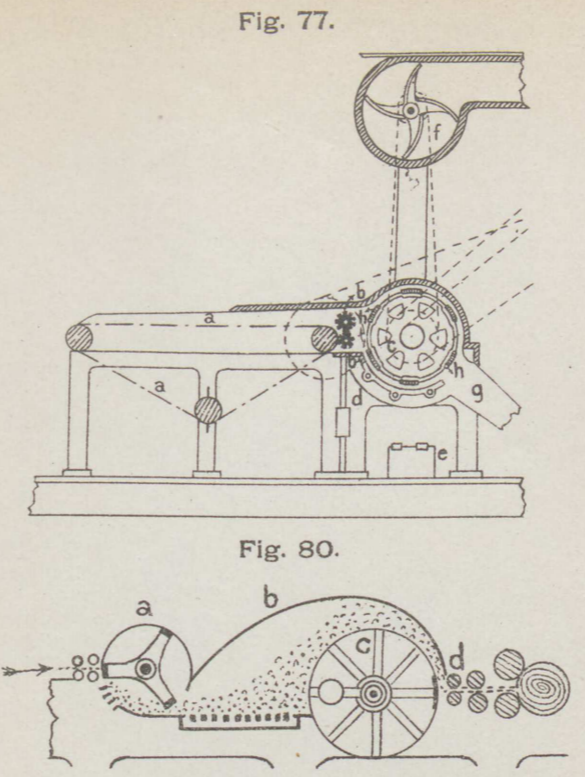
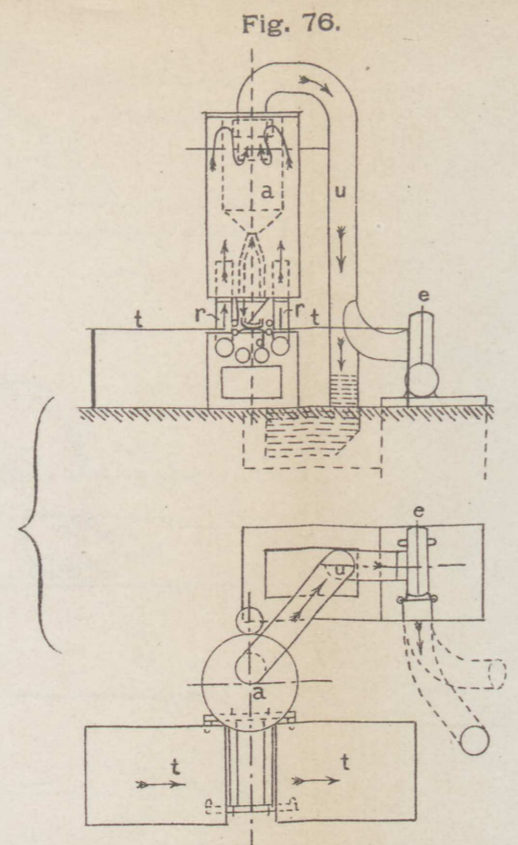


Fig. 89.

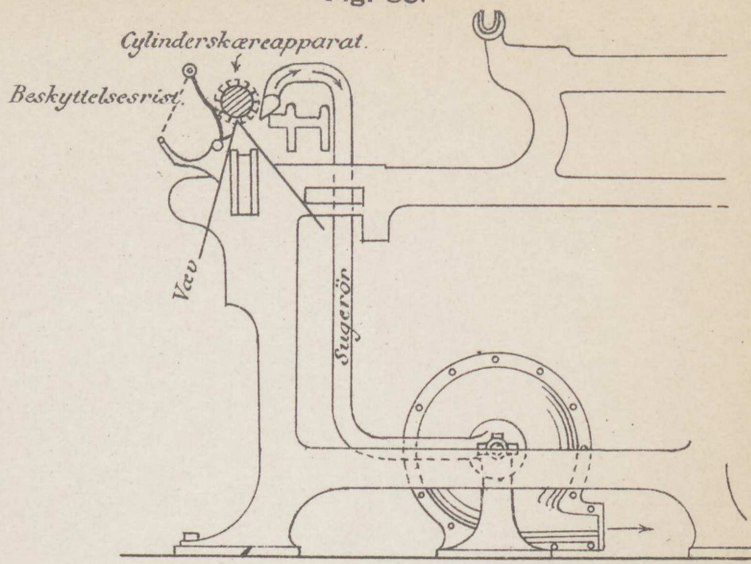
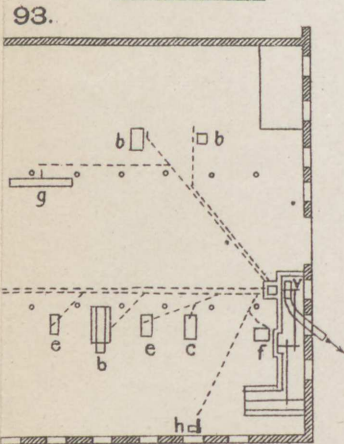
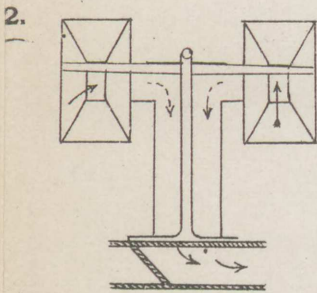
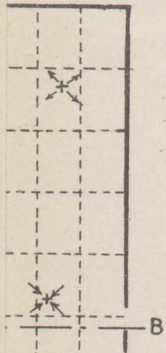
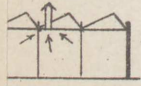
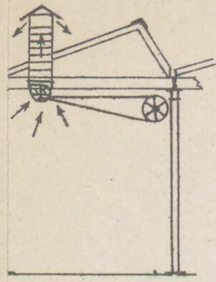
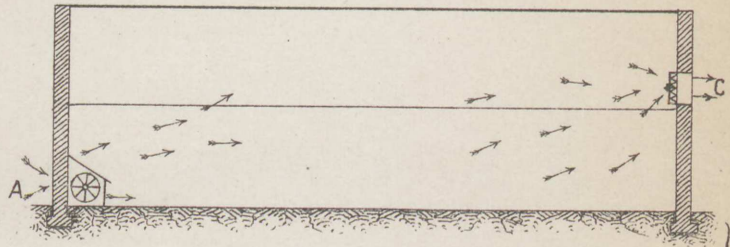
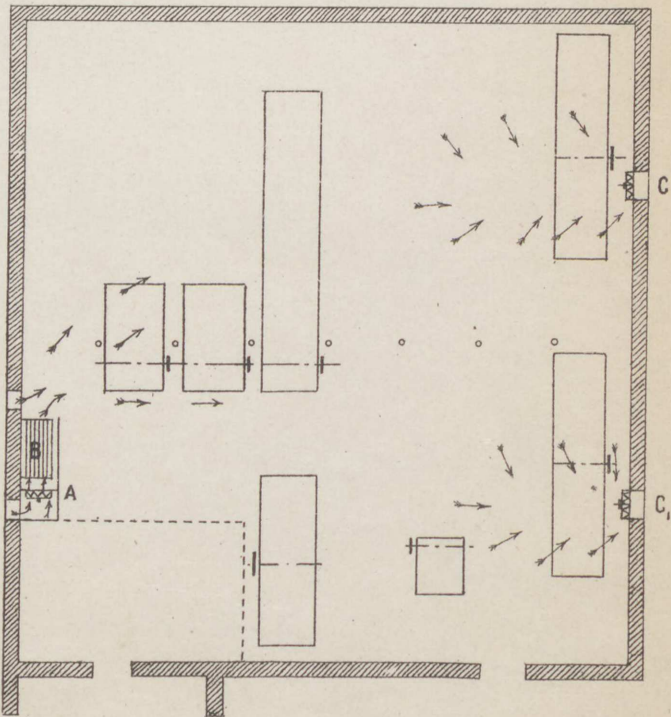


Fig. 91.



- f.* Baandsav.
- g.* Pendulsav.
- h.* Tapskæremaskine.
- v.* Sugør.



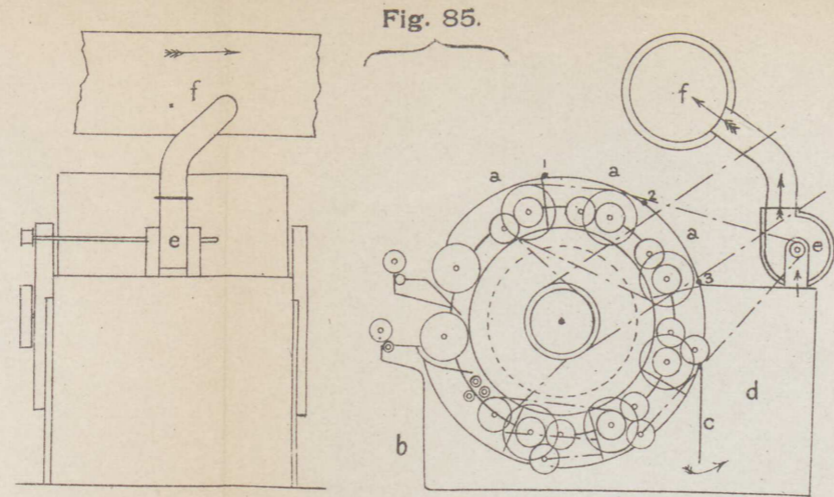


Fig. 85.

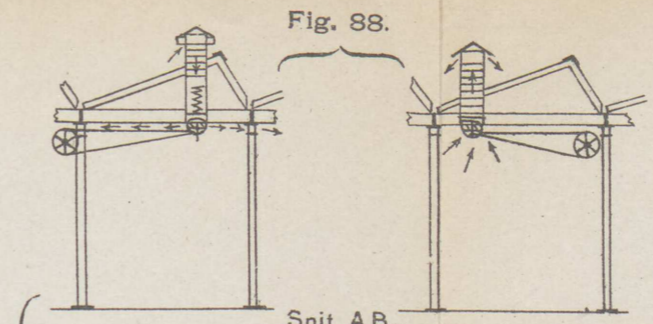


Fig. 88.

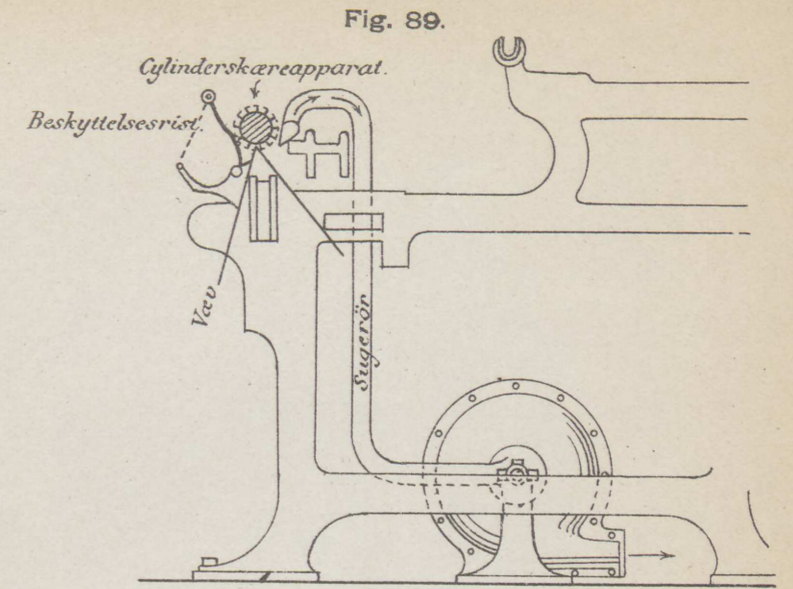


Fig. 89.

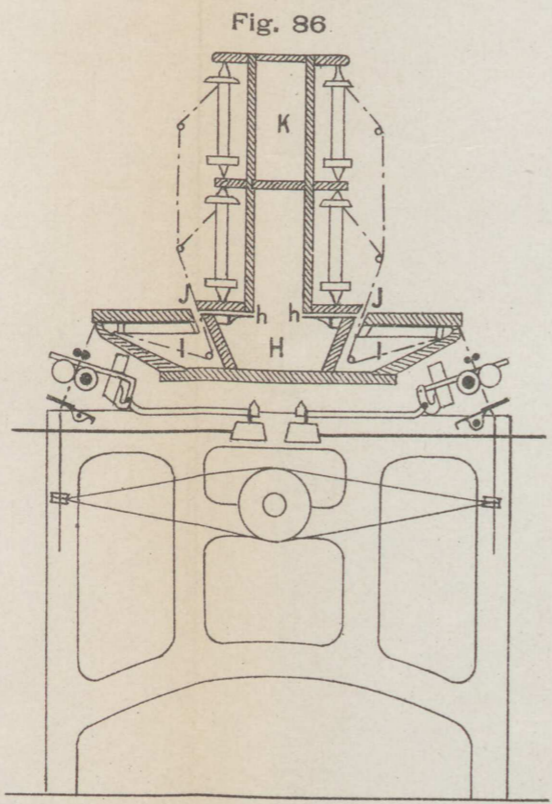


Fig. 86.

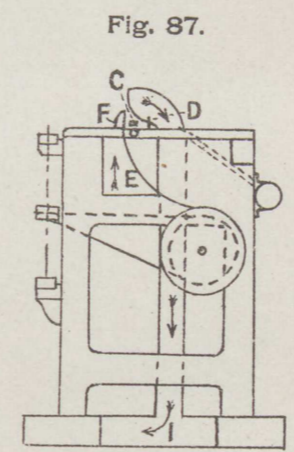


Fig. 87.

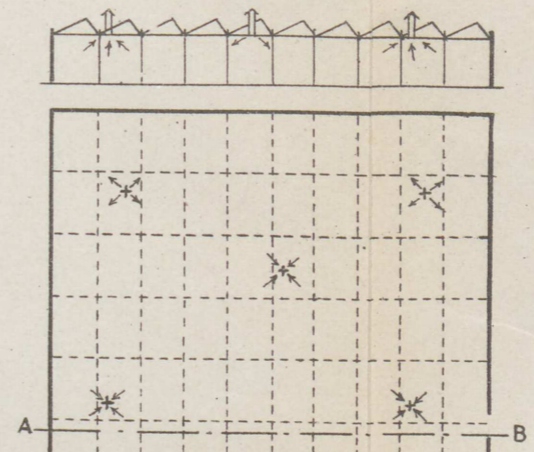


Fig. 92.

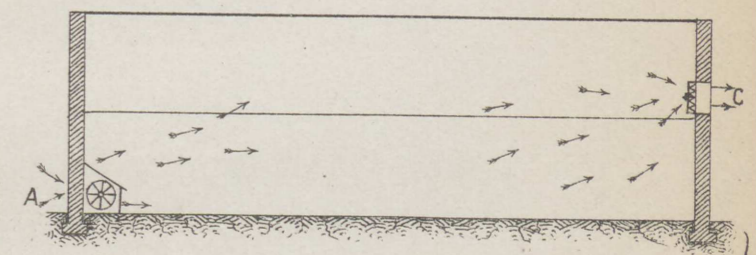


Fig. 91.

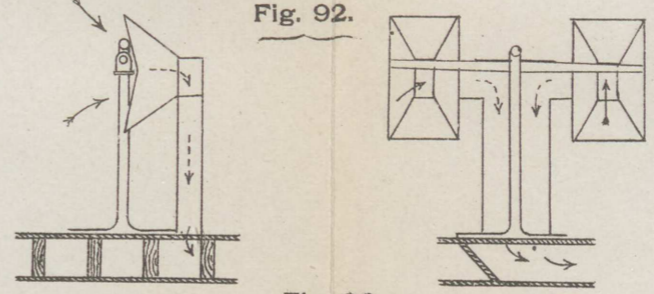


Fig. 93.

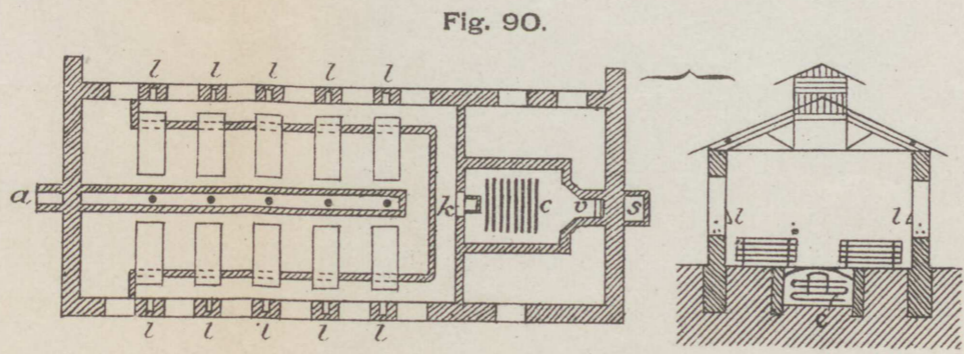
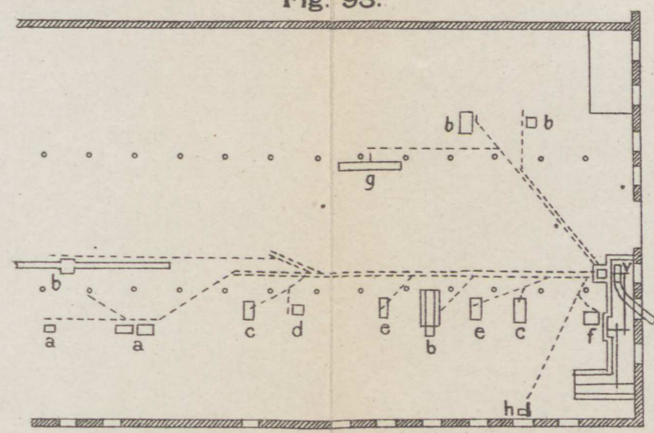


Fig. 90.



- a. Bore- og Stemmemaskine.
- b. Høvlmaskine.
- c. Rundsav.
- d og e. Fræsemaskinen.
- f. Bændsav.
- g. Pendulsav.
- h. Tapskæremaskine.
- v. Sugør.

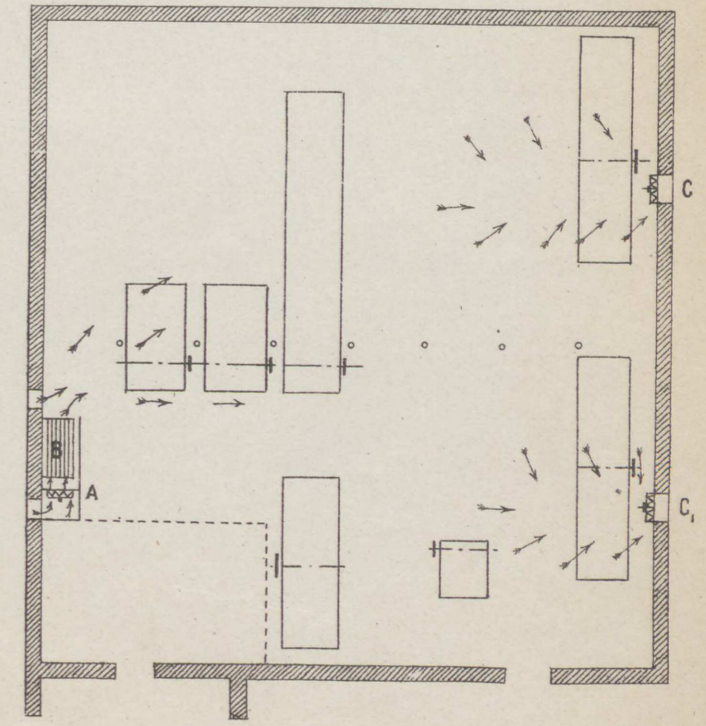


Fig. 96.

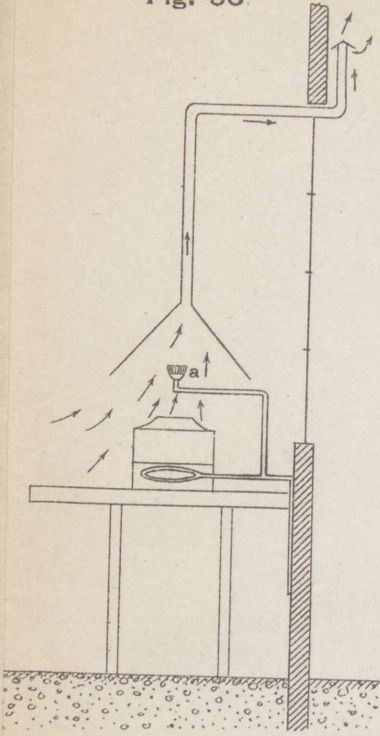


Fig. 97.

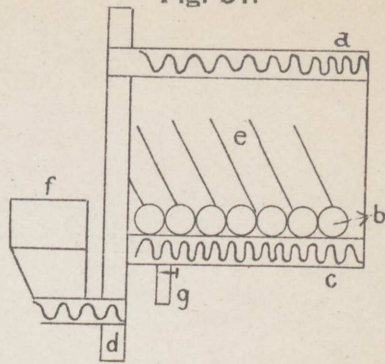


Fig. 99.

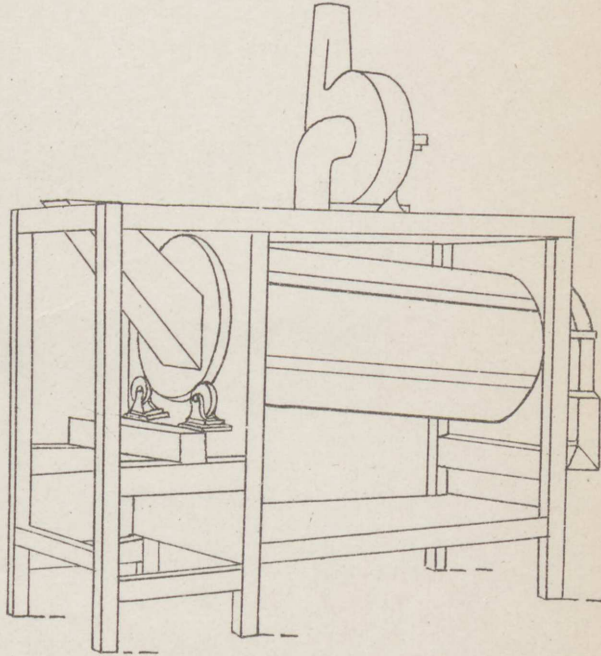


Fig. 98.

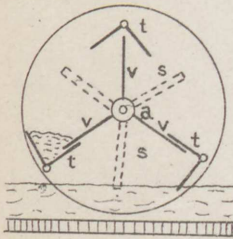


Fig. 102.

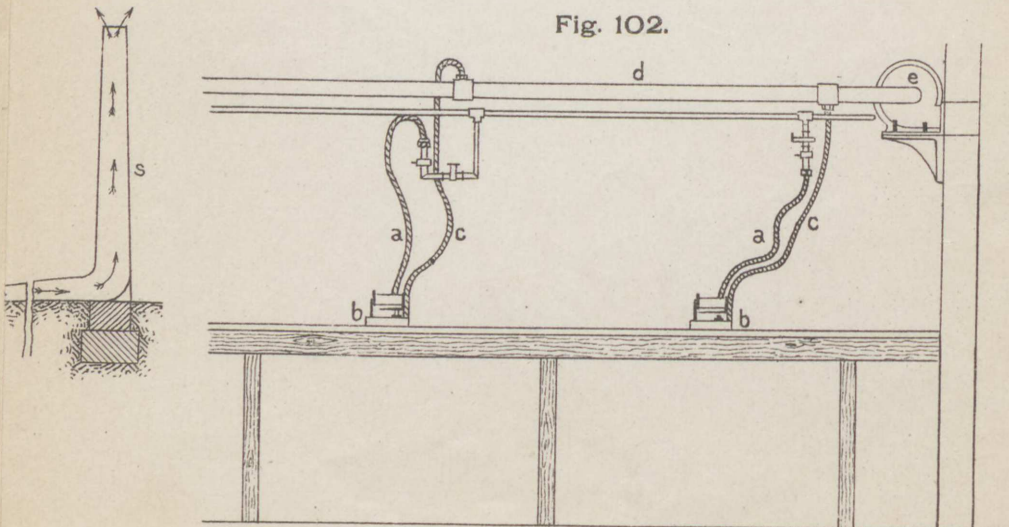


Fig. 94.

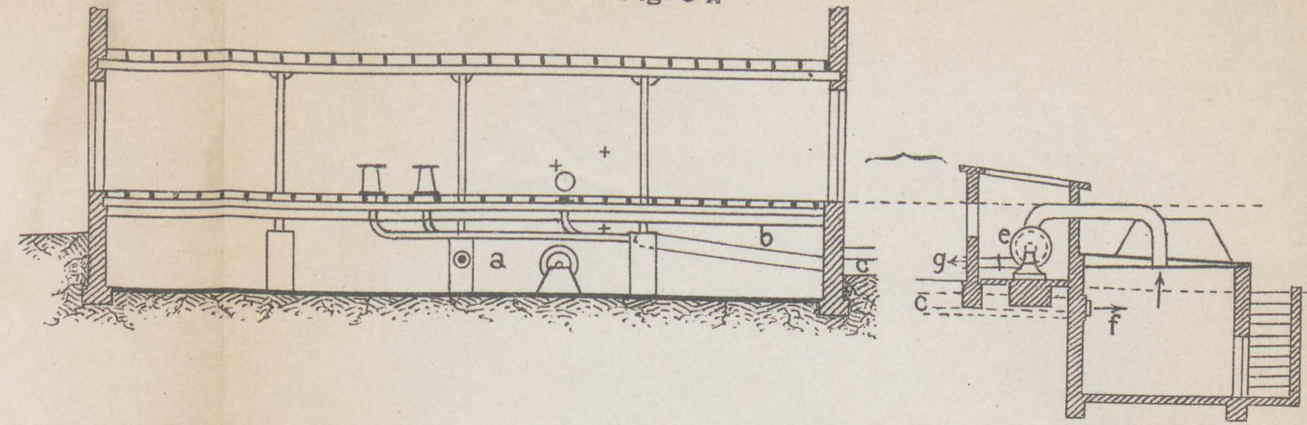


Fig. 96.

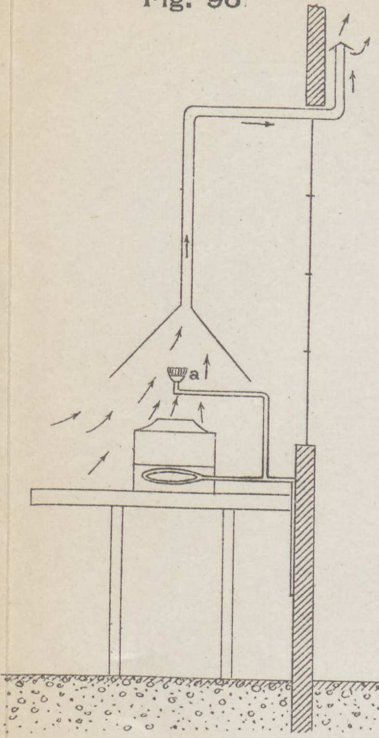


Fig. 97.

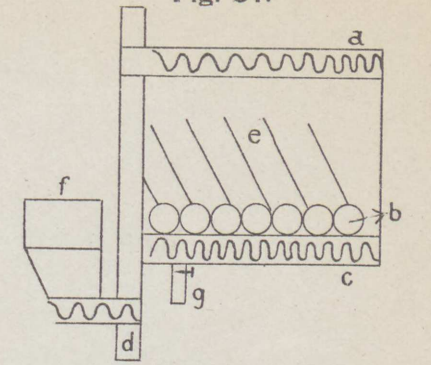


Fig. 95.

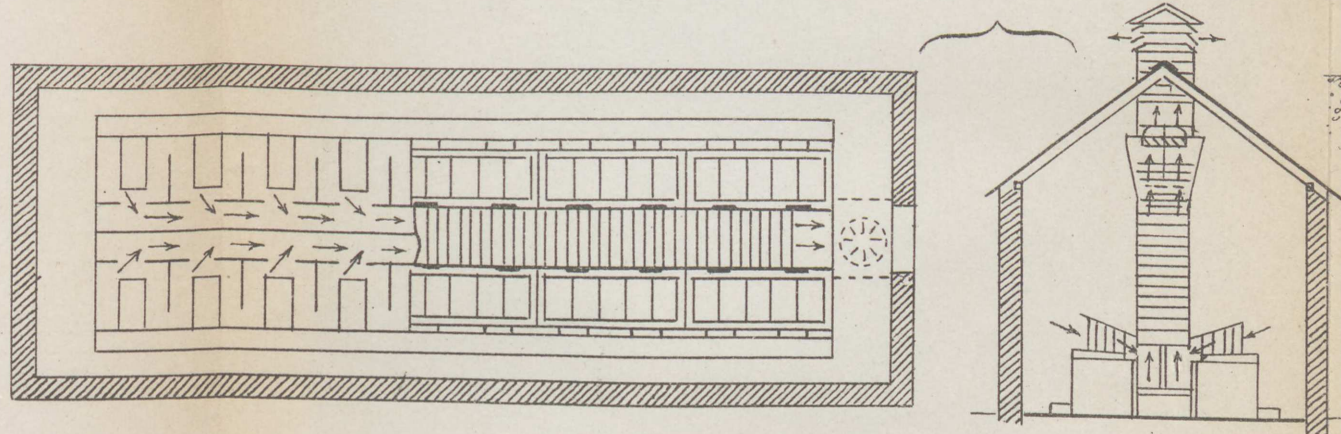


Fig. 99.

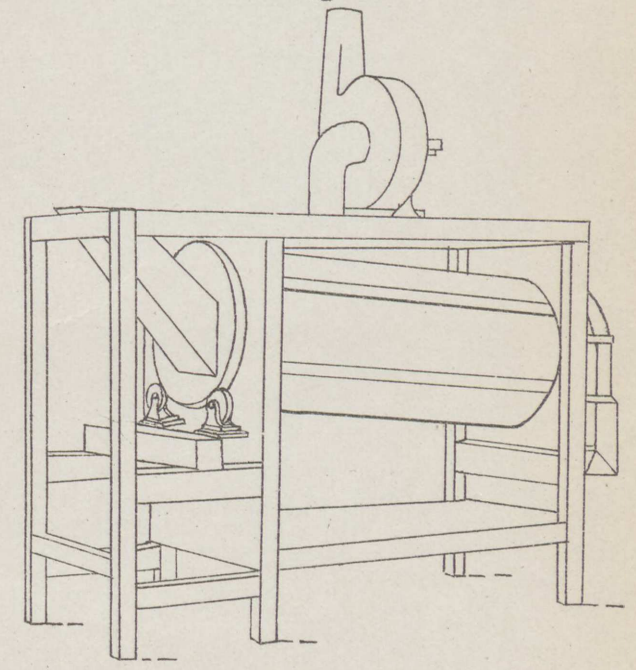


Fig. 98.

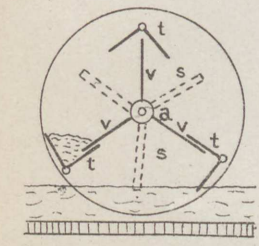


Fig. 100.

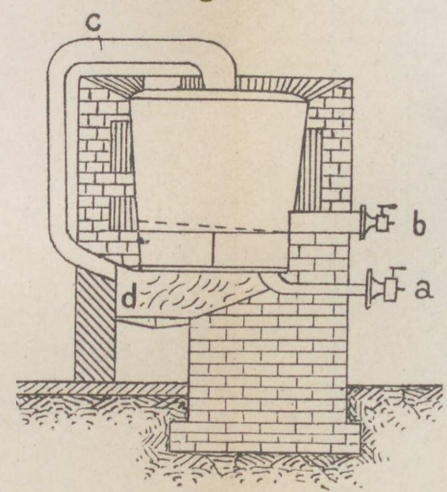


Fig. 101.

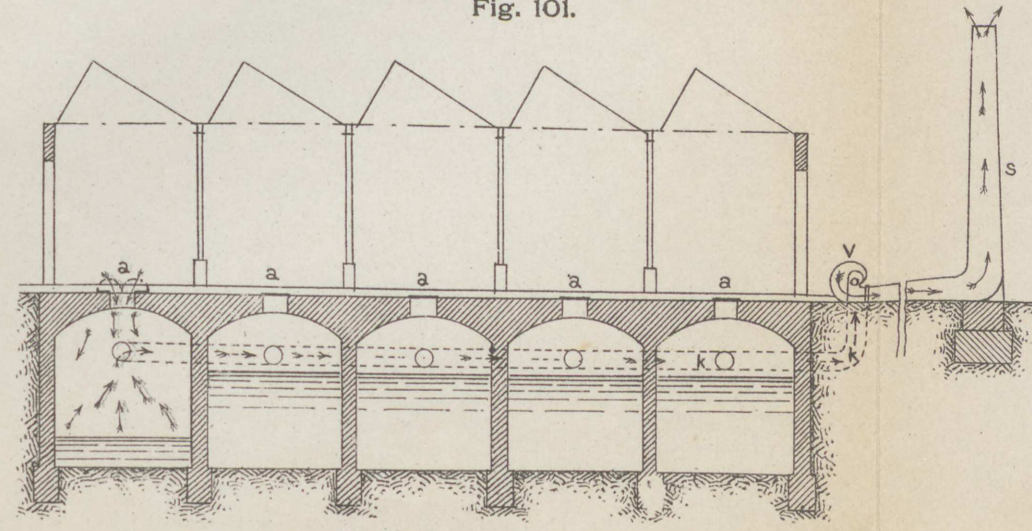


Fig. 102.

