

F O R S Ö G

*til*

*en historisk Udsigt over Luftens Rensning*

*i*

*Bjerggruberne og ombord paa Krigsskibene.*

*Af*

*J. D. HERHOLDT,*  
*Divisions-Chirurg.*

---

*Inventuris inventa non obstant.*

*Seneca. Epist. LXXIX.*

1850

1850

Express of ...

...

W. GIBB LAUD W.



I September Maaned afvigte Aar udbad det höjkongelige Admiralitets og Kommissariats-Kollegium sig dette oplyste Selskabs Betænkning: om der til Luftens Rensning paa de danske Krigs-Skibe skulde kunne anvendes endnu flere eller bedre Midler, end de den kongelige Reglerings-Kommission hidindtil har bragt i Forslag. a) Dette gav mig Anledning til at gennemlæse alle de Efterretninger, jeg kunde overkomme om Ventilatorer og andre Luftrensere, og at optegne mig Resultatet af de Forsög, man har anstillet med hver især. Jeg bemærkede snart under dette mit Arbejde, at der endnu ingensteds findes en fuldstændig chronologisk Udsigt over disse Midler, og jeg saae, at dette Hul i Videnskabernes og Konsternes Historie havde havt den Følge, at et og det samme Middel — bragt i Forslag til forskjellige Tider eller i forskjellige Lande —

- a) Extract af den kongelige Reglerings Kommissions Forslag af 19 April 1781, 20de Marti, 8de April og 26de Maj 1789, angaaende de Syges og Qvæstedes Behandling paa de kongelige Skibe m. v. Kjöbenhavn 1790, trykt hos Horrebows Enke.

var flere Gange blevet anseet som en ny Opdagelse og anvendt i lige Öjemed med samme Hæld. Jeg faldt paa den Tanke, at saadan Irring, der saa let forleder til unyttige og kostbare Foranstaltninger, maatte kunne afværges i Fremtiden, dersom de hidtil bekjendte Forslag bleve fremstillede under en enkelt Synspunct, og derved den Ulejlighed blev hævet, som er forbunden med at søge omkring i mangfoldige heterogene Skrivter. Denne Tanke var det, som først vakte Lyst hos mig til at udarbejde dette Forsög, men jeg skulde desuagtet ikke have vovet at fremlægge det for Selskabet, dersom jeg ikke troede, at det tillige afgiver et Beviis paa, hvorledes Videnskaberne, ligesom de stige i Fuldkommenhed, baade fremme og lette Konsternes Anvendelse til Nytte for den menneskelige Slægt.

Der kan ikke tvivles om, at jo Mennesket til alle Tider har kjendt Nödvendigheden af en god reen Luft. Lægekunstens Fædre betragtede den alt som et væsentligt Requisite for Liv og Helbred; de ansatte den blandt de sex saa kaldte *ikke naturlige Ting*, til hvilke den practiske Læge bör tage fortrinligt Hensyn; de vidste ogsaa, at den blev fordærvet og skadelig for Sundheden, ved Aandedræt, ved Forbrænding, Forraadnelse, Gjæring og mangehaande Uddunstninger; men da de ansaa Atmosphæren, som et Element, fölgelig ikke kjendte dens Bestanddele, og da Konsterne endnu vare i deres Barndom, saa kunde de som naturligt, hverken fastsætte passende Regler for, eller udtænke beqvemme Redskaber til dens Forbedring. Ikke heller fölte de en saa stor, saa paafaldende Trang i denne Henseende. Det var først i den sildigere Tid da Bjergvidenskaben, Skibsbygningskonsten og Söefarten vare bragte til en højere Grad af Fuldkommenhed — og da store

Hospitaler, Fængsler o. d. l. vare oprettede, at man ved sørgelige Erfaringer blev tilfulde overbeviist om Nödvendigheden af disse Midler. Man kan altsaa ikke undres over, at Oldtiden, i denne Henseende nöjedes med at udhugge Skove, udgrave Moser, antænde Ild, og forbrænde vellugtende Ting. Man bandt sig nemlig i Alderdommen for nöje til Læren om Atmosphærens Törhed og Fugtighed, om dens Varme og Kulde — og sögte blot at rette *disse* dens bekjendte Qualiteter, alt efter Reglen: *Contraria contrariis curantur.* *b)*

De ældste Efterretninger vi have om egentlige Luftrensere, ere saavidt jeg veed, fra det 16de Aarhundrede. Vel har alt Plautus *c)*, Virgil *d)* og flere ældre Skribentere, talt om de endnu brugelige Blæsebælge af Læder; men det synes ikke troligt, og er ej heller nogensteds anmærket, at man længere tilbage i Tiden, har benyttet sig af dette Redskab til anden Brug end dermed at opflamme Ilden *e)*. Hos Agricola derimod finde vi en omstændelig Beskrivelse af forskjellige hidhörende Redskaber og deres Anvendelse i Bjergværkerne. *f)*

*b)* At man, naar Pest indtraf, ringede med Klokkerne, fortjener nok snarere at betragtes som et Attentat til Gudstjenesten end som et fysisk Middel til Luftens Forbedring: Verset lyder nemlig:

laudo deum verum, plebem voco,  
congrego clerum,

Defunctos ploro, pestem fugo, festa decoro.

*c)* Qvam folles taurini habent cum liqvescunt petræ, ferrum ubi fit: (vid. ejus fragmenta.)

*d)* Alii taurinis follibus auras accipiunt, redduntque Georg IV. p. 170.

*e)* Historien af Oldtidens Blæsebælge findes hos Beckmann i hans Beiträage zur Geschichte der Erfindungen 1ste B. p. 319. Confr. Bechers Dissert de Aere tertium editæ Kiliæ Anno 1673 Capit. IX.

*f)* De re metallica lib. XII. første Udgave 1550, nyeste Udgave 1657, Basileæ i Fol. fra p. 159 til p. 169.

Dette Skrift er derfor hidindtil anseet som den første Kilde til Ventilatorernes Historie. Jeg gjør altsaa Begyndelsen med at uddrage det væsentligste af dets Indhold.

### *I. Blæsebælge.*

Disse holdes for de ældste Maskiner, man har anvendt til Luftens Rensning; man forsynede dem med Ventiler efter sin forskjellige Hensigt, saaledes at de enten indsugede den fordærvede Luft, eller ogsaa udblæste reen Atmosfære. De bleve satte i Bevægelse enten med Hænderne ved Hjælp af en simpel Vægtstang, ligesom i vore Smedeværksteder, eller ved at træde Vægtstangen med Fødderne ligesom ved Orgelværker, eller ved at lade en Hest trække eller gaae i eller paa et Hjul med et Drev, eller ved en Vandström *g*). Af deslige Bælge benyttede man sig i Aaret 1676 til Clausthal paa Gegenturn, og endnu Anno 1711 i Communionen paa Stuffenthals Glück og lille Mertens i Schulenberg, dog uden at opnaae Hensigten. *h*)

### *II. Et Vindfang eller Trækværk.*

Det er sammensat af 4 Brædder, som ere forenede under en ret Vinkel saaledes, at de beskrive et Kors og staae frem i 4 Fløje Tab. I. Fig. 1. a.; dette Redskab sættes paa et Fodstæl, som har 4 Aabninger (c. c. c. c.) og ligger over Nedgangen til Gruben. Hensigten med denne Indretning er

*g*) Francisc. tertius de Lanis: Magisterium naturæ et artis Tom. III. Parmæ 1692. pag. 4. Fig. X.

*h*) Calvörs historische Nachricht und Beschreibung des Maschinenwesens. 1. Th. Braunschweig 1763. p. 7.

at Vinden, fra hvilken Kant den end kommer, skal støde an mod to af Vindfangets Fløje og derved ledes ned i Schachten igjennem Fodstællets Aabninger. For at forstærke Virkningen af dette Redskab, har man endnu forsynet det med en Vejrhætte eller et Laag, som lægges paa, hvor Vinden ikke blæser oven fra. Tab. I. Fig. 2.

Istædet for dette Vindfang har man ogsaa betjent sig af en simpel Laage, som man rejste i en perpendiculair Stilling mod Vinden ved Nedgangen til Schachten *i*), eller man byggede en firkantet Hytte med fire Dørre *k*) hvoraf man stedse aabnede den, som vendte mod Vinden. Fleere deslige Vindfange findes hos Delius og andre Skribentere. *l*)

### III. En Luft - Tønde.

Denne Tønde Tab. I. Fig. 4, er af 4 Fods Højde og 3 Fods Bredde, med en firkantet Aabning *a*, og et Rör, som gaaer ned i Schachten, den har paa sin överste Deel en Vinge og staaer bevægelig paa sin Bund over Røret, saa at den kan drejes rundt. Ved denne Indretning holder dens Munding *a* sig bestandig vendt mod Vinden *m*).

### IV. En Vejr - Vifte.

Den bestaaer af 4 Fløje Tab. I. Fig. 6. *a. a.*, som ere anbragte paa en bevægelig Axe Fig. 6. *b*. Denne Vifte ind-

*i*) Agricola p. 160. l. c.

*k*) Tab. I. Fig. 3, og Calvör. Tab. I. Fig. 2.

*l*) Anleitung zur Bergbaukunst. Wien 1773. 4to. Tab. IX. Fig. 2. 3. 6. 7.

*m*) Agricola. p. 161.

sluttes enten i en tæt firkantet Kasse eller i en rund Tromme, Fig. 5, som har to Aabninger — een oventil Fig. 5. *c.*, som skal opfange Atmosfæren og en anden neden til, *d.*, som fører den gennem Røret ned i Schachten. Axen af Viften har paa den ene Extremitæt en Krumtap Fig. 5. *e.* eller et Drey, hvorved den drejes omkring, og paa den anden et vægtigt Svinghjul, Fig. 5. *f.* for at fremme dens hurtige Omløb. Viften forfærdigede man enten af tynde firkantede Brædder, eller man fæstede Spaaner af Pappeltræ eller et par Gaasevinger paa Enden af dem. Fig. 7. Man satte denne Maskine i Bevægelse ved Menneskehænder, ved en Vejrømle eller ved en Vandømle. Dens Virkning grunder sig, som bekjendt, allene paa Centrifugalkraften. Under Hjulets Omløb drives nemlig Luften fra dets Centrum til Peripherien og saaledes gennem Aabningen Fig. 5. *d.* ind i Røret. Af det Følgende vil sees, at Desagulier enten har benyttet denne Indretning, eller dog har lagt samme Idee til Grund for det Vindhjul, han for nogle Aar siden bragte i Forslag: hos Delius findes en saadan Maskine aftegnet, hvis Hjul har 8 Fløje og en Aabning ved Centrum. *n*) Denne Skribent angiver 6 Fods Højde og  $1\frac{1}{2}$  Fods Bredde, som dens meest passende Størrelse. Vejrviiften har forud været den brugeligste Ventilator i Bjergværkerne. Disse ere alle de Redskaber, som findes hos Agricola.

### V. *Æolipila.*

Man tog en Jern-Retorte, som havde en krum tilspidset Hals, og som kunde rumme 3 til 4 Spander Vand; denne

*n*) 1. c. Tab. XI. Fig. VIII.



blev sat paa Ilden foran i Stollen og vendt saaledes, at dens Munding, under Vandets Kogen, udblæste Vanddampene i Ilden. Man kaldte derfor denne Maskine *das Selbstgebläse*. Den er alt brugt i det forrige Aarhundrede, og findes aftegnet hos Professor Reyher o). Man anvendte den paa Annaborg i Meisen; i Förstningen som det syntes med Hæld; siden i Aaret 1701 ogsaa ved Clausthal paa Oberhartz; men ved gjentagne Forsög blev man dog snart overbeviist om, at den ikke gjorde den tilsigtede Nytte p). Dette kunde man ogsaa ved Hjælp af rigtig Naturkundskab have seet forud; thi den Ström, som under Vandets Kogen farer ud af ÆEolipila, er som bekjendt, ikke Luft, men elastiske Vanddampe, der for sig ere uskikkede, saavel til Aandedrættet, som til Næring for Ildens Lue. q) Kullene som anvendes til at holde Vandet i Kog, maa ogsaa nödvendig fortære en Deel af den alt fordærvede Lufts Suurstof, hvorved den Mangel, man vilde afhjelpe, snarere bliver foröget end formindsket. Hvor dette Middel desuagtet virkeligen har forbedret Luften, der maae dette have havt sin Grund enten forsaavidt den, ved at hæve Luftens Ligevægt, har frembragt en stærkere Trækvind, eller ogsaa i Vanddampene, som i det de afköles og igjen blive til Vanddraaber, have efterladt et ledigt Rum for den ydere Luft, eller maaskee tillige have chemisk absorberet irrespirable Gasarter r). I denne Hensigt ere disse Dampe ogsaa i den sildigere Tid af Dr. Buchholtz igjen blevne anbefalede til Luftens Forbedring i

o) Dissertatio de aere tertium edita Kiliae 1673 Cap. VI.

p) Calvör. I. c. p. 8.

q) Cavallo über die Natur und Eigenschaften der Luft a. d. Engl. Leipzig 1783, 3 Th. 1ste Cap. p. 400.

r) v. Humboldt über die unterirdischen Gesarten 1799.

Sygestuer — skjönt, som det synes, ikke med større Hæld end tilforn. s) Buchholz frembragte Dampene ved at hælde kogende Vand fra et Kar i et andet, indtil det blev koldt.

---

### *Om Ovne, som Ventilatorer.*

Havde man en paalidelig historisk Udsigt eller blot en chronologisk Fortegnelse over alle de Forslag, som Tid efter anden ere gjorte til Kakkelovnenes og Kaminernes Forbedring, saa turde man rimeligviis derved sættes istand til at bestemme, hvo der först faldt paa den lykkelige Tanke at anvende Ilden til Luftens Rensning. Men da saadant et Skrift, saavidt mig er bekjendt, hidtil endnu mangler — saa maae jeg bede Selskabet undskylde at jeg, som Diletant i Konsternes Historie, her ikkun anfører de Kjendsgjeringer, jeg har truffet paa under dette mit Arbeide. Saameget er imidlertid vist, at man over i hundrede Aar har hyldet den paradoxe, men dog med Hensyn til Ventilatorer rigtige Sætning, at Varmen er det beste kölende Middel. Ignis optimum refrigerium. t)

### *VI. Den Lytticher Trækovn.*

Efterretningen om denne Ovn synes at være det første offentlige Document for Ildens konstige Anvendelse som Ventilator. Den er forfattet af Robert Moray i Aaret 1665, og findes indrykket i Philosophical Transact. u)

- s) Buchholzes Bemerkungen über die verdorbene Luft in Gefängnissen, Hospitalern u. s. w. Erfurt 1794. 4 T.  
 t) Vid. Rejhers Dissert. de aere Kiliæ 1673. Cap. VIII.  
 u) dat. d. 3 Julii 1665 No. 5. p. 79.

Men man har ikke, som man burde, lagt Mærke til denne Efterretning; den er tvertimod bleven overseet af alle de lærde Mænd, der have leveret Bidrag til Ventilatorernes Historie. Derfra den ubeføjede Strid om Tydskeren Bartéls, eller Engælænderen Sutton, er den første Opfindere af dette Middel. Den eneste, der i den nyere Tid har omtalt den Lytticher Ovn, er Physikkeren Gennetté, som ydermere beretter, at den alt har været brugt i de Lytticher Steenkulsgruber i hen ved 600 Aar: *v*). Tab. I. Fig. 8 forestiller denne Ovns Indretning. Den er i alt 20 til 30 Fod høj, og af en forholdsmæssig Viide. *a* er Askehullet, forsynet med en Jerndör, som slutter tæt; *b* Trækhullet, hvori Sugeröret *c* er anbragt; *d* Ildkurven som hænger i en Kjede. *e* Laagen, hvorigjennem Ilden lægges ind, og Kurven fires ned.

Selskabet vil let bemærke den paafaldende Lighed der er imellem denne og Bartéls Ovn, som jeg skal beskrive i det følgende. (See pag. 114.)

### VII. Dalesmus's Ovn.

Denne sindrige Konstner har dernæst Anno 1686 i Paris opfundet det ældste hidhörende Redskab jeg kjender. Det findes beskrevet samme Aar af Justeleus, en bekjendt Physiker. *x*) Det bestaaer i et Kobberrör, Tab. I. Fig. 9. *a*, som paa Midten er böjet i en ret Vinkel *b*. Paa dets nederste ho-

*v*) Purification de l'air croupissant dans les hospitaux les prisons et les vaisseaux de mer. Nanci 1767.

*x*) Account of an Engine that consumes Smoak i Philos. Transact. 16 Vol. No. 181.

rizontale Deel *c* findes et cylindrisk Comfur *d*, hvis Hulhed staaer i Forbindelse med Rørets indvendige Rum. Enden *e* af Røret er tillukt. Virkningen af denne Indretning er, at Ilden, som antændes paa Comfuret, slaaer Luen ned igjennem Risten, og frembringer en hæftig Træk ud igjennem Aabningen *f*. Boerhave, som har ladet denne Maskine aftegne Tab. I. Fig. 10, brugte den ved sine chemiske Forelæsninger for at vise sine Tilhørere, hvorledes man ved Konst kan afværge Ildens Røg. *γ*) Den oplyser os ogsaa om Grunden til det Phænomen, at man ved nogle af de nyere Sparovne kan lade den överste Plade være gjennemskaaret som en Rist, saa at der lige paa Ilden kan koges Vand o. d. l. uden at deraf frembringes Rög i Værelset.

### VIII. Gaugers Ovn.

Denne skarpsindige Physikus bekjendtgjorde sit Forslag i Begyndelsen af dette Aarhundrede *z*). Han fremstillede deri de Grundsætninger man siden har anvendt til Luftens Rensning ved Hjelp af Ilden saa indlysende, at man med Föje kan indrömme ham den förste Plads blandt alle de Forfattere, der have betragtet dette Æmne fra theoretisk Synspunct. Hans Forslag sigte især til at indrette Ovne saaledes:

- a*) at Ilden kan antændes let og brænde godt.
- b*) at Ovnen kan heedes ved en ringe Ild.

*γ*) Elementa chemiæ. Paris 1733. T. I. G. II. p. 164. Fig. I og II:

*z*) Fires improved: or a new method of building Chimnies, so as to prevent their Smoking; oversat af engelsk paa fransk af Desaguliers efter den 2. Edit. London. 1736.

- c) at Varmen kan fordeles lige overalt i Værelset. og  
 d) at Luften efter Fornödenhed kan forfriskes og holdes fri for Fugtighed og Rög. Jeg vil i Korthed hidsætte de simple men hensigtsmæssige Forsög, hvorpaa han byggede sin Theorie.

#### *Förste Forsög.*

Han tog et Jernrör af 3 til 4 Tommers Diameter, böjede det som en Hævert, og lod dets længste Arm löbe ud igjennem Muren af Værelset, saa at Nordenvinden kunde blæse frit ind igjennem det. Vindens Temperatur var ved Rörets udvendige Munding under Vandets Frysepunct; han lagde den omtalte korte Arm paa Ilden, bemærkede da at Röret trak stærkere, og at Luften, som det ledte ind i Værelset, var opvarmet, endskjönt kun een Fods Længde var bleven hed.

#### *Andet Forsög.*

Han hang tvende Thermometere op i sit Værelse, det ene oppe ved Loftet, og det andet nede ved Gulvet. Det överste viiste en större Grad af Varme, endskjönt det var længere borte fra Ilden end det nederste. Han blev saaledes overbevist om, at den varmere Luft stedse söger den övere Deel af Værelset.

#### *Tredie Forsög.*

Han tog et cylindrisk Jernrör, som var aabent i begge Ender og lagde Midten af det horizontal paa Ilden. Af begges dets Mundinger udströmmede en ringe Grad af Varme. Han lagde derpaa den ene Ende af Röret höjere; den anden lavere; dets övere Munding blev da hastigt varm og pustede saa stærkt,

at den kunde slukke et Lys; den nederste derimod ind sugede Luften og holdt sig kold, som för. Resultatet af disse Forsög blev saaledes Fundamentet for Indretningen af Ovnen Tab. I. Fig. 11. Han lod nemlig et langt krumböjet Rör löbe fra nedén af op igjennem Ovnen, saa at dets ene Ende aabnede sig nede ved Gulvet *a*, den anden derimod överst oppe ved Karnissen *b*. Alt förend Ovnen blev varm, trak dette Rör den koldere Luft fra nedén opad, og frembragte derved den önskelige Circulation i Værelset. Märkeligt er det, at denne Ovn i den haarde Vinter 1709, skal have gjort den ypperligste Virkning. Vandet, som ellers frös tet ved Kaminen, skal have holdt sig flydende i de Værelser, som vare forsynede med den. Dr. Lehmann udgav Anno 1730, denne Ovn for sin Opfindelse, og erholdt Kong Christiau VI Privilegium paa dens Forfærdigelse. Siden den Tid kaldes deslige Ovne de Lehmannske. *a*) Gauger gör ogsaa det Forslag at lade Mundingén *a* af Trækröret löbe ud af Værelset, for saaledes ideligen at skaffe ny Atmosphære ind i en opvarmet Tilstand — et Forslag, som i den sildigere Tid igjen er bleven fornyet af Physikeren Genneté *b*), og af Apothekeren Thomas Day *c*). I den nyere Tid ere disse Ovne bekjendte under Navn af de Schachtlebenske *d*).

- a*) vid. *Ars lucrandi lignum neue Holz-Spahr-Kunst*. Leipzig 1737. 4to.
- b*) *Purification de l'air croupissant dans les hospitaux les prisons et les vaisseaux de mer* Nanci 1767.
- c*) *Gedanken über die verschiedene Methoden und Mittel ansteckende und eingeschlossene Luft zu reinigen a. d. Engl.* Altenburg 1788.
- d*) *Werners Abhandlung über holzsparende Stubenöfen*. Hamburg 1797.

Jeg forbigaaer i övrigt saavel Detaillen af den hidhörende Ovns Indretning, som og de Forbedringer den har modtaget af Desaguliér og Konstneren Robert Phillip, hvilke man finder i den nyeste Udgave af det först anförte Skrift. Min Hensigt var her kun at vise, at Ild og Trækrör virkeligen ere blevne anvendte som Ventilatorer i Begyndelsen af dette Seculum. Dog bör jeg endnu beröre, at Desagulier, efter at han havde oversat Gaugers Skrift, har anstillet adskillige interresante Forsög for at erfare hvorvidt Luften vorder fordærvet og uskikket til Aandedræt ved at passere igjennem deslige opvarmede og gloende Metal-Rör — et Æmne som med Hensyn til de nu brugelige tynde Sparovne visseligen fortjener de nyere Physikeres Opmærksomhed. e)

### IX. *Bartéls Ildmaskine.*

Denne beröimte Mand er den förste, som i dette Seculum har sögt ved Ildens Hjelp at fortynde Luften, for derved at udlede fordærvet Luft af Gruberne. Hidtil har, saavidt jeg veed, endnu ingen bebrejdet ham, at han ikke kjendte den foromtalte Lytticher Ovn. — Han anstillede i Aaret 1716 sit förste Forsög i Pelikans Stollen paa Overharz med en Kobbermaskine, indrettet som en Ovn. Da dette Forsög havde et ønskeligt Udfald, saa lod han i det fölgende Aar opføre en sædvanlig Skorsteen tæt foran Lövhytter Stollen. Samme Aar blev endnu en ligedan Indretning anbragt til Lytteberg, og

e) Experiences sur la maniere derenoveler l'air par Desagulier; nouvelle methode pour pomper le mauvais air des vaisseaux. Paris 1749. p. 153 et seqv.

1719 paa Sarepta til Zellbachte *f*). Fig. 12, 13 og 14 viser det væsentlige ved denne Ovn; den bestaaer af to Jernkasser, *A* en større, og *B* en mindre. Bunden *c* af den mindre er en Jernplade, 25 Tommer i Qvadrat; *dd* dens 4 Sideplader, som ere af lige Størrelse, 25 Tommer høje, 24 Tommer brede nedentil, 20 Tommer oven til; de to af disse Sideplader have hver en Aabning, hvorved Jernrørene *e* og *f* skrues fast; *e* er 6 Tommer i Gjennemsnit og 9 Tommer langt; igjennem dette udtages Asken. *f* er 10 Tommer i Gjennemsnit og  $9\frac{1}{2}$  Tomme langt; dette sammenføjes med et Blye- eller Trærør, (Fig. 14. *g*) hvorigjennem den fordærvede Luft ledes ud af Gruben. *h* er Skillevæggen mellem begge Jernkasser; den har en Aabning (*i*) af 21 Tommers Diameter, og dens Rand, Fig. 12 og Fig. 14 *k*, staaer 9 Tommer uden for den største Kasse; den holder 39 Tommer i Qvadrat. Fig. 12. *A* er den større Kasse, som bestaaer af 4 Plader, hver paa 36 Tommers Højde og 44 Tommers Brede oven til, og 36 Tommers neden til. Fig. 13 og Fig. 14 *m* er Laaget til den, 32 Tommer i Qvadrat. Paa dets Midte en rund Aabning *l*, 20 Tommer i Gjennemsnit. Det lægges 4 Fod ovenfor Kassen (Fig. 14 *m*) paa en rund tilspidset Muur. Fig. 15. *m m m* ere Jernstokke til Risten hver 2 Tommer bred, 6 Fod lang; der udfordres i Alt 10, som lægges  $\frac{1}{2}$  Tomme fra hverandre.

Figur 14 forestiller Profilet af den hele opmurede Skorsteen med en antændt Ild. Denne Indretning er unægteligen det aller vigtigste Middel til Luftens Rensning. Den har viist sig virksom og nyttig overalt. I Stollen Lövhytten forbedrede den, inden føje Tid, Luften i en Dybde af 50 og en

*f*) vid. Calvör. I. c. Tab. V. Fig. I.



Længde af 300 Favne. Paa Lutteberg hjalp den, da man for-gjæves havde forsøgt alle andre dengang bekjendte Midler *g*). Vi skulle ogsaa see i det Følgende, at det er af denne Indretning Frankeren du Hamel og Engländeren Sutton i den sildigere Tid have høstet deres Samtidiges Lovtaler og Berømmelser.

En saadan Ildmaskine kan dog efter Delius's Forskrift indrettes paa en mindre bekostelig og langt simplere Maade. *h*) Man opmurer kun en Skorsteen af 2 til 3 Fods Gjennemsnit, og 8 til 9 Fods Højde, og lader den løbe spids til i et Par Fods Længde. Fra Schachten eller Stollen lader man paa hver Side af Skorstenen et Rør løbe ind, som man overmurer med Leer. Fortil anbringer man en lille Jerndör, som slutter godt og hvorigjennem Brændet kan lægges ind; Ilden brænder saaledes paa den bare Jord tæt ved Enden af Rørene, og dette har den samme Virkning som den forrige Indretning. Af en saadan Ovn betjente Trievald sig i Aaret 1721 *i*). En Schacht i en Steenkulgrube i Engeland var nemlig saa opfyldt med mephitiske Dunster, at saavel Mennesker som Dyr qvaltes, naar de kom 4 til 5 Favne ned i den. Ovnen frembragte saa stærk en Træk igjennem Rørene, at Schachten som var 40 Favne dyb, blev rensat i  $\frac{1}{2}$  Time, og at Arbejderne derefter kunde stige ned i dens Dybde uden at spore den mindste Ulejlighed. Besynderligt er det, at Trievald Anno 1740, kaldte denne Ovn *sin* lykkeligste Opfindelse, og at han først beskrev den i Aaret 1741. I Aaret 1725 har man ellers ogsaa benyttet sig af den med det ønskeligste Hæld i de banatiske Bjergværker; dens Virkning var saa hæftig at en Höylspaand, som man holdt

*g*) Calvör. l. c. p. 14 et seqv.

*h*) l. c. 2. Absch. p. 313.

*i*) Schr. d. Kongl. Ges. d. Wissenschaft. 3 B.

for Rørets Aabning i en Afstand af 50 Favne fra Skorstenen, blev ved Luftens Træk ført op til Ilden og udkastet tilligemed Røgen. Den bruges endnu hyppigen ved de waldenburger Steenkulsgruber i Schlesien *k*). Rørene bør kun have 4 til 5 Tommer i Gjennemnit; thi Luftens Træk er stærkest igjennem snevre Rør. *l*). Hos Delius findes ogsaa en hidhörende Bemærkning, som ydermeer bekræfter Varmens paafaldende Virkning. *m*) Saa langt siger han de ældste endnu levende Folk kunne huske tilbage i Tiden, har Luften her ved Schemnitz altid trukket ind igjennem Josephschachten og ud igjennem Karolischachten, fordi denne ligger lidt højere. *n*) Men da man Anno 1733 anlagde 4 Ildmaskiner ved Joseph-Schachten, saa antog Bjergluften, strax efter at Ilden var antændt, den modsatte Direction, og trækker siden stedse ind igjennem Karolischachten.

### X. J. Bartels Luftpompe.

Den blev første Gang brugt paa Stuffenthals Glück i Aaret 1711 *o*). Man forfærdigede den første af Træe, de föl-

*k*) v. Humbolt über die unterirdische Gasarten 1779. p. 214.

*l*) Delius l. c. p. 313. v. Humbolt p. 214.

*m*) Delius's Anleitung zu der Bergbaukunst. Wien 1773. 2ter Absch. p. 293.

*n*) Theorien angaaende Luftens naturlige Træk igjennem Gruberne, findes tydeligst fremsat af Lomonosow i Novi Commentarii Acad. Societ. imperialis petropolit. Tom. 1. ad Annum 1747 et 1748. Petropoli 1750. pag. 267.

*o*) Calvör. l. c. p. 13 og Fig. I. a. k. Tab. III.

gende af Messing; den bestaaer af 2de firkantede Kasser, hver 6 Fod høj og  $2\frac{1}{2}$  Fod vid (Fig. II. Tab. II hos Calvör.) Paa Bunden af hver Kasse findes 2 Ventiler; een som aabner sig op-ad, en anden ned-ad; disse bedækkes af 2 smaa Metal-Kasser. Stemplet er afpasset efter Maskinens indvendige Rum; det bestaaer af 4 til 5 tynde Brædder og ligesaa mange Læderskiver, som ligge lagviis mellem hverandre og ere tæt sammenpressede med 4 Skruer. Paa Bunden af hver Kasse ere 2 Trækrør anbragte, lige for Ventilerne, et som optager og et andet som udlader den indsugede Luft. Ethvert Stempel har en perpendicular Stok, som fæstes til Vægtstangen, der bevæges af et Drivehjul eller en anden saadan Indretning. Medens Stemplet i den eene Kasse løftes op, trykkes det andet ned. Ved at vexle Rørene, kan denne Maskine, efter Behag, nyttes som et Trykværk eller en Pompe. Som Trykværk der nedstødte reen Atmosphære, var den dog efter Bartels Forsøg, ikke synderlig virksom til Luftens Forbedring. Dermod fandt han den nyttigere, naar han udpompede den for-dærvede Luft *p*). Denne Erfaring var Skyld i at han i Fremtiden lod Røret (Fig. 2. r. V. hos Calvör og Ventilen *b*.) være borte, og i dens Sted paa Stemplet anbragte en anden Ventil, saaledes som Tab. 2. Figur 16 udviser. *a a* er Stemplet; *b b* Løftestokken; *c* Ventilen; *d d* Sugerørene; *e e* Kassens indvendige Rum. Efter denne Forandring kan den kun bruges som Pompe. I Samuels Schacht og flere Stæder benyttede man sig med Hæld af 2de saadanne Pomper, naar ved varmt Vejrligt eller ugunstig Vind, Luften i Gruben begyndte at blive mat.

*p*) Calvör l. c. p. 15<sup>o</sup> og Tab. III.

## XI. Vandtrommen.

Denne Maskine blev i ældre Tider brugt som en Blæsebælg, saaledes som den hos Fransc. tert. de Lanis *q*) findes beskrevet og aftegnet Tab. 9 Fig. I. I den nyere Tid er den især bekjendt under Navn af Baron Wolffs Vandtromme. *r*) Ved en Kobberhytte til Uslar benyttede man sig af den i en Smedde-  
Esse, saaledes som den er forestillet i Fig. 17. Tab. 2. Som Luftrenser er den for første Gang bleven anvendt paa Polterberg efter Tab. 2 Fig. 18, og Anno 1732 paa den saakaldte nye Viindrue i Hültchenthal paa Hartz. *s*) Man satte nemlig et stærkt og tæt Kar *a* Fig. 18, af 4 Fod og 4 Tommers Højde, og 2 Fods 8 Tommers Viide under et Vandfald *b* tæt ved Indgangen til Stollen. Paa Bunden *c* af dette Kar, lagde man en stor Steen, eller anbragte en Støtte *d*, til hvis överste Ende, som rager frem over Karrets Midte, man fæstede et Brædt *e* i en skraa Retning. Nedentil har Karret 2 til 3 Aabninger *ff*, af hvilke Vandet kan löbe ud, ligesom det træder ind igjennem Tragten *g* og Röret *h*. Tragten holder oventil 2 Fod 3 Tommer i Viiden, og 1 Fod 9 Tommer i Højden. Karret har et eller flere horizontale Blæserör *i*, og sættes i en firkantet Kasse *k*, som et forsynet med et Udlöbs-Rör *l*, der maae være anbragt lavere end Brættet. *e*.

Virkningen af denne Maskine grunder sig derpaa, at Vandet, naar det styrter ned fra Renden i Tragten, river nogen Atmosphære med sig, maaskee ogsaa selv afgiver lidt Luft

*q*) Magist. nat. et artis Tom. III. pag. 4. Fig. XI. Anno. 1692.

*r*) Elementa Matheseos universæ. Tom. II. Anno 1748. problema 47. p. 473. og Tab. VII. Fig. 71 og 72.

*s*) vid. Calvör l. c. p. 9. og Tab. II. Fig. *a*.

ved at törne an mod Brædtet. Luften i Karret *a* bliver saaledes sammenpresset af Vandkolonnen i Røret *h* og søger derfra ud af Siderøret *i* til Schachten. Hvor intet Vandfald fandtes, pompede man Vand op i Renden.

Ved Forsög, som man anstillede med denne Maskine, befandtes dens Virkning saa fortræffelig, at den drev Luften igjennem et Rör af 600 Favnes Længde med saa stærk en Fart, at den ved Rørets Aaabning kunde udblæse et Lys. *t*) Det er Theorien af denne Vandtrommie, som har nyligen givet Anledning til Opfindelsen af Boswells Ventilator. (See Tab. 3. Fig. 50 og 51).

### XII. *Schwarzkopfs Luftpompe.*

Den blev første Gang brugt i Aaret 1734, paa Gnade Gottes i Polsterthal, og 1735 til Altenau og i Egnen af Clausthal paa Prinsesse Maria. Denne Luftpompe bestaaer af 2de Træfade Fig. 19. Tab. 2, som ere af lige Størrelse og passe paa hianden. *u*) Begge tilsammen ere de 6 Fod høje; 2 Fod og 4 Tommer brede i Midten, og 2 Fod og 2 Tommer ved Enderne. Udvendig ere de forsynede med Jernbaand. I Bunden af det underste Fad *b* er en Ventil *c* som aabner sig opad. Indvendig i Fadet er anbragt en foldet Stövle af stærkt Læder med en Træbrikke i hver Ende. Den underste *d* er fæstet til Fadets Bund; den överste *e* er derimod bevægelig, kan skydes op og ned paa Jernstængerne *f g*. Hver Brikke er forsynet

*t*) vid. Delius. l. c. p. 310. 2 Abs. Conf. Lewis Zusammenhang der Künste 1. 2. B. 5. Stück.

*u*) Calvör l. c. p. 15. og Tab. III. Fig. IV.

med en Ventil. *h i* Dens Virkning er at pompe Luften ud af Gruben.

Da denne Maskine er noget bekostelig og Læderet let tager Skade, saa har Schwartzkopf selv forandret den paa Stollen Gnade Gottes i lille Bremke Anno 1736. I Stædet for det ovenanmeldte Fad, tog han en lufttæt firkantet Trækasse, 6 Fod høj og 2de Fod i Gjennemsnit. *v*) I Bunden af denne Kasse er en Aabning med en Ventil *p*. Paa Stemplet *r s* ere 2de Ventiler; det løftes op ved en Jernstang, som løber ud igjennem Laaget og fæstes til Drivværket ligesom det forrige. En lignende Luftpompe indrettede han endeligen ogsaa Anno 1747 paa Kronkahlenberg i Latkenthal og paa flere Stæder. Man seer let at denne Forandring giver Schwarzkopfs Luftpompe den fuldkomneste Lighed med Barthels. — Hos Delius findes den ogsaa aftegnet Tab. II. Fig. 12.

### XIII. Desaguliers Ventilator.

Denne er en Efterligning og Forbedring af Oldtidens Vindhjul, eller af de saakaldede hessiske Blæsebølge, hvilke dog Desaguliers som det synes, ikke har kjendt. Han fremviiste den første Model til sin Maskine for Videnskabernes Selskab i London Anno 1734. *x*) Tab. 2. Fig. 20 forestiller et Hjul af 10 Fods Diameter og 1 Fods Brede, eller en cylindrisk Kasse afdeelt i 12 Rum fra Centrum til Peripherien. Hjulets 12 Vingler løbe dog ikke heelt hen til Centrum, men ende sig i 9 Tommers Afstand derfra 1 2 3 4 Fig. 21. Rummene imel-

*v*) Calvör Tab. III. Fig. II. V.

*x*) Philosoph. Transact. Vol. XXXIX Anno 1735 No. 437. pag 41 et seqv.

lem Vingerne staae altsaa i Forbindelse med hverandre. Dette Hjul indsluttes i en tet Kasse, Fig. 21 Tab. 2, hvis Størrelse og Figur passer nøje til dets Omfang.

Denne Kasse har en Aabning Fig. 21. *a* i Midten paa Bagsiden ligefra Centralrummet Fig. 21. 1 2 3 4, og een paa sin Peripherie Fig. 22. *a*. Paa dens Forside sees en Krumtap Fig. 20 og 22 *b*, som løber igjennem Hjulets Axe, og hvorved det drejes omkring. Aabningen ved Kassens Centrum Fig. 21. *a*, indsuger Luften; og Røret paa dens Peripherie Fig. 22 *a* puster den ud igjen; den kan fölgelig efter Behag anvendes som Pompe og som Trykværk. — Naar Hjulet drejes omkring, hvilket letteligen kan skee ved een Mand, engang i hver halve Secunde, saa kan dens indvendige Luft imidlertid betragtes som indeelt i saa mange concentriske Omkredse, som der ere Luftpartikler imellem den mindste og største Cirkel, fölgelig ville de centrifugale Kræfter være som Raderne: det er i en arithmetisk Progression.

## Fod

Antag  $R$  = Radius af den første Cirkel 3. 5.

$r$  = - - - mindste - 0. 75.

$m$  = Radius af Middel-Cirkelen 2. 125 =  $r + \frac{R - r}{2} = \frac{R + r}{2}$

$s$  = Hastigheden, eller det Rum som et Punkt af Middelcirkelen gjennemløber i een Sekund, forudsat Hjulet gjør to Omvæltninger i denne Tid = 26. 71.

$S$  = Det Rum som i en Secund gjennemløbes ved Tyngdens Virkning = 16. 1. Fod.

$s$  = Det Rum som en fra Centrum uddreven Luftpartikel vil gjennemløbe i en Secund ved Virkningen af Middelcirkelens Centrifugalkraft.

$2 m : v :: v : s$ ; derfor  $\frac{v^2}{2m} = s$  efter Huyghens's Regel.

Lad  $G$  og  $c$  forestille Tyngden, og Centrifugal-Kraften paa Middel-Cirkelen; da nu Rummene, som i samme Tid gjennemløbes ved to Kræfters Virkning ere som disse Kræfter, saa er

$S : s :: G : c$ , og  $\frac{sG}{S} = c$ . Naar vi i denne Formel indsætte

$\frac{v^2}{2m}$  istædet for  $s$ , saa have vi  $\frac{v^2 G}{2m S} = c$ ; og indsætte vi  $\frac{R+r}{2}$

istædet for  $m$ , bliver  $\frac{v^2 G}{(R+r) S} = c$ ; saa at Forholdet imellem

Tyngden og Centrifugal-Kraften paa Middel-Cirkelen er som

$G$  til  $\frac{v^2 G}{(R+r) S}$ , eller som 1 til  $\frac{v^2}{(R+r) S}$ ; hvilket, multipliceret

med Antallet af de omdrejende Cirkeler  $R - r$  angiver  $R - r$

at være det Tryk som fremkommer ved Tyngden af Luftkolonnen  $R - r$ ; og

$\frac{(R-r)v^2}{(R+r)S}$  at være det som fremkommer ved

Centrifugalkraften; hvori  $R - r$  som Faktor i begge, kan sættes

ud af Formelen; men da Hastigheder som frembringes ved

forskjellige Tryk ere som Qvadratrødderne af Trykkene, saa

maae Hastigheden, som frembringes ved den naturlige Vægt,

eller Trykket af  $R - r$  forholde sig til Hastigheden som denne samme

Kolonne vilde erholde ved det Tryk Centrifugalkraften foraar-

sager, som  $\sqrt{1}$ , eller 1 til  $\frac{\sqrt{v^2}}{(R-r)S}$ .

Endelig, da Hastigheden, som fremkommer ved Tyngdens Virkning paa en Kolonne  $= R - r$ , stedse er en bekjendt

Størrelse, kunne vi kalde den  $a$  (i dette Tilfælde lig 15. 38

Fod i Sekunden), og altsaa bliver en Hastighed som frembrin-

ges ved Centrifugalkraften  $a \times \frac{\sqrt{v^2}}{(R-r)S}$ , eller  $av \times \frac{\sqrt{1}}{(R-r)S}$ ,



eller  $\sqrt{\frac{av}{(R-r)S}}$ : det er i denne Maskine  $\sqrt{\frac{15.38 \times 26.71}{4.25 \times 16.1}} = 49.67$

Fod i Sekunden. Og dersom vi hertil lægge Hastigheden af den ydere Cirkel, i hvis Tangent Luften undflyer, hvilken (under Forudsætning af to Omvæltninger i Sekunden) er 44 Fod i Sekunden, saa faae vi 93. 67 Fod i Sekunden.

NB. Denne Beregning forudsætter, at Sugerörets Aabning er tilstrækkelig til at meddele saa megen Luft, som der i Følge denne Hastighed vil undflye; men da Sugeröret i denne Maskine ej er større end Pusteröret, saa maae den Hastighed, som fremkommer ved Centrifugalkraftens Tryk, og ved Hastigheden i Tangenten, (hvilket kan forestilles ved en Luftkolonne af tilstrækkelig Höjde til at give den Hastighed 93. 67 Fod, det er NB. 145. 882 Fod) deles i to lige Dele, hvoraf den ene anvendes til at suge, den anden til at puste; altsaa vil Halvdelen af 145. 882 Fod, det er 72. 441 Fod, angive Höjden af en Luftkolonne, der vil frembringe samme Tryk som det, hvormed Centrifugalkraften og den cirkulaire Bevægelse virker i denne Maskine; men en Kolonne af denne Höjde frembringer en Hastighed af 68. 53 Fod i Sekunden. Denne Störrelse udtrykker derfor saavel den Hastighed, med hvilken Luften indsuges i Hjulet, som den med hvilken Luften drives ud af Pusteren.

Efter en udförlig Beregning er altsaa Luftströmmens virkelige Hastighed ud af Pusteren paa denne Maskine 68. 53 Fod i Sekunden, eller omtrent en engelsk Mil i 77", eller 7 engelske Mile i 9 Minutter.

Ved denne Beregning fortjener dog at anmærkes, at Forfatteren ikke har agtet paa Luftpartiklernes Friction, endskjønt denne nödvendig maa formindske Maskinens Virkning,

især naar dens Rör ere lange. Busch tilegner urigtigen Hales Opfindelsen af denne Ventilator *y*). Wargentin holder den for mindre fordeelagtig end Hales's eller Trivalds. *z*)

En lang Tid efter at man havde begyndt at bygge Skibe med flere Dække, var det endnu brugeligt at anlægge Kabysen nede i Skibet. Saalænge dette var Skik, hørte man ikke synderligen klage over fordærvet Luft inden Skibsborde; thi Ilden holdt Skibsluften i en nyttig Cirkulation. Men da man siden af Frygt for Ildsvaade flyttede Kabysen op i Skibets överste Afdeling; saa blev man snart nödt til at tænke paa Midler til Luftens Rensning. Man anbragte da Smaaluger paa Stykportene — og Trækrör — eller et Slags Skorstene, som löb igjennem alle Skibets Dække; man udspændte, naar Skibet gik for en jevn Kuling, et lille trekantet Sejl fra Storsejlet af ned igjennem Skibslugen, for at lede Vinden som traf det ned i Skibets Rum. Men da Erfaringen viiste, at disse Midler endnu ikke vare tilstrækkelige, saa indførte man efterhaanden konstigere Luftrensere til Söes. Jeg vil gjöre Begyndelsen ved den ældste.

#### XIV. *Kulseilet.*

Dette Redskab er efter flere Skribenteres Beretning af dansk Opfindelse; *a*) dog har jeg hidindtil ikke været i

*y*) Versuch eines Handbuchs der Erfindungen 7. Th. Eisenach 1796. p. 222.

*z*) Schw. Abh. der kongl. Ges. d. Wissenschaften Tom. 19 p. 1.

*a*) Encyclopedie XXXIV Livraison. Marine Tom. III. p. 11.

Stand til at udforske dets Opfinder. Det var den bedste Skibs-Ventilator man kjendte indtil Aaret 1740. *b*). Den bestaaer i en conisk Segldugs-Slange af 2 til 4 Fods Diameter, og 20 til 30 Fods Længde (Tab. 2 Fig. 23); dens överste Ende holdes udspilet og tillukt af en Træbrikke *a*. Tæt neden for denne Brikke anbringes en stor fiirkantet Aabning *b*, som man först i England har forsynet med to Luftklapper eller Flöje *c c*, hvilke udspændes til Siderne, for at opfange Vinden, og lede den ned i Skibet. Hoved-Slangen *d d d* löber, efter Hr. Divisions-Chirurg Moldenhavers Forslag, siden 1789 neden til ud i flere Afdelinger for Skibets forskjellige Rum *e e e*; de holdes udspilede ved Töndebaand, som sættes i 6, til 8 Fods Afstand fra hverandre; dens nedere Munding *f* bindes sædvanlig til.

Den almindelige Dom over Kulsejlene er, at de frembringe en önskelig Virkning paa Skibe, som ligge aftaklede i Havnen; derimod ere de fleste Söefarende enige i, at de ikke ere af synderlig Nytte, naar Skibet er bemandet og holder Söen, ja der ere endog nogle som holde dem for höjst skadelige og fraaade deres Brug. Grev de Chaulnes skal nemlig have beviist ved gjentagne Forsög, at Atmosphæren, som sættes i fri Berörelse med mephitisk Gas, foreener sig saa langsom med den, at der udfordres i det ringeste een Time förend denne Forening strækker sig til en Dybde af 5 Tommer. Dette Phænomen grunder sig nok især paa Kulsyregasens specifikke Tyngde der forholder sig til Atmosphæren næsten som 3 til 2. Intet Under altsaa, at Kulsejlets Virkning, ved stille Vejrligt, ikke fornemmes i nogle faa Fods Afstand fra dets nedre Mundinger. Vilde man lade en af dets Slanger löbe

*b*) Schwedische Abhandl. 19 B. p. 9.

lige ind i Syge-Lukavet, hvor Luften er meest kvalm og opvarmet, saa turde vel ogsaa de Syge, som befandt sig i Nærheden af Slangens Munding, blive farligen angrebne af den kolde Lufts pludselige Indtryk, medens de övrige, som laae lidt længere borte, dog ikke bleve forsynede med en renere Luft.

Man har endeligen ogsaa gjort den Indvending mod Kulsejlene *c)*, at de drive den usunde Luft, som de skulde jage ud, længere ind i Skibet. Af denne Aarsag tör man ikke lade dem hænge ved Nattetide, eller naar Mandskabet har lagt sig til Köjs; ikke heller paa Hospital-Skibe, som haver mange Syge, endskjönt dog Luften her er mest fordærvet. En stærk Storm forbyder ogsaa, som bekjendt, deres Anvendelse. Alligevel sees dog Kulsejlet endnu i Brug hos de fleste oplyste Nationer.

### *XV. Fornells Lufttragt.*

Dette Redskab er bleven brugt i Carlskrona; det bestaaer i et Lufrör, i hvis ene Ende man sætter en rummelig firkantet Trætragt, med en Flöj eller Vinge, som, naar Vinden blæser, drejer Tragten omkring, saa at dens Aabning vender mod Vinden. Denne Lufttragt er fölgelig intet andet end den hos Agricola forhen omtalte Lufttönde; den har dette forud for Kulsejlet, at den ikke kræver dagligt Tilsyn, ikke behöver at drejes mod Vinden. Maaskee fortjener den at anvendes paa Skibene medens de ligge i Haynen. Man har fundet at den holder Skibet tört og reent. *d)* Et lignende Forslag er bleven

*c)* Watson i Philosoph. Transact. 1742. p. 62.

*d)* Schwed. Abh. der K. G. der W. I. c.

gjort af Kapitain *Boux*. Han vilde nemlig, at der saavel foran som paa Siderne og bag til i Skibet, skalde anbringes Aabninger, forsynede med Rör som bestandig kunde lede reen Luft ned til dets underste Dæk. *e)*

### *XVI. Moldenhavers Lufttragt.*

Da Skibs-Luften sædvanligen fordærvs medens Skibet ligger til Ankers, fordi Vinden, som da stryger langs kibs, for største Delen passerer forbi Stykportene, og da de föromtalte Kulsejl i samme Tilfælde ikke kunne forfriske Luften fortil i Skibet, saa gjorde Hr. Moldenhaver i Aaret 1779 som Escadre-Chirurg, hs. Excellence Hr. Admiral de Fontenay opmærksom paa at denne Mangel rimeligviis kunde afhjelpes, dersom man anbragte 2 Segldugs-Tragte igjennem Klydset. — Admiralen bifaldt dette hans Forslag, og lod forfærdige 2de saadanne Tragte, hvilke efter Hr. Moldenhavers Beretning frembragte den önskelige Virkning. Hr. Moldenhaver mener, at Slangen fra den ene af disse Tragter kunde med Nytte ledes igjennem Dækket ned til Hellegattet, og den anden ende sig twishendecks foran ved Biddingen. *f)*

### *XVII. Suttons Trækrör.*

Paa samme Tid 1739, da Desaguliers föromtalte Vindhjul gjorde Opsigt i Frankrig, faldt Sutton i England paa den Idee at an-

*e)* Les lois eclaircies par les sciences physiques. Paris l'an VII. Tom. 3. p. 170.

*f)* Moldenhavers Forslag til Admiralitets-Collegium i Mskrp.

vende Kabysilden til Luftens Rensning. Han gik frem paa følgende Maade. Kabysserne paa de engelske Skibe ere, som bekendt, ved en Jernrist Tab. II Fig. 25 afdeelt i 2de Rum. *a* F. 24 det överste eller Arnestedet, hvor Steenkullene henlægges og antændes, og *b* F. 24 et nedre eller Askefanget, hvor Asken falder ned; hvert af disse Rum er forsynet med en Jerndör *c* *d*, som slutter tæt; den överste *c* aabnes kun medens Kullene kastes ind, den underste *d* forsyner Ilden, medens den antændes, med Luft. Fra dette underste Rum anbragte Sutton to stærke Kobberrör, *e* Fig. 24 og *e e* Fig. 25, som löbe ned i Lasten. Naar da Kullene vare antændte, og begge Döre vare lukte, maatte Ilden nödvendig hente al sin Næring fra Luften i Skibets nederste Rum; dette frembragte da et betydeligt vedholdende Lufttræk igjennem hele Skibet. I en Rapport, som Sutton selv indgav til Admiralitetet over de Forsög, han Aaret 1741 havde faaet Tilladelse til at anstille paa et Krigsskib, forsikkrer han, at 2de Rör af  $2\frac{1}{2}$  Tommes Diameter, anbragt paa omtalte Maade, trak saa stærkt, at de udslykkede et Lys, som han holdt for deres Mundinger i en Afstand af 30 Fod fra Arnestedet, og at de vedbleve at trække, saalænge Skorstenen var varm, omtrent 12 Timer efter at Ilden var slukket. Forskjellige Officerer, som havde kommanderet de kongelige Skibe, hvorpaa disse Forsög vare anstillede, erklærede sig til Fordeel for de Suttonske Rör; hvorpaa han af Georg II fik et Patent paa deres Fabrication. *g*) Det varede imidlertid længe, Sutton maatte lide mange Modsigelser, *h*) förend andre vilde lade hans

*g*) An historical Account of a new method for extracting the foul air out of Schips by Samuel Sutton. 1. Edit. London 1745, 2 i Edit. 1749, oversat paa fransk af Lavirötte. Paris 1749.

*h*) Philosoph, Transact. Anno 1741. No. 462. p. 42.

Opfindelse vederfares Ret. Den største Deel af de Kommissarier, som Admiralitetet i England havde udnævnt til at bedømme dens Værd, vare enten paa hans Modstanderes Parti (Gagnes par ses ennemis), eller indtagne af Fordomme, som alt for gjerne sætte sig imod nye Indretninger. Man var ligegyldig ved Midlet, og behandlede dets Opfinder med Foragt. Omsider vandt dog den gode Sag til Sandhedens Fremme. Dr. Du Hamel i Frankrig, om hvis Opfindelse siden, forkastede sit eget Forslag og gav Suttons Fortrinet. Dr. Mead brugte sin Indflydelse som Livlæge hos Georg II, og anbefalede de Suttonske Rör, som en Opdagelse, der gjorde den engelske Nation Ære; *i*) William Watson ligeledes; *k*) Forskjellige Söemænd anstillede heldige Forsög med dem paa lange Rejser, og roeste dem som særdeles nyttige; *l*) Endeligen gav ogsaa det samme Admiralitet, som lang Tid havde været mod disse Rör, Ordre, at den hele engelske Flaade skulde forsynes med dem. Rimeligen var især Frygt for, at Ilden skulde bane sig en Vej gennem de Suttonske Rör, og foranledige Brand i Skibet, paa flere Stæder Skyld i, at hans Forslag ikke blev imodtaget med det Bifald det fortjente; maaskee trak de ej heller nok, dog skulle vi i det Fölgende see at hiin Frygt var ugrundet, at al mulig Fare sikkert kan afværges, og at Træk-rörens Virkning let kan föröges. — Merkeligt er det, at man hverken i Frankrige eller Engeland kjendte den lytticher Ovn, eller Gaugers Ovn, eller Bartels Ildmaskine, og at derfor Sutton fik Patent paa en Indretning, som alt forhen var brugt med Nytte.

*i*) Philosophical. Transact. 1741. No. 462. p. 42.

*k*) Philos. Transac. 1742. p. 62.

*l*) Lord Ansons Voyage round the world. Udg. i 4to. p. 36. hist. Account. p. 76 et seqv.

Alle ere ellers enige i at disse Rör fortjene Fortrinet for alle andre Ventilatores, for saavidt som de virke jevnt, hverken ere bekostelige, indtage stort Rum, eller fordre mechaniske Kræfters Anvendelse. Man har ogsaa paafaldende Beviser paa deres gavnlige Virkning. Paa en engelsk Escadre, som holdt Söen i Aaret 1756, bleve Skibsfolkene friske i alle de Skibe, som vare forsynede med de Suttonsk-Rör, hvorimod den störste Deel af Mandskabet paa de övrige Skibe döde paa Rejsen. Efter kongelig Befaling bleve ogsaa de Suttonske-Rör, i Aaret 1756 da de havde erholdt Videnskabernes Academies Bifald, anbragte paa nogle af de svenske Krigsskibe. Skibsbygmesteren Hr. Sheldon foreslog en passende Forandring efter Indretningen af de svenske Kabysser, saaledes som den 27de Figur Tab. II udviser. Det mærkeligste herved er, at det horizontelle Rör *e* ligger højere end Luftrummet (*i*), og at det perpendiculaire Rörs Munding *g* rager frem i samme Rum, ligesaa højt som det Horizontale. Han havde ved denne Indretning især det Öjemeed at hindre Glöderne fra at falde ned i Röret *g*. Imidlertid frygtede Videnskabernes Academie, at den hos Sömændene saa indgroede Tanke om mulig Ildsvaade af denne Indretning, endnu skulde lægge Hindringer i Vejen for dens Anvendelse. Academiet indgav derfor nok et Forslag, nemlig at lade et sammenhængende Rör. Fig. 26 *a b c d e* löbe lige igjennem Ilden til den överste Deel af Skorstenen. Hr. Sheldon blev ogsaa beordret til at iværksætte dette Forslag paa Krigsskibet Hessen-Cassel: Resultatet af hans Bemærkning var, at de Suttonske-Rör, efter Fig. 24 og 27, trak stærkere, naar Ilden brændte godt, og Dörene til Arnestedet vare tillukkede: derimod trak Rörene efter Indretningen i Figur 26 noget svagere, dog som man meente, tilstrækkeligen til at holde Luften i Skibet reen.



### XVIII. Hales's Ventilator.

I Maj-Maaned Anno 1741 oplæste denne bekjendte Theolog Afhandlingen om sin Ventilator for det kongelige Videnskabers Selskab i London. Den blev imodtaget med meget Bifald, og inden faa Aar var den allerede med kjendelig Nytte i Brug, paa Krigsskibene hos forskjellige Nationer, i Kulgruber, ved Malt- og Krud-Törringen, paa Hospitalet i Vinchester o. fl. St.

Endskjönt den næst Bartels eller Schwarzkops er den ældste, saa har man dog fundet dens Indretning saa simpel, beqvem og passende til Hensigten, at de fleste ansete Skribentere, tilkjende den Fortrinet for alle de Nyere, man Tid efter anden har bragt i Forslag.

Den bestaaer af 2de Træ-Kasser Fig. 28. *a b*, hvoraf hver er 10 Fod lang, 4 Fod 3 Tommer bred, og 13 Tommer høj. De ere sammensatte af Fyrrebrædder af  $1\frac{1}{2}$  Tommes Tykkelse, som maae være meget nøje forenede, og hver Sprække omhyggelig tildækket med Trækpapiir. Paa den forreste Ende af hver Kasse findes 4 Aabninger, hver af 6 Tommers Højde og 22 Tommers Brede; 2 af disse sidde oventil og 2 neden til, de 2 *c c* som findes paa den inderste Side af Kassen, ere forsynede med Ventilur som aabne sig udad; de to yderste *d d* indad. Ventilurerne ere forfærdigede af meget let Fyrretræ, ere  $\frac{1}{4}$  Tomme tykke, meget større end Aabningerne, og der hvor de berøre Kassen, forede med uldent Klæde for at slutte desnøjere. Den bageste Væg af Kassen Fig. 19 *e* er udhulet i Form af en Cirkelbue, paa det Mellemgulvet Fig. 29. *f*, som her gaaer op og ned, kan under hver Bevægelse slutte nøje til samme.

Det som Hales kalder Mellemgulvet (Diaphragma) er et bevægeligt Skillerum *f*, som deler Kassens Huulhed i 2de Dele, og slutter meget nøje til Sidevæggene af Kassen. Det ligger horizontalt, og er med sin forreste Ende ved Hængsler befæstet paa den mellemste Deel af Kassens forreste Væg Fig. 29. *g h*, hvor de omtalte 4 Aabninger findes. Dets bageste Rand Fig. 29 *i* er fri, og svarer til den bageste concave Væg af Kassen Fig. 29 *e*. For at forhindre, at det ikke skal vakle under Bevægelsen, eller støde an mod Sidevæggene, er den bageste Væg af Kassen forsynet med en liden ophøjet Jernlinie af en Tommes Tykkelse, som passer nøje i en Fuure paa den fri Rand af Mellemgulvet.

For at bevæge Mellemgulvet, anbragte han en perpendiculair Jernstang Fig. 29. *k k*, som igjennem en egen Aabning paa Loftet af Kassen *l* gik ned og blev fæstet til den øverste Flade af Mellemgulvet *f* i Midten af dets Brede, og 6 Tommer fra dets bevægelige Rand. Den er saaledes befæstet, at den har et Leed, Fig. 30 *m m*, som hindrer at Bevægelsen ikke bliver for voldsom, og at Mellemgulvet ikke beskadiges.

To saadanne Kasser stilte Hales ved Siden af hinanden, og mellem dem oprejste han en Støtte Fig. 28 *m* til samme Højde som Stængerne *k k*; paa denne anbragte han en Vægstang *n* af 12 Fods Længde, hvortil de omtalte Stænger bleve fastgjorde saaledes at de, naar Kassen blev taget fra hverandre, lettelig kunde skrues af.

For at samle den Luft, som udpompes ved denne Maskine, betjente han sig af en mindre Træ-Kasse Fig. 31, som var saa stor at den netop omfattede de Aabninger *c c* Fig. 28. paa Maskinen, hvis Ventiler aabnede sig *ud ad*. Den blev sat fast paa den forreste Deel af Maskinen, og imodtog saale-

des den Luft som blev udpompet. Ved dens forreste Flade er anbragt et firkantet Trærör Fig. 31 o, som ved Kommunikations-Rör af Træ, Læder eller deslige, kan lede den forævede Luft bort fra det indsluttede Rum, dersom Maskinen staaer inde i det samme, eller bringer frisk Luft derind, naar Maskinen skal virke som et Trykværk, og altsaa staaer uden for det indsluttede Værelse. *P* og *Q* ere 2de Skodde med et Kobber-Net, som bruges, naar Maskinen er i Roe, til at lukke for de 2de yderste Aabninger *d d* Fig. 28, hvis Ventilær aabne sig *ind ad*, og derved forhindre Rotter, Muus o. s. v. for at krybe ind i Kassen og beskadige dens Indretning.

Kraften som udfordres til at oplöfte hver Kasses Mellemgulv er = 30 Pd., dog bliver den mærkelig formindsket ved den Indretning, at der ere 2de Kasser, da Vægten af det ene Mellemgulv tjener til Modvægt for det andet. Den kan holdes i Bevægelse ved 2 Mand. Ved Hospitalet i Vinchester blev den drevet af en Vejrmölle. Keane Fitzgerald har viist hvorledes den kan sættes i Gang ved en Damp-Maskine (Fireengine).

En saadan dobbelt Ventilator, som Hales ansaa for at være tilstrækkelig til at forsyne et Krigsskib paa 70 Kanoner med frisk Luft, sætter ved hvert Drag 1 Tönde Luft i Bevægelse, altsaa i et Minut 60, og i en Time 3600 Tönder. Man har ydermere sögt at foröge dens Virkning ved at sætte 2 Kasser oven paa hinanden, og saaledes fordoble Antallet af dens Bølge. \*)

### XIX. *Triewalds Luftpompe.*

Der er bleven fört en unyttig Strid, om denne enten er Efterligning af Hales's Ventilator, eller om Hales har be-

\*) A Treatise on Ventilators by St. Hales. Lond. 1858. conf. Philosoph. Transact. Pars 2 Vol. 50. 1758.

nyttet sig af Triewalds Opfindelse. Saa meget er vist, at begge disse beröimte Mænd, fremstode med deres Forslag i et og samme Aar. Triewald lod nemlig i Aaret 1741 efter hans Majestæt Kongen af Sverrigs Befaling trykke en kort Anviisning om sin Maskines Brug og Nytte; der blev samme Aar anstillet en Pröve med den paa et af de svenske Krigsskibe, og da Mandskabet paa dette Skib holdt sig ved god Helbred, saa lod Admiralitetet som snarest, den hele Flaade forsynes med den. Triewald var Medlem af det kongelige Videnskabers Selskab i London; han sendte derfor ogsaa en Efterretning om sin Opfindelse til dette Selskabs Præsident; denne findes dateret den 6te November 1741 og er fölgelig fremlagt for Selskabet efterat Hales havde oplæst sin Afhandling; men förend denne endnu var trykt.

Triewald bekjendtgjorde endydermere sin Opfindelse i Frankrig, hvor den af Videnskabernes Akademie blev optaget med Bifald, roest og erklæret for nyttig. Efter kongelig Befaling blev den derfor ogsaa indfört paa den franske Flaade. Af disse historiske Kjendsgjæringer sees altsaa, at det ikke er rimeligt, at den ene af de anförte Mænd har benyttet sig af den andens Opfindelse, ikke heller er denne Sag af stor Vigtighed, da begges Ventilatorer ere af forskjellig Construction, og Ideen til dem desuagtet ligger saa tydelig i Bartels eller Schwarzkopfs Luftpompe (v. p. 114-117).

Havde disse Pomper til sin Tid været kjendte enten af de anförte Videnskabs-Akademier, eller af Hales eller Triewald, saa ville sandsynligen ingen af dem have fundet det Umagen værd at gjöre hinanden Opfindelsen stridig.

m) Abs. der. K. Schw. Acad. d. W. 6 B. Hamburg 1751. p. 254.

Dens Indretning forestilles i Tab. 3. — Fig. 32 er Maskinens Grundflade. Fig. 33 viser den i Gjennemsnit. *a* og *b* ere 2de Luftstövler eller Luftpomper; Laaget og Bunden Fig. 32 *c* og *d* af Træ, Siderne af stærkt og blødt vel indsmurt Læder. Stövlen *d* Fig. 32 og *b* Fig. 33 virker bestandig som en Pompe; Fig. 32. *c* og Fig. 33. *a* ligeledes, saalænge Ventilerne *e e* kunne aabne sig, og de runde Huller *f f* holdes tilkulte af Jerntapperne *g g*, den bevægelige Ventil *l* stilles herved saaledes, at den aabner sig mod Pompen.

Vil man have den forandret til et Trykværk, saa tager man Ventilen *h* Fig. 33 ud, vender den om og anbringer den saaledes, at Klappen aabner sig mod Röret Fig. 33. *i*.

Man tager da ogsaa Jerntapperne *g g* bort for at lade Klapperne *f f* have frit Spil og tillukker derimod Ventilerne *e e* ved Hjælp af Hagerne *k k* Fig. 32.

Stövlen trækker da frisk Luft ind igjennem Aabningerne *f f* og blæse den ind i Röret *m*, som leder den ind i Skibet.

Triewald mener, at hans Maskine anbefaler sig derved, at den er simpel, indtager lidt Rum, ikke er bekostelig, kan anbringes overalt og letteligen holdes i Bevægelse af 4 Mand, endelig ogsaa derved, at den kan bruges baade som Pompe og Trykværk.

Til et Krigsskib paa 96 Kanoner foreslaaer han Luftstövler af 36 Tommers Diameter; naar da saadanne Stövler ved hvert Stød løftes til een Fods Højde, saa opfanger hver omtrent 7 Kubikfod Luft; skeer dette 60 Gange i et Minut, saa give de i en Time 50400 Kubikfod, eller i et Dögn 1,209600, hvilket han anseer som tilstrækkeligt for en Besætning af 900 Mand, endog efter

den Beregning, at hver Mand aander 20 Gange i et Minut, og hver Gang inddrager 45 Kubiktommer Luft.

Paa en Kobbertavle Tab. VIII. pag. 261 i anførte Skrift forestilles, hvorledes Maskinen bedst kan anbringes i Skibet.

### *XXI. Du Hamels Ventilator.*

Denne for sin Konst saa nidkjære Læge, oplæste den 27 Marti 1748, for l'Academie royale des Sciences, en Afhandling om Luftens Rensning. Hans Idee var, ligesom Suttons, ved Ildens Hjælp, at fortynde Luften, og lidt efter lidt at lede den ud i Atmosfæren. Han udførte denne Idee saaledes som den syntes at passe bedst til Indretningen paa de franske Skibe. — Under Arnestedet af hver Kabysse lod han udmure en lufttet firkantet Jernkasse Fig. 34 *A A*, hvilke begge ere forenede ved Communications-Røret *b*. I hver Kasse lod han anbringe et Trækrør *c c*, ned til Bannjerne *d*, og Tvischendæks *e*. Fra Communications-Røret *b* udløber et lignende af større Omfang *f*, som er indmuret i Skillevæggen mellem begge Kabysser og rager frem over disses Tag; begge de anførte Kasser *a a* bleve tæt tildækkede med en stærk Plade af støbt Jern, som da afgav det egentlige Arnested. Umiddelbar paa dette skulle Ilden antændes. Under Madens Tillavning blev saaledes Jernpladen *g* heed, Luften i Rummene *a a* fortyndet og udjaget igjennem det ligerviis opvarmede Rør *f*. Denne Indretning frembragte altsaa en vedholdende Lufttræk fra neden opad i Skibet. Den blev forsøgt paa 2de kongelige Fregatter i Frankrig, men man fandt at dens Virkning var for svag til at rense Luften i Skibenes store Rum. *n*)

*n*) Encyclopedie 34. livraison marine Tome 3. part. 2. pag. 818.

En lignende Indretning foreslaaer Du Hamel i det Öjemed at skaffe den fordærvede Luft ud af Hospitalerne og andre kvalmfulde Stuer. \*)

Det er i övrigt klart, at man den Gang ikke heller i Frankrig har kjendt den lytticher Övn, Dalesmi Övn, Gaugers Övn, eller Bartels Ildmaskine. L'Academie des Sciences siger selv: on n'a peut être jamais employe cet element a une samblable usage.

Endnu bör jeg her tilföje, at Desperieres, en berömt fransk Læge, har sögt at rette de Mangler, som han troede at finde ved Du Hamels Ventilator. Han raader til den Ende at anbringe Kobberkassen af 4 Fods Brede og  $3\frac{1}{2}$  Fods Höjde Fig. 35 *a* i Skillevæggen mellem begge Kabysser, og at give saavel Trækröret *b*, som Pusteröret *k* en konisk Figur, saaledes at hiint eller det nederste *b* vender sin Spidse, og dette *c* sin Grundflade henimod Kassen *a*. Med denne Forandring troer han, at Ilden vil gjöre en langt stærkere Virkning. \*\*)

## XXII. *Ventura's Luftpumpe.*

Det svenske Videnskabernes Academie udsatte i Aaret 1765 en Præmie for Besvarelsen af det Spöragsmaal: om man ikke kunne fornye Luften inden Skibs paa en fordeelagtigere Maade end ved de af Hales, Sutton og Triewald opfundne Maskiner. Matematikeren Ventura ved Arsenalet i Venedig indsendte en Afhandling, hvori han til dette Öjemed foreslog en egen Luftpumpe og en Aeripila; han vandt Præmien og hans Afhandling blev indrykket i Videnskabernes Selskabs-Skrifter for Aaret 1766.

\*) Moyens de conserver la sauté aux equipages des vaisseaux 1759.

\*\*) Traité des maladies de Gens de mer. Paris 1767.

Luftpompen bestaaer af 2de Bælge Fig. 36. *a b*, og en mellemværende Trækasse *c*, alle indelukte i et Skab *d*, der er forsynet med Døre *e e*, Kassen *c* er af Fyrretræ,  $2\frac{1}{2}$  Fod lang, 2 Fod 4 Tommer bred, og  $\frac{3}{4}$  Fod høj. Den er indvendig deelt formedelst det lodrette Skillerum Tab. 37 *fff* i 2de Hulheder *g h*, der ikke staae i Forbindelse med hverandre. Paa hver af de 2 smalle Sider af Kassen er en firkantet Aabning *i k* for Communications-Rörene. Hver af disse Aabninger staaer i Forbindelse med begge Kassens Rum *g h*. Aabningen *K* er 9 Tommer lang, 6 Tommer bred. Den anden Aabning *i*, hvorigjennem Luften gaaer ud, er 14 Tommer lang og 6 Tommer bred. Inden i Kassen findes 4 Ventiler, 2 i hvert Rum. Af disse sidde de 2 *m r* inden for den Aabning *k*, hvorigjennem Luften gaaer ind, de 2 Ventiler *p l* nærmere hen imod Aabningen *i*; disse er det, som tillade Luften at gaae ud. Under Bevægelsen af Bælgene kunne Ventilerne opløftes saa højt, at de gjøre en Vinkel af  $55^\circ$ . Hver Ventil bestaaer af 2de Bræder af tört Træ, som ere sammenlimede saaledes, at Fibrene krydse hverandre, for at forebygge, at de ikke skulle krumme sig i fugtigt Vejr.

Bælgene ere 2de: en oven for og en neden for Kassen. De have en cubisk Figur. Folderne dannes ved Hjælp af Bogbinderspaane eller tynde Bræder, som fæstes til hverandre ved Messing- eller Jernhager, og overtrækkes med tyndt Læder, liig det der bruges til Orgelbælge, eller ogsaa med Pergament. Bælgene ere i den Bund som vender hen imod Kassen forsynede med en langagtig firkantet Aabning Fig. 38 *a*, hvorved de staae i Forbindelse, den överste Bælg Fig. 36 *a* med den forreste *h* og den nederste *b* med den bagerste Hulhed *g* i



Kassen. Hver Bælg maae kunne opløstes 2 Fod og begge indeholde 20 Kubikfod Luft.

Rörene  $r$   $s$  gjøres af Læder, lufttæt Segldug, eller Træ. Det Rör, hvorigjennem Luften gaaer ind  $r$ , maae have 11 Tommer i Gjennemsnit, og det hvorigjennem den gaaer ud  $s$ , 8 Tommer. Fladen af Aabningen for det sugende Rör maa forholde sig til Fladen af den ene af Bælgenes Bunde, som 98. 728. Bælgene ere sammenbundne med Snoret  $t$   $t$  saaledes, at den ene udvides i det den anden sammentrykkes. De bevæges formedelst et Reeb  $u$ , som fastgjøres i den överste Bælg og derpaa löber igjennem en Tridse  $v$ , som er anbragt paa den överste Deel af Skabet.

Skabet tjener til at bevare Maskinen for Stöv, Rotter o. s. v.; for at forhindre Fugtighed fra at trænge ind, overtrækkes det med tjæret Segldug.

Maskinen virker paa følgende Maade: i det den överste Bælg  $a$  löstes op og udvides, saa gaaer Luften fra Röret  $r$  ind igjennem Aabningen  $k$ , aabner Ventilen  $n$  og tillukker Ventilen  $l$ . Paa samme Tid opløstes eller sammentrykkes Bælgen  $b$ , jager altsaa den Luft, som den indeholdt, ind i Kassens bageste Hulhed  $g$ , aabner herved Ventilen  $p$  og gaaer ud igjennem Aabningen ( $i$ ) i det dertil svarende Rör  $s$ . Naar Bælgene synke ned, saa sammentrykkes den överste  $a$ , aabner Ventilen  $l$ , og jager Luften ud igjennem Aabningen ( $i$ ) paa samme Tid udvides den underste Bælg  $b$  og suger derved Luften ind ved Ventilen  $m$ .

Til at oplöfte Bælgen, udfordres ej mere end 20 Punds Kraft, altsaa kan een Mand uden Besværlighed, bevæge Maskinen.

Ved Brugen af denne Maskine kan man altsaa lede Luften hen hvor det behöves: vil man blot bringe den i et

Værelse indeholdte Luft i Bevægelse, saa kan man tage Rørene fra, og lade den drives uden samme.

Fordelene ved Venturas Ventilator, bestaaer fornemmelig deri, at den indtager saare liden Plads, da den kun er 5 Fod høj, og dens Grundflade 6 □ Fod: den kan meget let bevæges, kan let flyttes, og virker hurtigen; thi da begge Bælgenes Indhold er 20 Cubikfod, og de kunne bevæges 40 Gange hvert Minut, saa kan der i hvert Minut udpompes 800 Kubikfod Luft, altsaa i hver Time 48000, hvilket omtrent er ligesaa meget, som man anslaaer et stort Skibs Kubik-Indhold twischendecks at være.

### XXIII. *Venturas Aeripila.*

Denne er intet andet end en stor Kugle, hvis Hulhed staaer i Forbindelse med 2de Rör, og som ved at opvarmes foraarsager Træk igjennem disse Rör. \*)

Kuglen Fig. 59 *a* gjøres bedst af Kobber, og maae være temmelig tyk for at vedligeholde Varmen saa meget deslængere. Den er 10 Tommer i Gjennemsnit. Den har 2 korte Rör eller Halse, hvoraf det ene *b* maae være 4 og det andet *c* 2 Tommer i Diameter. Paa Siderne ere anbragte 2 Hanker *d d*, hvorigjennem maa bringes et Jerngreb *e*, ved hvilket den kan hænges over Ilden. Hvis den er sammensat af 2 Stykker, saa maae det ene passe meget nøje i det andet.

Rørene *ff* ere af Blik: de maae svare nøje til de 2de korte Rör *c c* paa Kuglen, og være af samme Diameter som disse.

I Henseende til Anvendelsen, da hænger man den blot over Ilden eller ogsaa sætter den paa Glöder. Saasart den

\*) Abh. der königl. Schwed. Acad. der Wissensch. 17. p.

bliver varm, trækker den, og man kan da lede Luften formedelst Communications-Rörene til og fra de behövende Steder.

Dens Lighed med Suttons, eller rettere med Sheldons (p. 128) Forslag, er altsaa öjensynlig. Den har ellers den Fordeel, at den kan opvarme en større Mængde Luft paa et Sted, eller concentrere Varmen mere og derved foröge Trækken.

### *XXIII. Den Harzer Luftpumpe med Vandstempel.*

Denne Indretning skal först som Pompe være kommet i Brug Aar 1764. Som Trykværk (Wettersatz) har man derimod kjendt den længere. Man tog i Begyndelsen et sædvanligt Trækar af  $3\frac{1}{2}$  Fods Højde og  $2\frac{1}{2}$  Fods Diameter, og lod et Sugerör af 7 til 8 Tommers Vide, löbe igjennem dets Bund, næsten op til dets Rand. Paa Rörets Munding anbragte man en Ventil. I dette Kar satte man et andet, som var lidt mindre, omvendt med Bunden opad, hvorpaa ligerviis var anbragt en Aabning med en Ventil. Det nederste Kar fyldte man til lidet over dets Midte med Vand. Ved at bevæge det överste op og ned, virkede denne Indretning som en sædvanlig Luftpumpe, der indsugede Luften og udstødte den i Atmosphæren o). Den holdes let i Bevægelse, da Vandets Gniding mod Karret er ringere end Stemplets i de forhen anførte Pomper. I Stedet for Træ har man i den sildigere Tid ladet det överste, eller begge Kar forfærdige af Jern eller Kobber. Saaledes forbedret er den forestillet

o) Bericht vom Bergbau Leipzig Anno 1771. p. 164. §. 369. Delius Anleitung zu der Bergbaukunst Wien 1773. 2te Absch. p. 311. §. 479. Magazin für die Bergbaukunst von J. Fr. Lempe, Dresden 1788, 5ter Th. p. 76 og Tab. III. Fig. 1 og 2.

Tab. II. Fig. 40. *a a* betegner det yderste Kar; *b* og *c* Luftrørene; *d* og *f* det omvendte Kar, *e* og *g* Ventiler, *h* Løftestangen, *i i* Dre-  
 vet *p*). v. Humboldt beretter, at han har seet denne Pompe anvendt  
 med Nytte, saavel paa Overharz, som i Sachsen, fornemme-  
 lig i det Freyberger- og Marienberger-Revier, hvor 3 til 4 saa-  
 danne Vindpustere holdes i jevnlig Gang. *q*) Efter hans Vid-  
 nesbyrd skal Erfaring have lært, at den blandt alle Ventila-  
 tører er baade den simpleste og virksomste. Jeg bör ikke  
 lade være uanmærket, at ogsaa denne Ventilator for faa  
 Aar siden er bleven udbasunet som en ny Opfindelse *r*), hvil-  
 ket dristige Plagiat, dog ikke heller er blevet upaaanket *s*)  
 Naar denne Ventilator skal bruges som Trykværk, da anbrin-  
 ger man to Aabninger i Bunden af det överste Kar, med en  
 Ventil i den ene og en Slange over den anden. Saaledes kunde  
 den, hvor bedre Redskaber mangle, maaskee i Nödsfald be-  
 nyttes i stille Vejr til Skibs. Var det gjörligt at bevæge den  
 udenbords i Söen; saa kunde man ydermere undvære det un-  
 derste Kar. Jeg giver mig den Ære for Selskabet at fremlægge  
 en Model til en saadan Lufttönde.

#### XXIV. Wilkens Luftpumpe.

Dette Forsög blev gjort i Aaret 1769. Det sigter til at  
 indrette en Luftpumpe, som virker ved Dampe af kogende

- p*) Conf. Steltzners Abh. Beobachtungen und Entdeckungen aus der Na-  
 turkunde. Berlin 1787. 1ste B. p. 295 og Tab. IV.
- q*) Ueber die unterirdischen Gasarten. Braunschweig, Anno. 1799.  
 p. 212.
- r*) Beschreibung eines neuerfundenen Gebläses von Doctor und Professor  
 Baader. Götting. 1794. 4to.
- s*) Anmerkungen über die Erfindung eines Wasser-Gebläses in Crells  
 chemische Annalen. Helmstädt 1794. 2. B. 10 St. p. 332 med Kob-  
 bertavle.

Vand. Forfatteren antager nemlig efter Desagulier *z*), at Vanddampe, naar de ved deres Elasticitet faae Overvægt over Atmosphærens Tryk, ere i det mindste 14000 Gange tyndere end Vand, og at de følgerigen ved at afköles, synke tilbage til et forholdsmæssig ringere Volumen. Denne Sætning lagde han til Grund for følgende Indretning:

*a* er en sædvanlig Thekjedel med en Reserve Ventil *b* paa Laaget. I Tuden af Kjeden fæstes

*c* et Rör som Ledere for Dampen.

*d* er en Messing Luftpompe med 3 forskjellige Haner, *e f g* een for hvert Rör.

*h* omkring denne et Kølkar, ligeledes forsynet med en Hane (*z*). Brugen af dette Redskab er følgende: Man aabner, naar Vandet koger Hanerne *g* og *f*. Vanddampene stige da op i Pumpen *d* og jage Luften ud igjennem *f*. Saasnat Pumpen er fyldt, tillukkes begge Haner *f g*, og fyldes Kølkarret *h* med koldt Vand. Under Dampens Afköling aabnes da Hanen *E*, at Rörrets Munding *k* kan indsuge Luften. Denne Proces igjentages saasnat Pumpen er fyldt med Luft *u*). Saa sindrig denne Luftpompe er i sin Konstruktion, og saa nyttig den maaskee turde være til physiske Forsög, saa synes mig dog, at dens Brug som Ventilator vilde medføre store Vanskeligheder. Ikke heller veed jeg, at den nogensinde er bleven anvendt i dette Öjemed. Jeg skulde kun have berört den i Korthed, dersom berönte Skribentere ikke havde nævnet den som en af de for-

*r*) Course of Exper. philos. Vol. 11. p. 312.

*u*) Abh. der königl. schwed. Acad. der Wissenschaft: 1769. p. 31. Tab. III. Fig. I.

trinligste, ikke havde opstillet den ved Siden af Desaguliers og Triewalds. v)

### XXV. *Thedens Ventilator.*

Denne er beskrevet x) i Aaret 1771; dens Indretning grunder sig ligeledes paa det forhen anførte Princip, at opvarmet Luft søger hen til den överste Deel af Værelset.

Den bestaaer i et Trækrör og i et Pusterör. Trækröret holder 8 Tommer i Diameter, anbringes nede ved Gulvet og löber igjennem Muren ud i den frie Luft; Pusteröret derimod sættes överst i Værelset, er tragtformigt og holder  $1\frac{1}{2}$  Fod i sin störste Vide, som vender indad. Begge Rör kunne, naar fornödent gjöres, tillukkes med en Prop. "Hver Morgen siger Forfatteren, förend jeg forbandt de Syge, lod jeg Proppene tage bort. De Syge bleve imidlertid godt tildækkede. Inden  $\frac{1}{4}$  Time var Værelset luftet og reent. Efter Forbindingen blev samme Forsigtighed anvendt, og Luften rensed. Det samme skeete igjen om Aftenen. Disse Trækrör gjorde alt hvad man kunde have ventet af Hales's Ventilator. De ere mindre bekostelige og kunde anbringes overalt." Forfatteren betjente sig som General-Chirurg af dem med kjendelig Nytte i alle sine Latzaretter. De afværgede og formildede contagieuse Sygdomme. Især er det mærkværdigt, at ingen af alle de Bläserede, som laae i de Værelser, der vare forsynede med disse Rör, blev angrebet af den saakaldede Mundklemme (Trismus eller Tetanus). Hofraad Baldinger, som saae denne Ventilator i Thedens Latzaretter, har viist dens Nytte i sin Afhandling om Feld-

v) Callisens Dissertatio inaugural, 1772 Havnæ, p. 59.

x) Neue Bemerkungen und Erfahrungen 1 Th. Berlin 1782. p. 147.

sygdomme. Martini og flere af vore dælige Regiments-Chirurger have benyttet sig af denne Indretning i deres Sygestuer.

### *XXVI. Thomas Days Methode.*

Denne Methode er ganske forskjellig fra alle de hidindtil anførte. Den grunder sig paa det Princip, at man ved Konst skal tilintetgjøre Vehiclet for de smitsomme Sygdomme. Hvor man f. Ex. troer, at Kulsyre-Gas eller en Putrid Miasma er Aarsagen til Sygdommens Udbredelse, der søger man i første Tilfælde at frembringe en Regn af friskt tillavet Kalkvand, i sidste Tilfælde derimod en Regn af Æddike. I dette Öjemed har Forfatteren foreslaet Regnmaskinen (Tab. 42. IV) *y*). Den forestiller en Kasse *a* som indeholder det passende Liquidum. Af denne løftes det op ved Pompen *b* igjennem Røret *c* til Kassen *d*, og da denne Kasses Bund *e* er igjennemboret som et Dörslag, saa styrter det tilbage igjen til Kassen *a*. Nok en Maskine af en lignende Indretning findes aftegnet i samme Skrift. Denne Fremgangsmaade skal siden Aaret 1784 være brugt med Nytte i forskjellige Fængsler i England.

### *XXVII. Wanlerses Ventilator.*

Denne bestaaer *z*) af 2 Bælge Fig. 43 *ab*, og af en ledig Skuffe *c c*, for hvis Aabning *d* man anbringer Pusterøret. Bælgene

- y*) Gedanken über die verschiedene Methoden und Mitteln ansteckende Luft zu reinigen u. s. w. von Thomas Day aus dem Englischen. Altenburg 1780.
- z*) Recueil de planches de l'encyclopedie. Tom. V. a Paris 1787. Planch. 156. n. 2. Fig. 1271 og 1272.

ere omtrent af samme Beskaffenhed som i Venturas Ventilator. Brættet *e* under den nederste Bælg, er beslaaet med Jern e. d. l. at den kan udvide sig ved sin egen Tynge. Dette Bræt er ogsaa forsynet med en Aabning *f*, og en Ventil *g*, som tillader Luften at gaae ind i Bælgen *b*. Bunden af Skuffen *c* har ligeledes en Aabning *i* og en Ventil *k*, som ligger oven i Skuffen, vendt indad imod dens Hulhed. Dens Aabning *i* opfanger Luften medens den nederste Bælg *b* trækkes sammen. Den överste Bælg *a* derimod udgjör en fælles Hulhed med Skuffen *c*, og afgiver ligesom et Reservoir for den opfangede Luft. Dette Apparat indsluttes i en tæt firkantet Kasse *m*, hvis Störrelse er nöje afpasset efter Skuffen *c*, saa at Luften ikke kan snige sig fra dens nedre til dens övre Afdeling *n o*. Neden til har denne Kasse en stor Aabning *p* for Sugeröret. For at formindske Frictionen, forsynes Bælgenes bevægelige Bret paa alle Vinkler med en lille Metal Rulle, som löber paa Kassens indvendige Overflade. Af denne Ventilators Indretning sees, at Kraften, hvorved den sættes i Bevægelse, maae anbringes paa dens nederste Bælg, saaledes at Brættet *e* löftes op til Skuffen *c*. Medens dette skeer, drives Luften fra den nedre Bælg *b* op i den övre *a* og suger ligesaa megen Luft igjennem Aabningen *p* ind i Kassen. Ved 3 til 4 Stöd fyldes saaledes den överste Bælg *a*, og udblæses da Luften uden Ophör med en lige Grad af Hastighed. Sugeröret trækker derimod kun stödeviis, hvergang den nedre Bælg löftes op. Antager man, at dette skeer 30 Gange i et Minut, og at der tabes  $\frac{1}{3}$  Deel af Maskinens Virkning ved Luftens Sammentryk i Bælgene; saa kan man regne, at Wanlenses Ventilator efter sin Störrelse udpomper 12000 Kubikfod Luft i hvert Minut, og at fölgeligens dens Virkning er langt ringere end Hales's, Desaguliers, Triewalds eller



Venturas. I det følgende skulle vi see, at Forfait efter Marchal de Caftries Ordre har sammenlignet Virkningen af denne Ventilator med sine Trækovne. Her vil jeg kun tilføje, at Brættet *h* i Kassen Tab. 3. Fig. 46. blev løftet heelt op under Bælgens Sammentrækning, og at det sank ned igjen under dens Udvidelse.

### XXVIII. Lidströms Ventilator.

Denne er en Efterligning af Triewalds Luftpumpe; den bestaaer af en firekantet Trækasse Fig. 44. *a*, som i Midten er afdeelt ved et lodret Skillerum *b*, hvori findes 2 Ventilatorer *c c*, som begge aabne sig bagtil. Paa den forreste Side af Kassen *d* ere ligeledes 2 Ventiler *e e*, som aabne sig bagtil, eller indad til Kassens forreste Rum *f*, og paa den bageste *g* atter 2 Ventiler *h h*, som aabne sig bagtil eller udad. Laaget af Kassen er bevægeligt: det bestaaer af 2 Klapper *i k*, som ved en Snoer kunne løftes op. Paa deres Rand ere de ved Segldug *l*, eller bedre ved Læder, forbundne med den överste Rand af Kassen, hvorved Luften forhindres fra at trænge ind. Disse Klapper hæves og falde ned vevselviis ved en stram Snor *m*, der er fastgjort fra den enes Overflade hen til dens andens. Mechanismen bestaaer altsaa blot deri, at fortynde Luften i det ene Rum af Kassen ved at opløfte det dertil svarende Laag, og derved nöde den udvendige Luft til at træde ind igjennem de 2 forreste Ventiler *e e*. Denne Luft jages derpaa igjennem de 2 mellemste Ventiler *c c* ind i det bageste Rum *g* ved at lade Laaget *i* synke, og paa samme Tid hæve det bageste Laag *k*. Naar derpaa dette falder ned, saa drives Luften ud af Kassen *a* forbi de 2 bageste Ventiler *h h*.

For at samle baade den Luft, som drives ind, og den som jages ud af Kassen, er der paa hver Ende af Kassen anbragt et Rör *u o*, som ved Communications-Rör kan ledes hvorhen man vil.

Man indseer let, at man kan efter Gotbefindende bruge denne Maskine baade til at pompe den fordærvede Luft ud, og til at bringe frisk Luft ind. Den virker dog kun ved hvert andet Stöd, og kan fra denne Side betragtet ikke sættes i Ligning med Hales's eller Venturas. Den har derimod det Fortrin, at den er simplere. — Af denne Ventilator, der saavidt jeg veed, endnu ingensteds findes beskrevet, har vort Admiralitets-Kollegium erholdt en Model fra Sverige, hyorefter det i i denne Tid lader forfærdige flere deslige Maskiner til dermed at anstille Forsög paa de kongelige Skibe.

### XXIX. *Forfaits Ildmaskine.*

Den franske Söekrigs-Minister Marechal de Castries havde givet Ordre, at der i den Brester-Havn skulde anstilles nöjagtige Forsög med Wanlerses Ventilator.

L'Academie de marine, som stod for disse Forsög, udvalgte Forfait til dets Kommissair i denne Henseende. Denne ellers oplyste Mand, kjendte, som han selv siger, den Gang hverken Suttons eller Duhamels Forslag; men Montgolfiers aerostatiske Forsög, som grunder sig paa det samme Princip, lod ham dog formode, at det var muligt, ved Ildens Hjelp at forbedre Skibsluften. Han meddeelte bemeldte Academie denne sin Formodning, og da den her blev fundet rimelig, saa befalede Ministeren, at der ogsaa skulde anstilles Forsög i denne

Anledning. *a*) Forfait lod nu indrette en Ovn af samme Bygning, som Kabyssen paa de engelske Skibe Fig. 45 *b*); dens Arnested *a a*, som er firkantet, holdt 9, dens Comfur *b b*  $\frac{2}{3}$  Kubikfod. Skorstensrøret *c* var 27 Tommer, og begge Trækrør Fig. 46 *d d*, sammmentagne  $\frac{27}{2}$  Tommer i Kvadrat. For at kunne bestemme denne Ovns Virkning, som Ventilator, lod han forfærdige en tæt firkantet Trækasse Fig. 46, *g. c*), i hvilken han anbragte Trækrørenes Mundinger *f f*. Paa Kassen lod han udskjære et rundt Hul *g* og forsynede den indvendig med en nedhængende bevægelig Klap *h* og en graderet Halvsirkel *i*, der kunde tjene som Scala. Saasnart Ilden var entændt over hele Risten, løftede Klappen sig i Højden til en Vinkel af 30 Grader, og da Ovnen var bleven heed, til 40°. At Ovnen trak, var følgerigen upaatvivleligt. Klappen holdt sig uforanderlig paa den angivne Højde henimod 3 Timer; efter denne Tid sank den lidt efter lidt ned til den 30°. Saaledes stod den endnu efter den fjerde Times Forløb, da Forfait lod Ilden slukke og Trækrørene anbringe til Wanlersers Ventilator. Mærkeligt er det imidlertid, at Luftens Træk ikke slukkede et antændt Lys, naar det blev holdt for et af Ovnens Trækrør, hvilket dog Sutton forhen havde angivet i sin Rapport.

Forfait lærte af dette Forsøg, at Ilden, anvendt paa anførte Maade, ikke virkede med samme Eftertryk, som Wanlersers Ventilator. Lykkeligviis faldt han paa den Tanke, at Ovnens Indretning endnu ikke var den fordeelagtigste; thi:

- a*) Encyclopedie. XXXXIV. Livraison. Marine Tom. III. p. 11.
- b*) Recueil de Planches de l'encyclopedie. Tom. V. Pl. 156. No. 2. Fig. 1275.
- c*) l. c. Fig. 1276.

1) Var Forholdet af Comfurets Störrelse til Arnestedets Capacitet som  $\frac{2}{3}$  til 9 eller som 2 til 27 og fölgelig, maaskee Ilden for svag til at opvarme en Luftmasse af saa stor Omfang.

2) Hindrede Arnestedets firkantede Figur Luften i dets Vinkler fra at opvarmes til den fornödne Grad.

3) Var Skorstenen ikke heller forenet med Arnestedet paa den fordeelagtigste Maade; den fortyndede Luft, som skulde stige vertikal i Höjden, maatte næsten finde Modstand overalt; der maatte samle sig Dunster i Omkredsen af Skorstenens Aabning i Arnestedet, og ligeledes hindre Luften i sin Udgang.

4) Skorstenen syntes ham endelig ogsaa for kort; den kolde Atmosphære condenserede nemlig saavel Dampene, som den fortyndede Luft alt for nær ved Ilden.

Disse Betragtninger ledte Forfait til at forandre Ovnens efter Tegningen Fig. 47 *d*) Denne forestiller en Kobberovn *a* af pæreformig Figur, 3 Fod høj og 30 Tommer viid i sin störste Diameter. *b* er Comfuret, hvorpaa Ilden antændes, *c c* Trækrörene, hvert paa  $2\frac{1}{2}$  Tomme i Diameter, *d* Skorsteensröret, *e* en Kasse, til at holde Vand i, at ikke Skorstenen skulde blive gloende, *f* en Dör, hvorigjennem Kullene lægges ind og slukkes; for at afværge Brand, ere Trækrörene *c c* böjede, og Askefanget *g* forsynet med Vand. Comfuret *b* holder  $\frac{22}{3}$  Kubikfod; Arnestedet, eller Ovnens indvendige Rum  $\frac{64}{3}$ . Varmen fordeles altsaa i den Ovn efter Forholdet, som 22 til 64, eller som 1 til 3; dens Virkning maae fölgelig være 9 Gange saa stærk, som den foranførte.

Med denne Ovn anstillede han fölgende Forsög:

*d*) l. c. Fig. 1277. 1278. 1279.

*Förste Forsög.*

Da Ilden var vel antændt, holdt Klappen sig opløftet mellem den 25 og 28°. Man var nødt til, af og til at aabne Dören til Askefanget for at skaffe Ilden Luft. Tilsidst blev den övérste Deel af Ovnen saa heed, at Vandet i Köl-Karret begyndte at koge, og Skorsteensröret, som var af Træ, fangede Ild.

Forfait sluttede af dette Forsög, 1) at Luften i Ovnen ikke blev fornyet med den fornödne Lethed, og at man fölgelig maatte gjöre Trækrörene videre. 2) At Ovnen i det Hele var for tynd, og at den desaarsag blev saa hastigen gloende, at man fölgelig maatte stöbe den af Jern. 3) At Skorsteensröret maatte forfærdiges af Jernblik eller tykt Kobber.

*Andet Forsög.*

Han lod paa samme Ovn anbringe 2 andre Trækrör; hvert af 4 Tommers Diameter og et Skorsteensrör af Jernblik. Ilden brændte nu godt uden at man behövede at aabne Dören til Askefanget, og Klappen holdt sig bestandig paa den 32°. Opmuntret ved dette önskelige Udfald, besluttede han at anbringe et Trækrör af samme Diameter som de forrige, for nöjere at faae bestemt det bedste Forhold imellem Ovnens indvendige Overflade og Trækrörenes Vide. Paa Kölkarret anbragte han en Hane, hvorigjennem Vandet kunde löbe ud. Derved saae han sig istand til at kunne fornye det, naar det var bleven heedt.

*Tredie Forsög.*

Ovnen blev prøvet med 4 Trækrör; Ilden brændte stærkt; Klappen holdt sig paa 35 og 36°. Ved at fornye Vandet hver halve Time, blev Skorsteensröret ikke saa heedt at det

kunde gjøre Skade. Da Forfait saaledes havde erfaret at Luftens Træk var bleven forøget hvergang Trækrørene havde faaet en større Diameter, saa vilde han ogsaa see, om ikke dette havde sine bestemte Grendser.

Han lod i dette Öjemed et af disse Rørs Munding i Trækassen stoppe til; men Klappen blev desuagtet staaende paa  $36^\circ$ . Tre Trækrör, hver paa 4 Tommers Diameter, vare altsaa tilstrækkelige for hans Övn. Man kan fölgelig fastsætte som en almindelig Regel, at Indretningen efter den angivne Figur bör staae omtrent i det Forhold, at der til et Comfur, hvis Cubus er  $= 22$ , og til et Arnested, hvis Capacitet er  $= 64$ , höre Trækrör der svare til Viden af Skorsteensröret, som  $3 \times 4^2 : 6^2$ ; det er som  $48 : 36$ , eller som 4 til 3.

Saavidt var Forfait kommen med sine Forsög da en Mand, som var övet i Physiken, og stod i Forbindelse med Englands berömteste Lærde, raadede ham fra at anvende deslige Trækrör til Skibs. Man havde nemlig, som han forsikrede, i Engeland forkastet Suttons Rör, fordi de undertiden havde foraarsaget farlige Tilfælde; især skulde brændbar Luft være bleven udviklet ved Decompositionen af gjærende Substandser, og ved sin Gjennemgang gennem Rørene have foraarsaget heftige Explosioner, slaaet Rørene itu og antændt Ild paa forskjellige Steder i Skibet. Denne Efterretning, fremsat af en saa oplyst Mand, maatte, som naturligt, bringe Forfait i nogen Forlegenhed; dog fandt han sig ogsaa snart beroliget i denne Henseende; thi:

1) Var det ham utroligt, at der i Lasten, paa Banjerne og Twischendecks skulde opholde sig nogen betydelig Mængde brændbar Luft. Man har nemlig aldrig bemærket, at Luften i disse Rum har antændt sig, naar man er gaaet omkring med

Lys, hvilket dog maatte skee, hvis den indeholdt brændbar Luft. Den største Part af Skibsluften er Qvælstofgas og Kulstofgas.

2) Om der end udviklede sig lidt brændbar Luft i Skibet, saa maatte denne snart stige i Höjden og jages ud igjennem Lugerne, da den som bekendt, er lettere end Atmosphæren og de anførte Gasarter.

3) Kunne Trækrörene anbringes saaledes, at de ende sig nederst i ethvert Rum af Skibet, hvor ingen brændbar Luft kan finde stadigt Ophold.

4) Den brændbare Luft, som muligen kunde findes i Skibet, maae være af samme Natur, som den der udvikler sig i Moradser og af dyriske Substanser, men denne Luftart detonnerer ikke, endskjønt den lader sig antænde. Naar brændbar Luft skal detonnerere, saa maae den ogsaa være blandet i et vist Forhold med atmosfærisk Luft. Den Luftart f. Ex., som man erholder ved at oplöse Jern i Svovlsyre, maae forenes med 2 Dele reen Atmosphære. Dersom Forholdet af den brændbare Luft er større, saa detonnerer den enten svagt eller slet ikke, men forbrænder roligt; og omvendt naar Forholdet af Atmosphæren er større, saa skeer kun en simpel Decrepitation, men ingen voldsom Explosion. Skal endeligen en saadan Detonation være farlig, saa maae den skee i et indesluttet Rum, f. Ex. i Voltas Pistole.

Forfait fandt ingen af disse for Explosionen nödvendige Betingelser ved sin Ildmaskine, og syntes derfor oplivet i sit Haab om dens nyttige og trygge Anvendelse til Skibs. Men paa det at han ikke for sildig skulde beklage, at han var bleven bedraget af hypothetiske Speculationer, saa anstillede han endnu følgende afgjørende Forsög.

Han lod sætte et firkantet Kobberrör som Skörsteen paa Oynen. Det holdt en heel Fod i Qvadrat. Alle 4 Trækrör fæstede han til samme Trækasse som blev brugt ved de forrige Forsög. Han tillavede nogle Potter brændbar Luft ved at oplöse Jernfilspaan i Svovlsyre, og gjemte den i en vel tilproppet og forseglet Steenkrukke. Da Ilden brændte godt, stod Klappen paa  $42^{\circ}$  og holdt sig bestandig paa denne Højde. Han tog derefter et af Trækrörene ud af Kassen, hvorved Oynens Virkning blev formindsket til den  $40^{\circ}$ . Efterat han nu havde beordret en Mand til at holde Vand i Beredskab, og een til at iagttage de Forandringer, der maatte foregaae ved Skörsteensröret, tog han selv Tolden af Krukken og lod den brændbare Luft fare ind i Ilden igjennem det frie Trækrör.

Resultatet af dette Forsög var følgende: Virkningen af denne Gasarts Forbedring var aldeles umærkelig; man hörte ikke det ringeste Knal, fornam ikke den ubetydeligste Varme ved Trækrörets Munding, og Klappen blev staaende ubevægelig paa den angivne Højde. Den eneste Forandring man bemærkede var, at Flammen syntes at spille lidt stærkere i Skörsteensröret, og at Rögen især i Förstningen var hyppig og stinkende. Det er fölgelig klart, at man intet har at befrygte af deslige Ildmaskiner, om der end virkeligen udviklede sig brændbar Luft i Skibets nederste Rum.

Endeligen bör jeg her endnu meddele et par Bemærkninger, som sætte Virksomheden af deslige Træk-Rör uden for al Tvivl. De findes i en Afhandling, som Cadet de Vaux, General Inspecteur over Sundheds-Anstalterne i Paris, har oplæst for l'Academie Royale des Sciences den 25 Januari 1783 e). Et

e) See ogsaa Journal de physique 1783. St. 3. p. 229. og Journal des Mines Anno IV No. 14. p. 2. og 3.



Par Brönde vare saa mephitiske, at adskillige Mennesker, som vilde rense dem, vare blevne qvalte. Man ansaae dem for utilgængelige. Forskjellige chemiske Midler vare blevne anvendte til Luftens Forbedring, men uden ringeste Nytte. Endelig anbragte de Vaux en Reverbereer-Ovn over Brönden og lod et Jernrör löbe fra Ildstædet ned i den fordærvede Luft. Da Ilden havde brændt  $\frac{1}{2}$  Time, kunde man alt uden Besværlighed stige ned i Bröndens Dybde. Det hele pnevmatiske Apparat, som blev anvendt ved disse Forsög, findes aftegnet i anførte Skrift p. 244. Pl. II.

### XXX. *St. Martins Ventilator.*

Dennes Virkning grunder sig paa den simple Forudsætning, at et Trækrör, som staaer frem i Atmosphæren med den ene Ende, letter den fortyndede Lufts Udgang af et indsluttet Rum, naar Vinden kun har Adgang til Rörets udvendige Aabning i en oblique Direction fra nedent opad. I denne Hensigt lod St. Martin \*) forfærdige den Maskine, som forestilles Tab. 48; det er en firkantet Trækasse *a*, forsynet med 2 Aabninger *b b*, som kunne tillukkes ved et Skod; fra denne Kasse, som anbringes i Værelset, udlöber et vertikalt Kobberrör *c* med en fri Aabning i Atmosphæren. Paa Rörets överste Ende sidde 2 Kobberhatte *d d*, af Figur som en omvendt Tragt, den nederste er fæstet med sin smalere Deel til Omkredsen af Rörets Munding, den överste staaer vertikalt over hiin, understöttet af 4 Stolper, Hattenes Störrelse bör være afpasset efter Rörets Munding:

Er denne f. Ex. *A B C D*, saa bliver Formen af den nederste Hætte som  $B : F = 1\frac{1}{2}$ ,  $A : B$ : og  $F : T = A : B$ .

\*) Journal de physique Sept. 1788. Magazin für das Neueste aus der Physik.

VI. B. I St. p. 81, og Gehlers physikalisches Wörterbuch, 4 Th. p. 429.

Den öfverste derimod, som  $B : M : = 1\frac{1}{4} A : B :$  og  $B : N : = A : B ;$  dens Virkning beroer paa, at Vinden blæser ind mellem begge Hætter  $M : T.$

At denne Indretning, hvor den kan anbringes, f. Ex. over Skorstene, virkelig forøger Luftens Træk, har man søgt at bevise dermed, at Flammen af et Lys, holdt for en af Kassesens Aabninger, indsuges stærkest naar Hæterne ere satte over Røret. Et Forslag om dens Anvendelse til Skibs skulle vi prøve i det følgende (vide Parrots).

### XXXI. Parrots Luftrensere.

Denne bekjendte Mathematicus har støttet sit Forslag paa en vidtløftig og skarpsindig Theorie. \*) Franklin, Cavallo og fl. have nemlig viist, at to Rum af ulige Temperatur, som sættes i Forbindelse med hinanden, frembringe en dobbelt gjensidig Luftström, en oventil fra det varmere ind i det koldere Rum, og en nedentil i den modsatte Direction. \*\*) Parrot vil derfor, at man for at rense Luften i et Værelse, skal anbringe 2de Rör, et nedentil, som kan opfange den koldere og tungere Atmosphære, og et oventil, som kan lade den ud igjen, naar den er bleven opvarmet og lettere. Men da den Træk saadanne Rör kunne frembringe, ikke har den fornødne Styrke, saa har han ydermere søgt at understøtte dens Virkning ved 2 Ventilatorer. Over den udvendige Munding af det öfverste Rör anbragte han nemlig 2de Vejrhætter, der i det væsentlige ere af samme Indretning, som St. Martins, hvis Forslag han dog efter egen Tilstaaelse ikke kjendte. Rummet imellem de anførte Hætter afdeelte han ved perpendiculaire

\*) Zweckmässiger Luftreiniger. Frankfurt am Mayn 1793. 8vo.

\*\*) Abh. über die Natur und Eigenschaften der Luft. Leipzig 1783 p. 175. conf. Practical Treatise an Chimneys.

Plader i 8 Celler. Han viser ved skarpsindige Beregninger, som jeg for Kortheds Skyld maae forbigaae, at den Hurtighed hvormed hans Maskine trækker Luften ud af Værelset, forholder sig til den, hvormed Vinden blæser ind imellem Hætterne, som 2 til 5. I det Hele grunder han sin Theorie paa den Forudsætning, at Vinden stedse farer frem i en horizontal Direction, imod hvis Rigtighed dog Hr. Commandeur Löwenörn i Selskabets næst sidste Forsamling, har fremlagt adskillige praktiske Bemærkninger.

Indretningen ved det nederste Rör stötter sig ligeledes paa det ovenanföerte Princip; det er forsynet med to Vejrhætter, som ere mere tilspidsede og vende deres störste Grundflade opad. See Fig. 49. Rummet imellem begge disse Hætter afdeelte han i 12 Kammere, de beskyttes mod Regnvejr ved et conisk Tag. Vinden, som stöder an mellem begge Hætter, sammentrykker Luften i Röret og driver den ind i Værelset. Det synes imidlertid, som om Parrot selv ikke har fundet denne Indretning fyldestgjörende. Han bifalder derfor, at Libhabere forsyne dette Rör med et af de Vindhjul, der sædvanlig anbringes i vore Vinduer; eller at man, om Vinteren lader Enden af Röret gaa igjennem en Kakkelovn, for — som Mod-sætning af Suttons og Du Hamels Öjemed — at lokke god Luft ind i Værelset. Men synderligt er det især, at han saa tillidsfuld har kunnet anbefale sine Trækrör til Brug ombord paa Skibene, hvor dog hans Theorie ikke er saa ret anvendelig, fordi Skibets forskjellige Rum ikke ligge ved Siden af hinanden men over hverandre; hvor Skibets Krængen og Slingren desuden hvert Öjeblik forandrer den Vinkel, under hvilken Vinden blæser ind imellem Vejrhætterne, hvor han endelig ogsaa selv raader, at man ved et Eudiometer först skal under-

søge; om den usunde Luft opholder sig överst eller nederst i Skibets Afdelinger, og hvor fölgelig det beqvemmeste Sted for Trækrörens Mundinger ikke forud kan bestemmes. Ikke heller turde hans Forslag være udförligt, at anbringe den överste Ende af Rören langs med Masterne, og saa höjt at Hætterne kunde rage frem over Masternes yderste Spidse.

### XXXII. *Van Marums Methode.*

Denne ved sine sjeldne Indsigter og sine hældige videnskabelige Arbejder beröimte Physikus gjorde först det Forslag, at rense Luften i Hospitaler og Fængsler ved at benytte sig af den argandske Lampe, istedet for de tilforn omtalte Ovne. \*)

Han anstillede selv de förste Forsög med dette Middel i det Tejlerske Laboratorium, hvis Störrelse angives til 11,700 Kubikfod. Resultatet var, at der kun behövedes  $\frac{1}{4}$  Time til at fornye Luften i saa stort et Rum. Det næstfölgende Aar \*\*) yttrede han derfor den Tanke, at samme Indretning ogsaa maatte kunde anvendes til Skibs med störrer Nytte og färre Omständigheder end de ellers brugelige Ventilatorer. Endeligen rejste han i April Maaned 1799 med en af sine Vänner til Hellevontsluis, för der at anstille directe Forsög paa Linieskibet Kortenaar, der var udlagt som Vagtskib. \*\*\*)

Han gik frem paa fölgende Maade: först anbragte han et tragtformigt Blikrör i Storlugen Twischendæcks, derpaa lod han dette Dæk tillukke saa tet som muligt, antændte saa Tougværk og Krudt för at opfylde Luften med Rög, hang saa en Lampe med 3 Arme i Kompassböjler under Tragtens Munding

\*) Letterboden af 23 Dec. 1796; og Greens Journal des Physik IV B. p. 463.

\*\*) Letterboden af 3 Nov. 1797.

\*\*\*) Nieuwe Konst en Letterbode af 31 Maj 1797; og Scherers algem. Journal der Chemie, 3 B. 41 Hefte p. 173. Leipzig 1799.

og aabnede et par Smaaluger for og bag i Skibet for at skaffe Atmosphæren fri Indgang. Strax i Begyndelsen saae man, at Røgen strömmede saa stærkt henimod Røret, at Lampen neppe vilde brænde, og var nærved at gaae ud, men neppe var  $\frac{1}{4}$  Time forløbet, förend Luften twischendæcks var fuldkommen rensed.

Dette Forsög syntes altsaa at bekræfte Forslaget's nyttige Anvendelse. Alligevel har man dog fremsat et par Indvendinger mod det nemlig:

a) Skibet var saaledes bygget, at det Rum hvori Forsöget blev anstillet, ikke kunde gjöres fuldkommen tet; det turde altsaa endnu være tvivlsomt, om ikke andre Aabninger i Skibet havde i Samvirkning med de Luger, der skulde tillade Atmosphærens Indgang, bidraget maaskee meer end Lampen til Skibsluftens Rensning.

b) De Besværligheder der turde være forbunden med at faae Lampen antændt under Skibets Bevægelse i haardt Vejr.

Den første af disse Indvendinger er dog som det synes, hævet ved den Erfaring, at de Aabninger, som findes i Skibet twischendæcks og paa Banjerne ikkun under gunstige Omstændigheder ere tilstrækkelige til uden Lampens Medvirkning at vedligeholde en god og reen Luft; den tilintetgjöres ydermere ved de foranförte Forsög i det Tejlerske Laboratorium.

Den anden Indvending, som dog synes mindre vigtig; har ligeledes v. Marum selv hævet ved at foreslaae en passende Forandring i Lampens Indretning. Han raader nemlig: at lade de Glas som sættes over dens Arme, indfatte i Ringe, saaledes, at man, naar den skal antændes, ikke behöver at tage Glassene af, men kun at löfte dem op, hvorefter de igjen synke ned ved deres egen Vægt. Ogsaa, lægger han til, lettes Lampens Antændelse meget, naar man i Forvejen bestryger Vægen med Terpentinolie.

Endnu bör jeg her korteligen beröre en Vanskelighed, som træffer denne tilligemed alle de andre Ventilatorer til Skibs; det hænder sig nemlig undertiden, at man ved stærk Sögang, i Storm og Regnvejr, hverken tör aabne Luger eller Porte til Atmosphærens Indgang. Omstændigheder, under hvilke neppe noget Slags Trækrör kan gjöre den fornödne Virkning. I denne Anledning foreslaaer van Marum to Kobberrör, hvert omtrent af 1 Fods Diameter, anbragte i en perpendiculair Stilling ned igjennem Skibets Dæk; det ene ved Messanen og det andet ved Fokmasten. Oventil raader han at forsyne disse Rör med en vinget Vejrhatte, saa at de stedse holde deres Mundinger aabne mod Vinden, uden dog at tillade Söe eller Regn at slaae ind i Skibet.

Den her omtalte Anvendelse af den Argandske Lampe var det, som i Fjör tildrog sig dette Selskabs Opmærksomhed, hvilket derfor paalagde dets physiske Klasse at igjentage de anförte Forsög. Maaskee erholder jeg Tilladelse til, naar disse ere tilendebragte, at fremlægge Resultatet deraf for Selskabet.

Dette Middel er i övrigt ikke heller nyt. Du Hamel f. Ex. fortæller: ved det förste Anlæg af Drivehuset i Jardin du Roi, havde vi midt i Huset under Loftet anbragt en Lanterne for deri at sætte Voxlys. Men om Vinteren, lægger han til, vare vi ikke istand til at faae dette Haus opvarmet. Luften steg nemlig, saasart den blev varm, op i Lanternen, og ud igjenem dens Rögfang, saa at Rummet var ganske koldt neden til, medens Lanternens Glasruder sprang itu af Hede. f)

### XXXIII. *Boswels Röghat.*

Forfatteren til denne Ventilator \*) faldt paa den hældige Idee ved Luftens Friction at frembringe den samme Virkning

f) Memoires de l'Academie royale des Sciences Anno 1748, p. 6.

\*) Nicholson's Journ. of Nat. Philos. Vol. 4 p. 5.

som Vandets Fald igjennem et tragtformigt Rör forårsager ved Baron Wolfs Vandtromme (p. 116). Han benyttede sig til den Ende af et Rör, dannet som Knæet af et Kakkelovnsrör, saaledes som det forestilles Tab. 3. Fig. 50 — *a* er Skorstenen, hvorigjennem man vil bortskaffe Rögen eller den fordærvede Luft; *b* Röghattens Munding, hvorigjennem Luften skal fare ud. Spidsen af Skorstenen belægges ved *c c* med en Rand af Jernblik, for at formindske Frictionen. I Centret af Röghattens vertikale Rör (fra *e* til *a*) er anbragt en poleret Jernstang *d*, som hviler paa en bærende Tværstolpe i Skorstenen. Articulationen imellem Röret og Skorstenen fyldes med Olie eller Qviksölv, og bevares mod Regn og Stöv ved et nedhængende Bliktag. Enden *b* af Röghatten maa være mere udstaaende end den övrige Deel af Röret, for deslettere at holde sig drejet fra Vinden. Man kan ogsaa i samme Hensigt forsyne den med et vertikalt Vindflag af Jernblik *g*). I Knæet selv er anbragt en Tragt *g*, som löber ud i et cylindrisk Rör, og ligger i Midten af Röghattens horizontale Deel. Forholdet mellem Viden af dette Rör og Röghattens, maa være som 1 til 3, og Forholdet af dets Længde som 2 til 1 imod dets egen Vide. Munden af denne Tragt *G* holdes bestandig mod Vinden; saa at denne ved sin Udfart af det cylindriske Rör kan frembringe en Friction imellem Luftpartiklerne og derved forstærke Rögens Træk fra *a* til *b*. Hr. *Gilbert*, som först har gjort denne vigtige engelske Opfindelse bekjendt i Tydskland *h*), mener, at dens Virkning maatte föröges, naar den blev indrettet, saaledes som den findes forestillet i Fig. 51. Det væsentligste ved denne Forandring bestaaer deri, at Knæet ved

*g*) Politivennen No. 143. p. 2278.

*h*) Annalen der Physik Anno 1800, 5 B. 4 St. p. 363.

*a*, ikke er retvinklet, men tilrundet som en Deel af en Cirkelbue, og at Röghattens horizontale Deel, fra det cylindriske Rör af, löber strax conisk frem med sin Grundflade vendt mod *b*. Paa et Drivhuus i Charlottenborgs botaniske Have, er denne Ventilator nu allerede i Brug; den vil ogsaa snart blive anvendt paa Fyrtaarnene paa Bornholm, og Gjedser Odde paa Falster. Det kan ikke fejle, at den maa kunne foröge Virkningen af *Fornelles* Lufttragt (p. 124). Den kunde fölgelig benyttes med Fordel som en Skibs-Ventilator, i det mindste saa længe Skibene ligge aftaklede i Havnen. Anbragt paa Kabys-Skorstenen, kan den tjene til at frie Skibet fra Rög. Den er ikke bekostelig, og kræver intet dagligt Tilsyn.

Foruden de hidindtil anførte Ventilatorer har jeg endnu fundet følgende anmeldte:

- 1) En af Ekkartshausen, som skal bestaae i spidse Jernspyd, hvormed han vil indsuge Phlogiston af Luften.
- 2) En, som Hofmecanicus Beyser i Manheim skal have opfundet i Aaret 1780.
- 3) En af du Veulleresse, hvormed der i Aaret 1780 er anstillet Forsög paa en fransk Fregat af Navn Sybele; og endeligen
- 4) En af Thibault fra Aaret 1788, og een af Robert fra 1795.

Men jeg maae bede Selskabet have mig undskyldt, at jeg ikke kan have den Ære at meddele en omstændelig Beretning om nogen af disse.

De fire har jeg ingen Steds fundet beskrevne, og Thibaults skal staae i *Mercure de France* for Aaret 1788, hvilket Skrift jeg hidindtil ikke har kunnet faae til Laans.

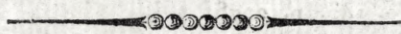




Fig. 2.

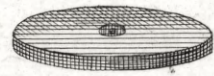


Fig. 1. a

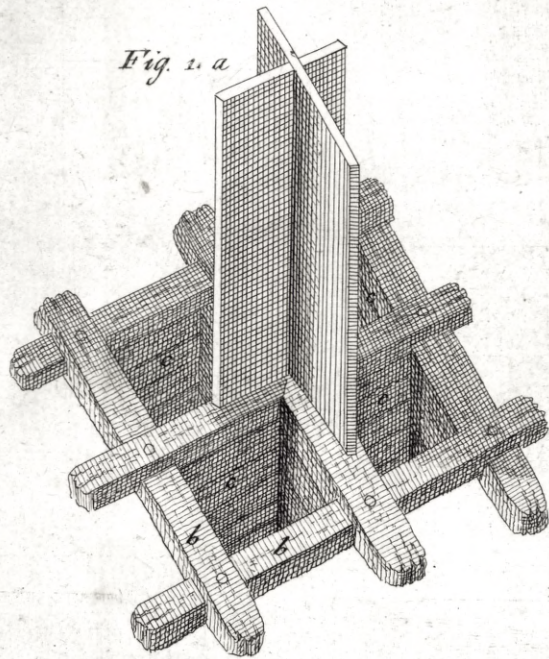


Fig. 3.

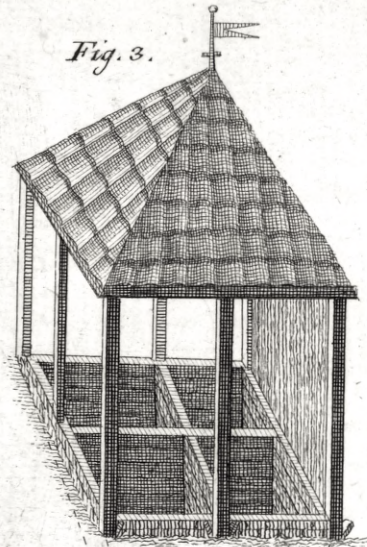


Fig. 4.

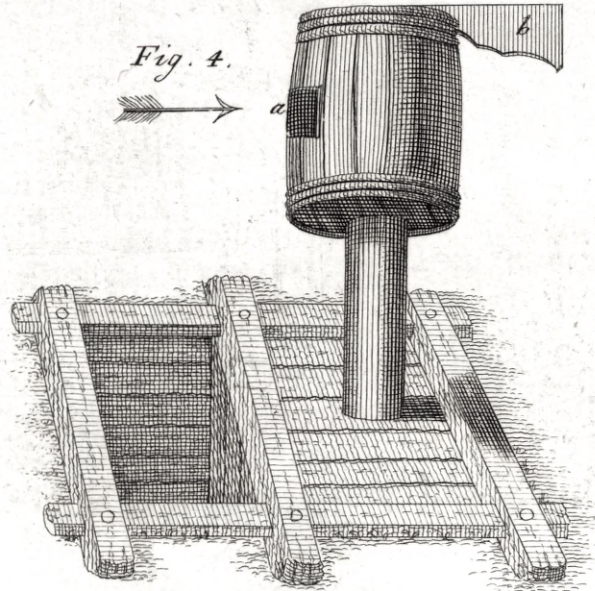


Fig. 5.

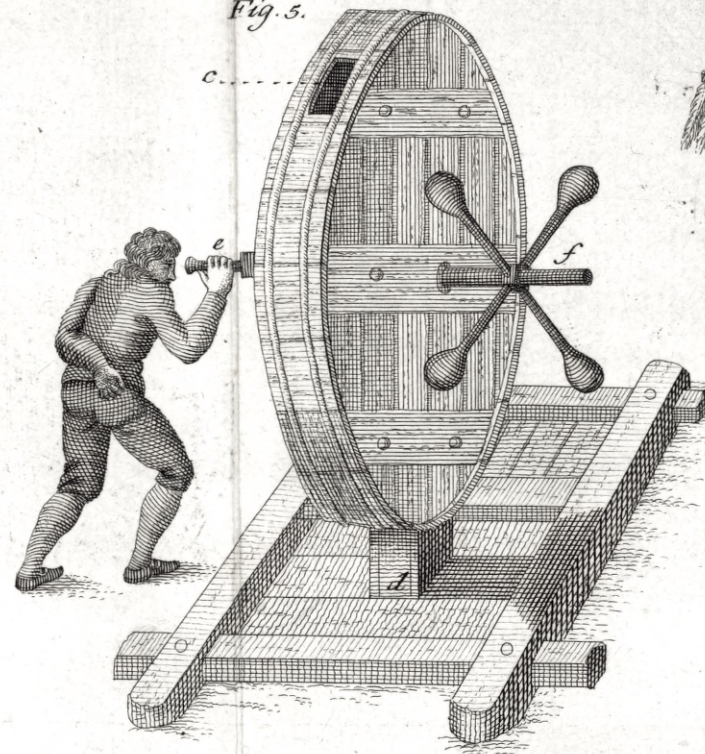


Fig. 7.



Fig. 6.

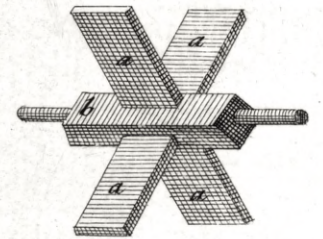


Fig. 8.

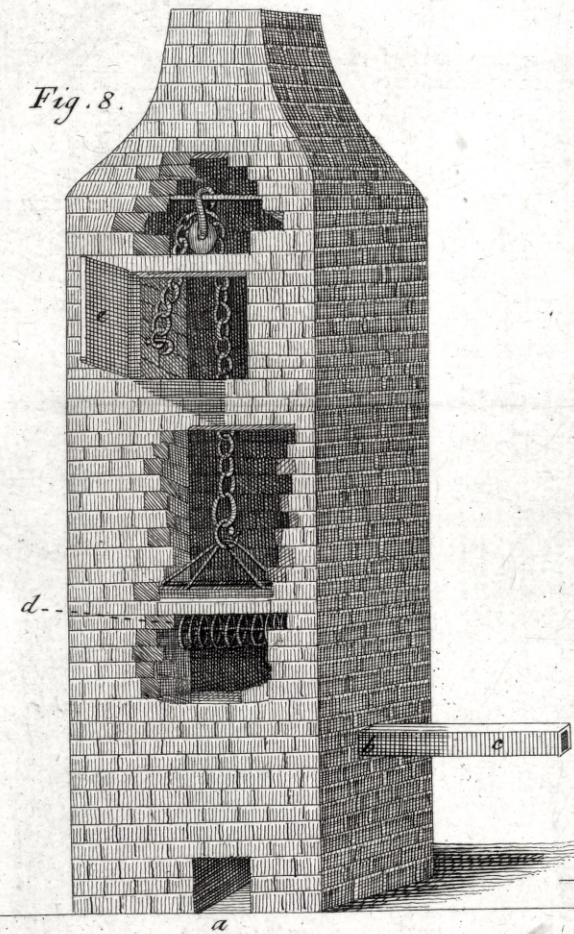


Fig. 9.

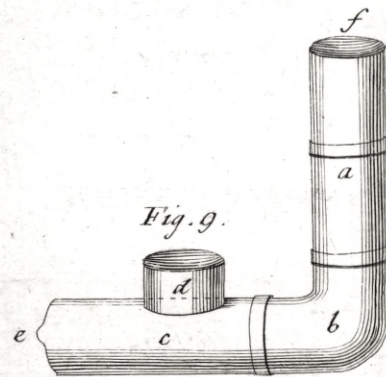


Fig. 10.

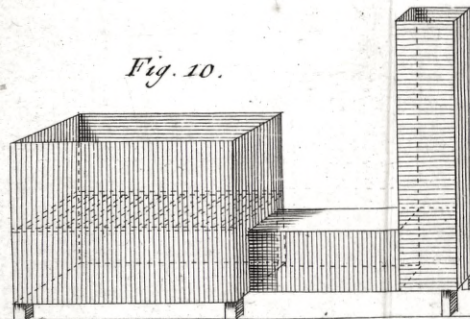


Fig. 11.

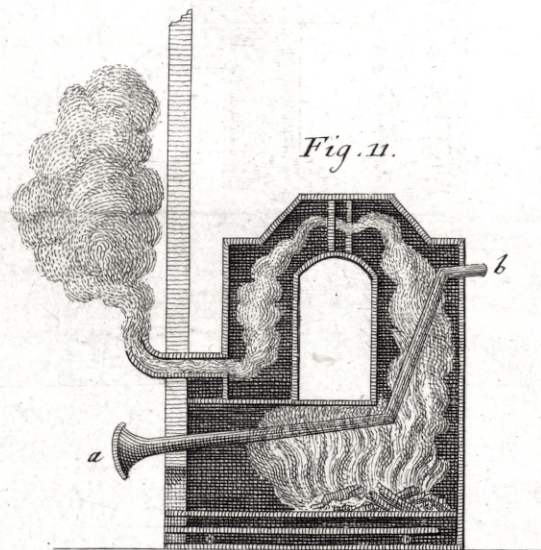


Fig. 12.

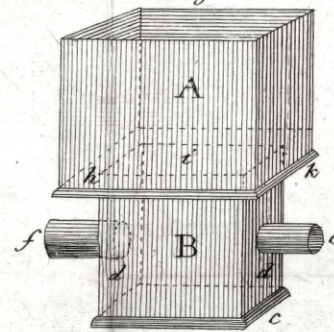


Fig. 13.

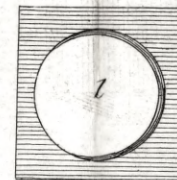


Fig. 14.

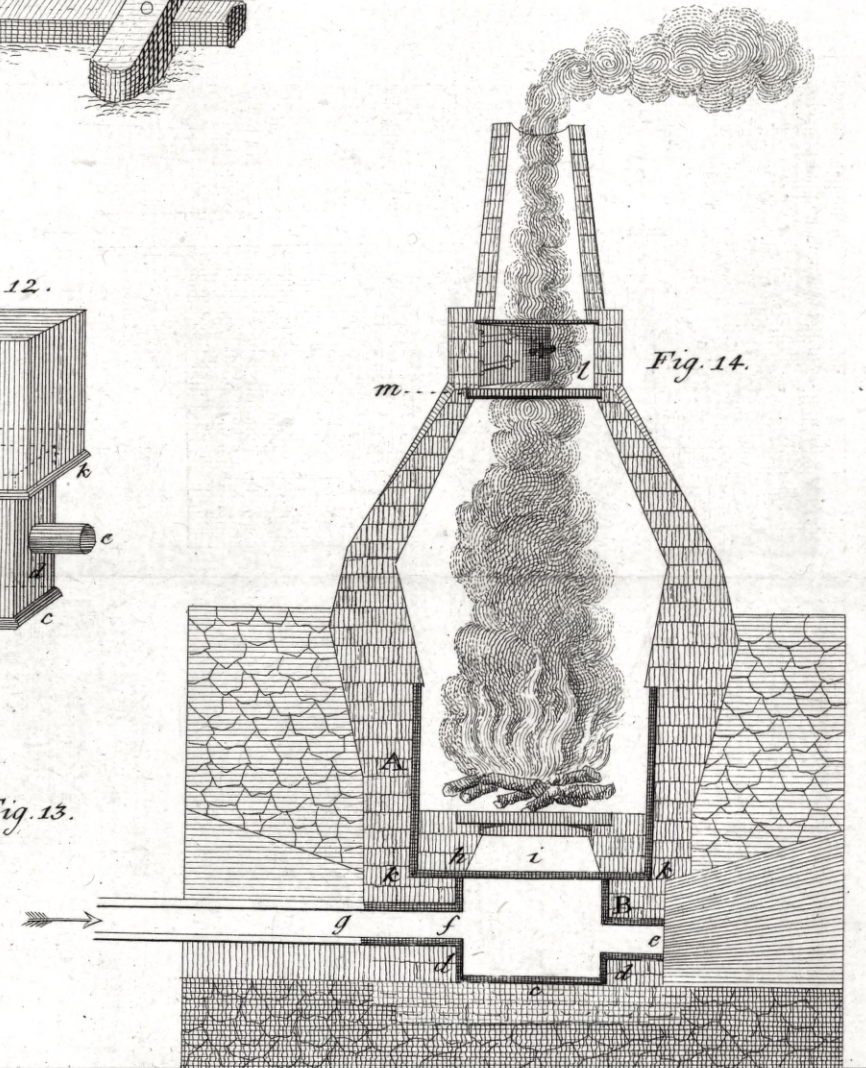


Fig. 15.

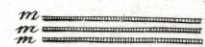


Fig. 16.

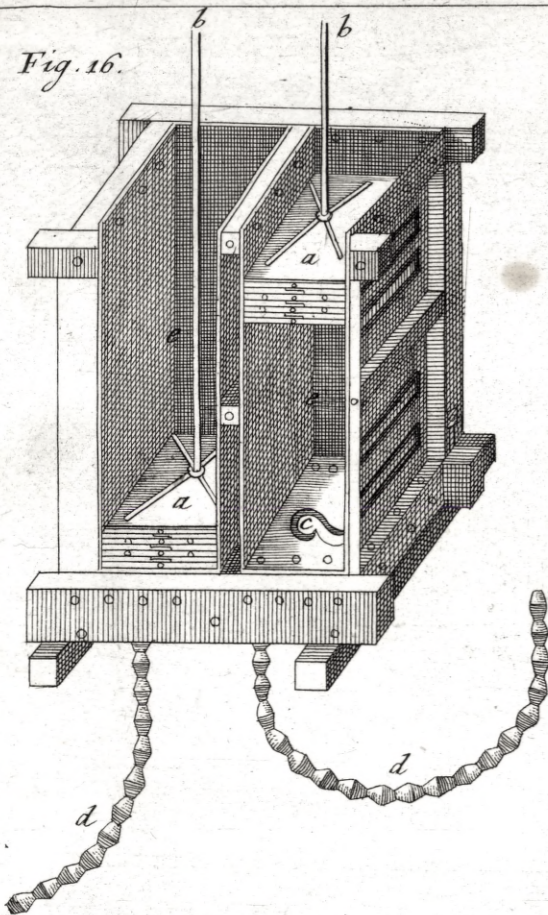


Fig. 17.

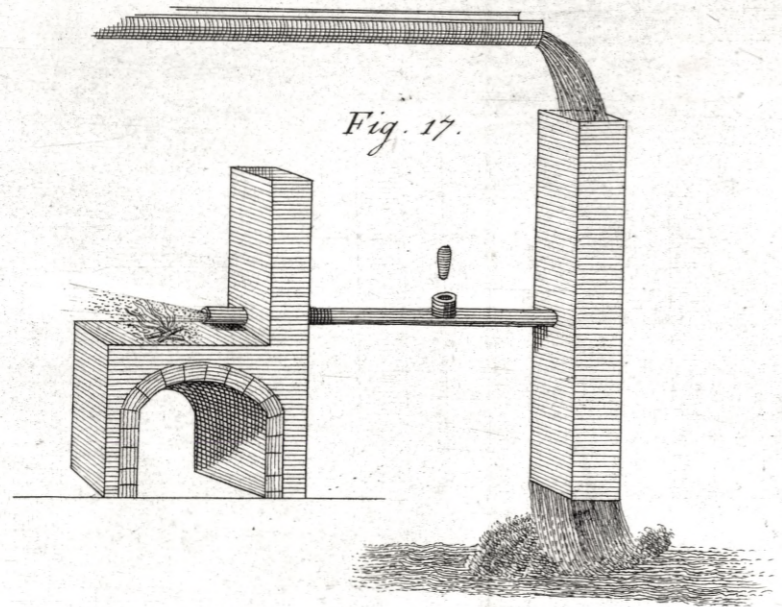


Fig. 18.

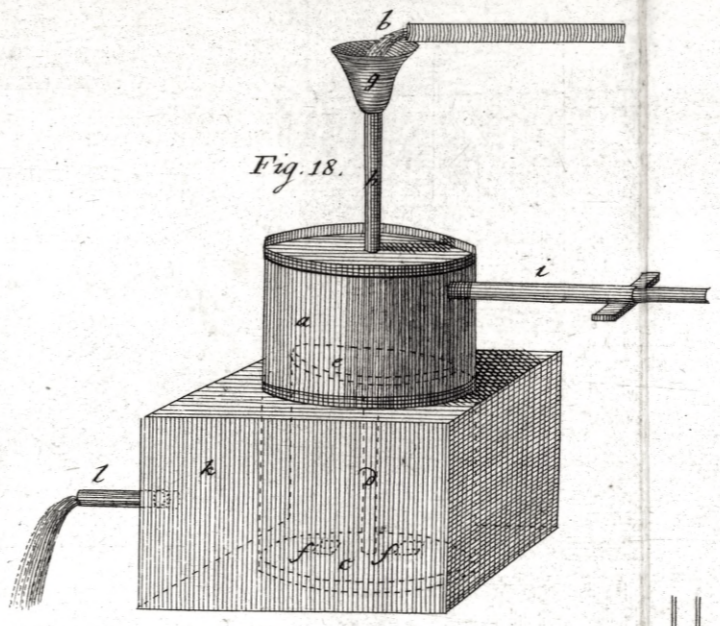


Fig. 19.

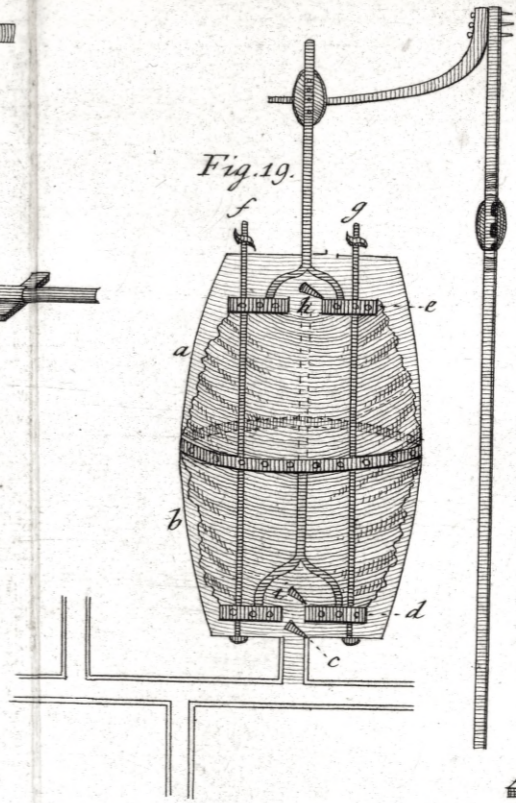


Fig. 20.

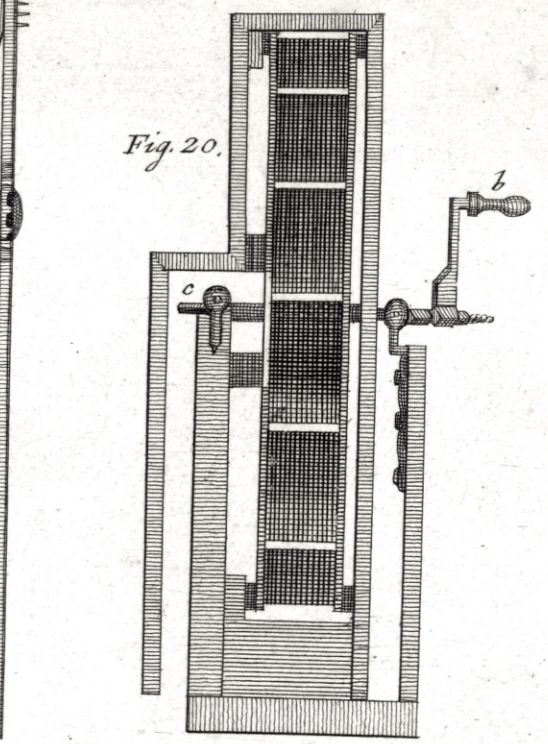


Fig. 21.

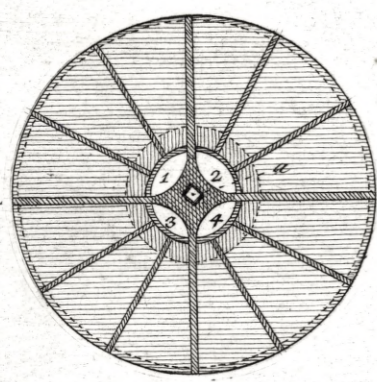


Fig. 23.

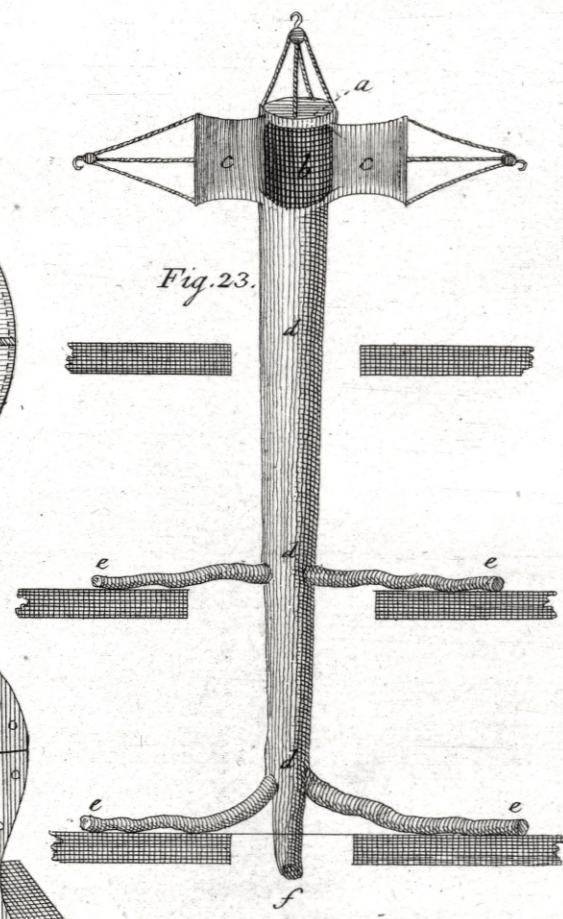


Fig. 24.

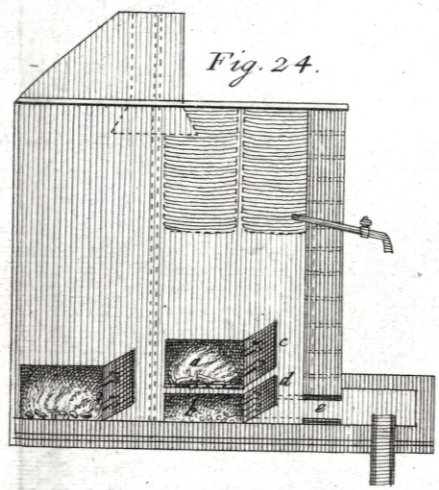


Fig. 25.

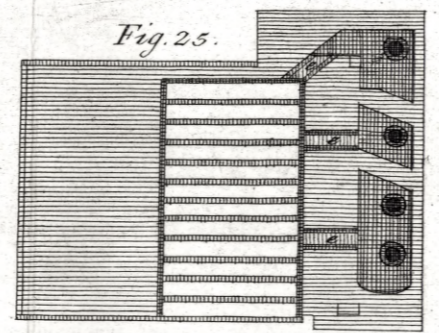


Fig. 22.

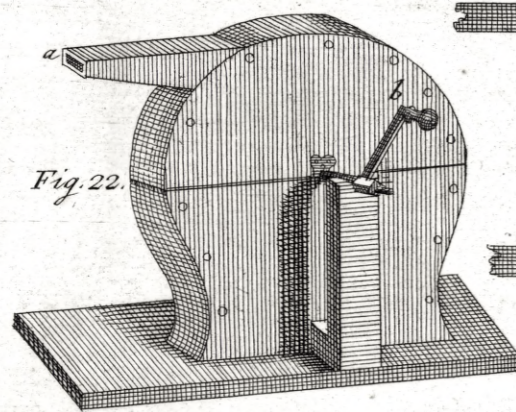


Fig. 26.

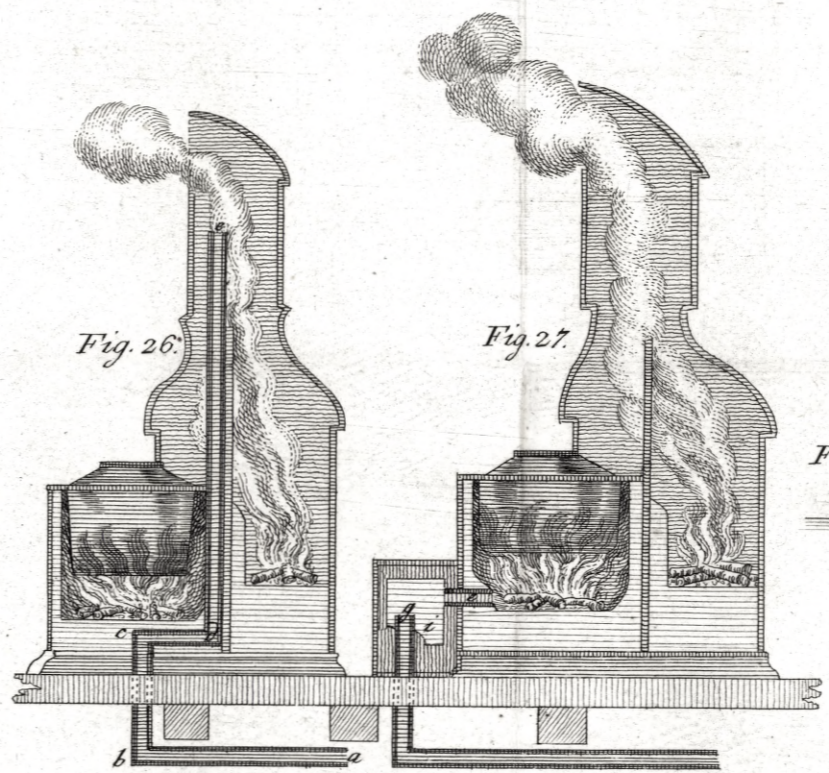


Fig. 27.

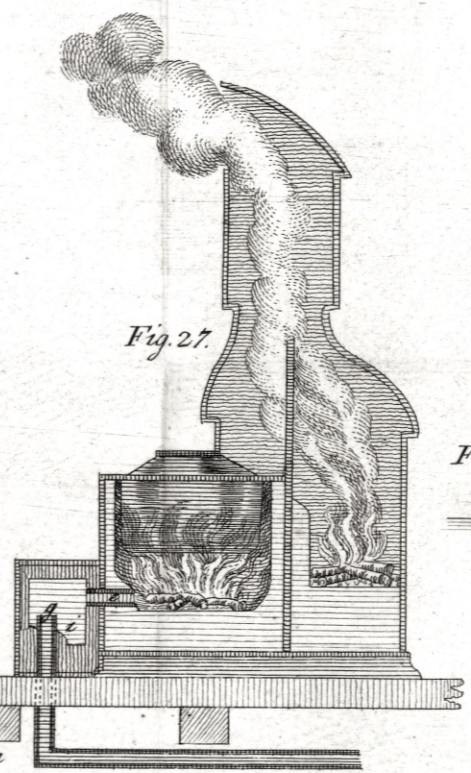


Fig. 28.

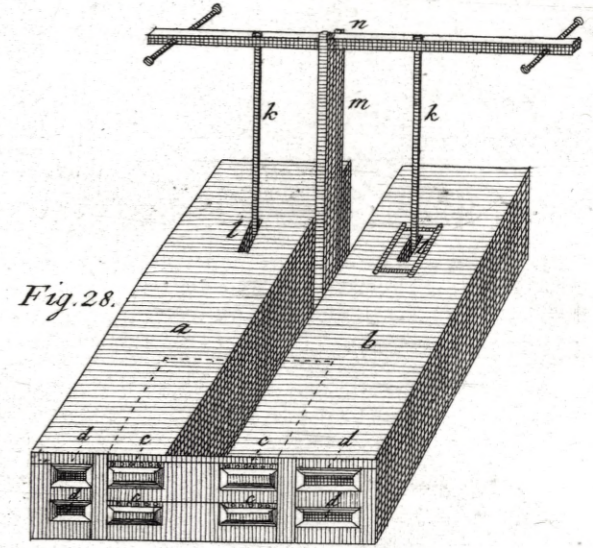


Fig. 30.

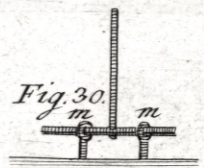


Fig. 31.

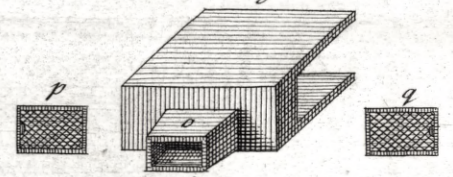
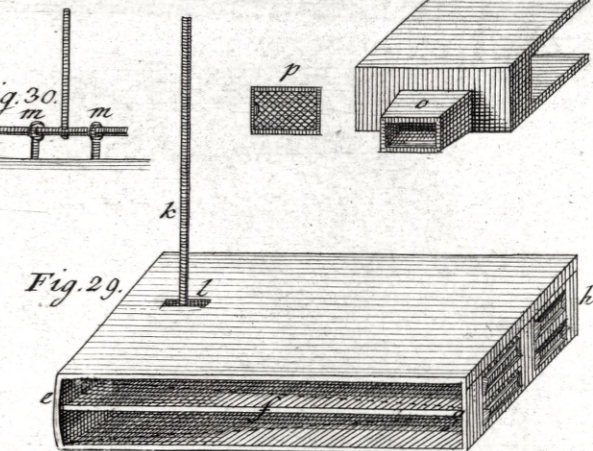


Fig. 29.



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Fed.

Fig. 32.

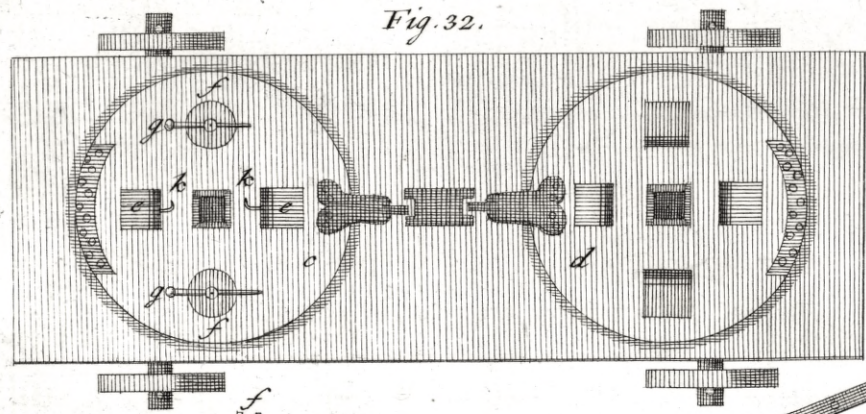


Fig. 33.

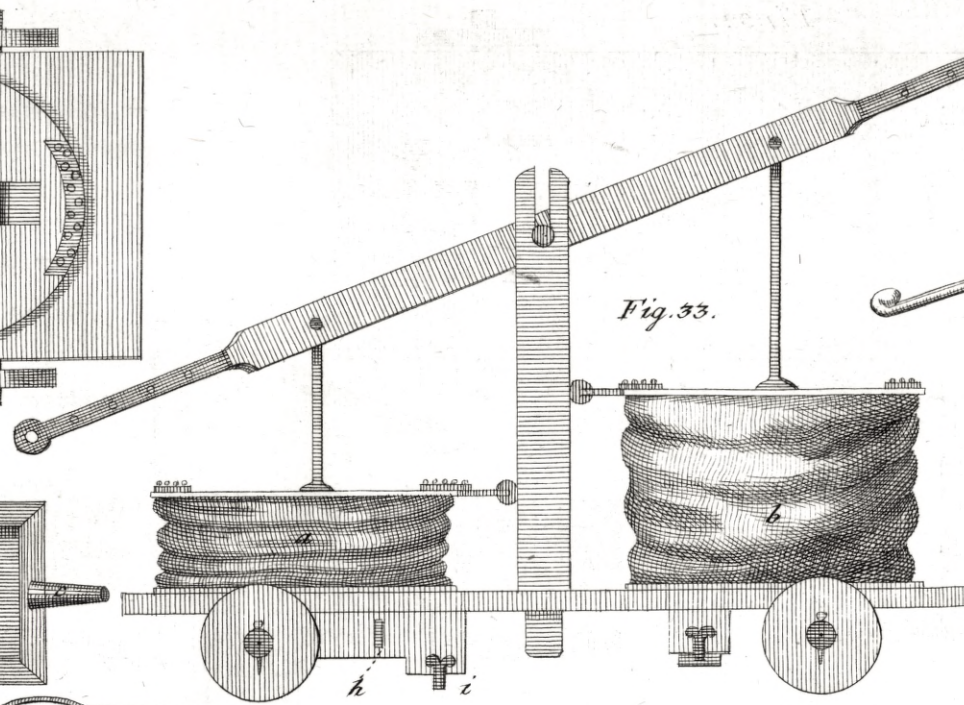


Fig. 42.

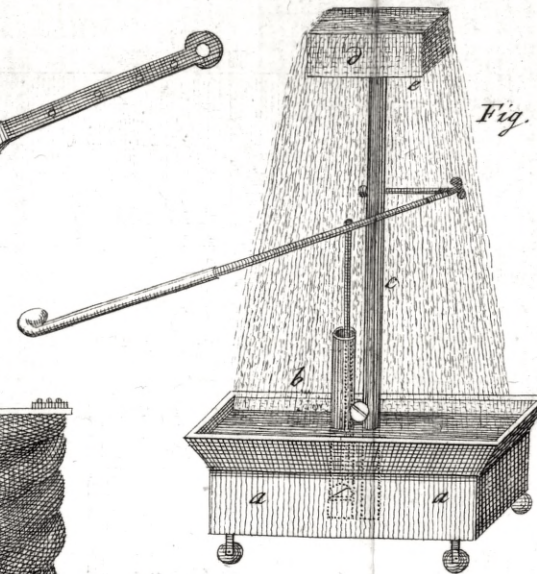


Fig. 44.

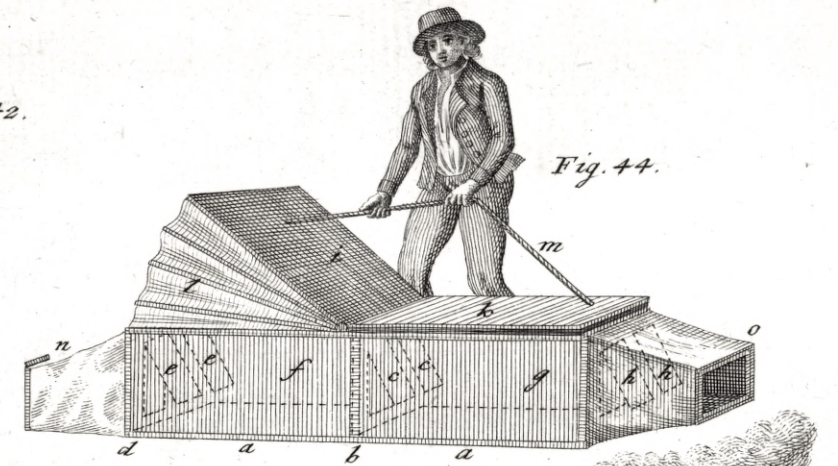


Fig. 34.

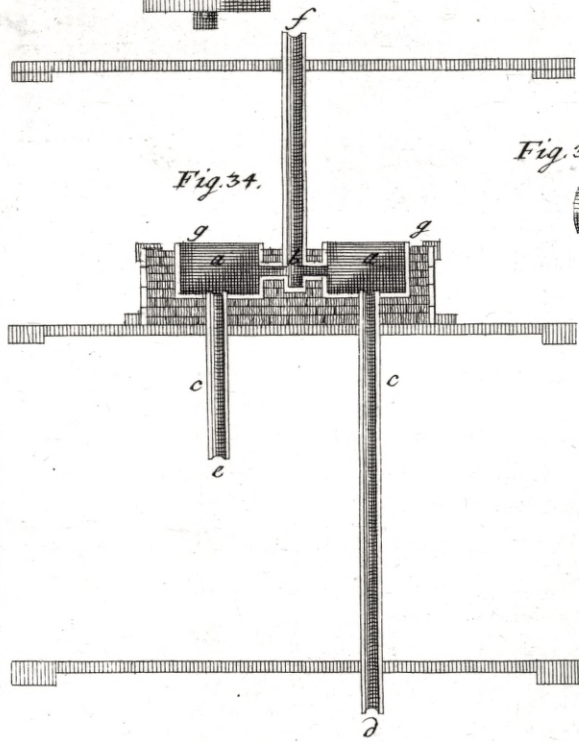


Fig. 35.

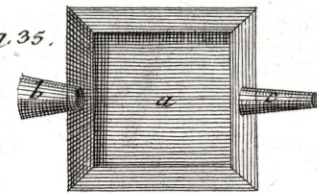


Fig. 43.

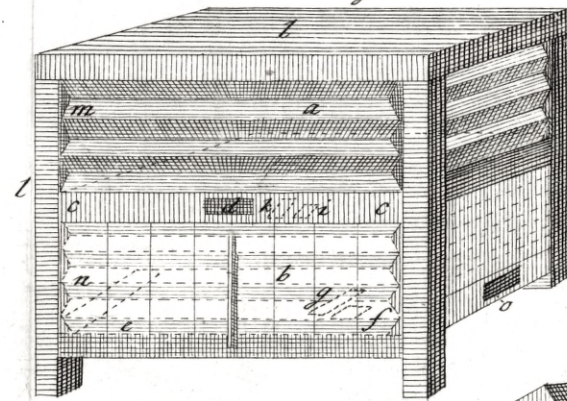


Fig. 45.

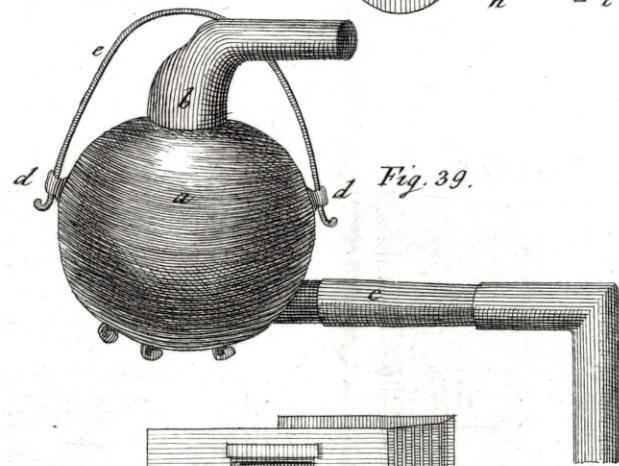
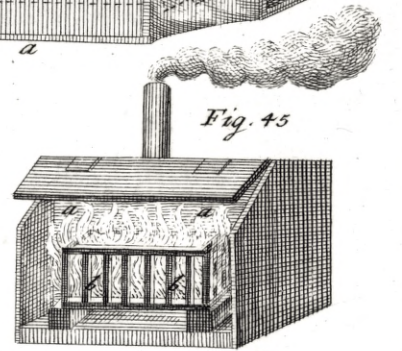


Fig. 39.

Fig. 40.

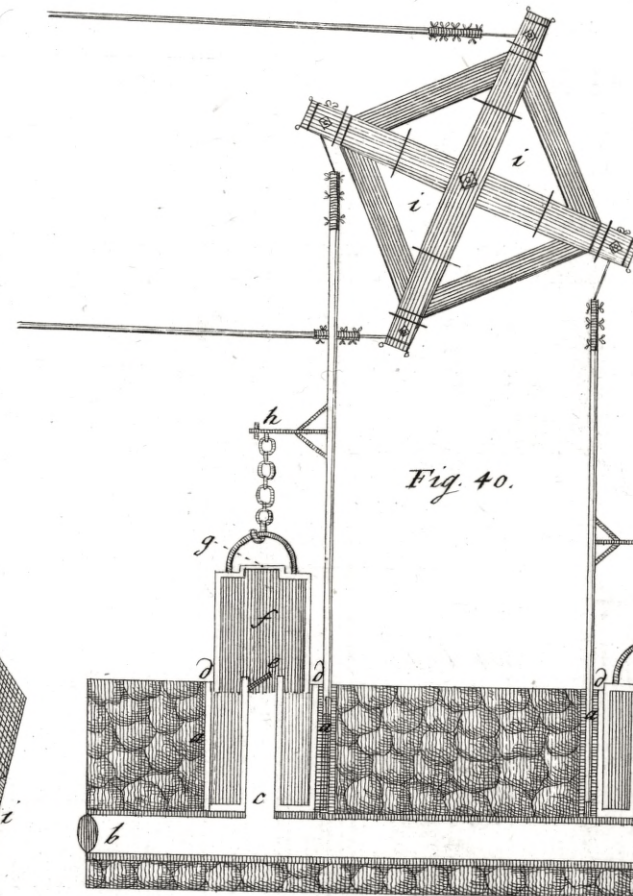


Fig. 46.

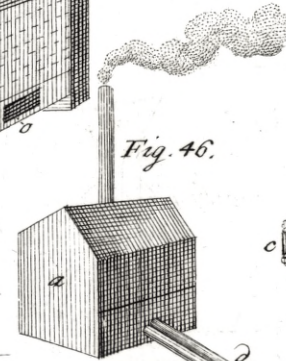


Fig. 47.

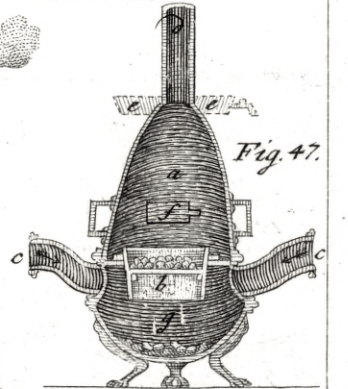


Fig. 36.

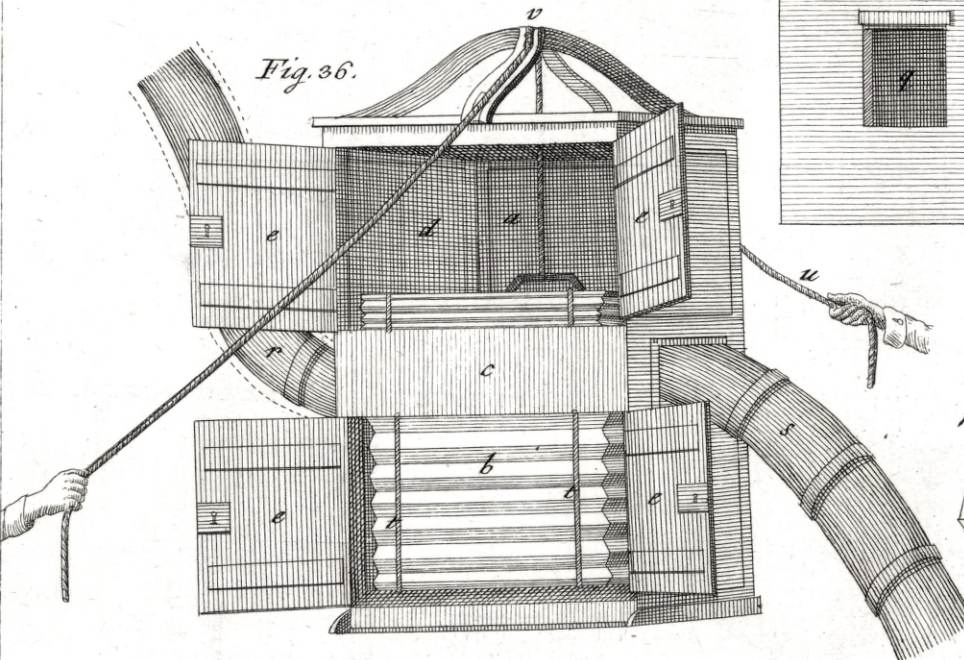


Fig. 38.

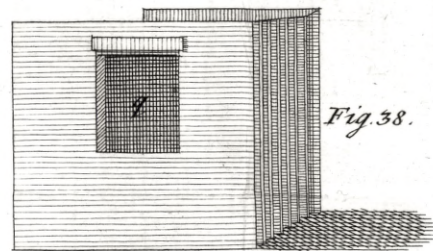


Fig. 37.

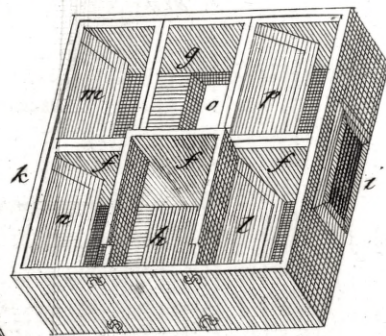


Fig. 48.

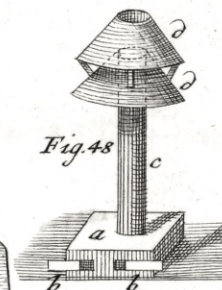


Fig. 49.

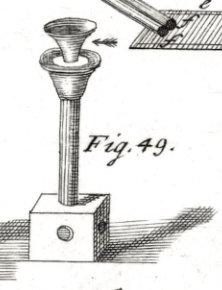


Fig. 41.

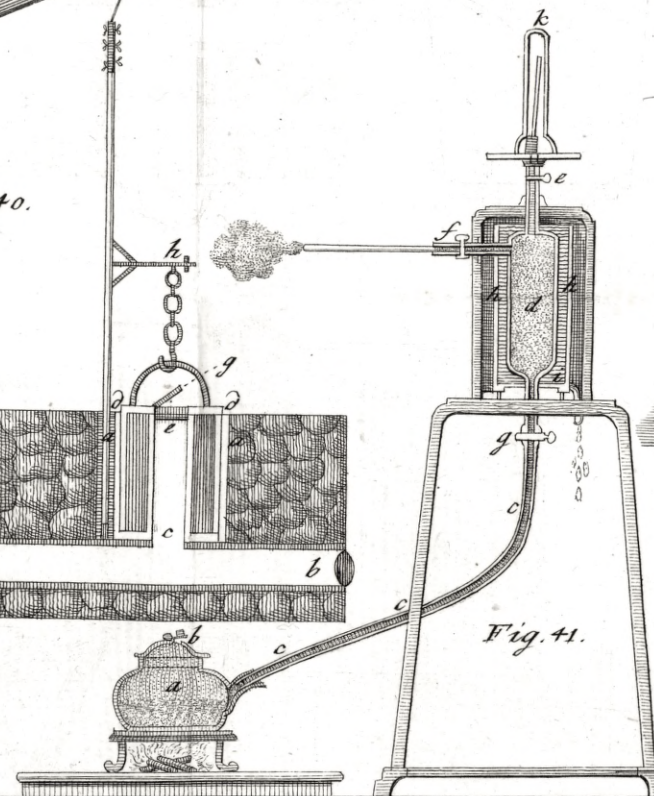


Fig. 50.

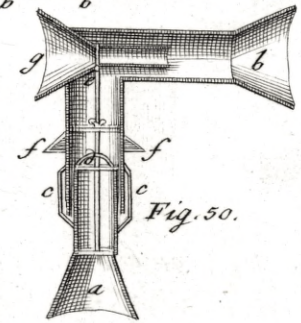


Fig. 51.

