

TRYKLUFTBREMSE ANVENDELSE PAA MOTORVOGNE

AF

N. P. M. CLAUSEN
INGENIØR, CAND. POLYT.

SÆRTRYK AF
DEN TEKNISKE FORENINGS TIDSSKRIFT
50. AARGANG · NUMMER 9

KØBENHAVN
TRYKT HOS J. JØRGENSEN & CO. • IVAR JANTZEN
1926

TRYKLUFTBREMSERNES
ANVENDELSE PAA MOTORVOGNE

AF

INGENIØR, CAND. POLYT. N. P. M. CLAUSEN

TRYKLUFTBREMSERNES ANVENDELSE PAA MOTORVOGNE

af Ing., cand. polyt. *N. P. M. Clausen.*

Som Læserne ved sættes der den ene Motorvogn i Gang efter den anden, snart paa den ene Bane og snart paa den anden, for at tage Konkurrencen op med Rutebilerne. Det er jo ikke faa Vogne, der allerede kører paa vore Baner, og deres Antal vil jo sikkert meget hurtigt fordobles, endda flere Gange. Foruden at være billige i Forbruget af Brændsel og i Kravet til Antal af Betjeningsmandskabet opfylder disse Vogne tillige den meget vigtige Betingelse, at de kan sættes hurtigt i Gang, men de maa atter kunne standses meget hurtigt paa en rolig og behagelig Maade uden Stød, og de maa ligeledes kunne standses nøjagtigt paa det Sted, man ønsker. Det sidste har Betydning for Længde af Perron til de eventuelt nye Stoppesteder, man indretter, og endvidere er det jo ubehageligt for Publikum at skulle løbe 30—50 m for at komme ind i Vognen, og det virker sinkende paa Ekspeditionen.

Disse Krav Bremsningen vedrørende har medført, at man har forsynet Motorvognene med Trykluftbremse i Stedet for Vacuumbremse, som jo hidtil har været eneherskende herhjemme.

Mangen en Tekniker har sikkert i et ledigt Øjeblik paa en Banegaardsperron anstillet Betragtninger over Anvendelsen af de forskellige fedtede og snavsede Stænger, Beholdere og Cylindrer, der findes under en Jernbanevogn, uden at have naaet noget større Resultat; thi i Følge Sagens Natur er disse Mekanismers faa ædlere Dele omhyggeligt indkapslede. I Anledning af den ny Æra Trykluftbremserne har begyndt her i Landet samtidig med Oliemotorernes Indførelse i Jernbanedriften, er der vel Grund til at omtale dem lidt nærmere paa dette Sted.

Forinden de forskellige Trykluftbremseapparater forklares, skal det ganske kort og skematisk vises, hvorledes Bremsning af en Jernbanevogn foregaar. Bremsningen foregaar almindeligst ved at Støbejernsbremseklodser trykkes mod Hjulenes Løbeflader og hæmmer disses roterende Bevægelse; men paa dette Omraade er en Del Motorvogne anderledes, idet der er anbragt en særlig Bremseskive paa hver Vognaksel, og herpaa virker Bremseklodserne bestaaende af en Jernsko med en paanitted Saal, der er flettet af Asbest og Kobber (undtagelsesvis af Støbejern).

Fig. 1 viser det almindeligst anvendte Arrangement af Bremsstængerne og Vægtarmene. I Bremsecylinderen kan Bremsstemplet og Stempelstangen bevæge sig, naar der frembringes Forskel i Luftens Tryk paa Stemplets to Sider, f. Eks. ved at sammentrykke (komprimere) Luften paa den ene Side af Stemplet (*Trykluftbremse*) eller ved at udsuge Luften paa den anden Side

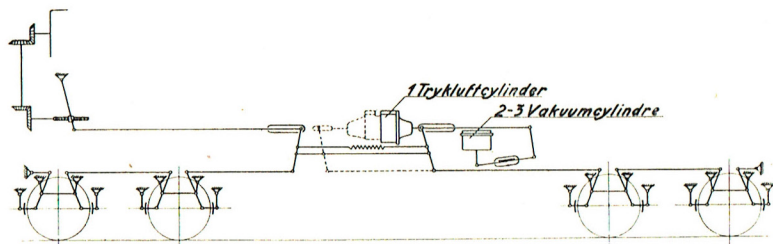


Fig. 1.

(*Vacuumbremse*). Bremsstemplets Tryk vil med et Træk- og Vægtstangssystem som dette fordeles ligeligt paa alle Bremsklodserne; men det Tryk, Klodserne udøver, er paa Grund af Vægtstængernes Udvekslingsforhold betydeligt større end det Tryk, der udøves af Bremsecylinderen.

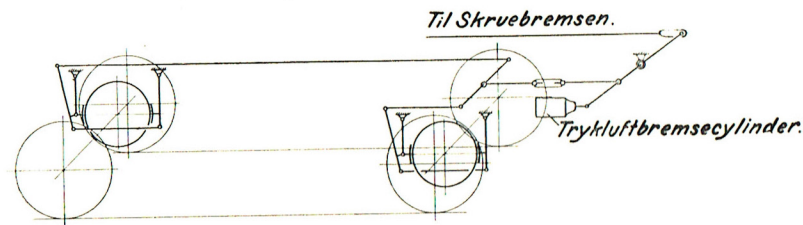


Fig. 2.

Fig. 2 viser Arrangementet paa en Vogn med særlige Bremseskiver.

Fig. 3 viser rent skematisk de forskellige Luftbremses, der har vundet praktisk Udbredelse.

Den direktevirkende Etkammer-Trykluftbremse virker ved, at Trykluftten sendes direkte ind i Bremsecylinderen fra Hovedluftbeholderen. Ved Bremsens Løsning undviger Luften fra Bremsecylinderen gennem Ledningen over Førerbremsehanen ud i fri Luft. Dette System indførtes tidligere ved en Del alm. Sporvogne.

Den direktevirkende Etkammer-Vacuumbremse ogsaa kaldet

den simple Vacuumbremse virker ved, at en Ejektor suger Luften ud af Ledningen og den ene Ende af Bremsecylinderen. Med dette System ved man ikke ved Bremsningens Begyndelse, om man overhovedet faar nogen Bremsvirkning eller ej. Ved foranævnte System havde man dog en Beholder, hvori Trykluftten var opbevaret. Løsningen foregaar ved at lukke Luft gennem Førerbremsehanen ind i Ledningen og Bremsecylinderen. Begge Systemer har den Mangel, at Bremsen ikke træder i Virksomhed

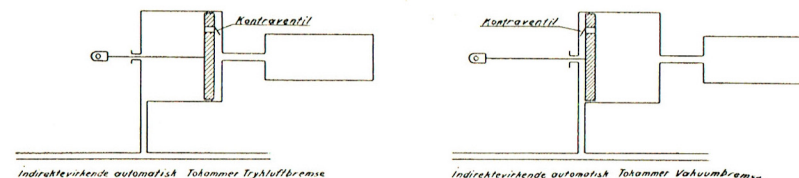
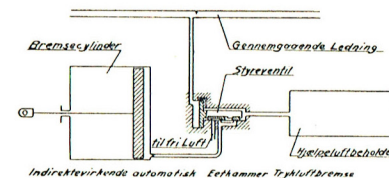
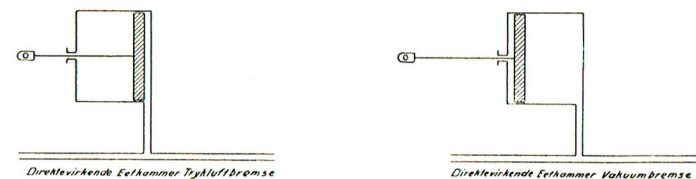


Fig. 3.

i Tilfælde af Brud paa Ledningen (Togsprængning). Den simple Vacuumbremse anvendtes ved Statsbanerne indtil Midten af 90'erne.

Den indirektevirkende automatiske Etkammer-Bremse har en Styreventil og Hjælpeluftbeholder indskudt mellem Ledningen og Bremsecylinderen. Bremsen gøres klar til Brug inden Kørslen ved at fylde Ledningen og (gennem Styreventilen) Hjælpeluftbeholderen med Trykluft. Bremsen sættes i Virksomhed ved at lukke Luft ud af Ledningen, derved omstyres Styreventilen, saaledes at Forbindelsen mellem Ledningen og Hjælpeluftbeholderen afbrydes, medens der samtidig dannes Forbindelse mellem den og

Bremsecylinderen. Løsningen foregaar ved atter at forøge Trykket i Ledningen, derved omstyres Styreventilen, saaledes at Bremsecylinderen sættes i Forbindelse med fri Luft, og Ledningen sættes atter i Forbindelse med Hjælpeluftbeholderen og fylder den op. Bremsen træder i Virksomhed i Tilfælde af Togsprængning (heraf Benævnelser *automatisk*), og saaledes at baade forreste og bageste Del bremses. Det er dette System, der anvendes til Motorvognene, og som gennem en Menneskealder har været anvendt ved de fleste Jernbaner til Person- og Hurtigtog Verden over. De almindeligst bekendte er *Westinghouse-* og *Knorr-Fabrikaterne*. Disse Bremses er meget økonomiske i deres Luftforbrug og virker hurtigt; Bremsetrykket kan forøges trinvis, og Bremsen løses hurtigt; derimod har de næsten alle den Mangel, at de ikke kan løses trinvis, saaledes som de øvrige Systemer. Hvis man vil formindske Bremsetrykket, maa Bremsen først løses helt, Hjælpeluftbeholderen fyldes op, og først derefter kan man foretage en Bremsning, der er mindre end den foregaaende. Da Opfyldningen af Hjælpeluftbeholderen foregaar gennem et forholdsvis lille Hul, tager den nogen Tid, og Føreren lader sig maaske derved forlede til eller tvinges til at foretage fornyet Bremsning for tidlig; Gentagelser af denne Manøvre kan og har forarsaget Ulykker, idet Bremskraften udtømmes. Den eneste Bremse af dette System, der kan løses trinvis, og som vel at mærke har fundet Udbredelse af Betydning saavel til Godstog som til Persontog er *Kunze-Knorr-Bremsen*. Paa Motorvognene her i Landet undgaar man Etkammerbremsens Mangel ved i visse Tilfælde at kombinere dette System med det *direktevirkende*.

De indirektevirkende automatiske Tokammer-Trykluft — henholdsvis *Vacuumbremser*s Virkemaade vil let forstaas ved Betragtning af Figuren. Hullet og Klappen i Bremsestemplet forestiller en Kontraventil. Disse Bremses er mere regulerbare end de alm. indirektevirkende Etkammer-Trykluftbremses; men især er Tokammer-Trykluftbremseserne meget uøkonomiske i Luftforbruget og benyttes kun enkelte Steder til Forstadsjernbanetrafik. De var for en Del Aar tilbage anvendt ogsaa paa Hovedbaner i Prøjsen. Tokammer-Vakuumbremsen af dette System er mest kendt under Navnet *Hardys* Bremse. Det er den, som anvendes ved de danske Jernbaner til Persontogene. Den har kæmpet bravt med *Westinghouse* og *Knorr*, men efterhaanden som Vog-

nens Vægt bliver større vil de uforholdsmæssig store Cylindre kræve alt for megen Plads og de største (24") giver Anledning til mange Besværligheder; saa snart Talen drejer sig om Indførelse af gennemgaaende automatisk Godstogsbremse, maa den naturligvis bukke under for Trykluftbremsen, grundet paa den Udvik-

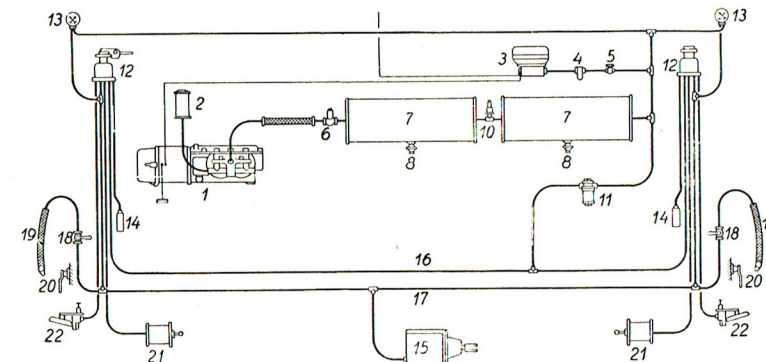


Fig. 4.

ling, der foregik med denne for godt en halv Snes Aar siden, og som har tilfredstillet selv de drigstligste Forhaabninger.

Vi skal nu se lidt nærmere paa de forskellige Etkammer-Trykluft-Systemers Udformning til praktisk Anvendelse. Fig. 4 og 5

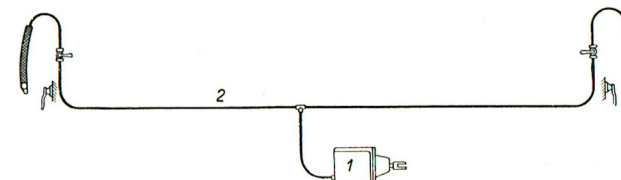


Fig. 5.

viser Arrangementet af det direkte System paa Motorvogne og Bivogne. Systemet er saa simpelt, at det sikkert ikke er nødvendigt at give nogen nærmere Forklaring til Figuren. Details, som jo omtrent er fælles med de øvrige Systemer vil blive forklaret senere. Fig. 6 og 7 viser Forholdene paa Motorvogn og Bivogn monteret med den indirektevirkende Etkammer-Trykluftbremse, saaledes som den i det væsentligste anvendes paa vore Motorvogne til Jernbanebrug.

Bremseudrustningens væsentligste Dele er følgende:

1. *Luftkompressor*, der insuger Luft og sammentrykker den til det ønskede Tryk.

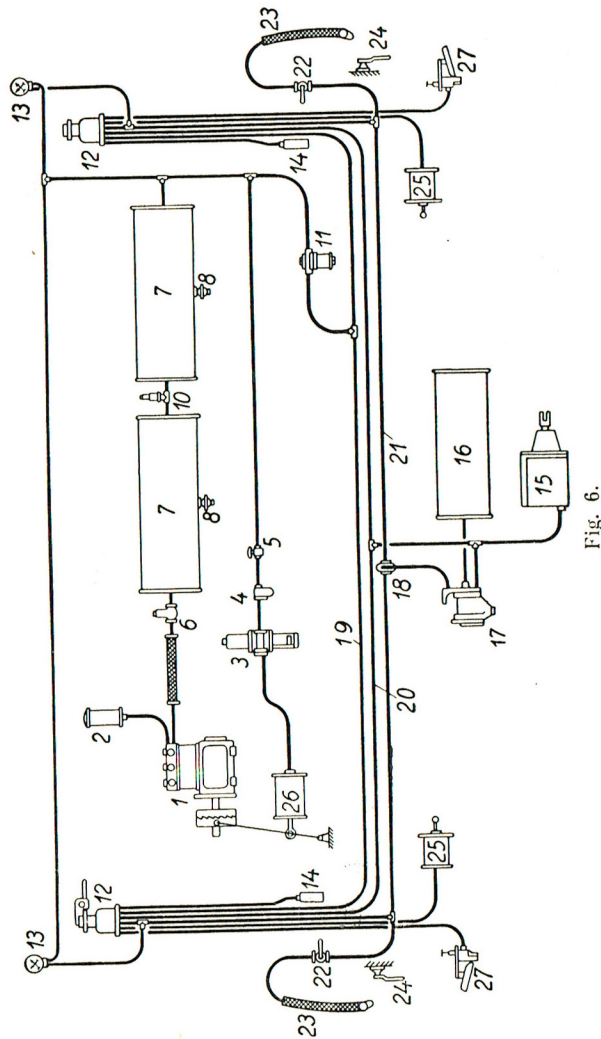


Fig. 6.

2. *Indsugningsfilter*, der befrier den ind sugede Luft for de værste Urenheder.

3. *Trykregulator*, der foranlediger Kompressorens Standsning, naar Hovedluftbeholderen er fyldt op til normalt Tryk, og som sætter Kompressoren i Gang, naar Trykket er faldet til det Minimumstryk, som tillades. Denne Ordning anvendes mest paa elektriske Vogne, medens der til Oliemotorvogne anvendes en Tomgangsventil, og Kompressoren drives da ved Kædetræk eller Tandhjulsoverføring fra Motorakslen.

4. *Luftfilter for Trykregulator*.

5. *Afspærringshane for do*.

6. *Kontraventil*, der forhindrer Luften i at strømme tilbage til Kompressoren, naar denne standses.

7. *Hovedluftbeholder*, hvori den nødvendige Trykluft opsamles.

8. *Hane for Vandudladning*.

10. *Sikkerhedsventil*, der forhindrer, at Systemet kan overfyldes, hvis f. Eks. Trykregulatoren skulde blive i Uorden.

11. *Reduktionsventil*, der holder Trykket i Hjælpeluftbeholderen konstant.

12. *Førerbremschane*, een paa hver Førerplads. Ved en simpel Drejning af dens Haandgreb foretager man let og bekvemt alle ønskede Bremsninger og Løsninger og kan betjene Sandstrøapparater og Signalføjte, hvilket er overmaade praktisk, især i et Færemoment.

13. *Manometer*, almindeligvis et Dobbeltmanometer, der viser Trykket dels i Hovedluftbeholderen og dels i Bremsledningen, saaledes at Føreren stadig kan overbevise sig om, at Bremsen er klar til Brug, hvorimod det kun har ringe Betydning for Angivelse af Bremsningens Størrelse, da Føreren med Øvelse gør dette Problem til en ren Følelsessag.

14. *Lyddæmper*, der sidder paa Enden af hvert Udblæsningsrør fra Førerbremschane.

15. *Bremsecylinder*, hvori Tryklufften gennem Stemplet og Bremsstængerne overfører Bremskraften til Bremsklodserne.

16. *Hjælpeluftbeholder*, hvor den til Bremsecylinderen nødvendige Luftmængde opsamles.

17. *Styreventil*, der skiftevis kan sætte Bremsecylinderen i Forbindelse med Hjælpeluftbeholderen og fri Luft, og i sidstnævnte

Tilfælde forbinder den tillige Hjælpeluftbeholderen med den gennemgaaende Bremsledning.

18. *Centrifugalstøvfanger*, der skal rense Luften for Urenheder (f. Eks. Rustskaller), inden den kommer ind i Styreventilen.

19. *Trykluftledning*, der tilfører Førerbremsehanen Trykluft fra Hovedluftbeholderen.

20. *Direkte Bremsledning* fra Førerbremsehanen til Bremscylinderen. Den er medvirkende til at Motorvognens Bremse kan løses trinvis, idet Afstrømningskanalen fra Bremscylinderen gennem Styreventilen til fri Luft proppes paa Motorvognen, og Luften i Bremscylinderen er saaledes henvist til at undvige gennem den direkte Bremsledning over Førerbremsehanen og Lyddæmperen 14 til fri Luft. I Faretilfælde kan Føreren endvidere indlade Luft direkte fra Hovedluftbeholderen over Førerbremsehanen ind i Bremscylinderen, uden at Luften først skal passere Styreventil og Hjælpeluftbeholder.

21. *Gennemgaaende Bremsledning*, der forsyner Styreventil og Hjælpeluftbeholder. Som det fremgaar af Navnet, er det den, der ved Hjælp af Gummislanger og Koblinger forbinder denne og de tilsvarende Ledninger paa alle Bivognene til en samlet Ledning.

22. *Koblingshane*, der lukker Ledningen paa den sidste Vogn. Endvidere kan den lukkes, naar to Vogne skal kobles fra hinanden, derved undgaar man baade at Vognene bremses og den efterfølgende Tømming af Apparaterne for Luft for atter at faa Bremsen løs, saaledes at man kan rangere med Vognene. De nyere Haner er forsynede med en Vinkelboring, der forbinder Rummet i Slangen med fri Luft, naar Hanen lukkes; dette er gjort for at tage Spændingen af Luften, inden Slangerne adskilles, og derved undgaa eventuel Tilskadecomst af Betjeningspersonalet. Hvis Hanerne er forsynede med disse Huller er det nødvendigt at lukke Hanerne paa begge Vogne samtidig, altsaa med en Haand paa hver Hane, ellers risikerer man, at Hullet i den først lukkede Hane foranlediger et Trykfald i Ledningen paa den modsatte Del af Togstammen, som derved bremses.

23. *Gummislange med Lærredsindlæg*.

24. *Slutplader*, hvortil ikke koblede Slinger befæstes for at undgaa Forurening og Fugtighed i Slangernes Indre. Da Personalet ikke altid har Forstaaelsen af dette Punkts Vigtighed, skal Opmærksomheden henledes derpaa.

25. *Sandstrøycylinder*.

26. *Koblingscylinder* til Kompressor.

27. *Trykluftsignalklokke*. Hos os anvendes almindeligvis Fløjtesignal.

Udrustningen paa Bivognen fremgaar af Fig. 7. Det skal blot nævnes, at 6 er Udligningsventilen, der betjenes af et Træk paa hver Side af Vognen, den findes ogsaa paa Motorvognen, men er ikke vist. Gennem den kan Systemet tømmes for Luft. Foruden de her nævnte Dele findes der, ligesom i andre Jernbanevogne, Nødbremseindretninger, saaledes at Publikum i Tilfælde af Fare kan

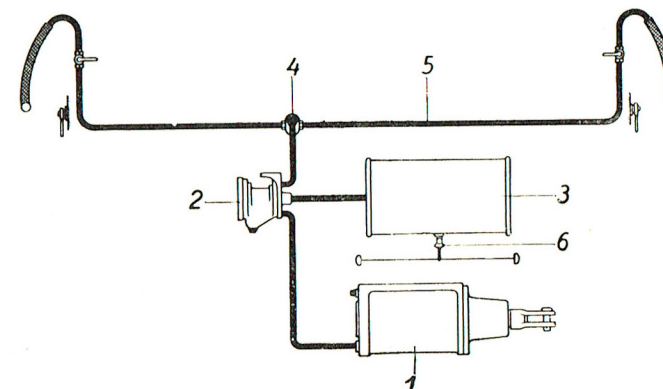


Fig. 7.

sætte Bremsen i Virksomhed og ofte tillige afbryde Motorens Tænding.

Vi skal nu se lidt nærmere paa Konstruktionen af de enkelte Dele.

Den paa Fig. 6 viste Koblingsanordning 26 til Kompressoren er ikke almindelig her i Landet. Paa de fleste Vogne her trækkes Kompressoren ved Rem eller Kædetræk fra Motorens Aksel og løber derfor, saa snart Motoren er i Gang. Arrangementet bliver da som vist i Fig. 8, hvor 1 er Indsugningsfiltret, 2 Kompressoren, 5 Olieudskiller og Tomgangsventil, 6 Hovedluftbeholder, 8 Trykregulator R_1 . Systemet arbejder paa den Maade, at 8 aabner sig, naar 6 naar sit Maximumtryk; Luften strømmer da fra 6 over 8 over i 5, derved aabnes Tomgangsventilen i 5, og Luften fra Kompressoren strømmer da gennem 4 og 5 ud i fri Luft i Stedet for over i 6;

der bruges saaledes kun en ganske ringe Kraft til at trække Kompressoren, ligesom Aksler, Lejer og Ventiler skaanes en Del for Slid. Da der undertiden har vist sig Vanskelighed med at faa

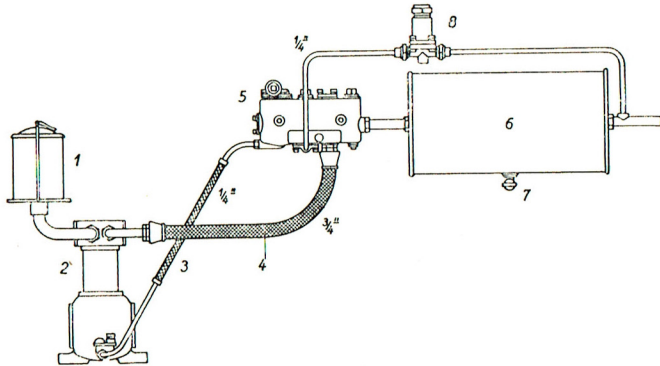


Fig. 8.

Tomgangsventilen til at lukke sig, naar Trykket i 6 er faldet, har man enkelte Steder ladet sig forlede til at fjerne 5 og 8 og lade den overskydende Luftmængde blæse ud gennem Sikkerhedsventilen

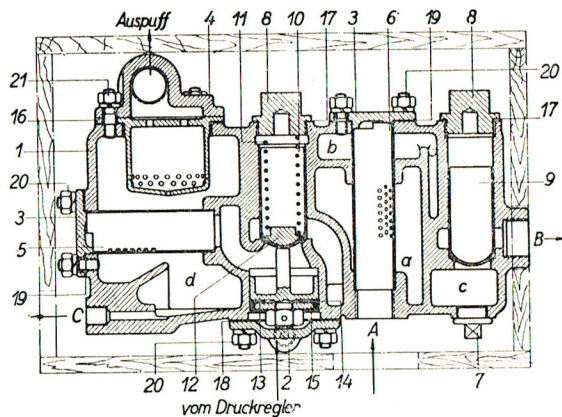


Fig. 9.

paa 6. Det har den uheldige Indflydelse, at *Kompressoren stadig maa arbejde mod Beholderens Maximums Tryk og maa derfor meget fraaades.* Røret 3 er et Tilbageløbsrør fra Olieudskilleren. Fig. 9 viser den kombinerede Olieudskiller og Tomgangsventil i Snit. Luften fra Kompressoren kommer ind ved A forneden i Huset og gaar gennem den rørformede Si 6 ind i Kammeret a og videre

ind i b og c, under Kontraventilen i 9 og videre gennem B til Hovedluftbeholderen. Paa Grund af den stadige Ændring af Luftens Retning gennem a, b, c, o. s. v. vil den fra Kompressoren medrevne Olie blive slynget af og samle sig i Bunden af Kamret a, hvorfra den gennem C kan løbe tilbage til Kompressoren.

Naar Beholderen har naaet sit Maximumstryk, strømmer Luften fra denne gennem Trykregulatoren og ind under Stemplet 13, som

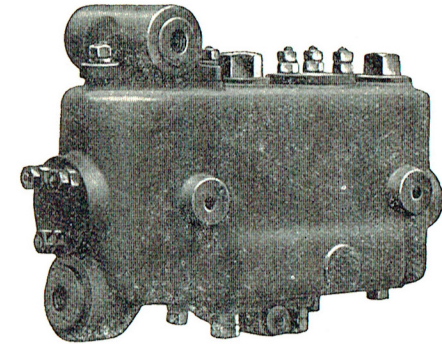


Fig. 10.

derefter gaar til Vejrs og aabner Ventilen 12; Luften kan da gennem den rørformede Si 5 gaa direkte ud i fri Luft gennem Udblæsningsaabningen foroven.

Fig. 10 viser Olieudskiller og Tomgangsventilen udvendig.

Fig. 11 og 12 viser Trykregulatoren R₁. Dens Opgave er som nævnte at omstyre Tomgangsventilen 12's Stempel 13, Fig. 9. Den bestaar af en Over- og Underdel 1 og 2, hvorimellem Membranen 11 er fastspændt; denne trykkes ned mod Sædet 14 af Fjedrene 8 og 9, hvis Tryk kan varieres af Stilleskruen 5. Røret 16 staar i Forbindelse med Hovedluftbeholderen, og naar Trykket i denne naar sit Maximum, løftes Membranen fra Sædet, og Luften strømmer videre gennem Røret 18 til Tomgangsventilen.

Fig. 13 viser Reduktionsventilen 11, Fig. 6, der sidder mellem Hovedluftbeholderen og den gennemgaaende Bremselledning. Den har til Opgave at holde Trykket i den gennemgaaende Bremselledning og alle Styreventiler og Hjælpeluftbeholdere ca. 0,5 at. under Hovedluftbeholderens Maximumstryk, for at de smaa Variationer, der kan komme i Hovedluftbeholderens Tryk, ikke skal indvirke paa Trykket i Bremselledning, Styreventiler og Hjælpeluftbeholdere.

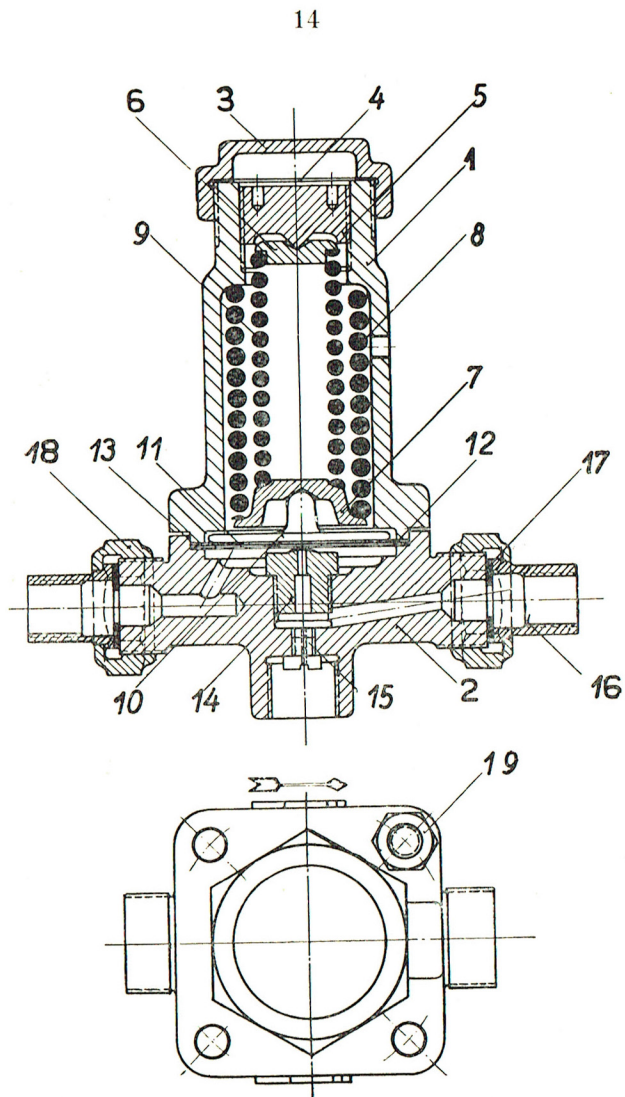


Fig. 11.

Fig. 14 og 15 viser Førerbremsehanen, hvoraf sidstnævnte er indrettet til Betjening af Sandstrø- og Signalapparaterne. Af de viste Rør er *A* den gennemgaaende Bremsledning, *B* Trykledningen fra Hovedluftbeholderen, *C* den direkte Bremsledning, *D* Ud-blæsningsledningen, *E* til Sandstrøapparatet og *F* til Signalapparatet. Paa Fig. 15 er Haandgrebet vist drejeligt om en vandret Tap, saaledes at man ved et let Tryk paa Haandgrebet sætter Sig-

15

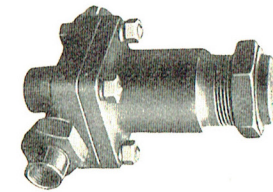


Fig. 12.

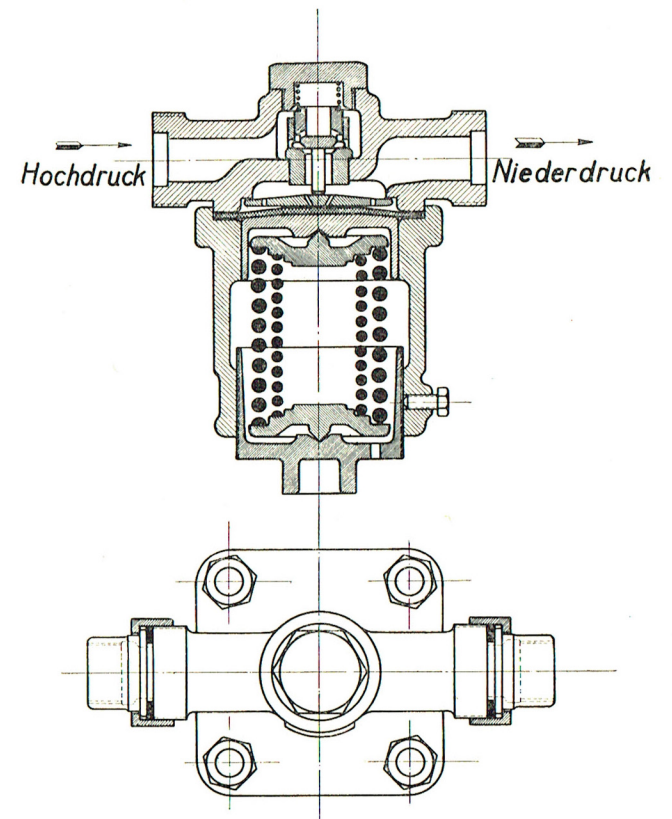


Fig. 13.

nalapparatet i Virksomhed; endvidere er der vist to fjederbelastede Knapper, der støder an mod to Ansatser, naar Haandgrebet er stillet i Stillingerne III. Haandgrebet kan bevæges endnu et lille Stykke og aabner da for Sandstrøventilen; saa snart man slipper Grebet, trykkes det tilbage til Stillingen III, og Sandingen ophører.

Førerbremschane har en Nulstilling, tre Bremsstillinger til venstre og tre Løsestillinger til højre.

Nulstillingen er den eneste, i hvilken Haandgrebet kan aftages; i denne Stilling er al Forbindelse mellem de forskellige Kanaler spærret, saaledes at den forhaandenværende Løse- eller Bremsstilling

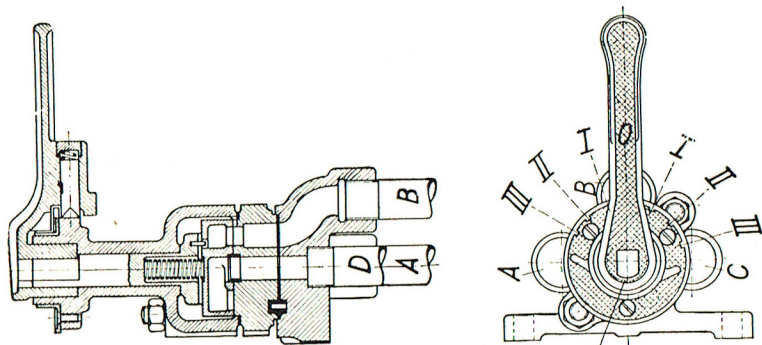


Fig. 14.

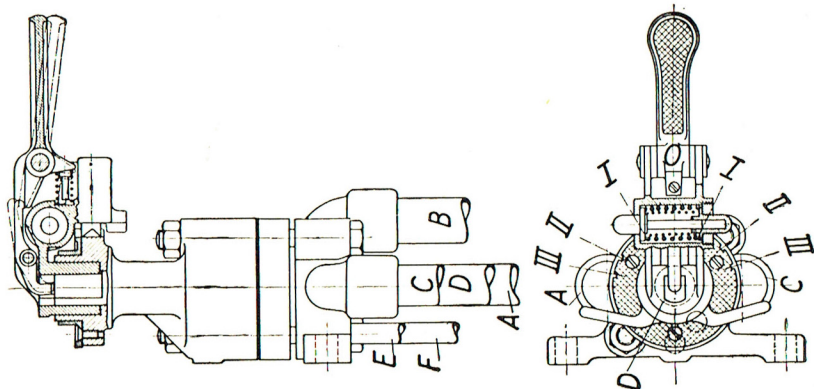


Fig. 15.

stand fastholdes uforandret, indtil Haandgrebet føres over i en af de andre Stillinger. Den Førerbremschane, der ikke benyttes maa nødvendigvis ogsaa staa i denne Stilling.

Driftsbremsning (I tilvenstre). Den gennemgaaende Bremsledning stilles i Forbindelse med fri Luft gennem et lille Hul, derved synker Trykket i Ledningen og samtlige Styreventiler omstøres, saaledes at alle Vognene bremses. Bremsningens Størrelse afhænger af, hvor længe Haandgrebet fastholdes i Stillingen, inden det føres tilbage til Nulstillingen. Ved

at foretage denne Manøvre gentagne Gange, kan man forhøje Bremsstrykket efter Behag, indtil højeste Bremstryk er naaet.

Fuldbremsning (II tilvenstre). Den gennemgaaende Bremsledning stilles i Forbindelse med fri Luft gennem et større Hul, saaledes at den meget hurtigt tømmes for Luft, og Fuldbremsning indtræder.

Nødbremsstilling (III tilvenstre). Her aabnes tillige fra Hovedluftbeholderen gennem den direkte Bremsledning til Motorvognens Bremscylinder, hvorved Bremsstrykket i denne yderligere forøges.

Den direkte Løsestilling (I tilhøjre). Den direkte Bremsledning

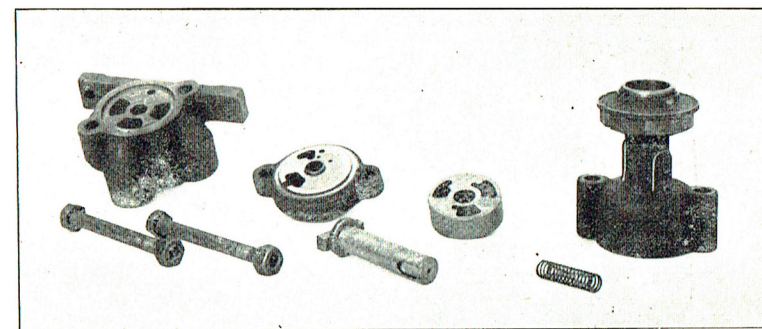


Fig. 16.

forbindes med fri Luft; ved hurtige Bevægelser frem og tilbage fra 0 til I kan man formindske Bremsstrykket paa Motorvognen, medens Bremsstrykket paa Bivognen bibeholdes uforandret.

Kørestilling (II tilhøjre). Den gennemgaaende Bremsledning er gennem et lille Hul i Forbindelse med Trykluftledningen, saaledes at det Tryktab, der opstaar paa Grund af smaa uundgaaelige Utætheder stadig erstattes.

Hurtig Løsning. (III tilhøjre). Den gennemgaaende Bremsledning fyldes op gennem stor Aabning, og den direkte Bremsledning tømmes fuldstændig.

Fig. 16 viser de enkelte Dele af Førerbremschane. Ved at aftage de to Bolte kan hele Mekanismen adskilles, renses og efterses, hvilket jo maa siges at være ganske overordentlig enkelt og simpelt, naar man tager i Betragtning, at den i Fig. 15 viste Førerbremschane har 10 forskellige Stillinger, nemlig: en Nulstilling, 3

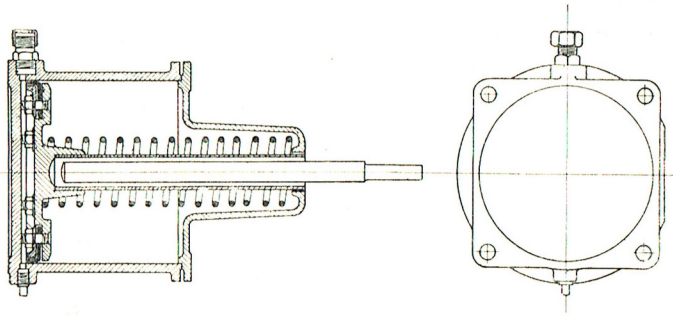


Fig. 17.

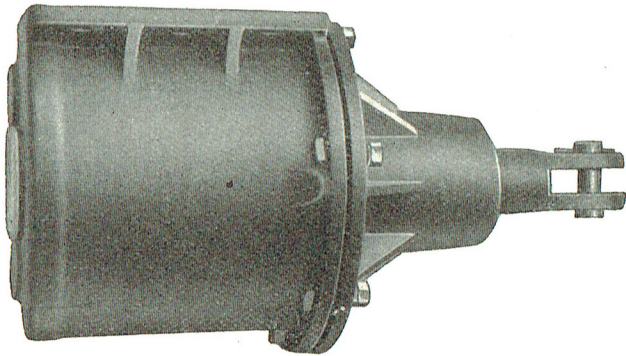


Fig. 18.

Bremsestillinger, 3 Løsestillinger, 2 Sandingsstillinger og en Signalapparatstilling.

Fig. 17 og 18 viser Bremsecylinderen, hvis Stempel bestaar af to Dele, der fastholder den Lædermanchet, der danner Tætning mod Cylindervæggen. I Stemplet er skruet et Stykke Jernrør, hvori den løse Stempelslag, der er i Forbindelse med Bremsestængerne, ligger, og uden om Røret findes en kraftig Spiralfjeder, der trykker Stemplet i Bund, naar Bremsen løses. Naar Stempelstangen ikke er i Forbindelse med Stemplet, kan man bevæge Skruebremsen, uden at Bremsestempelt bevæges. Lysningen i Røret betinger, at den Vægtarm, hvori Stempelstangen angriber, skal have en Radius paa mindst 300 mm af Hensyn til Stangens utvungne Bevægelse i Røret. Den virksomme Slaglængde er for alle normale Cylindre fra 100—220 mm. Denne succesive Førøgelse af Slaglængden hidrører fra, at Bremseklodsafstanden forøges, efterhaanden som

Bremseklodserne og Hjulringene slides. Det er derfor nødvendigt af og til at foretage en Indstilling af Bremsetøjet, saafremt det ikke er forsynet med en *automatisk Bremseregulator*, der holder Bremseklodsafstanden og dermed Bremsestemplets Slaglængde konstant.

Fig. 19 viser, hvilken Betydning en saadan Bremseregulator har

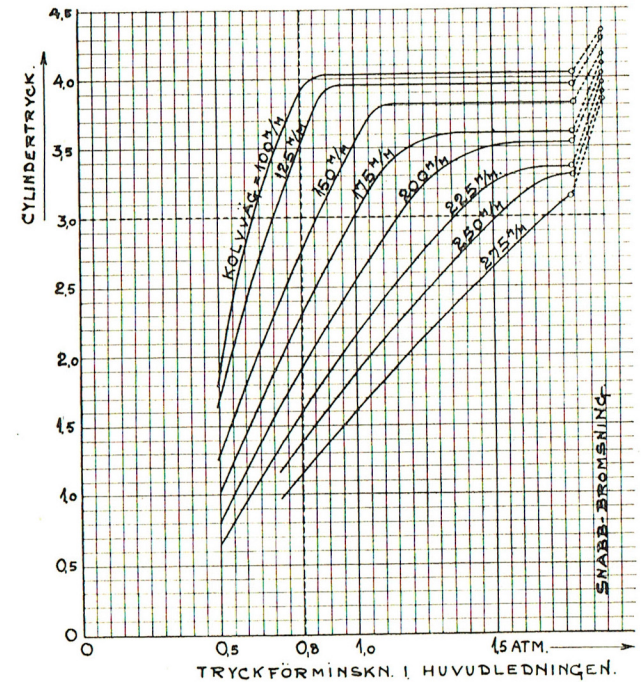


Fig. 19.

for Bremsetrykket. Abscissen angiver Trykformindskelsen i Bremseledningen og Ordinaten Trykket i Bremsecylinderen. Betragter man Forholdene for 2 Cylindre, den ene med 100 mm Slaglængde og den anden med 200 mm Slaglængde, viser det sig, at en Trykformindskelse i Bremseledningen paa 0,8 at. giver et Bremsetryk paa henholdsvis 3,9 at. og 1,9 at. Saadanne to Vogne i samme Togstamme afbremses altsaa meget uensartet ved almindelige Driftsbremninger. Man kan ogsaa udtrykke sig saaledes, at Bremsen bruger den dobbelte Mængde Luft for at opnaa samme Brems-

kraft, naar Stemplets Slaglængde forandres fra 100 mm til 200 mm.

Af andre Fordele ved en Bremseregulator kan nævnes, at Bremsecylindren ofte kan vælges mindre, fordi man ikke mere har Brug for den store Slaglængde, hvilket bevirker, at man kan tillade, at Udvekslingsforholdet mellem Bremsecylindren og Bremsklodserne gøres større. Endvidere spares Udgifterne til Indstillingen, der ellers af og til maa foretages af Personalet.

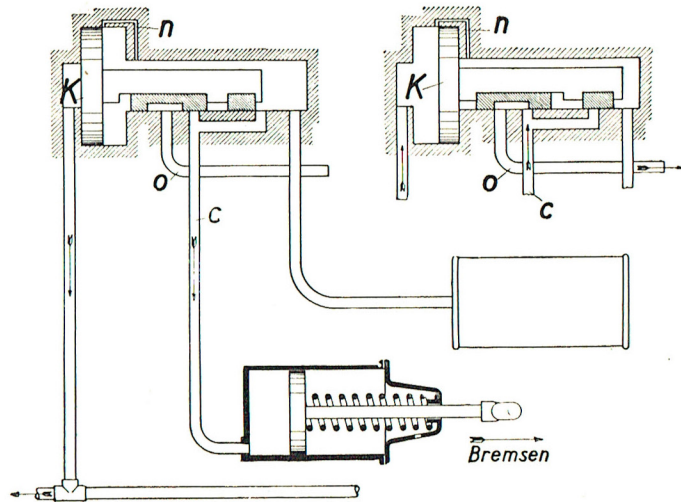


Fig. 20.

Jeg skal i en senere Artikel forklare en saadan Bremseregulator fra A/B Bromsregulator, som er indført ved de danske Statsbaner, og vist nok er den eneste, der har vundet større Udbredelse.

Fig. 20 viser skematisk Styreventilens Konstruktion og Virke-maade. Den bestaar af et Stempel, som bevæger de to smaa Glidere, hvoraf den ene, *Tringliden*, følger enhver af Stemplets Bevægelser frem og tilbage, medens den anden, *Slæbegliden*, har lidt Spillerum.

I Fylde- og Løsestillingen er Stemplet i sin yderste Stilling til højre. Luften kommer fra Ledningen ind i Rummet paa venstre Side af Stemplet, passerer over den lille Fyldenot — *n* — over i Gliderummet og videre gennem Røret over i Hjælpe-luftbeholderen. Samtidig er der Forbindelse fra Bremsecylindren over Kanalen *c*,

Slæbegliden og Kanalen *o* ud til fri Luft. Bremsning foregaar ved at udlade Luft af Ledningen, derved synker Trykket paa venstre Side af Stemplet, som derved bevæges over i sin yderste Stilling til venstre, idet Fyldenoten *n* er saa lille, at Trykket paa højre Side ikke falder tilsvarende. Samtidig afdækker Gliden Kanalen *c* til Bremsecylindren, saaledes at Luften fra Hjælpe-luftbeholde-

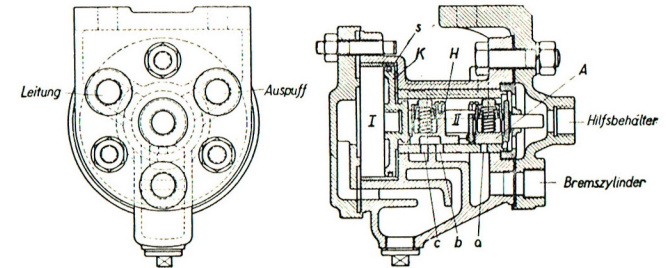


Fig. 21.

ren strømmer over deri. Dette bevirker, at Trykket i Hjælpe-luftbeholderen og paa den højre Side af Styreventilens Stempel formindskes. Har man kun lukket lidt Luft ud af Ledningen, vil Trykket paa højre Side af Stemplet snart blive mindre end paa venstre, og da der kun er ringe Friktion mellem Cylinderen og Stemplet, vil dette bevæge sig tilhøjre, indtil det støder mod Slæbe-

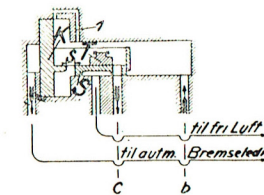


Fig. 22.

gliden, og her vil det blive staaende, saalænge Trykket i Ledningen ikke forandres; thi der er spærret af for alle Kanalerne. Lukker man atter lidt Luft ud af Ledningen, gaar Stemplet atter hen i Yderstillingen tilvenstre, og der strømmer mere Luft fra Hjælpe-luftbeholderen over i Bremsecylindren og forøger Bremsetryk- ket. Man kan altsaa paa den Maade forøge Bremsetrykket trinvis efter Behag, indtil Trykkene i Hjælpe-luftbeholderen og Bremsecy-

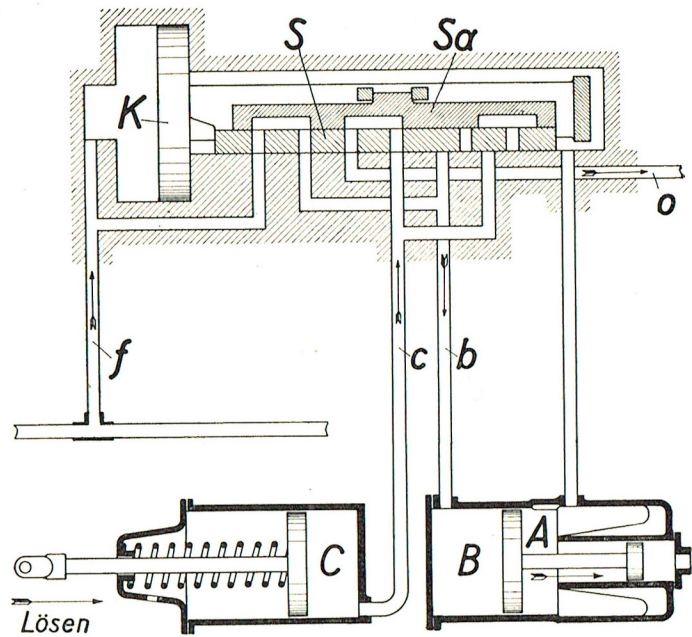


Fig. 23.

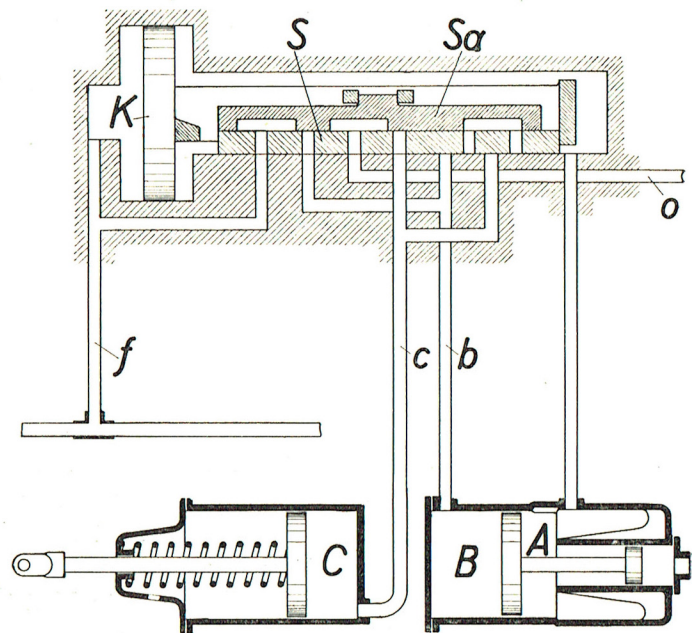


Fig. 24.

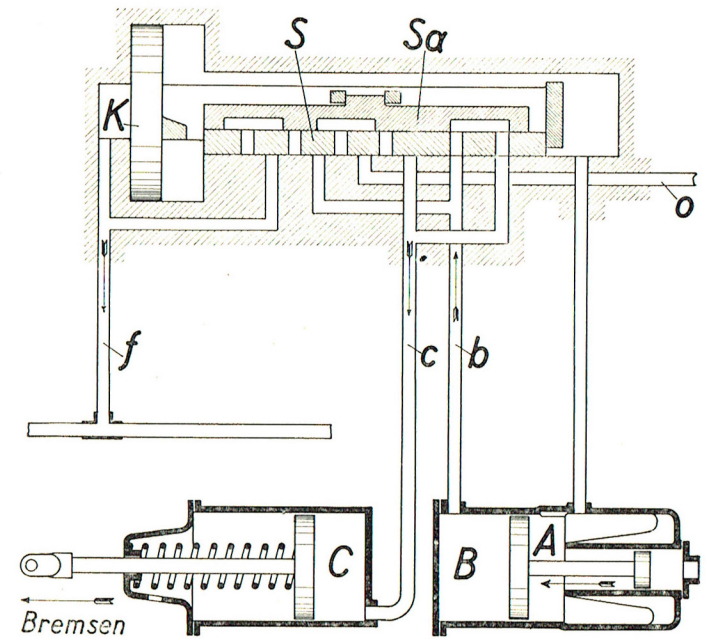


Fig. 25.

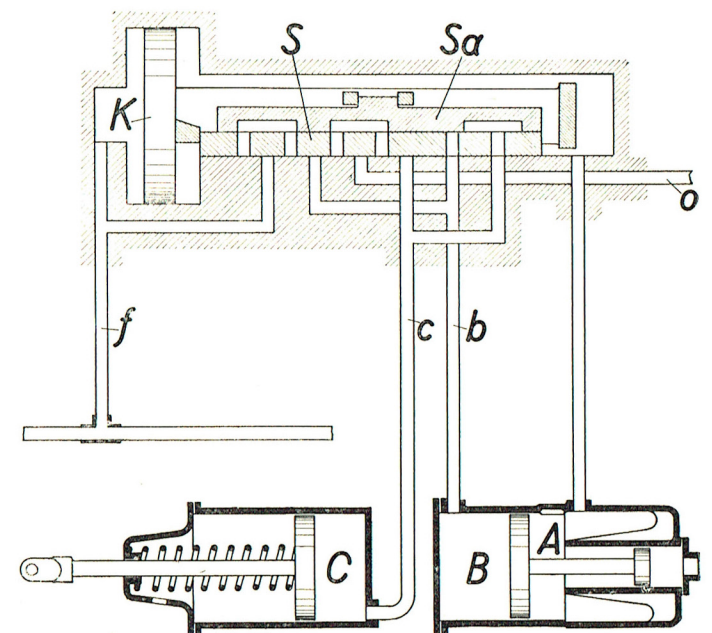


Fig. 26.

linderen er blevne lige store, i hvilket sidste Tilfælde man har det højeste Bremsetryk. Løsning af Bremsen foregaar ved at forøge Luftrykket i Ledningen, saaledes at Trykket paa venstre Side af Stemplet bliver større end paa højre, derved trykkes det over i Stillingen yderst tilhøjre. Bremsecylindren sættes derved i Forbindelse med fri Luft og tømmes, og Ledningen sættes i Forbindelse med Hjælpeluftbeholderen, der atter fyldes op. *Bremsen løses altsaa fuldstændigt*; der er ikke her nogen Mulighed for at faa

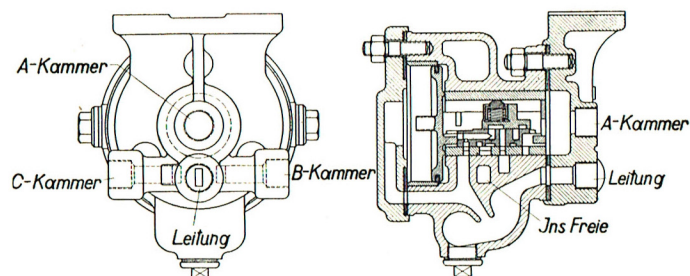


Fig. 27.

Trykket paa højre Side af Stemplet større end paa venstre, saaledes at Løsingen kan foregaa trinvis.

Fig. 21 viser den nyeste Udførelse af denne Ventil.

Vi skal nu se *den simplificerede Kunze-Knorr-Bremses* Anvendelse til Motorvogne. Den hører som nævnt med til de indirekte virkende automatiske Etkammer-Trykluftbremses, og har bl. a. den Fordel at kunne løse Bremsen trinvis, og Bremskraften kan ikke udtømmes. Fig. 22 viser det alm. Etkammerbremsesystem. Den Glider, der følger Stemplets Bevægelser, er her anbragt ovenpaa Slæbegliden, iøvrigt er den ikke forskellig fra den tidligere forklarede. Kunze-Knorr-Bremsens specielle Egenskaber opnaas ved at indføre nogle flere Kanaler i disse Glidere og ved at ændre Hjælpeluftbeholderen til en Cylinder med et bevægeligt Stempel, Fig. 23.

Rummet paa venstre Side af Stemplet indeholder Hjælpeluften, der skal anvendes til at udøve Bremsetrykket i Bremsecylindren, og Rummet paa højre Side af Stemplet indeholder en konstant Mængde Luft, hvis Tryk forandres med Stemplets Bevægelse i Hjælpeluftcylinderen. Denne Trykvariation i A og Styreventilens Gliderkammer muliggør en Afbrydelse af en paabegyndt Løsning

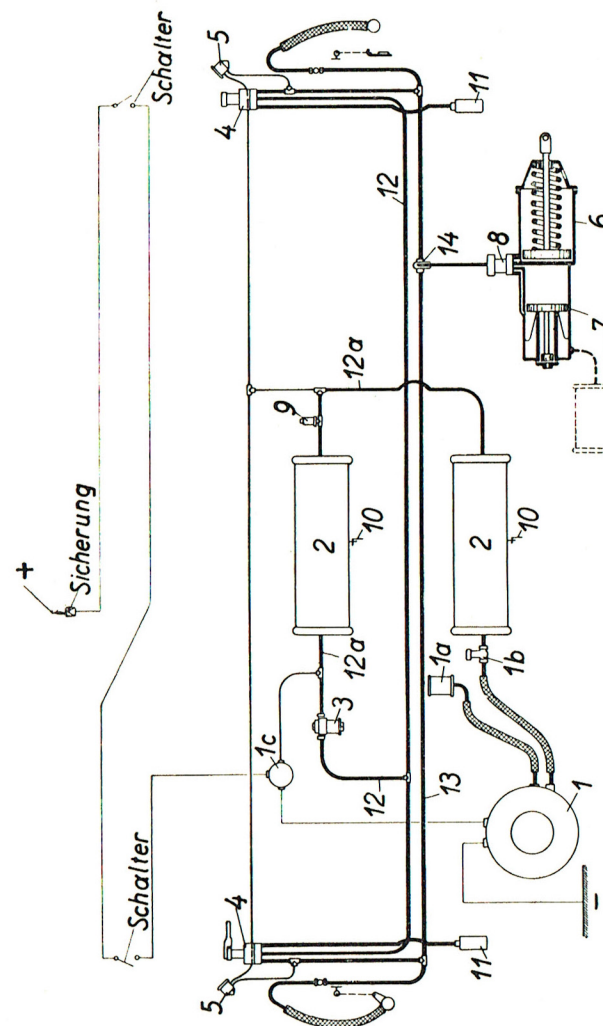


Fig. 28.

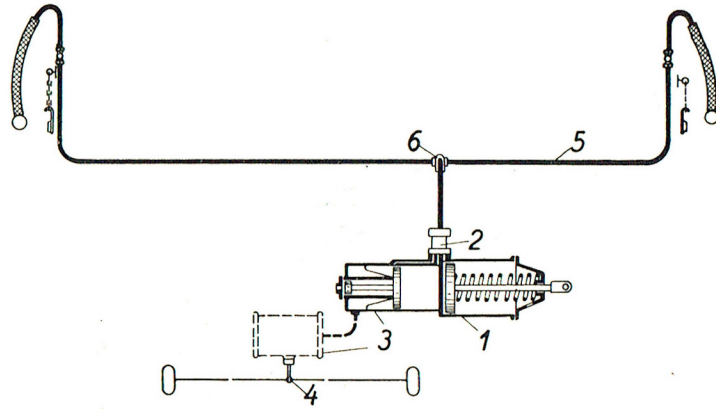


Fig. 29.

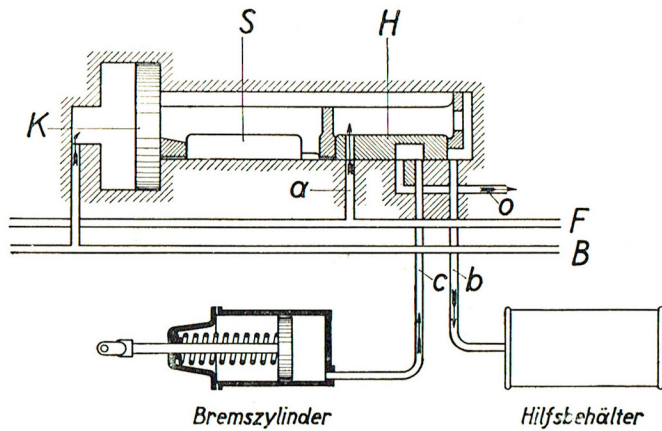


Fig. 30.

af Bremsen, og det er tillige saaledes indrettet, at Bremsen ikke kan løses fuldstændig, før B-Kamret er fyldt op til normalt Tryk, hvilket har til Følge, at *Bremsekraften ikke kan udtømmes*.

Har Føreren foretaget en Bremsning og derefter ønsker at formindske Bremsetrykket, saa forhøjer han Trykket i Ledningen ved Hjælp af Førerbremsehanen saa meget, at Stemplet K bevæges hen i den i Fig. 23 viste Stilling *Løsestillingen*. Derved kommer Gliderne til at staa i en saadan Stilling, at C over c og o faar Forbindelse til fri Luft, hvorved Trykket i Bremsecylinderen formind-

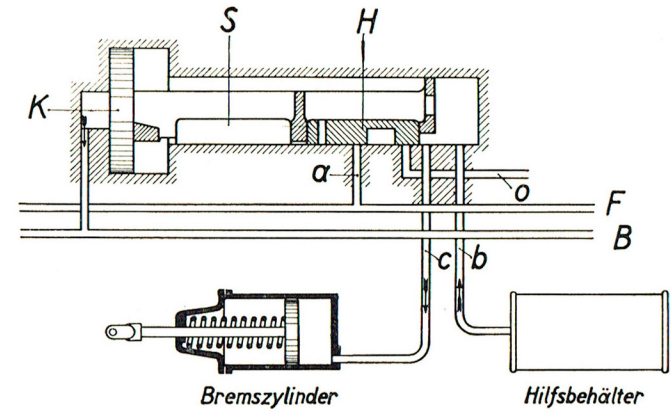


Fig. 31.

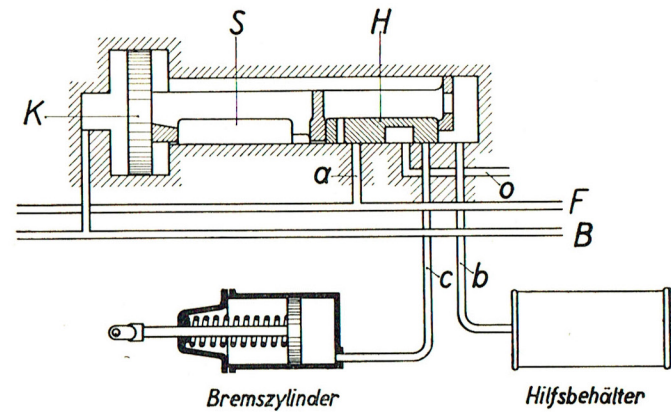


Fig. 32.

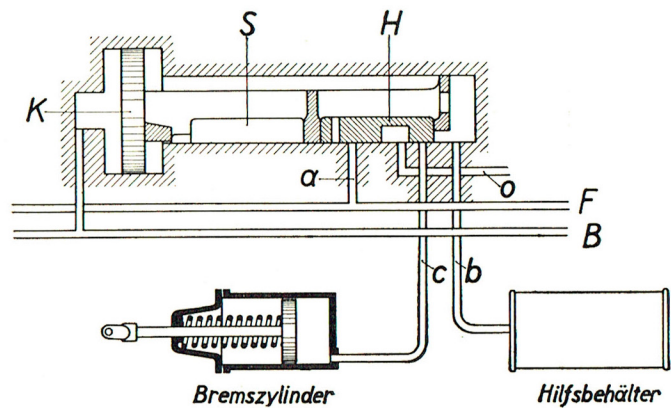


Fig. 33.

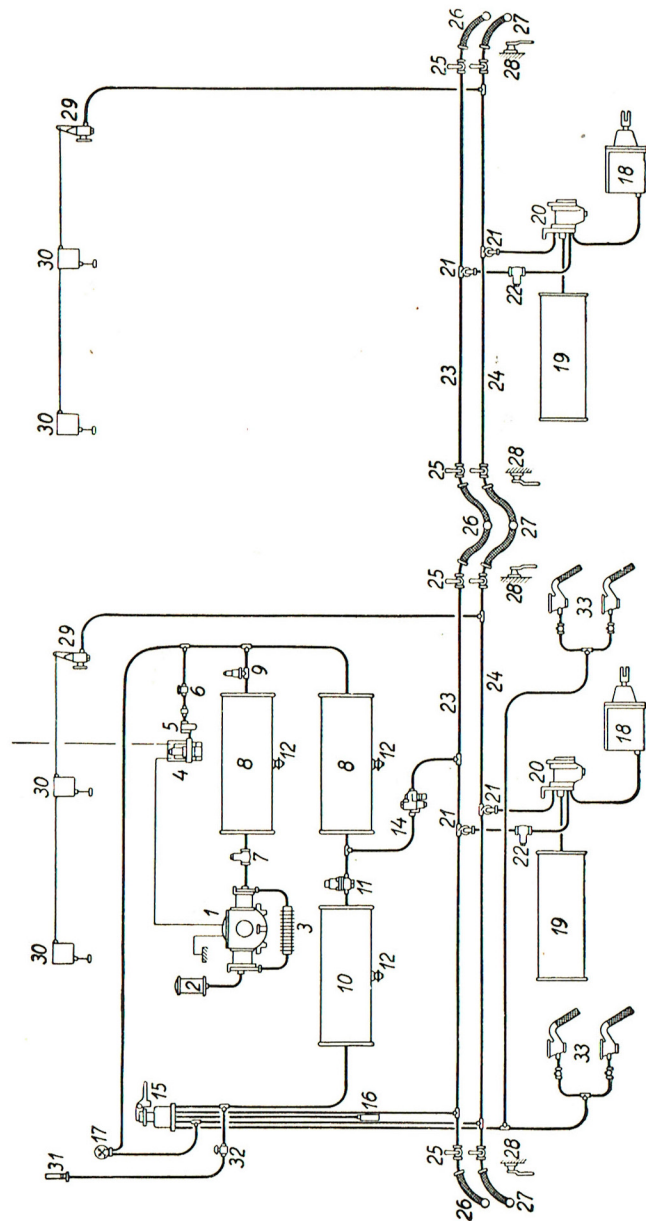


Fig. 34.

skes. Samtidig strømmer der Ledningsluft over f og b ind i Hjelpecylinderen B , og driver Stempet til højre. Derved forøges Trykket i A og Gliderrummet. Paa Grund af det lille Kontrastempel i A -Rummet, maa Trykket heri være større end i B , naar

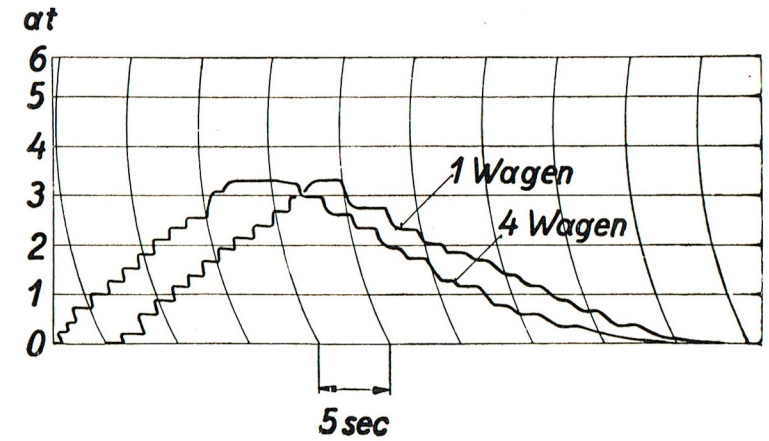


Fig. 35.

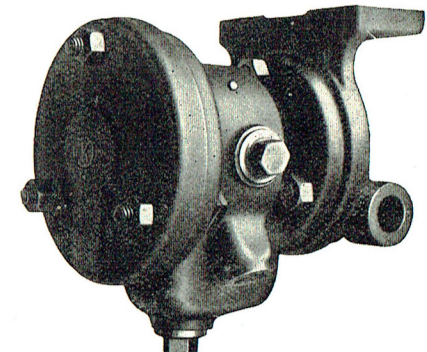


Fig. 36.

Stempet er i Ligevægt. Naar der er strømmet saa meget Luft fra Ledningen over i B , at Trykket i A og Gliderkamret bliver større end Ledningstrykket, vil Stempet K trykkes til venstre, indtil det stoppes af Glideren S . Sa, der følger i fast Forbindelse med K , har da afspærret alle Forbindelser over Gliderne. Tøminngen af C og Fyldningen af B ophører, og Bremsen vil blive fastholdt i denne Stilling, saalænge Trykket i Ledningen ikke ændres.

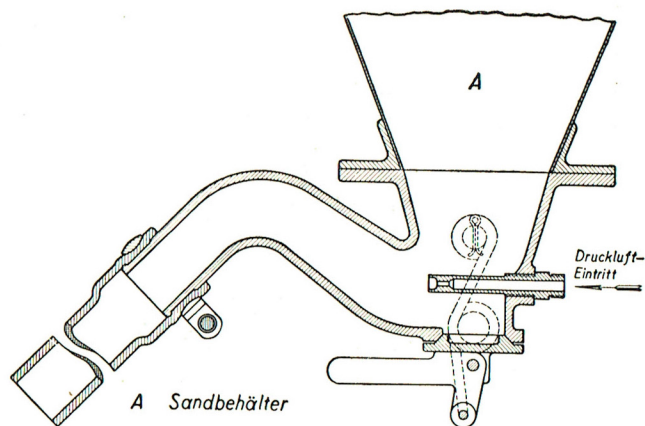


Fig. 37.

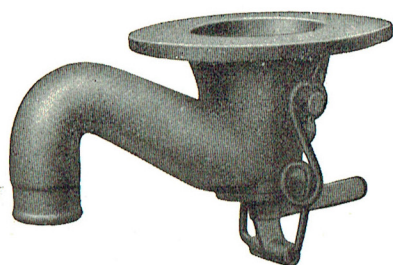


Fig. 38.

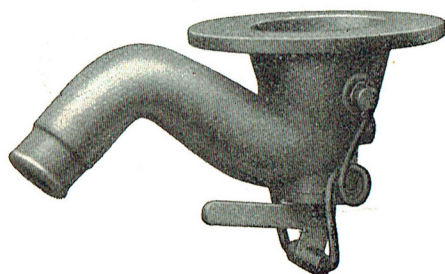


Fig. 39.

Denne Stilling kaldes *Løseafslutningsstillingen* og er vist i Fig. 24. Forøger man atter Trykket lidt i Bremseledningen, gaar *K* straks over i *Løsestillingen* o. s. fr. Man kan altsaa paa denne Maade formindske Bremsetrykket trinvis efter Behag, indtil Trykket i *C* forsvinder helt, og samtidig er Trykket i *B* atter oppe paa nor-

mal Størrelse. *Bremsestillingen* Fig. 25 og *Bremseafslutningsstillingen* Fig. 26 er analoge med de tidligere forklarede, idet man ogsaa her kan forøge Bremsetrykket trinvis efter Behag.

Fig. 27 viser Styreventilen.

Fig. 28 og 29 viser Udrustningen til Motorvogne og Bivogne med dette Bremsesystem.

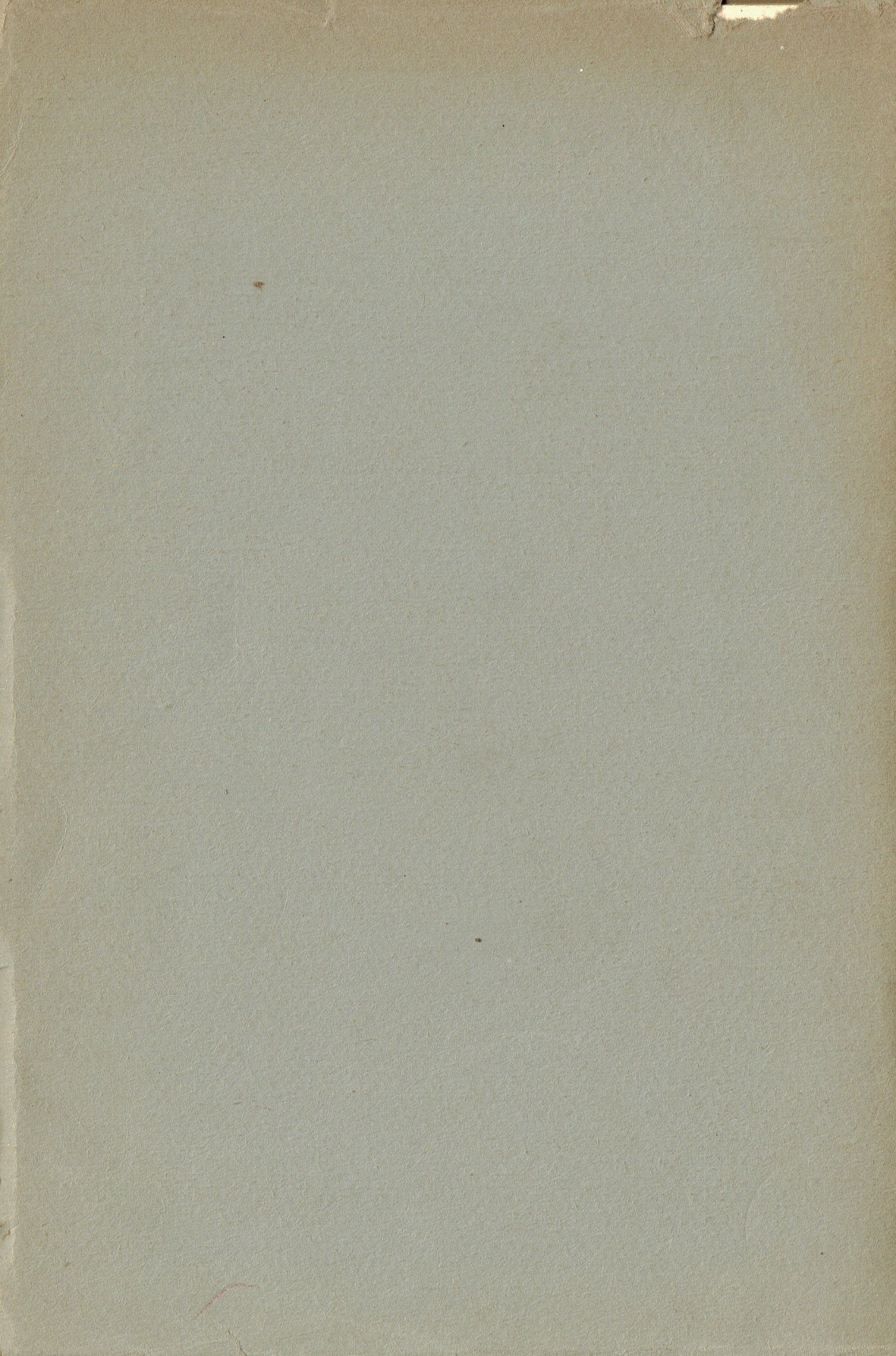
Det sidste System, der skal forklares, er den indirekte virkende aut. Etkammerbremse med Dobbeltledning. Patent *Lambertsen*. Denne Bremse kan ogsaa løses trinvis. Det regnes jo for en Ulempe at have to Ledninger; men til Gengæld er baade Styreventil og Hjælpeluftbeholder noget simplere.

Fig. 30, 31, 32 og 33 viser skematisk Styreventilen i de for Etkammerbremsen karakteristiske Stillingen.

Naar Bremsen er fuldt opladet indtager Stemplet *K* *Løsestillingen* Fig. 30, i hvilken Hjælpeluftbeholderen staar i Forbindelse med Fyldeledningen *F* over *a* og *b*, og Bremsecylindren med fri Luft over *c* og *o*. Formindskes Trykket i Bremseledningen pludselig, vil det derved fremkomne Overtryk i Hjælpeluftbeholderen drive *K* over i sin yderste Stilling til venstre, Fig. 31, *Bremsestillingen*. Derved afbryder Glideren *H* Forbindelsen mellem Hjælpeluftbeholderen og Fyldeledningen, og samtidig bliver der Forbindelse mellem Hjælpeluftbeholderen og Bremsecylindren over *b* og *c*. Hvis Trykket i Hjælpeluftbeholderen herved synker under Ledningstrykket, saa bevæger *K* sig til højre, indtil den standes af Slæbeglideren *S* i *Bremseafslutningsstillingen* Fig. 32, i hvilken Stilling al indbyrdes Forbindelse mellem Kanalerne afbrydes. Til *Løsestillingen* svarer paa lignende Maade en *Løseafslutningsstilling* Fig. 33.

Fig. 34 viser Anordningen af denne Bremse paa en Motorvogn og en Bivogn. Den vil sikkert være paa sin Plads, hvor man allerede har Bremses med dobbelt Ledning. Fig. 35 viser, hvor fint Bremsetrykket kan varieres med disse Bremses. Fig. 36 viser Styreventilen, der ligesom alle andre nyere Styreventiler kan af-tages ved at løsne tre Møtriker og uden at skulle løsne nogen Rørforbindelse.

Fig. 37, 38 og 39 viser det nederste af et Sandstrøpparat med Tryklufsbetjening.



Der udkommer Særtryk af Ingeniør N. P. M. Clausen's
Artikel i den tekniske Forenings Tidsskrift om

"TRYKLUFTSBREMSESNES ANVENDELSE PAA MOTORVOGNE".

Særtrykket er paa 29 Sider med 37 Afbildninger og
koster Kr. 1,75 pr. 1 Stk., Kr. 2,50 pr. 2 Stk. og
Kr. 3,50 pr. 5 Stk. og derover.

Af Hensyn til Bestemmelsen af Oplagets Størrelse
bedes Bestilling indsendt i Løbet af ca. 8 Dage til

Ingeniør cand.polyt. N. Clausen,

Under Elmene 3

København, C.

Niels Clausen
Ing.cand.polyt.M.Ing.F.
Under Elmene 3.I
Tlf.Am.2675 x.

København den

1926.

Med Nærværende har jeg Fornøjelsen at sende Dem til Gennemsyn et Særtryk af en Artikel i Den Tekniske Forenings Tidsskrift om "Trykluftbremsernes Anvendelse paa Motorvogne". Artiklen forklarer de hyppigst anvendte Former for Bræmsedøj, dernæst skematisk de forskellige Former for Luftbremser, saavel Vacuum- som Trykluftbremser og endelig Udførelsen af de forskellige Trykluftbremser, hvor særligt den almindeligst anvendte Etkammerbremse er udførligt refereret.

Artiklen er paa nogle Omraader mere udførligt og paa andre mindre end mine Foredrag paa Teknologisk Institut for Eleverne paa de afholdte Motorførerkursus.

Samtidig benytter jeg Lejligheden til at henlede Deres Opmærksomhed paa mig alle bræmsetekniske Spørgsmaal vedrørende.

Da flere Elever fra Motorførerkursus har spurgt efter Særtryk, bedes De venligst bekendtgøre nedenstaaende Opslag for Personalet, saafremt De ikke selv ønsker at anskaffe det fornødne Antal Eksemplarer.

Med Højagtelse

Niels Clausen
