

DEL 8.

Bromsar.

495. Med *broms* förstås en anordning, medelst hvilken man utan stöt kan minska eller upphäfva en kropps rörelse. Detta hämmande af rörelsen kallas *bromsning* samt tillgår i allmänhet så, att ett föremål på lämpligt sätt pressas mot den i rörelse stadda kroppen, hvarvid det uppstående friktionsmotståndet hejdar kroppens rörelse.

I. Friktion.

496. För att framsläpa en kropp utefter ett vågrätt plan åtgår alltid en viss kraft i rörelsens riktning. Vid kroppens rörelse utefter underlaget uppkommer nämligen ett motstånd, hvars riktning är motsatt rörelseriktningen och hvars storlek är beroende bl. a. på beskaffenheten af de mot hvarandra glidande ytorna. Detta motstånd kallas *friktion*. Huru glatta de hvarandra berörande ytorna än äro, uppstår vid kroppens rörelse utefter underlaget alltid någon friktion, beroende på att ojämnheter å ytorna likväl finnas, hvilka gripa in i hvarandra och därigenom verka hindrande på rörelsen.

497. Man skiljer mellan tre slag af friktion, *släpningsfriktion*, *rullningsfriktion* och *hvilofriktion*. Med den förstnämnda menas den friktion, som uppkommer, då en kropp släpar eller glider utefter en annan, och med rullningsfriktion den friktion, som förefinnes mellan ett rullande föremål och dess underlag. Med hvilofriktion förstås vidhäftningen mellan två föremål, som utan glidning äro tryckta mot hvarandra.

Vid en järnvägsvagns rörelse uppstå två slag af friktion, nämligen släpningsfriktion mellan axeltappen och lagerskålen* samt rullningsfriktion mellan skenorna och hjulen. Då vagnen bromsas, tillkommer dessutom släpningsfriktion mellan bromsblock och hjul.

498. Vid släpningsfriktion är friktionens storlek beroende af glidytornas beskaffenhet samt af trycket mellan desamma, men — inom vissa gränser — ej

* Vid s. k. *kullager*, hvilka försöksvis kommit till användning äfven å järnvägs-vagnar, har släpningsfriktionen i lagret omvandlats i rullningsfriktion.

beroende af deras storlek. I samma mån rörelsens hastighet ökas, blir för osmorda ytor friktionen mindre, emedan en del af de mot hvarandra glidande ytornas ojämnheter ej hinna ingripa i hvarandra. Då t. ex. drifhjulen till ett lokomotiv slira, är glidningshastigheten mellan hjul och skena mycket stor och friktionen dem emellan mindre än i det ögonblick, då slirningen börjar. (Riktigheten här af inses, bland annat, af, att lokomotivets maskineri ej skulle förmå att kringvrída de slirande hjulen med så oerhördt stor hastighet, om friktionen mellan hjul och skena under slirningen vore lika stor, som just då slirningen börjar, i hvilket ögonblick maskineriet ej förmår kringvrída hjulen med på långt när så stor hastighet.)

499. Friktionskraften står i ett direkt förhållande till storleken af trycket mellan de mot hvarandra glidande ytorna, d. v. s. den ökas eller minskas, i samma mån som trycket ökas eller minskas. Storleken af friktionen kan följaktligen erhållas genom att multiplicera trycket med ett tal, den s. k. *friktionsvärdesiffran* eller *friktionskoefficienten*, hvars storlek är beroende af ytornas beskaffenhet, men vid snabb rörelse äfven af rörelsens hastighet. Är t. ex. friktionskoefficienten mellan två ämnen A och B = $\frac{1}{5}$, erfordras det en dragkraft af 1 kg för att framsläpa 5 kg af ämnet A utefter en plan yta af ämnet B, eftersom trycket mellan ytorna är 5 kg. Läggas nu ytterligare 5 kg af ämnet A bredvid eller ofvanpå det först nämnda, lika tunga stycket, åtgår i båda fallen en dragkraft af $\frac{1}{5}(5 + 5) = 2$ kg för att hålla de båda styckena i rörelse, emedan trycket mot underlaget i båda fallen är = 10 kg. Vore friktionskoefficienten mellan A och B endast $\frac{1}{10}$, skulle gifvetvis en hälften så stor dragkraft, eller 1 kg, vara tillräcklig för rörelsens vidmakthållande.

II. Bromsning af tåg.

500. För att järnvägsdriften må kunna skötas med nödig säkerhet, måste tillförlitliga anordningar finnas, med hvilkas tillhjälp tågen vid behof kunna stoppas eller erhålla minskad hastighet. På samma gång tågens hastighet ökats, har man af säkerhetshänsyn nödgats att alltmer förbättra bromsarnas effektivitet. Anordningarna för att stoppa tågen äro också för närvarande mera fullkomliga och effektiva än de, som afse att sätta tågen i gång samt underhålla deras rörelse, så till vida, att de förra kunna samtidigt verka å flera ställen i tåget, men de senare äro förlagda till en enda punkt, nämligen till lokomotivet. I regeln erfordras det följaktligen längre tid och väg för att sätta ett tåg i gång än för att stoppa detsamma.

501. Ett tåg bromsas därigenom, att ett motstånd införes mot hjulens rotation. Allt efter storleken af detta motstånd, hvilket i allmänhet utgöres af friktionskrafter mellan hjulen och mot desamma tryckta föremål, är bromsningen starkare eller svagare. De nämnda föremålen kallas bromsblock eller bromsklotsar. Den mellan bromsblocken och hjulen uppkommande friktionen benämnes *blockfriktion* och den mellan hjul och skenor samtidigt befintliga *skenfriktion*. Vid normal bromsning är den förra friktionen släpningsfriktion och den senare rullnings- och hvilofriktion. Det är den sistnämnda, som vid bromsning utöfvar det direkta, yttre motståndet mot tågets rörelse. Så länge hjulet fortfar att rotera, är skenfriktionen ungefär lika stor som blockfriktionen. Då blockfriktionen är så stor, att hjulens rotation

hejdas, öfvergår skenfriktionen till släpningsfriktion och blockfriktionen till hvilofriktion. Skenfriktionen är i detta fall något mindre, än då hjulet nätt och jämt roterar. Om bromsblockens tryck mot hjulen ytterligare ökas, erhålles därigenom ej någon ökad skenfriktion.

502. **Bromstrycket**, d. v. s. trycket mellan hjulet samt den eller de bromsblock, som verka på detsamma, får icke vara så stort, att hjulet fastläses, emedan hjulringen därvid blir ojämnt afnött (»slag» uppstår), hvarjämte skenfriktionen samtidigt förminskas. I allmänhet angifves bromstryckets storlek i procent af hjulets tryck mot skenan. Säges t. ex., att en vagn är utbromsad med 70 %, menas därmed, att bromstrycket å samtliga hjul vid full bromsning uppgår till 70 % af vagnens hela vikt*. För att erhålla största möjliga bromskraft utbromsas i regeln så många procent, som är möjligt, utan att hjulens släpning riskeras. Vore friktionskoefficienten mellan hjul och bromsblock densamma som mellan hjul och skena, skulle bromstrycket kunna tagas i det närmaste lika stort som hjulets tryck mot skenan. Då emellertid friktionskoefficienten mellan de förra vid liten tåghastighet är något större än mellan de senare, brukar man å personvagnar endast utbromsa 60 till 70 %. Å en tvåaxlig vagn med 13 tons vikt anordnas sålunda utväxlingen från bromskolfven så, att trycket å samtliga bromsblock blir omkring $0,65 \times 13\,000 = 8\,450$ kg. Är vagnen försedd med dubbla block till hvarje hjul, tryckes sålunda hvarje block vid full bromsning mot hjulet med en kraft af $\frac{1}{8} \times 8\,450 = 1\,056$ kg.

503. En omständighet, som försvårar möjligheten att erhålla en effektiv bromsning, är den, att friktionen mellan bromsblock och hjul vid stor tåghastighet är mycket mindre än vid ringa fart. Vid bromsning å ett hastigt gående snälltåg är följaktligen bromskraften betydligt mindre, då bromsen först tillsättes, än då tåget är i begrepp att stanna. Dessutom hafva väderleksförhållandena stor inverkan på friktionens storlek.

504. Som förut är antydt, erhålles den *största bromskraften*, då bromstrycket är så stort, att hjulen ännu rulla, men stå i begrepp att börja »åka», d. v. s. befinna sig på den s. k. *rullgränsen*. Då blockfriktionen varierar vid olika tåghastighet, bör bromstrycket, då så är möjligt, afpassas efter denna, för att rullgränsen i hvarje ögonblick må uppnås. Vid handbromsning bör därför bromsskrufven åtdragas hårdare vid större tåghastighet än vid mindre fart. I samma mån hastigheten aftager, lossas bromsen något, för att hjulen ej må fastbromsas genom den ökade blockfriktionen. Huru mycket denna i verkligheten varierar, framgår af nedanstående tabell, hvars siffervärden erhållits vid omfattande bromsförsök vid de preussiska statsbanorna.

I tabellen betecknas friktionskoefficienten mellan bromsblock af »Glöckners Stahlguss» (gjutjärn med ingjutna stålspånor) samt hjulringar af stål med f samt motsvarande tåghastighet med V .

V km i timmen =	0	10	30	50	70	90
Skenor $\left\{ \begin{array}{l} \text{torra, } f = \\ \text{fuktiga, } f = \end{array} \right.$	0,450	0,313	0,215	0,176	0,154	0,141
	0,250	0,174	0,119	0,098	0,086	0,078
Medelvärde på $f =$	—	0,201	0,142	0,117	0,103	0,093

* Härvid förutsättes, att samtliga hjul äro försedda med verksam broms.

I motsats mot blockfriktionskoefficienten är skenfriktionskoefficienten vid rullgränsen nästan oberoende af tåghastigheten samt kan vid torra skenor i allmänhet sättas $= 0,16$.

505. **Bromsväg och bromstid.** Med bromsväg menas den väglängd, som tåget tillryggalägger från det ögonblick, då bromsen tillsättes, till dess tåget stannar. Den tid, som därunder förflyter, kallas bromstid.

Bromsvägens längd beror, utom af bromskraften, af tågets hastighet vid bromsens tillsättande. Är bromskraften i ett fall dubbelt så stor som i ett annat, blir bromsvägen — under för öfrigt lika förhållanden — i förra fallet blott hälften så stor som i det senare, d. v. s. ju större bromskraft, desto kortare bromsväg och tvärtom. Tåghastigheten har, som nedan skall visas, på bromsvägen ett ännu större, men motsatt inflytande.

506. Ett framrusande järnvägståg besitter en viss mängd *energi* eller *levande kraft*, hvars storlek är proportionell mot hastighetens kvadrat. Detta senare innebär, att tågets levande kraft blir $2 \times 2 = 4$, resp. $3 \times 3 = 9$ gånger större, då hastigheten blir 2, resp. 3 gånger större än den ursprungliga. Denna energi kan icke förintas, utan att ett motsvarande arbete utträttas. Vid en tåg-sammanstötning t. ex. omsättes de båda tågens inneboende energi i det arbete, som åtgår till formförändring af lokomotiv, vagnar och skenor. Vid bromsning förvandlas tågenergin till friktionsarbete. Då friktionsarbetet ökas i samma mån som bromskraften, inses, att man vid samma bromsväg exempelvis behöfver $2 \times 2 = 4$ gånger större bromskraft för att stoppa ett tåg med 80 km hastighet än ett med blott 40 km hastighet.

507. Vid *häftig bromsning* uppstå ofta svåra stötar och ryckningar i tågsättet, emedan bromsningen ej kan ske på exakt samma ögonblick utefter hela tåget. Då lokomotivet och de främre vagnarna — som ofta är fallet — bromsas något förr än de bakre, pressas dessa stundom mot de förra med sådan kraft, att buffertfjädrarna tryckas i botten och en stum stöt uppstår. Då buffertfjädrarna sedan räta ut sig, stötas vagnarna med kraft från hvarandra, hvarvid kan inträffa, att koppel sönderslitats. Faran härför är störst vid en viss hastighet, hvilken kallas tågets »kritiska hastighet», i all synnerhet när två lokomotiv användas till att framföra tåget, enär de påskjutande vagnarna då pressas mot en ännu tyngre massa.

508. Man hör ofta följande fråga framställas: »Hvilken är den minsta sträcka, på hvilken man kan stoppa ett snälltåg, som går med högsta tillåtna hastighet?» För att teoretiskt beräkna längden af denna sträcka måste man känna storleken af det bromstryck, som kan utövas på samtliga hjul i tåget, friktionens storlek, tågets hastighet och banans profil. Tågets hastighet antages vara 90 km per timme. Vid beräkningen utgås vidare ifrån bestämmelsen i § 18 i Säkerhetsordningen, enligt hvilken minst 67 % af tågets axlar måste vara utrustade med verksam broms, samt ifrån att bromsningen sker å rak, horisontell bana. Antages det, att det dröjer 3 sekunder, innan föraren hinner sätta bromsen i verksamhet, sedan stoppsignal gifvits, har tåget under denna tid hunnit gå $3 \times \frac{90\ 000}{3\ 600} = 75$ m.

Enligt tabellen å sid. 265 är medelvärdet af friktionskoefficienten vid 10 km hastighet $= 0,201$ och vid 90 km hastighet $= 0,093$. Antages, att koefficienten under hela bromsningen i medeltal uppgår till 0,140 samt att tåget består af statens järnvägars boggivagnar, hvilka äro utbromsade med omkring 65 % af sin vikt, erhålles, om tågets vikt betecknas med P och den sökta väglängden med v , att bromsarbetet under tågets gång å nämnda sträcka uppgår till

$$0,65 \times (0,67 P) \times 0,140 \times v \text{ kilogrammeter*}.$$

Då tågets levande kraft skall förbrukas genom friktionsarbetet, äro dessa energi-

* Här förutsättes, att blott 67 % af tågets axlar äro bromsade, ehuru å snäll- och persontåg i regeln så godt som alla axlar äro försedda med verksam broms.

mängder tydligen lika stora. Lefvande kraftens storlek, som enligt det föregående (sid. 266) ökas proportionellt med hastighetens kvadrat är

$$\frac{1}{2} \times \frac{P}{g} \times h \times h \text{ kilogrammeter,}$$

där h betecknar tågets hastighet i m per sek och g tyngdkraftens acceleration. Denna senare utgör det tillskott i hastighet per sek, som en fritt fallande kropp erhåller genom tyngdkraftens inverkan. Då storleken af denna acceleration är 9,8 m och tågets hastighet enligt ofvan 25 m per sek., erhålles lefvande kraften =

$$\frac{1}{2} \times \frac{P}{9,8} \times 25 \times 25, \text{ hvilket enligt det föregående är } = 0,65 \times 0,67 \times P \times 0,140 \times v.$$

Ur denna likhet erhålles

$$v = \frac{25 \times 25}{2 \times 9,8 \times 0,65 \times 0,67 \times 0,140} = \text{c:a } 525 \text{ m.}$$

Innan bromsen hunnit tillsättas har dock, som förut visats, tåget hunnit tillryggalägga 75 m, hvarför den verkliga erforderliga bromsvägen, då blott 67 % af axlarna äro bromsade, är 600 m.

I ofvanstående beräkning är hänsyn tagen hvarken till tågets eget rörelsemotstånd under bromsningen eller till hjulens »rotationsenergi». Af beräkningen framgår, att tågets hastighet har ett mycket stort inflytande på bromsvägens längd. Hade exempelvis tågets hastighet vid bromsningens början varit 70 km i stället för 90, blefve bromsvägen — under för öfrigt samma antaganden som i föregående fall — blott 375 m i stället för 600.

509. Då tågets vagnar bromsas med handkraft, brukar man antaga, att det åtgår en tid af 10 sekunder, efter det att föraren gifvit bromssignal, innan bromsarpersonalen hunnit sätta handbromsarna i verksamhet. Är det t. ex. fråga om ett godståg med 40 km hastighet, hinner detta således att gå $10 \times \frac{40\,000}{3\,600} = 111$ m, innan bromsningen å vagnarna börjar. Antages, att tågets vikt är lika fördelad på samtliga vagnar, att vagnarna utbromsas med 67 % * och att $\frac{1}{8}$ af tågets vagnar bromsas, erfordras en blockfriktionskoefficient af i medeltal 0,16, för att tåget skall stanna efter tillryggaläggandet af sträckan 600 — 111 = 489 m. Af tabellen å sid. 265 framgår följaktligen, att den nämnda vägsträckan — helst som beräkningen är utförd utan hänsyn till bromskraften å lokomotiv och tender — är fullt tillräckligt lång, för att tåget skall kunna hinna stoppas, under förutsättning att bromsarpersonalen genast efter gifven bromssignal har tillsatt bromsarna

III. Indelning af bromsar.

510. Bromsanordningarna kunna indelas med afseende på **drifkraften** uti *handbromsar* och *kraftbromsar*. Vid de förra pressas bromsblocken mot hjulen med tillhjälp af en med handkraft kringvriden skruf med tillhörande häfstångsutväxling. Vid kraftbromsarna användes maskinkraft i form af ångtryck, lufttryck eller elektromagnetism till hämmande af hjulens rotation. Motsvarande bromsar benämnas *ångbroms*, *luftbroms* och *elektrisk broms*.

511. Vid den efter uppfinnaren uppkallade *Heberleinbromsen* användes tågets egen rörelseenergi till att pressa bromsblocken mot hjulen. På en vagnsaxel å hvarje bromsvagn finnes en friktionsskifva, mot hvilken en annan dylik skifva tryckes, när tåget skall bromsas. Den sistnämnda skifvan, som med en kedja eller ställina står i förbindelse med bromsrörelsen, kringvrides vid bromsningen på grund af friktionen mellan skifvorna, hvarvid kedjan upplindas på en rulle och bromsblocken pressas mot hjulen. Bromsen infördes

* Utväxlingen från bromsskrufven är sådan, att detta bromstryck alltid kan uppnås.

under 1880-talet å ett fåtal af statens järnvägars vagnar, men visade sig ej motsvara de gjorda förväntningarna, hvarför densamma efter hand kom ur bruk.

512. **Ångbroms.** Ångbromsen brukar endast användas å lokomotiv och i undantagsfall på tenderar, enär ångans kondensation vid beröringen mot bromsledningens väggar omöjliggör bromsens användning på nämnvärdt afstånd från lokomotivpannan.

513. **Luftbroms.** Luftbromsarna utgöras af *sugluftbromsar* (vakuumbromsar) och *tryckluftbromsar*. Vid de förstnämnda åstadkommes kraften af den yttre luftens tryck mot en kolf, å hvars andra sida råder luftförtunning, och vid de senare genom trycket af komprimerad luft.

Det må påpekas, att det icke är handkraften eller maskinkraften, som åstadkommer det direkta motståndet mot tågets rörelse. Motståndet utgöres nämligen, som förut är visadt, af friktionskrafter, hvarför det vore nästan lika oriktigt att säga, att tåget hejdas af bromsarens muskelkraft som att påstå, att det sättes i gång af lokomotivförarens muskelkraft vid öppnandet af regulatorn.

514. Bromsanordningarna indelas vidare med afseende på **verknings sättet** uti *lokala* och *genomgående* (kontinuerliga) samt uti *själfverkande* och *icke själfverkande bromsar*.

Med en genomgående broms menas en sådan, som kan försättas i verksamhet från *ett* ställe, hvarifrån bromsningen fortleades till hvarje med dylik broms försedt fordon, hvars bromsanordning medelst en bromsledning står i förbindelse med bromsstället. Till de lokala bromsarna höra handbromsen och ångbromsen, till de genomgående Heberleinbromsen och luftbromsarna.

En broms säges vara *själfverkande* eller *automatisk*, då den vid tågets isärgående eller vid skador å bromsledningen af sig själf tillsättes å samtliga med bromsledningen förbundna bromsvagnar. Till de icke automatiska bromsarna höra, utom de lokala bromsarna, en viss utföringsform af sugluft- och tryckluftbromsarna. Automatiska äro de vanliga sugluft- och tryckluftbromsarna.

IV. Handbromsar.

515. Ända till början af 1880-talet voro handbromsarna de enda bromsar som användes å de svenska järnvägs vagnarna. Vid denna tid började utom handbromsar äfven genomgående kraftbromsar komma i bruk, enär det visat sig, att handbromsarna voro behäftade med vissa olägenheter, som helt eller delvis kunde undvikas genom användningen af genomgående bromsar. Bland handbromsarnas olägenheter må särskildt nämnas den, att till deras betjänande erfordras en talrik personal, hvarjämte bromsningen är beroende af bromsarpersonalens påpasslighet. Äfven då denna är den bästa möjliga, kan ett handbromsadt tåg ej stoppas lika hastigt som ett tåg med genomgående bromsinrättning, emedan handbromsarna ej kunna tillsättas lika snabbt som de genomgående kraftbromsarna och man dessutom af ekonomiska skäl vid handbromsning ej använder lika många bromsvagnar som vid bromsning med kraftbromsar.

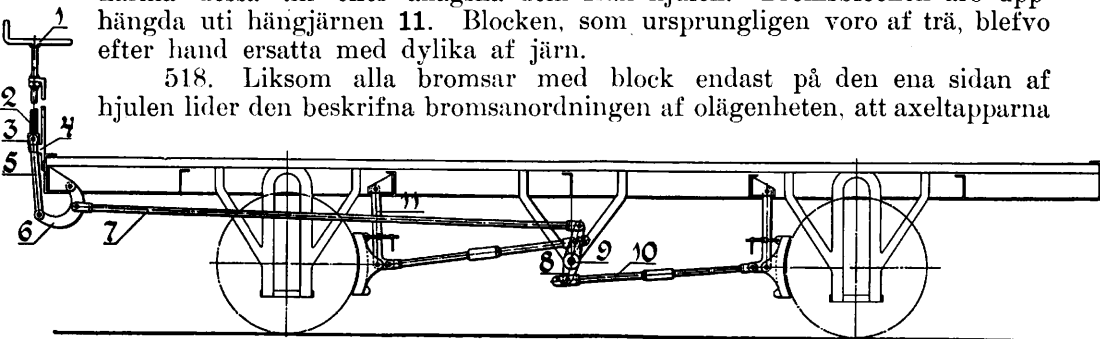
516. Vid statens järnvägar användes handbromsning numera endast å gods- och blandade tåg. Handbromsanordningar finnas å samtliga lokomotiv och personvagnar.

Handbromsarna äro anordnade på ett flertal olika sätt. De kunna dock indelas i två hufvudslag, nämligen i skrufbromsar och häfstångsbromsar (bangårdsbromsar). Allt eftersom skrufbromsen är försedd med ett, resp. två block per hjul, benämnes densamma enkel, resp. dubbel skrufbroms.

I. Enkel skrufbroms.

517. Å bild 310 visas en å äldre vagnar ofta använd handbroms. Vid den ena ändan af vagnen är anbragt en skruf 2, upptill försedd med bromsvefven 1 samt nedtill lagrad i stödlagret 4. Då skrufven kringvrides, föres muttern 3 uppåt eller nedåt, och denna rörelse öfverföres genom länkarna 5 till vinkelarmen 6, som är vridbart fästad vid buffertbalken. Därvid föres dragstängan 7 fram eller tillbaka, hvarvid bromsaxeln 9 och de därå anbragta häfarmarna 8 kringvridas. De sistnämnda öfverföra rörelsen till tryckstängerna 10, hvilka äro fästa vid bromsblocken och vid sin rörelse närma dessa till eller aflägsna dem från hjulen. Bromsblocken äro upphängda uti hängjärnen 11. Blocken, som ursprungligen voro af trä, blefvo efter hand ersatta med dylika af järn.

518. Liksom alla bromsar med block endast på den ena sidan af hjulen lider den beskrifna bromsanordningen af olägenheten, att axeltapparna



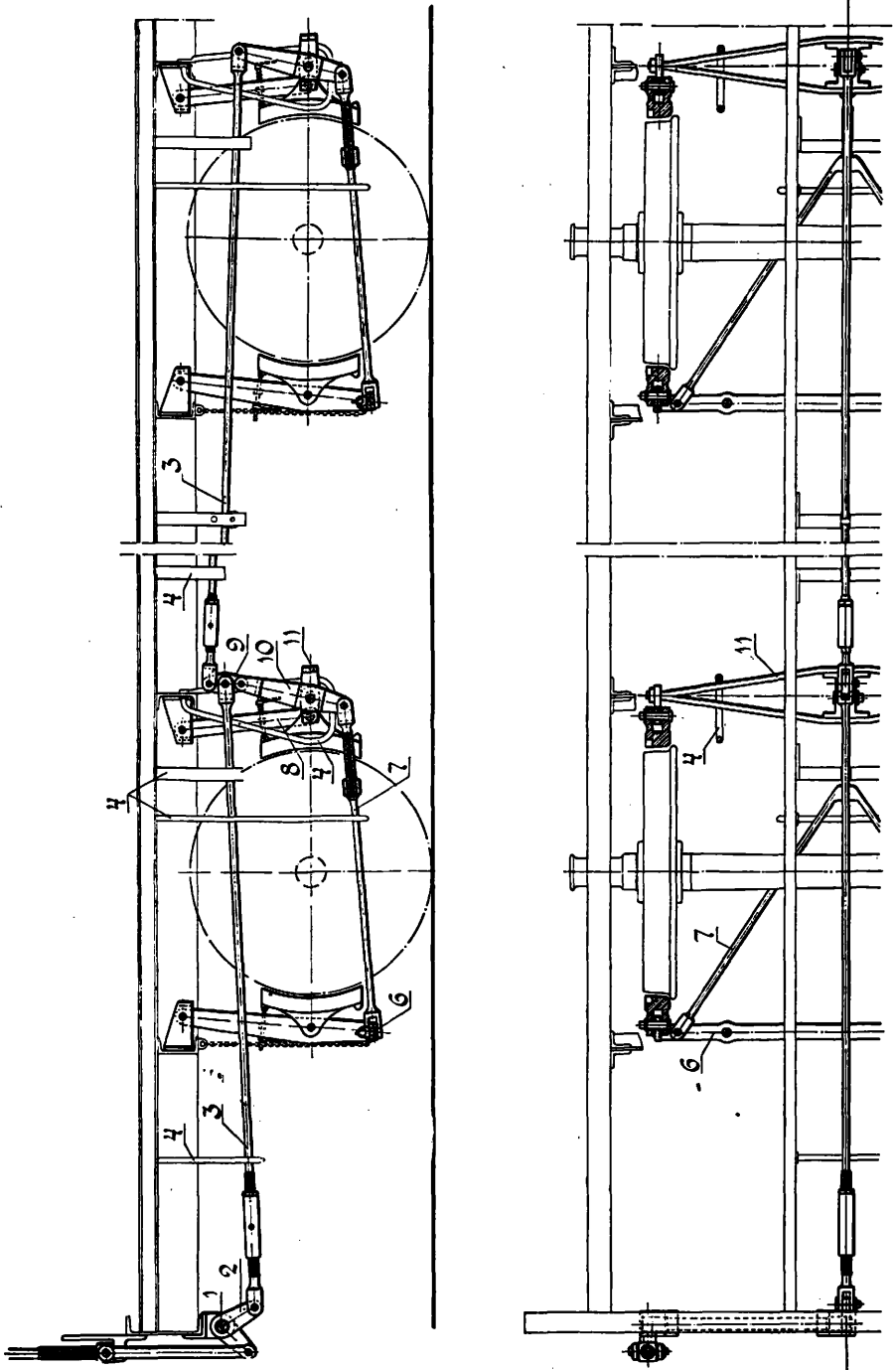
310 Skrufbroms med enkla block. 1: 50.

vid bromsning af blocken pressas mot lagerskålarna i vagnens längdriktning. Härigenom blir axeltappen överkad ej blott af vagnens tyngd, utan äfven af bromstrycket. En ytterligare olägenhet vid användning af enkla block är den, att en rörlig axel vid bromsningen fasttryckes mot lagergaffelns ena styrskena, så att axeln förlorar sin rörlighet i vagnens längdriktning. Anordningen är följaktligen olämplig för vagnar med länkaxlar och andra rörliga axlar.

Ett annat exempel på enkel skrufbroms är handbromsen till boggiar af 1891 års modell (sid. 89).

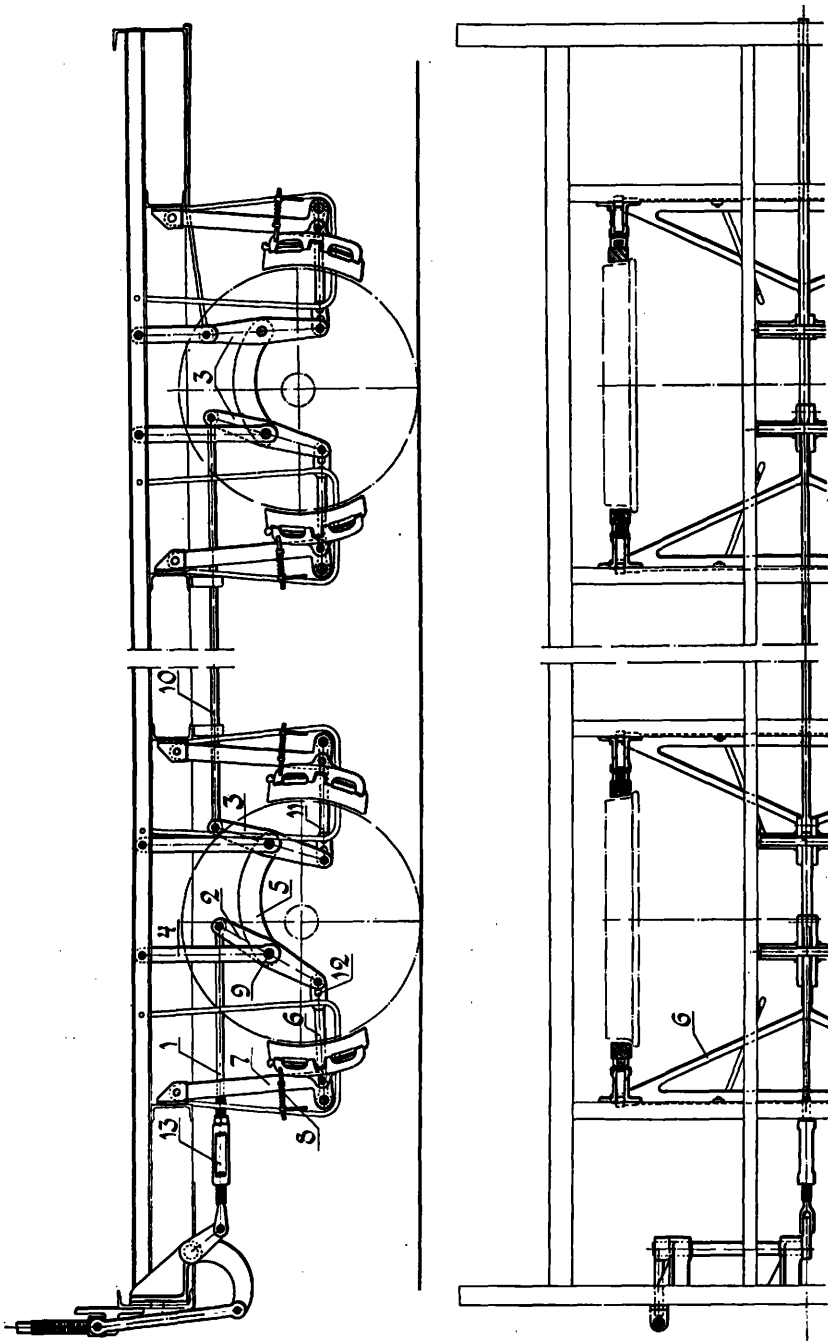
2. Dubbel skrufbroms.

519. Samtidigt med länkaxlarna infördes (år 1898) en bromsanordning med block å ömse sidor om hjulen. Användandet af en dylik anordning medför den fördelen, att axeltappen vid bromsning ej utsättes för någon af bromstrycket beroende ansträngning, enär de båda blocken från ömse håll pressas med samma kraft mot hjulet. Genom lämplig anordning af bromsrörelsen, såsom å bild 311, bibehåller axeln dessutom sin rörlighet under bromsningen. Den å bild 311 visade bromsen kallas *dubbel skrufbroms af 1898 års modell*. Bromsskrufven är som vanligt placerad vid den



311. Skrufbroms med dubbla block; 1898 års modell. 1: 50.

ena buffertbalken och bromskraften överföres genom en vid samma balk lagrad bromsaxel 1 medelst härfarmen 2 till dragstängan 3, som är belägen i vagnens mittplan. Dragstängan verkar å den likarmade fördelningslänken 9, som fördelar bromskraften mellan de båda hjulparens bromssystem,



312. Skrubroms med dubbla block; 1903 års modell. 1: 80.

som äro fullkomligt lika. Från fördelningslänken utgår häfstängen 10, som nedtill är förbunden med den gaffelformiga dragstängen 7 och den tvärgående bromsbalansen 11. Den sistnämndas ändar äro svarfvade till tappar, som äro anbragta i hängjärnen 8. Hängjärnen till de midt emot liggande blocken äro nedtill förbundna med balansen 6 och den förut nämnda dragstängen 7. För att förhindra bromsdelars nedfallande i spåret

vid brott af bultar o. dyl. finnas under bromsbalansen 11 och bromsdragstängerna 3 flera fångjärn 4, hvarjämte balansen 6 är med två kedjor förbundna med underredet.

Den gaffelformiga dragstängens läge under vagnsaxeln nödvändiggör stängens nedkoppling vid utbyte af axeln.

520. Vid den år 1903 införda *dubbel skrufbroms af 1903 års modell*, bild 312, är denna olägenhet afhjälpt. Å denna bromsanordning äro nämligen förbindelselänkarna mellan rörelsedelarna på hvardera sidan af hjulet belägna ofvanför axeln, så att hjulparen kunna fräntagas vagnen, utan att någon del af bromsen behöfver nedtagas. Bromsskrufven och den vid buffertbalken belägna bromsaxeln med häfvarmar äro anordnade på förut beskrifvet sätt. Dragstäng 1 från bromsaxeln är fästad vid öfre änden af den likarmade häfstäng 2, hvilken liksom häfstängerna 3 medelst hängjärnen 4 är upphängd i underredet. Samtliga dessa nästan lodrätt ställda häfstänger äro nedtill förbundna med hvar sin triangelformiga balans 6, hvars ändrar äro inpassade i hål uti hängjärnen 7. De nämnda häfstängerna äro dessutom parvis förbundna med förbindelselänkarna 5. För att inställa bromsblocken, så att de ej luta mot hjulringarna, finnas liksom vid 1898 års bromsanordning justeringsskrufvar 8 mellan blocken och deras hängjärn.

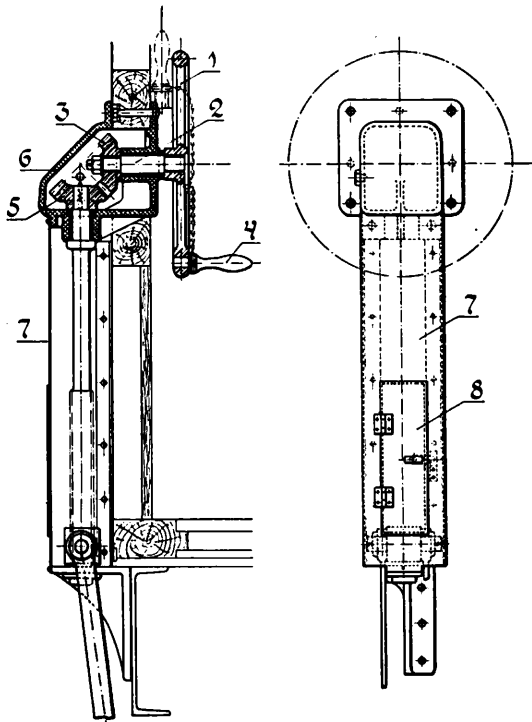
521. Vid bromsning drages öfre änden af häfstäng 2 åt vänster å bilden. Stäng 2 vrids härvid omkring bulnen 9, så att den vid stängens nedre ände anbringade balansen 6 föres åt höger, samtidigt tryckande blocken mot hjulparen. Så snart blocken nått hjulen, börjar bulnen 9 vid fortsatt åtdragning af bromsen att föras åt vänster, hvarvid dess rörelse genom länken 5 öfverföres till häfstäng 3 och från denna såväl till drag-

stäng 10 som till balansen 11 med dess båda block. På samma sätt tillsättas de återstående blocken. Därigenom att de vertikala häfstängerna äro likarmade, blir trycket mot hvarje blockpar lika stort som den i dragstäng 1 verkande kraften och totala bromstrycket således = 4 gånger denna kraft.

Om axeln vid vagnens gång i kurva något förskjutes, vridas de vertikala häfstängerna ett motsvarande stycke. Bromstrycket förblir dock härvid oförändradt, hvarför bromsanordningen säges vara *utbalanserad* (jfr tryckfördelare för fjäderupphängning, sid. 98).

Som andra exempel på dubbel skrufbroms må nämnas handbromsarna till personvagnsboggier af 1907 års modell och till den treaxliga godsvagnsboggin, sid. 94 och 97.

522. *Skrufbromsarnas manövrering* sker, som namnet antyder, med tillhjälp af en skruf. Utväxlingen från denna är alltid anord-

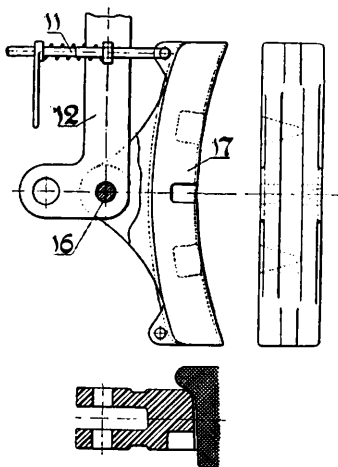


313. Bromsratt med kuggväxel å vagnar
litt. Aoz. 1: 15.

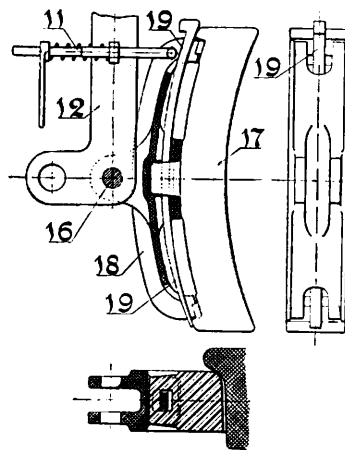
nad så, att bromsen tillsättes, då skruvfen vrides medsols, men lossas, då skruvfen vrides motsols. Skrufvens kringvridning sker med tillhjälp af en vef eller en ratt, hvilken i regel är anordnad i vågrätt läge och direkt fäst vid skrufspindel. Af utrymmesskäl ställes den stundom lodrätt, i hvilket fall rörelsen öfverföres från vefven eller ratten till skrufspindel förmedelst en kuggväxel. Å vagnar litt. G3, CF4, F4, A02 m. fl. är ratten anordnad på dylikt sätt. Å bild 313 visas ratt och växel till handbromsen å vagnar litt. A02. Ratten **1** är uppsatt tätt utmed gaffelväggen å axeln **2**, vid hvars motsatta ände det koniska kugghjulet **3** är fästadt. För att underlätta rattens kringvridning finnes ett löst handtag **4**, som vid behof inpassas i ett hål å ratt hjulet. Kugghjulet ingriper i ett annat likadant, direkt vid skrufspindel fästadt kugghjul **5**. Kuggväxeln skyddas af den gjutna kåpan **6**, som äfven bildar lagergångar för kugghjulens axlar. Skrufspindel inneslutes af plåtkåpan **7**, å hvars framsida finnes luckan **8**, genom hvilken skrufrörelsen är åtkomlig för smörjning och tillsyn.

3. Häfstångsbroms.

523. Dessa bromsar, som stundom användas å godsvagnar, begagnas i Sverige endast till bromsning under växling. De bestå af en lång, tung häfstång, som är fäst vid en kort axel, hvilken är anbragt i ett å ena långbalken uppsatt lager. På samma axel finnes en kort häfarm, som med en tryckstång står i förbindelse med ett bromsblock. Då den långa häfstången tryckes nedåt, öfverföres trycket till blocket, hvilket därvid pressas mot hjulet. Den nämnda häfstången är omgifven af en styrgaffel, hvilken är



314. Bromsblock. 1: 10.



315. Bromsblock med sko. 1: 10.

försedd med flera hål, så att häfstången med tillhjälp af en järnsprint kan fastlåsas och blocket därigenom hållas pressadt mot hjulet. När bromsen icke användes, är häfstången upplagd i en hake i styrgaffelns öfre del.

524. **Bromsblock.** Bromsblocken voro ursprungligen af trä, hvilket material på grund af sin ringa hållbarhet efter hand utbyttes mot järn. Å bild 314 visas ett bromsblock, som användes i stor utsträckning. I dess bakre del finnes en urtagning för hängjärnet **12**, vid hvilket blocket fästes

medelst en bult 16. Då ett dylikt block är förslitet, kan ingen del af detsamma användas för sitt ursprungliga ändamål, utan måste det tillika med infästningsanordningen ersättas med ett nytt. För att ej behöfva utbyta större del af blocket än den, som verkligen slites, samt för att underlätta utbytet af block, infördes sedermera den blockanordning, som visas å bild 315, och hvilken består af två skilda delar, bromsskon 18 och bromsblocket 17. Blocket fasthålls vid bromsskon, hvilken är fästad vid hängjärnet med bult på vanligt sätt, medelst fjädern 19. Justeringsskrufven 11 med dess fjäder användes för att inrikta blocket, så att det ej lutar mot hjulringen. Blocken tillverkas enligt två modeller, den ena med, den andra utan anliggningsyta för hjulflänsen.

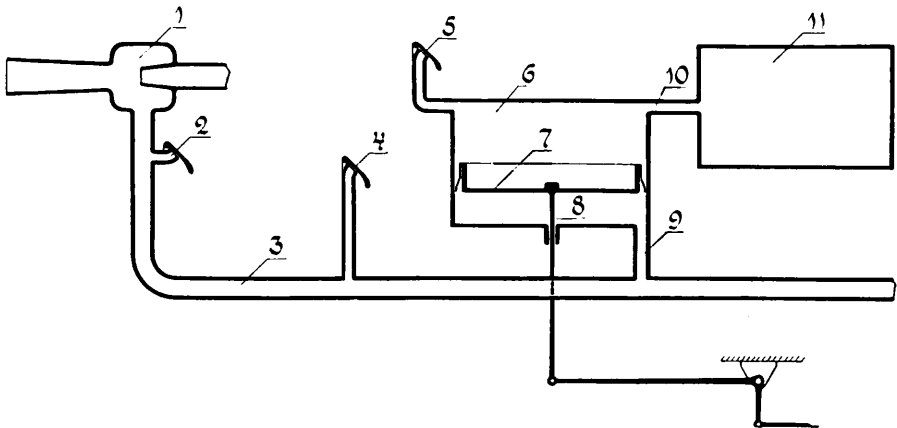
V. Kraftbromsar.

A. Sugluftbromsar (vakuumbromsar*).

525. Med ordet sugluftbroms eller vakuumbroms förstås i det följande endast den *själfverkande* bromsen, då ej särskildt angifves, att den *icke själfverkande* afses.

I. Anordning och verkningssätt. Olika slag af sugluftbromsar.

526. **Schematisk framställning.** Anordningen af sugluftbromsen åskådliggöres schematiskt å bild 316. Å hvarje med sugluftbroms försedd



316. Schema öfver sugluftbromsen.

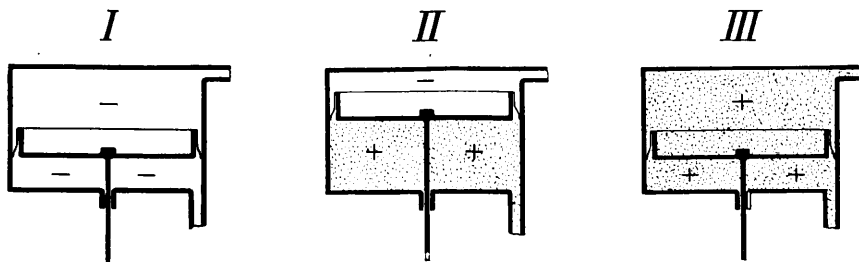
vagn finnes en cylinder 6, som medelst rörledningar 9 och 3 står i förbindelse med en å lokomotivet anbragt sugapparat 1. I cylindern finnes en rörlig

* *Vakuum* eller rättare *vacuum* betyder tomrum, samt är en oegentlig benämning på denna broms så tillvida, att luften aldrig fullständigt utsuges från bromsanordningens delar.

kolf 7, som med en dragstång 8 är förbunden med en häfstångsanordning, hvilken öfverför kolfvens rörelse till bromsblocken. Å lokomotivet finnes utom den nämnda sugapparaten med anordning för afstängning eller pådragning af ånga till densamma en ventil 2 för insläppande af luft i ledningen. Ventiler 4 af liknande slag finnas äfven å hvarje vagn.

527. »**Vakuüm tages upp**». Då bromsledningarna till vagnarna i ett tågsätt nyss blifvit sammankopplade, äro ledningar och bromscylinrar fyllda med luft af den yttre atmosfärens tryck. Kolfven 7 hvilat då på bromscylinrarnas botten (bromsen är loss). Att »taga upp vakuüm*» innebär, att luften i ledningar och cylindrar till större delen utsuges med tillhjälp af sugapparaten å lokomotivet. Därigenom att det ofvanför kolfven varande rummet af cylindern på lämpligt sätt, t. ex. genom en rundt omkring kolkanten gående, tänjbar gummimanschett, står i förbindelse med rummet på kolfvens undersida, bortsuges luften äfven från det öfre rummet. Bromsen är fortfarande loss, enär samma luftförtunning råder å ömse sidor af kolfven.

528. **Bromsen tillsättes**. Då lokomotivföaren vill bromsa tåget, öppnar han klaffen 2. Den yttre luften inströmmar då i ledningarna samt i rummen under kolfvarna. Den rundt om dessa gående gummimanschetten utspännes därvid af luften samt afstänger det öfre cylinderrummet från det nedre. Då kolfven på undersidan äverkas af den yttre luftens tryck,



317. Olika tryckförhållanden i sugluftbromscylinder.

under det att stark luftförtunning råder på dess öfre sida, blir följden den, att kolfven tryckes uppåt, hvarvid dess rörelse öfverföres till blocken, så att dessa pressas mot hjulen. Bromsning kan äfven ske därigenom, att luft insläppes från någon annan punkt i ledningen, t. ex. från de i vagnarna uppsatta nödbromsventilerna 4. Skulle tåget ryckas i sär, afslitas broms slangarna mellan de vagnar, hvilkas koppel brustit, hvarvid luften inströmmar i bromsledningen och bromsen tillsättes på samma sätt, som då luften insläppes genom bromsventilerna. Å bild 317 visas schematiskt bromscylinrern och kolfven under olika förhållanden. Tecknet + å bilden be-tecknar luft af vanligt atmosfärtryck i resp. cylinderafdelningar och tecknet — förtunnad luft. I fallet I å bilden är luften förtunnad i cylinderns båda rum och bromsen färdig till användning. I fallet II är luft insläppt i rummet under kolfven, som därför tryckts uppåt (bromsen är tillsatt). I fallet III har luft insläppits i rummet ofvan kolfven, hvarigenom tryckskillnaden utjämnats och bromsen lossats.

529. **Bromsen lossas**. För att sänka kolfven, d. v. s. lossa bromsen, måste tryckskillnaden å ömse sidor om kolfven utjämnas. Detta kan ske genom att insläppa luft ofvanför kolfven, så att det blir + på ömse sidor om densamma enligt fall III, bild 317, eller genom att med sugapparaten

* Bör heta: »åstadkomma luftförtunning».

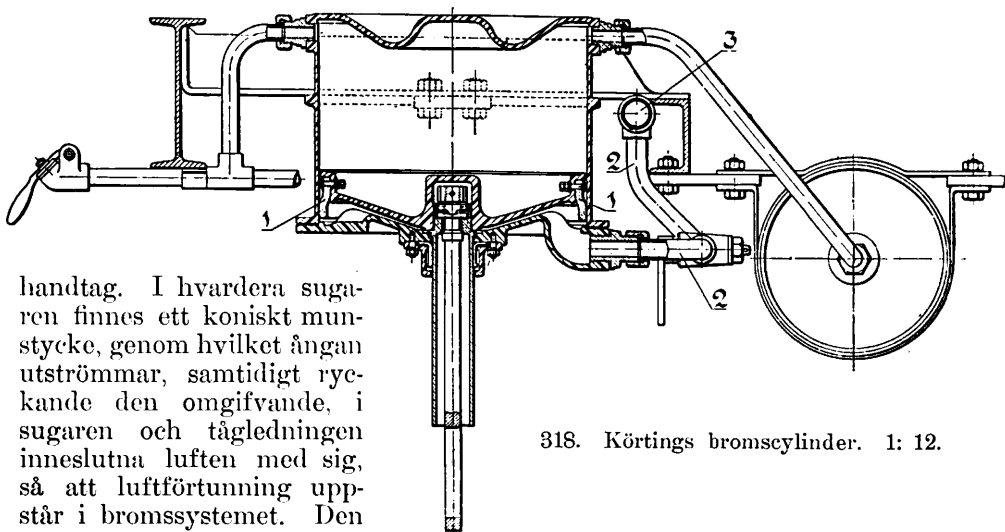
å lokomotivet borttaga den insläppta luften, så att man får tecknet — å ömse sidor om kolfven enligt fall I. Båda dessa sätt användas i praktiken. Då lokomotivföraren skall lossa bromsen, låter han sugapparaten bortsuga luften under kolfven (fall I). Då bromsen däremot skall lossas af stations- eller tågpersonal — hvilket endast är möjligt, när tåget står stilla — sker detta därigenom, att luft insläppes ofvanför kolfven genom en särskild klaff 5, bild 316.

530. **Olika system.** Af sugluftbromsar ha i Sverige två något olika system kommit till användning, nämligen Körtings och Hardys, hvilka båda äro automatiska. Det förra, som infördes år 1883, användes visserligen ännu å en del af statens järnvägars lokomotiv och vagnar, men alltsedan år 1896 anskaffas endast Hardys broms å vagnar och sedan år 1898 å lokomotiv, tillhöriga samma järnvägar. Hardys system användes äfven vid ett stort antal enskilda järnvägar. Skillnaden mellan de båda systemen ligger ej i principen, som är gemensam, utan i utförandet af vissa detaljer, såsom sugapparaterna (ejektorerna) och bromscyldrarna med tillbehör.

2. Körtings sugluftbroms.

531. Denna broms är uppkallad efter tillverkaren, firman Körting i Hannover, Tyskland.

På lokomotivet finnes en större och en mindre luft sugare (stora och lilla ejektorn), hvilka liksom bromsklaffen manövreras med hvar sitt skilda



318. Körtings bromscylder. 1: 12.

handtag. I hvardera sugaren finnes ett koniskt munstycke, genom hvilket ångan utströmmar, samtidigt ryckande den omgifvande, i sugaren och tågledningen inneslutna luften med sig, så att luftförtunning uppstår i bromssystemet. Den mindre luft sugaren är ständigt i verksamhet för att utsuga den luft, som oafbrutet läcker in genom otätheter i ledning och packningar. Den större sugaren användes för att hastigt åstadkomma luftförtunning, då ledningar och cylindrar vid bromsning blifvit fyllda med luft.

532. Vagnsutrustningen visas å bild 318. Bromscyldern är orörligt fäst vid underredet, hvaremot kolfstången, som är omgifven af en vid kolfven fäst metallhylsa, kan något vrida sig i förhållande till kolfven.

Tätningen mellan denna och bromscylindern utgöres af den förut nämnda gummimanschetten 1 samt mellan metallhylsan och cylinderns botten af en gummiring. Från bromsledningen 3 utgår grenröret 2, å hvilket är uppsatt en afstängningskran, medelst hvilken bromscylindern vid behof kan afstängas från bromsledningen. Från cylinderns öfre del utgå två rör, det ena till de vid hvardera långbalken uppsatta lossningsklaffarna och det andra till sugluftbehållaren. Denna sistnämndas uppgift är att förstora rummet ofvanför kolfven, så att den därstädes kvarvarande luften vid bromsens tillsättning ej må för mycket sammantryckas vid kolfvens rörelse uppåt och därigenom utöfva ett mottryck mot kolfvens rörelse.

533. **Olägenheter.** Bland de olägenheter, som vidlåda Körtings sugluftbroms, må följande anföras:

1. För att manövrera bromsen måste lokomotivföraren använda olika handtag, nämligen handtagen till stora och lilla luftsugaren samt handtaget till bromsventilen.

2. Vid köld täta de stora gummimanschetterna kring kolfvarna mycket bristfälligt. Särskildt vid långsam bromsning minskas bromskraften, därigenom att luft strömmar öfver från det nedre rummet i bromscylindern till det öfre, emedan gummimanschetten först utspännes, då tryckskillnaden är afsevärd.

3. Liksom vid Hardys broms lida slangkopplingarna af den olägenheten, att de lätt blifva otäta efter en eller ett par bromsningar, därigenom att hvarje gång, då ledningen fylles med luft, trycket i ledningen blir ungefär lika stort som utanför densamma och de båda kopplingshalfvorna följaktligen ej hållas pressade mot hvarandra af det yttre lufttrycket. Det förekommer då, att rimfrost- och isbildningar uppstå på kopplingssätena, hvarigenom kopplingen blir mer eller mindre otät.

3. Hardys sugluftbroms.

534. Hardys broms är en konstruktiv förbättring af Körtings. Den består liksom Körtings broms af tre hufvuddelar, nämligen lokomotivutrustning, bromscylindrar med tillbehör samt ledningar med nödbromsanordning. Bromsblock och häfstängsutväxling äro anordnade på vanligt sätt.

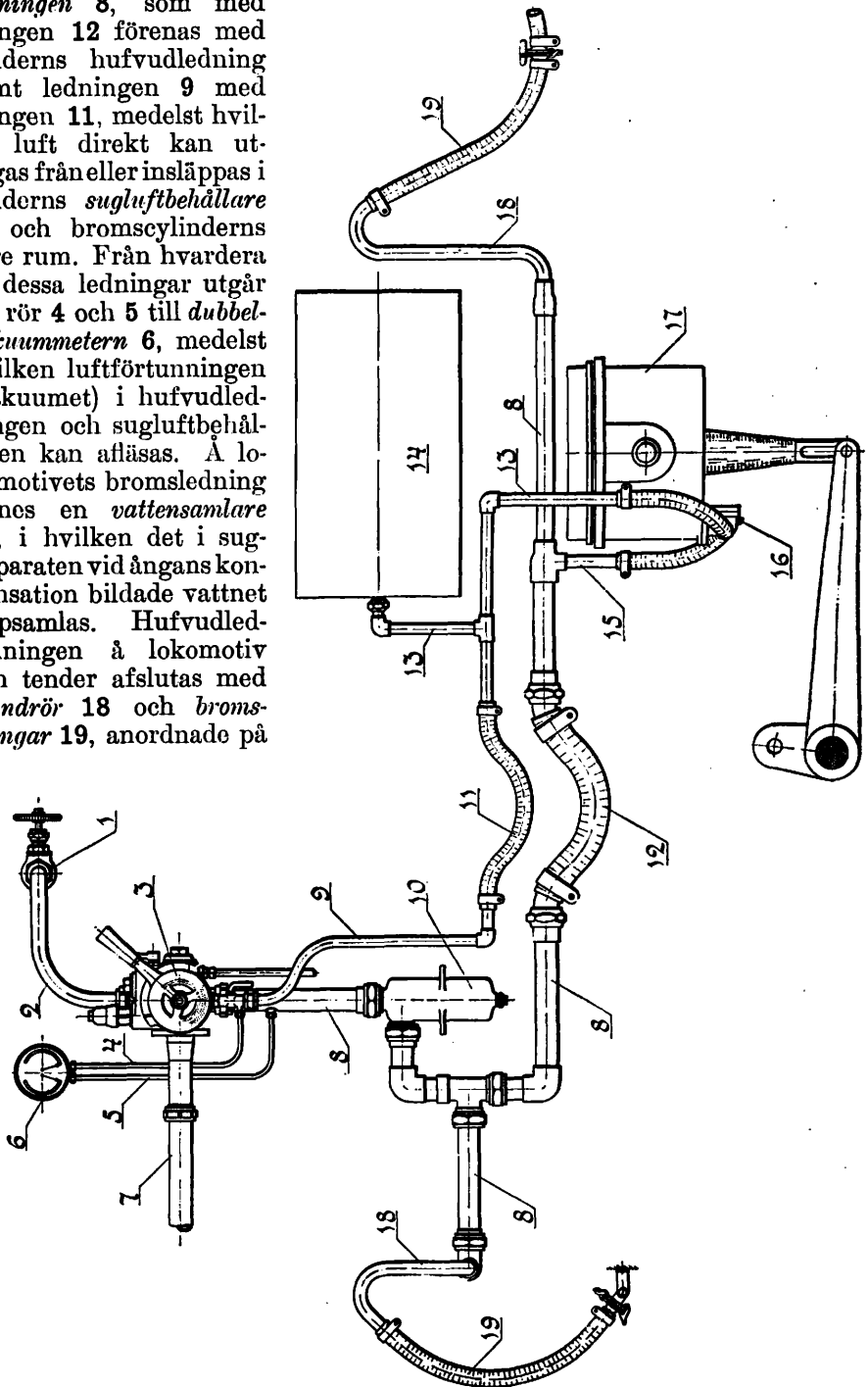
Apparaterna på lokomotivet äro mera samlade än vid Körtings broms, i det att bromsens lossning och tillsättning sker med tillhjälp af ett enda handtag genom att inställa detta i olika lägen. Bromscylindrarna äro rörligt upphängda å två tappar, hvaremot kolfstången är orörligt fäst vid kolfven. Förbindelsen mellan rummen å ömse sidor om denna förmedlas af en kulventil, anbragt å cylinderns botten eller direkt å kolfven.

a. Bromsapparater å lokomotiv och tender.

535. Å bild 319 framställes sugluftbromsanordningen å lokomotiv litt. Cc med tender. Å lokomotivet märkes *dubbelluftsugaren* (»Hardys dubbel-ejektor») 3 med ångröret 2 från ångventilen 1. Aflopsången från sugarna

jämte den ur bromsledningen utsugna luften bortledes genom röret 7, hvilket i allmänhet utmynnar i lokomotivets skorsten.

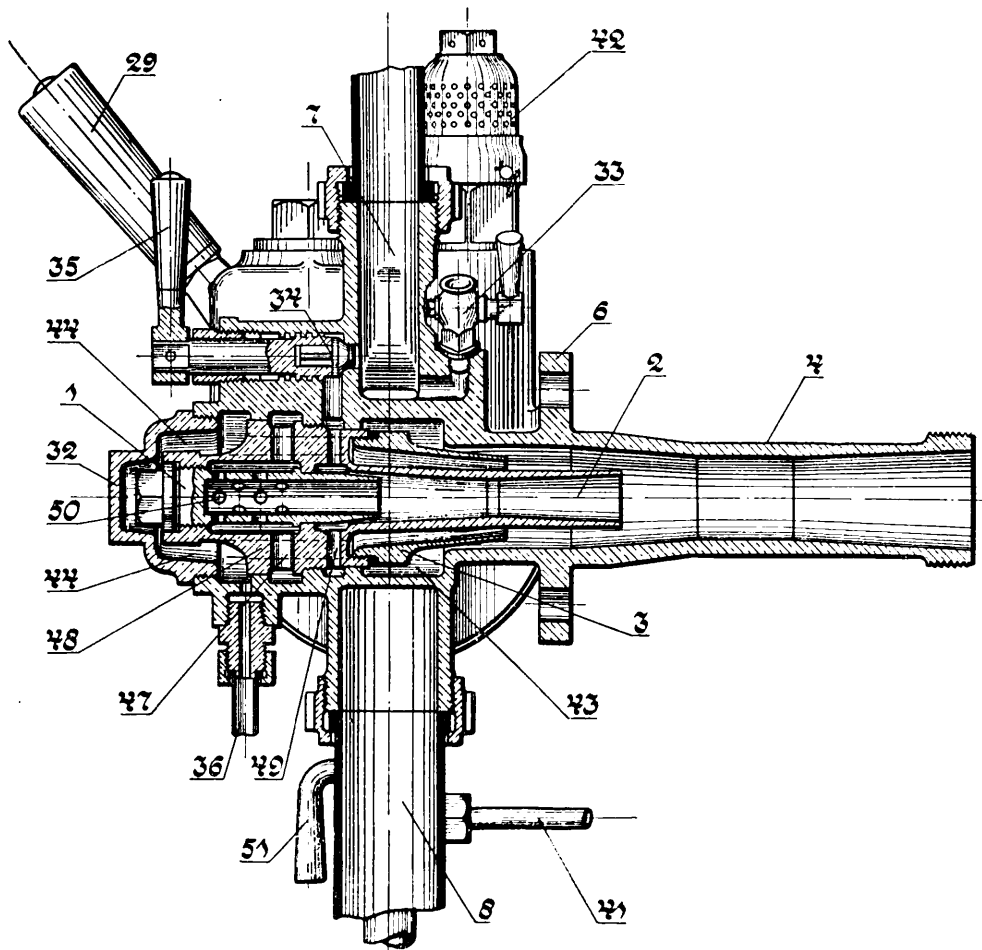
Från sugapparaten utgå ytterligare två ledningar, nämligen *hufvudledningen* 8, som med slangen 12 förenas med tenderns hufvudledning samt ledningen 9 med slangen 11, medelst hvilka luft direkt kan utugas från eller insläppas i tenderns *sugluftbehållare* 14 och bromscylin derns öfre rum. Från hvardera af dessa ledningar utgår ett rör 4 och 5 till *dubbelvakuummeter* 6, medelst hvilken luftförtunningen (vakuu met) i hufvudledningen och sugluftbehållaren kan afläsas. Å lokomotivets bromsledning finnes en *vattensamlare* 10, i hvilken det i sugapparaten vid ångans kondensation bildade vattnet uppsamlas. Hufvudledningen å lokomotiv och tender afslutas med *ståndrör* 18 och *broms slangar* 19, anordnade på



319. Hardys sugluftbroms å lokomotiv och tender.

samma sätt som å vagnarna. Å tendern märkes slutligen *bromscyndern* 17, hvilken medelst *grenledningen* 15 och *kulventilen* 16 står i förbindelse med hufvudledningen och medelst samma ventil och ledningen 13 med sugluftbehållaren och sugapparaten.

536. Å den nu beskrifna anordningen saknas bromscynder å lokomotivet, hvars drifhjul i stället bromsas med ångbroms. Enligt en nyare anordning af Hardys sugluftbroms, uppsatt bl. a. å lokomotiv litt. A, B och S, verkar sugluftbromsen äfven å lokomotivets hjul. Utom den nämnda,



320. Skärning af Hardys dubbelluftsugare. (Sifferbeteckningarna hänvisa till texten i E. B. Höjers Lokomotivlära). 1: 4.

för bromsen å tender och tåg afsedda dubbelluftsugaren, finnes å dessa lokomotiv en särskild mindre luftsugare för lokomotivbromsen. Anordningen med från hvarandra skilda luftsugare medför, att flera rörledningar måste användas å lokomotivet än å bromsanordning enligt bild 319. För insläppande af luft i sugluftbehållarna å lokomotiv och tender finnas i förarehytten två särskilda luftklaffar, liknande lossningsklaffen å bild 318.

537. **Dubbelluftsugaren** (äldre modellen) visas i skärning å bild 320. Ångan från pannan tillføres sugaren genom röret 7. Den stora sugaren

består af munstyckena 3 och 4, den lilla af de inuti de förra insatta munstyckena 1 och 2. Ångan utströmmar mellan resp. munstycken, hvarvid luften från hufvudledningen 8 utsuges genom de inre munstyckena. Ångtilloppet till den lilla sugaren regleras med ventilen 34 samt till den stora medelst *bromsskifvan* 3, bild 319. Den sistnämnda, som manövreras med handtaget 29, är ej synlig å bild 320. I skifvan finnas flera fina hål för insläppning af luft vid bromsning samt dessutom flera utifrån icke synliga kanaler. Genom att inställa skifvan i olika lägen kunna olika delar af sugapparaten sättas i förbindelse med hvarandra. Man skiljer på tre olika hufvudlägen af bromsskifvan, nämligen *lossläget*, *gångläget* och *bromsläget*. Å bild 319 visas handtagets ställning, då skifvan står i gångläget. För att inställas i lossläget vrides handtaget framåt, till dess detsamma pekar rätt uppåt. I bromsläget är handtaget tryckt nedåt, så att det visar rakt bakåt. Gångläget ligger midt emellan broms- och losslägena.

538. Då skifvan är inställd i lossläget, äro båda luftsugarna i verksamhet, hvarigenom en hastig utsugning af luften i ledningarna åstadkomes. I gångläget är däremot endast den lilla sugaren verksam. I bromsläget insläppes den yttre luften genom de fina hålen i bromsskifvan till hufvudledningen och bromscyldrarna. Då bromsen ej användes, står bromsskifvan i gångläget. Önskas en lindrig bromsning, vrides handtaget ett stycke nedåt. Den erhållna bromskraften bedömes därvid med tillhjälp af *vakuummeteren*, hvilken angifver den luftförtunning som finnes i ledningen. Den nämnda vakuummeteren är anordnad enligt samma princip som manometern till värmeledningsspannan, sid. 158.

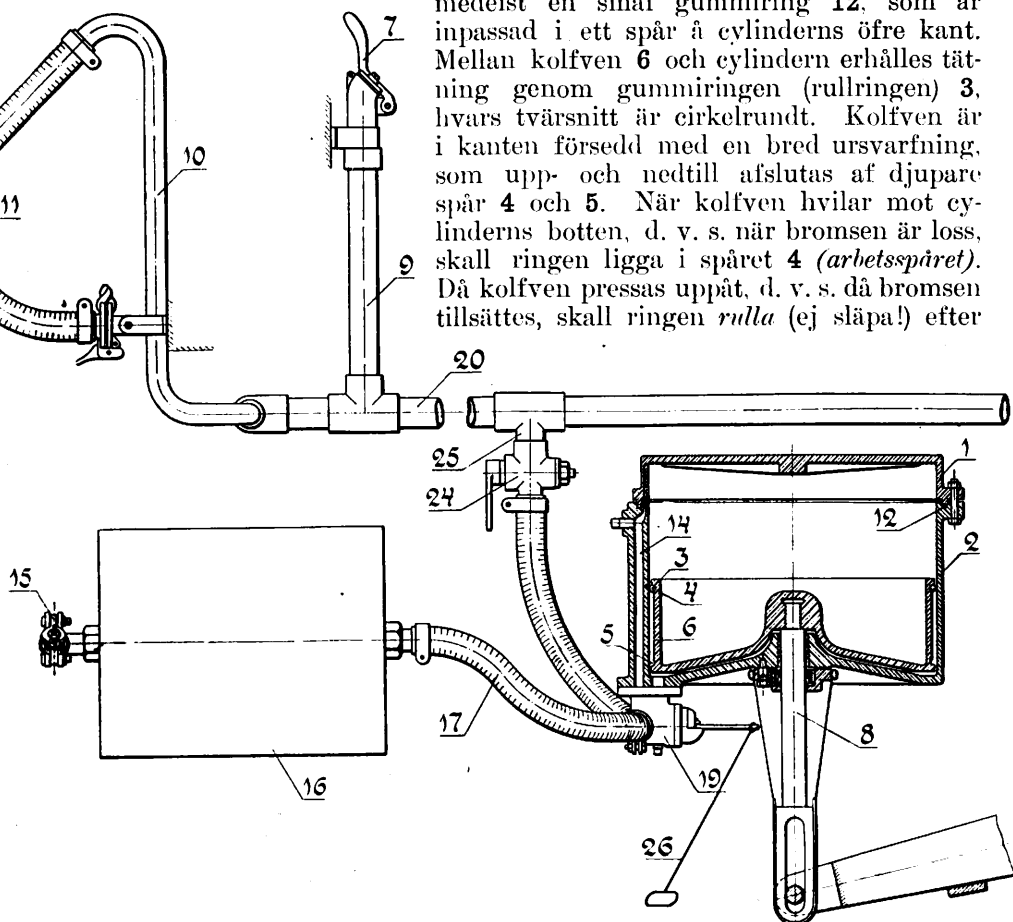
539. Bland öfriga tillbehör till lokomotivets bromsutrustning må nämnas anordningen för bortledandet af luft och ånga från sugapparaten. Å äldre lokomotiv utmynnar afloppsöret uti skorstenen. Det hväsande ljud, som ofta höres från ett stillastående, med sugluftbroms utrustadt lokomotiv, åstadkomes af den luftblandade ånga, som utströmmar i skorstenen från den ständigt verksamma, lilla sugaren. Då den stora sugaren arbetar, höres, särskildt när lokomotivet står i en banhall, ett starkt ljud från skorstenen. För att minska ljudets styrka infördes de s. k. *ljuddämparna*, som bestå af ihåliga cylindrar, i hvilka finnas flera med hål försedda plåtar, medelst hvilka ångan uppdelas i flera fina strålar. Ljuddämparna, som i allmänhet placeras tätt framför eller inuti förarhytten, hafva emellertid visat sig mindre effektiva, hvarför desamma ej uppsättas å nybeställda lokomotiv, å hvilka afloppsången från sugapparaten i stället bortledes genom fina öppningar rundt omkring skorstensöppningen (t. ex. å lok. litt. B).

b. Bromscyldrar med tillbehör.

540. Bromscyldrarna äro af två olika hufvudslag, nämligen bromscyldrar med *utvändig* och med *invändig kulventil*.

541. **Bromscylder med utvändig kulventil.** Å bild 321 åskådliggöres vagnsutrustning med cylinder med utvändig kulventil. Utom bromscyldern märkas å sammanställningen *kulventilen* 19, *grenledningen* 25 med afstängningskranen 24 mellan *bromsledningen* 20 och kulventilen, ledningen 17 mellan den sistnämnda och *sugluftbehållaren* 16, *lossningsklaffen* 15, *nödbromsledningen* 9 med *nödbromsklaffen* 7, *ständrören* 10 samt *bromsslängarna* 11. Bromscyldern är tillverkad af gjutjärn samt består af en cylindrisk del 2 med fastgjuten botten samt af locket 1, hvilket medelst skruvvar fästes vid den cylinderformade delen. I cylinderväggen finnes

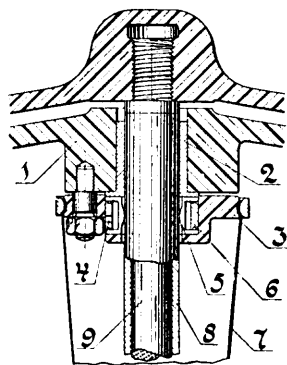
en till kulventilen gående kanal 14, genom hvilken luften utsuges från rummet ofvan kolfven. Tätningen mellan locket och cylindern åstadkommes medelst en smal gummiring 12, som är inpassad i ett spår å cylinderns öfre kant. Mellan kolfven 6 och cylindern erhålles tätning genom gummiringen (rullringen) 3, hvars tvärsnitt är cirkelrundt. Kolfven är i kanten försedd med en bred ursvarfning, som upp- och nedtill avslutas af djupare spår 4 och 5. När kolfven hvilar mot cylinderns botten, d. v. s. när bromsen är loss, skall ringen ligga i spåret 4 (*arbetsspåret*). Då kolfven pressas uppåt, d. v. s. då bromsen tillsättes, skall ringen *rulla* (ej släpa!) efter



321: Anordning af Hardys sugluftbroms med utvändig kulventil.

kolfvens yta mellan denna och cylinderväggen, hvarvid ringen hoptryckes och bildar en mycket god tätning mellan rummen på kolfvens öfver- och undersida. Spåret 5, *hjälpspåret*, är något djupare än arbetsspåret samt användes för att underlätta rullringens och kolfvens införande i cylindern.

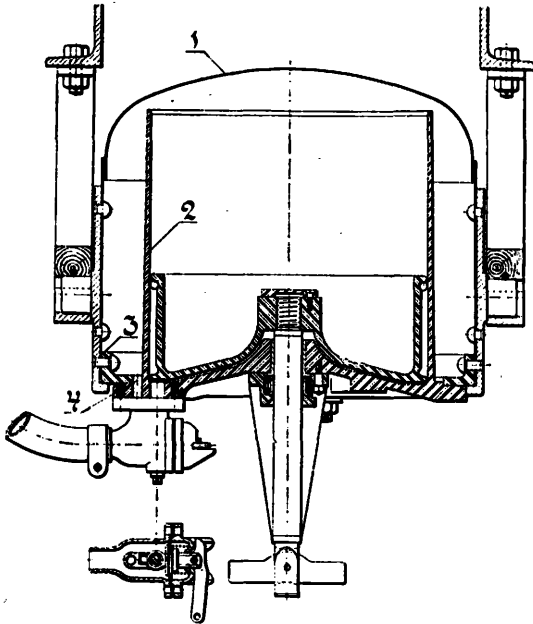
542. *Kolfstången* 9, bild 322, är fastskruvad vid kolfvens midt. Den är af stål samt omgifven af en hylsa af gulmetall 8. Genom denna anordning skyddas stången mot rost, hvarjämte den blir starkare och billigare än en stång af uteslutande gulmetall. I *packningsdosan* 1 i cylinderbotten är som styrning för kolfstången insatt ett metallfoder 2. Packningsdosan täckes af locket 3, innanför hvilket gummipackningen 5 och metallringen 6 äro insatta. När locket tillskrufvas, åsättes packningen med



322. Packningsdosa för kolfstång till Hardys bromscylinder. 1: 5.

tillhjälp af ringen 6. Så länge luftförtunning råder i cylindern, tryckes packningen mot stängen äfven af den yttre luften, hvilken inkommer genom hålen 4. Genom dessa anordningar förhindras den yttre luften att utefter kolfstången intränga i cylindern.

543. För att skydda kolfstången och packningen mot damm och fuktighet omgifves den af ett *hölster* (»strumpa») 7 af segelduk. Det är af vikt, att hölstret sluter väl till, så att fuktighet ej kan afsätta sig på kolfstången och med denna inkomma i packningen och i cylindern, af hvilka särskildt den sistnämnda är ömtålig för rost. Vid stängens nedre del finnes ett aflångt hål, i hvilket bromshärfarmens bult är inpassad. Hålet är aflångt, för att kolfven ej skall behöfva lyftas, då handbromsen användes. Handbromsen och sugluftbromsen verka härigenom oberoende af hvarandra. Å bild 321 angifves ett spelrum mellan bulten och långhålets underkant. Ändamålet med ett dylikt spelrum är att underlätta kolfvens igångsättning vid bromsning, så att den inströmmande luften först endast har att lyfta kolfvens vikt.



323. Klockbromscylinder. 1: 10.

att särskild sugluftbehållare är öfverflödig. Den egentliga, upptill öppna bromscylindern 2 omgifves af en sluten plåtbehållare (klocka) 1, som är lufttätt fäst vid cylinderflänsen 3. I öfrigt är cylindern utförd på samma sätt som den nyss beskrifna, dock med den skillnaden, att kanalen till cylinderns öfre del saknas, emedan detta rum och klockan båda stå i förbindelse med kulventilen genom öppningen 4 i botten af klockan.

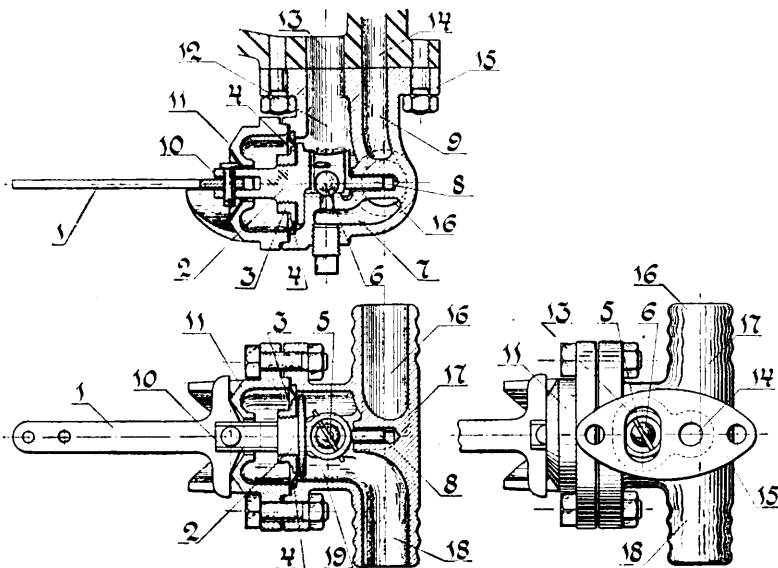
545. **Utvändig kulventil**, bild 324. Denna ventil består af *ventilhuset* 17, hvilket med flänsen 15 fästes på bromscylinderns undersida, *kulhållaren* 2 med *kulan* 6 samt *locket* 11. Kulan, som på sidorna omslutes af kulhållaren och kan flyttas med denna, hvilat på ett säte i ventilhusets botten. Genom sprinten 5 hindras kulan att hoppa ur hållaren. Kulhållaren är förlängd genom locket 11 och slutar med gaffeln 10, vid hvilken dragstången 1 är fäst. Tappen 8 styr hållaren i ventilhuset. Detta är försedt med två *kopplingshalsar* 16 och 18 för gummislangar, af hvilka den förra förbinder

Gummiringen, som i kolfvens hviloläge ligger i arbetsspåret 4, åstadkommer nämligen i detta läge en mindre god tätning, hvarför motståndet mot kolfvens rörelse i början bör vara så litet som möjligt. Så snart rullringen lämnat arbetsspåret, är tätningen fullständig, hvarför det nämnda spelrummets längd brukar afpassas, så att kolfstången i detta ögonblick börjar sätta bromshärfarmen med dess häfstängs utväxling i rörelse. Ett dylikt spelrum finnes ej å äldre bromsanordningar. Den brukliga storleken af detsamma är 14 mm.

544. **Klockcylinder**. En särskild form af bromscylinder med utvärdig kulventil är den å bild 323 återgifna *klockcylindern*. Denna cylinder är anordnad så,

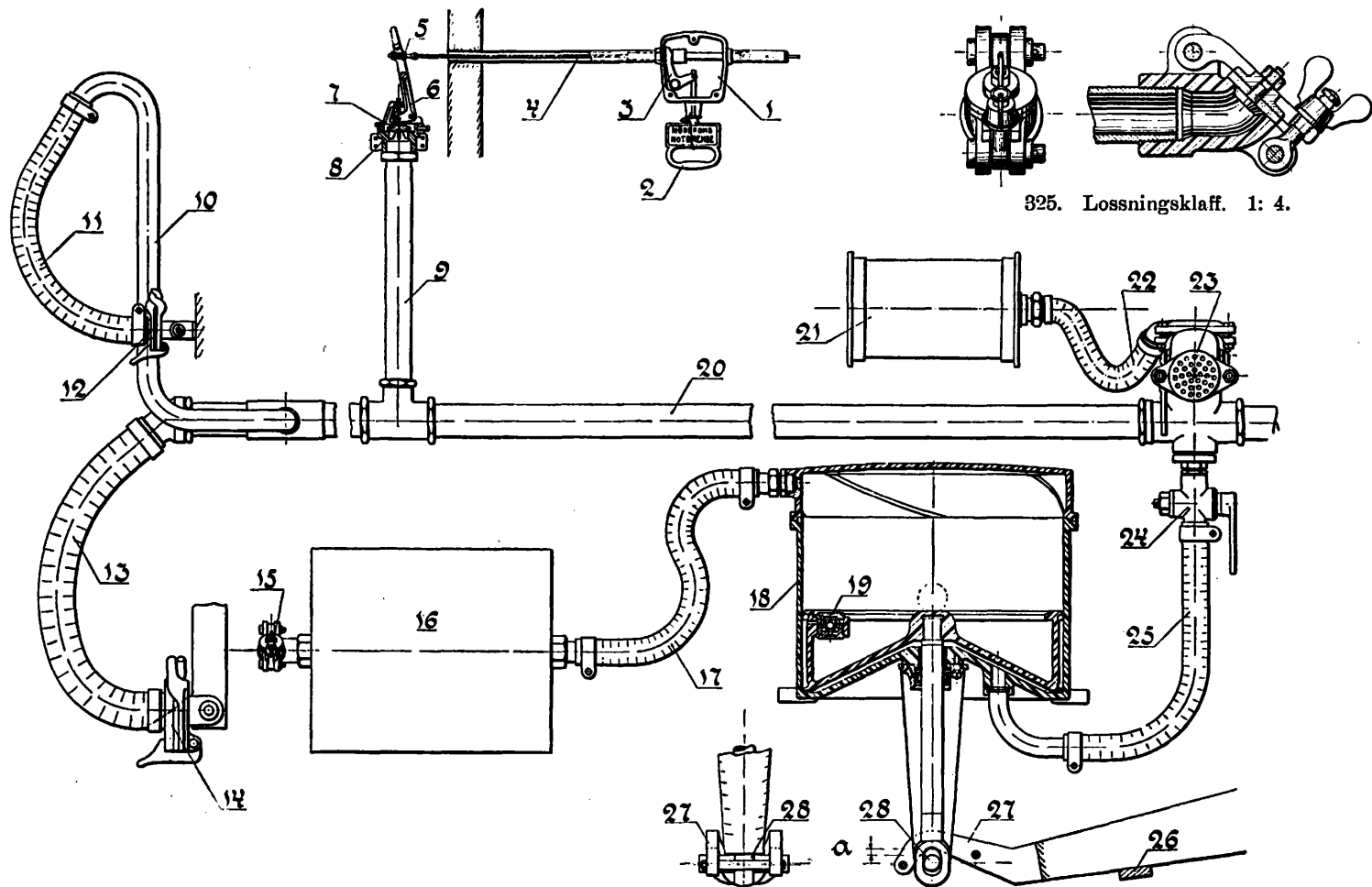
sugluftbehållaren, den senare hufvudledningen med kulventilen, bild 321. På kulhållaren är medelst muttern 3, bild 324, fastspänd en *skifva* (diafragma) 4 af gummi eller läder, som vid kanten fasthålls af locket 11. Den böjliga skifvan hindrar ej kulhållarens rörelse fram och åter, men förhindrar den yttre luftens tillträde till kulventilens inre kanaler. Af dessa står kanalen 7 under kulan i förbindelse med kopplingshalsen 16 samt med kanalen 9 och kanalen 14 i cylindern, hvilken kanal leder till rummet öfver kolfven. Kopplingshalsen 18 står i förbindelse med rummet 19, som upptill och på sidorna omgifver kulan och genom kanalen 12 och hålet 13 i cylinderbotten leder till rummet under kolfven. Kopplingshalsen 16 står således i ständig förbindelse med kanalerna 9 och 14, men jämte dessa står den endast genom den af kulan täckta öppningen i förbindelse med rummet 19, rummet under kolfven och med hufvudledningen.

546. Då luften utsuges ur hufvudledningen och cylinderns nedre rum, upplyftes kulan från sätet och sugningen fortsattes genom kanalerna 7, 9



324. Utvärdig kulventil till Hardys bromscylinder. 1: 4.

och 14 till rummet öfver kolfven i cylindern samt genom 16 till sugluftbehållaren, hvarigenom lika stor luftförtunning åstadkommes å ömse sidor om kolfven. Insläppes därefter luft i hufvudledningen, strömmar luften genom 18 och 19 in öfver kulan och trycker den mot dess säte, hvarvid kanalerna till kolfvens öfversida tillslutas, under det att tillloppet till kolfvens undersida genom 12 och 13 är fritt. Kulan har således för denna bromscylinder samma uppgift som gummimanschetten i Körtings bromscylinder, bild 318. Då bromsen skall lossas enligt fall I, bild 317, bortsuges den insläppta luften, som ofvan beskrifvits. Skall bromsen lossas å en enstaka vagn i tåget, insläppes luft i rummet ofvan kolfven medelst lossningsklaffen 15, bild 321 (fall III, bild 317), eller sättas rummen öfver och under kolfven i förbindelse med hvarandra, därigenom att med dragstången 26, bild 321, samt häfstången 1, bild 324, kulan 6 upplyftes från sitt säte. Detta lossningsätt användes äfven för att lossa bromsen å frånkopplade vagnar.



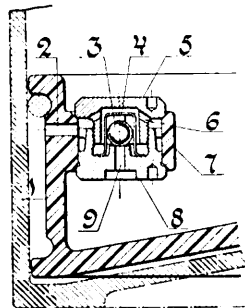
326. Anordning af Hardys sugluftbroms med invändig kulventil jämte snabbbroms- och nödbromsanordning.

Den till klockbromscylintern hörande utvändiga kulventilen är i hufvudsak utförd som den nyss beskrifna, men har blott en slangkopplingshals, nämligen för den slang, som förmedlar förbindelsen med hufvudledningen. Förbindelsen med klockan erhålles omedelbart genom kanalen 4, bild 323.

547. **Lossningsklaff.** Lossningsklaffen, som förr utfördes enligt bild 318, är numera försedd med en vingmutter, bild 325, hvarigenom klaffen kan pressas mot sitt säte, så att god tätning erhålles.

548. **Bromscylinder med invändig kulventil,** bild 326. Med den förut beskrifna cylinderanordningen med utvändig kulventil afses att göra ventilen lätt åtkomlig samt möjliggöra bromsens lossande genom upplyftning af ventilkulan. Det har dock visat sig, att den jämförelsevis invecklade ventilen ofta kommer i olag vid ovarsam ryckning i dragstången 26, bild 321. Detta inträffar särskildt, då diafragman 4, bild 324, är af gummi. Då lossandet af bromsen kan ske minst lika fort med tillhjälp af lossningsklaffarna som med dragstång och kulventil, tillverkas alla nya bromscylintrar utan sistnämnda lossningsanordning samt med kulventilen 19 anbringad inuti bromscylintern å själfva kolfven. Genom denna anordning blir den å bild 321 visade kanalen i cylinderväggen öfverflödig. Hufvudröret 20, bild 326, står genom grenledningen 25 i förbindelse med bromscylinterns nedre rum. Från cylinderns öfre rum utgår ledningen 17 till behållaren 16 och från denna utgå rör till hvardera vagnssidan, där lossningsklaffarna 15 äro anbragta vid rörändarna. I olikhet med hvad som brukats å äldre anordningar, där den genom lossningsklaffarna insläppta luften strömmar direkt in i bromscylinterns öfre rum, måste å den nyare anordningen enligt bild 326 luften först passera behållaren 16, innan den framkommer till bromscylintern. Härigenom vinnes den fördelen, att damm och fuktighet, som medfölja den insläppta luften, ej inkomma direkt till cylindern och kulventilen, utan vid luftens utvidgning vid inträdet i behållaren sjunka till dennas botten.

549. **Invändig kulventil.** Denna ventil är anbragt å det på kolfvens insida fastgjutna ventilstycket 7, bild 327. Ventilen består af två delar 5 och 8, gängade samman med hvarandra. Kulan 3 ligger i sitt hviloläge på sätet i ventilerdelens och dess rörelser begränsas af bygel 4. När luften utsuges ur hufvudledningen 20, bild 326, och genom röret 25 ur rummet under kolfven, fortleddes sugningen till rummet 1, bild 327, på kolfvens utsida och vidare genom hålet 2 i kolfven och 6 i ventilers öfverdel. Kulan upplyftes därvid från sätet och lämnar kanalen 9 från rummet på kolfvens öfversida öppen. Då vid bromsning luft från hufvudledningen insläppes under kolfven, tryckes kulan af lufttrycket mot sitt säte, så att rummen öfver och under kolfven afstängas från hvarandra och kolfven sättes i rörelse af lufttrycket på dess undersida.

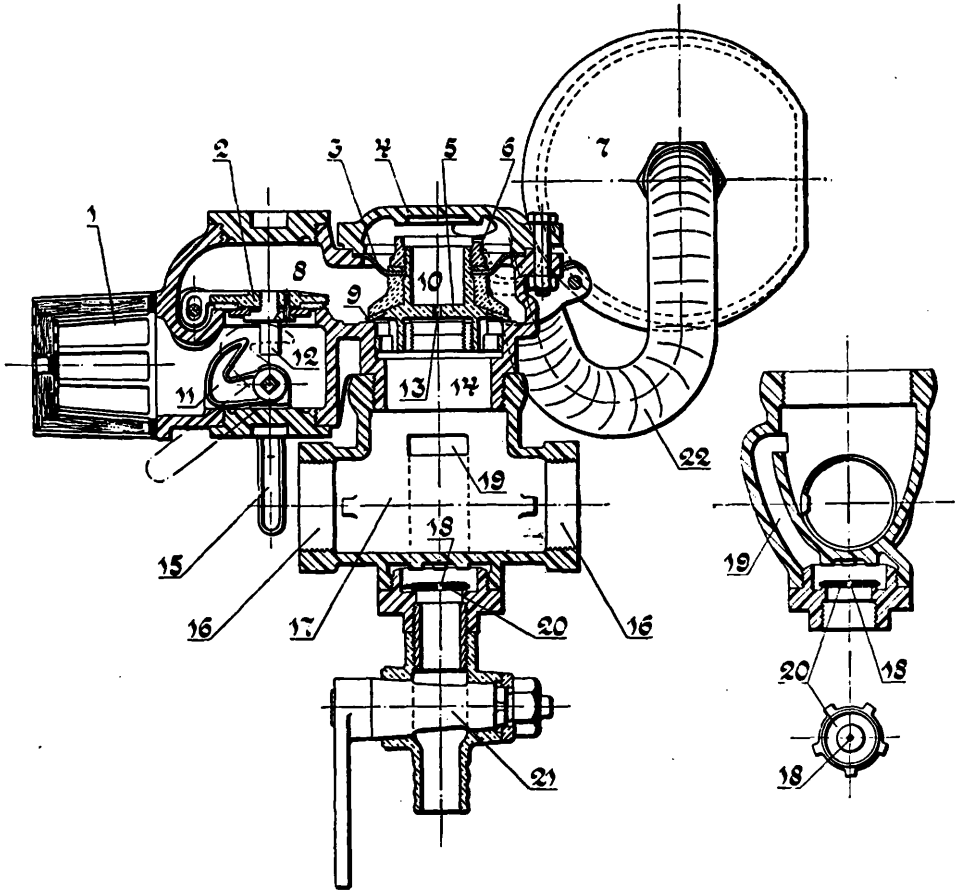


327. Invändig kulventil. 1: 4.

Samtidigt med den nu beskrifna bromscylintern med invändig kulventil, d. v. s. år 1907, infördes vid statens järnvägar anordning för *snabbbromsning*, 21, 22 och 23, bild 326. Vid bromsning utan dylik anordning, bild 321, insläppes den yttre luften i ledningen från en enda punkt, nämligen genom förarens bromsventil. Det tar då gifvetvis en ej ringa tid, innan luften hinner strömma genom denna till samtliga bromscylintrar i tåget och utfylla rummen under bromskolfvarna. De nämnda apparaterna för snabbbromsning afse att möjliggöra en hastig bromsning, därigenom att den yttre luften under vissa förutsättningar

kan insläppas direkt till rummet under kolfven i bromscylindern genom särskilda ventiler, de s. k. *snabbbromsventilerna* 23, bild 326. Utom af dessa sistnämnda består anordningen af *hjälpbehållare* 21 samt slang mellan ventil och behållare.

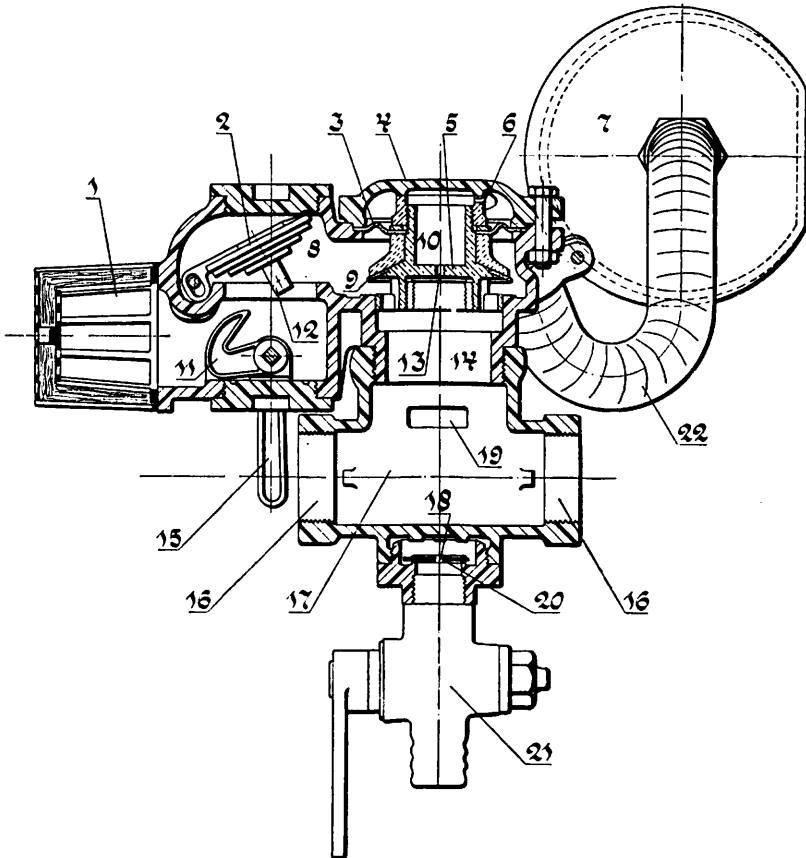
550. **Snabbbromsventilen**, bild 328 och 329, består af ett ventilhus af gjutjärn, hvilket medelst mellanstycket 17 är vid gängorna 16 fastskrufvadt vid hufvudröret. I ventilhuset märkes *insläppningsventilen* 5, som tätar mot sätet medelst en vid ventilen fäst *gummiskifva* 9 samt styres af på dess



328. Hardys snabbbromsventil; stängd. 1: 5.

undersida anbragta] vingar. Upptill är ventilen försedd med en mutter, som mot ventilen fastklämmer en *gummiskifva* (diafragma) 3, hvilken vid sin yttre kant genom locket 4 är fastklämd vid ventilhuset. I ventilen 5 är borraradt ett hål med 4 mm diameter samt i muttern längst upp ett hål 6, som är 2 mm i diameter. I ventilhuset finnes därjämte en *spärrklaff* 2 med tillhörande tätningsskifva af gummi. Då snabbbromsventilen skall försättas ur verksamhet, sker detta genom att vrida *handtaget* 15 utåt från ventilen, så att kroken 11 ingriper i öglan 12 på spärrklaffen och fasthåller denna. När handtaget är riktadt rakt *nedåt*, är ventilen öppen och snabbbromsventilen färdig till användning.

Vid luftens utsugning ur hufvudledningen och rummet 14 fortledes sugningen genom hålet 13 samt slangen 22 till behållaren 7. Ventilen 5 tryckes härvid mot sitt säte samt afstänger bromsledningen från den yttre luften. Spärrklaffen 2 hvilat på grund af sin tyngd mot sitt underlag. Under tågets gång råder således lika luftförtunning i rummen 14 och 10, under det att i rummet 8 öfver spärrklaffen 2 härskar den yttre luftens tryck. Vid normal bromsning inkommer den genom förarens bromsventil insläppta yttre luften småningom genom hufvudledningen i rummet 14 samt genom hålet 13 och slangen 22 till hjälpbehållaren 7. Ventilen 5 är under tiden stängd



329. Hardys snabbbromsventil; öppen. 1: 5.

551. Insläppes på en gång en större luftmängd i hufvudledningen (vid nödbromsning), upphör hastigt luftförtunningen i denna och i rummet 14, men på grund af luftens strypning i hålet 13 endast långsamt i rummet 10. Härigenom uppstår ett öfvertryck under ventilen 5, hvilken tryckes uppåt, så att den med sin öfre kant tätar mot locket 4. Då ventilen 5 lyftes, fortledes den i rummet 14 ännu till en del kvarvarande luftförtunningen till rummet 8, hvarvid spärrklaffen 2 på grund af öfvertrycket på undersidan slås upp och den yttre luften genom filtret 1 strömmar in i rummen 8 och 14 och i hufvudledningen. Ventilen 5 och klaffen 2 förblifva öppna, till dess att luftförtunningen i hjälpbehållaren 7 upphört.

Detta dröjer en viss tid, emedan luften helt långsamt inströmmar genom det lilla hålet 6. Sedan trycken i rummen 8, 10 och 14 utjämnats, tillslutas spärrklaffen 2 och ventilen 5 på grund af sin tyngd.

552. För att vid snabbbromsning förhindra, att luften alltför häftigt inströmmar under bromskolfvarna, hvarvid häftiga ryckningar i tåget lätt kunna uppstå, bildas mellan snabbbromsventilen och bromscyldern på lämpligt ställe en förträngning af ledningen. Denna förträngning åstadkommes af *strypskifvan* 20, som i midten är försedd med ett litet hål 18. Skifvan tätar med sin underkant mot ett ringformigt säte. Rummet öfver skifvan står — liksom bromscyldern, när kranen 21 är öppen — genom kanalen 19 i förbindelse med hufvudledningen. Då luften utsuges ur denna, lyftes skifvan 20, hvarvid sugningen dels genom hålet 18, dels kring kanten af skifvan fortledes till bromscyldern. Under tågets gång råder samma luftförtunning öfver och under skifvan, så att denna af sin tyngd tryckes mot sitt säte. Då vid lindrig bromsning något luft insläppes i bromsledningen passerar luften genom hålet 18, hvilket i detta fall utan nämnvärd strypning genomsläpper luften. Men då vid snabbbromsning en stor luftmängd insläppes i hufvudledningen, hinner luften endast så småningom passera genom strypskifvans öppning, hvarför bromsningen sker mindre häftigt. Hålet göres nämligen så litet, att full bromskraft uppnås. först sedan bromsningen varat under 6 sekunder. För att markera snabbbromsventilens läge är längbalken midtför ventilen försedd med märkning enligt bild 377 i röd färg.

553. Bland de *olägenheter*, som vidlåda Hardys bromscyldrar (jfr sid. 277 angående Körtings cylindrar) må nämnas de rostbildningar, som uppstå i cylindrarna samt de afsättningar af rimfrost, som bildas såväl i cylindrar som på kolfstänger. Dessa rimfrost- och rostbildningar i cylindrarna förorsaka, att gummiringarna ej rulla jämnt, hvarigenom de skadas samt luftläckor lättare uppstå. En annan fara för gummiringarnas bestånd är den, att alla kolfvar och cylindrar icke hafva noggrant samma diametrar, hvarigenom afståndet mellan desamma blifva olika stora och ringarna olika hårdt sammanpressade. För att afhjälpa denna olägenhet användas olika grofva ringar, men det kan likväl ej undvikas, att genom förväxling ofta för grofva eller för tunna ringar inläggas. Det är särskildt af vikt, att arbetsspåret ej är för djupt, ty då måste för tätningens skull gröfre gummiring användas, hvarigenom ringens hoptryckning vid bromsning blir onödigt stor, liksom äfven rörelsemotståndet.

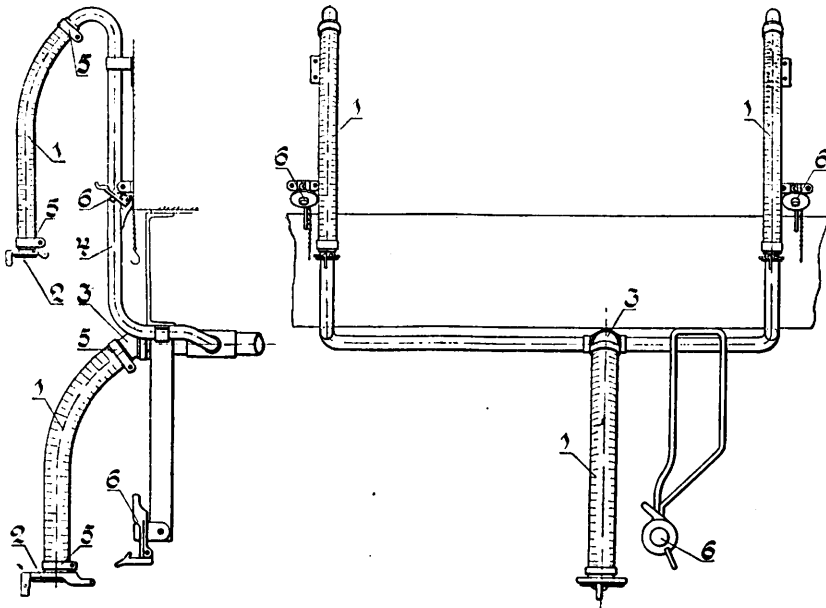
c. Ledningar.

554. Bromsledningen består af *hufvudledning* och *grenledningar* till sugluftbehållare, bromscyldrar och nödbromsventiler samt å vissa vagnar till vakuummstrar.

Hufvudledningen består å hvarje vagn af *hufvudrör* med *ståndrör* samt *bromsslangar*.

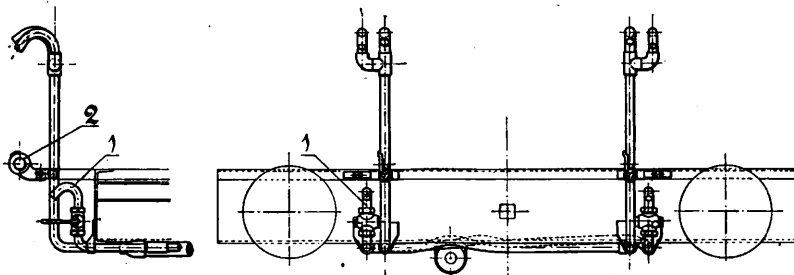
555. **Hufvudrör.** Hufvudröret utgöres af ett vid underredets balkar fäst järnrör, som å äldre vagnar i regeln har en invändig diameter af $1\frac{1}{2}$ eng. tum (38 mm) och å nyare vagnar en diameter af 2 eng. tum (51 mm). Vid hvardera vagnsänden grenar sig hufvudröret till tvenne *ståndrör* 4 af hvardera 1 eng. tums diameter, bild 330. Vid dessa ständarrör äro bromsslångarna fästa. Å nyare personvagnar fortsätter dessutom hufvudröret med oförminskad diameter ända fram till buffertbalken med direkt

anslutning till en lika grof slang 1, bild 330. Å en stor del af statens järnvägars godsvagnar äro de nämnda stådrören dubbla samt försedda med svensk och dansk kopplingsanordning, bild 331. Å samma bild visas äfven den danska blindkopplingen 2 samt de låga stådrören 1 för tryckluftbroms af tysk modell.



330. Stådrör och slangar för sugluftbroms. 1: 20.

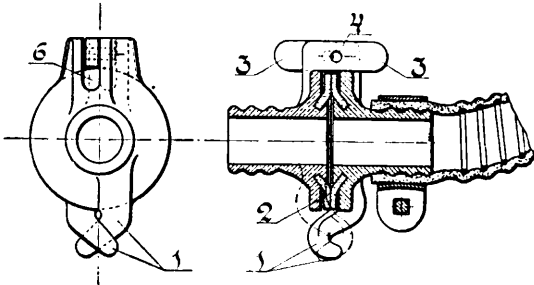
556. **Bromsslangar.** De för sugluftbromsen afsedda slangarna med tillhörande kopplingsanordningar äro af svensk eller dansk modell. Hvarje bromsslang består af själfva *slangen* 1, bild 330, som vid ena änden är förenad med *kopplingsnäfven* 2 och vid den andra antingen med en slanghals 3, som fastskruvas vid hufvudröret, eller med stådrören 4 medelst slangklämmorna 5. Slangarna tillverkas af gummi med väfinlägg samt



331. Stådrör för tryckluft- och sugluftbroms. 1: 30.

äro innerst försedda med en ståltrådsspiral, för att de ej skola sammantryckas af den yttre luftens tryck.

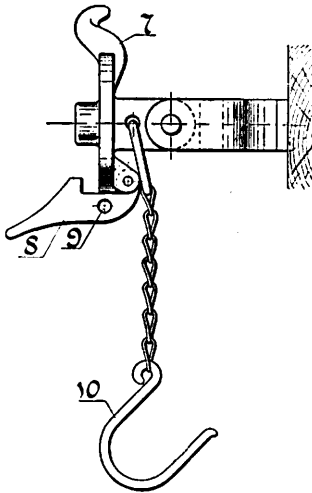
557. **Svensk kopplingsnäve.** Denna utföres enligt två modeller, den ena afsedd för 1 tums och den andra för 2 tums slang (»österrikisk» modell) samt utgöres af en klokoppling. Vid sammankoppling af tvenne slangar



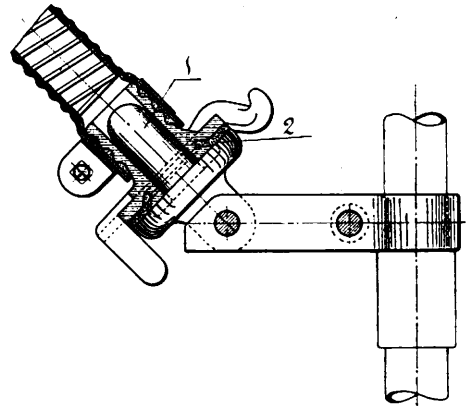
332. Kopplingsnäfvar för 1 tums sugluft-bromsslang. 1: 4.

luftförtunnning råder i hufvudledningen, tryckas nämligen de båda gummiringarna mot hvarandra. Isärkoppling af slangarna sker därigenom, att kopplingsnäfvarna lyftas uppåt och samtidigt skiljas från hvarandra. Anordningen af kopplingsnäfvar för 2 tums slang är, fränsett dimensionerna, ungefär densamma som enligt bild 332.

Då ett fordon är afkoppladt eller går sist i tåget eller dess bromsledning ej skall sammankopplas med angränsande vagns, skola slangöppningarna tillslutas med blindkopplingarna 6, bild 330. Blindkopplingarna äro fästa vid vagnens ändar samt äro anordnade på sätt, som framgår af bild 333. Vid



333. Blindkoppling med hake. 1: 4.

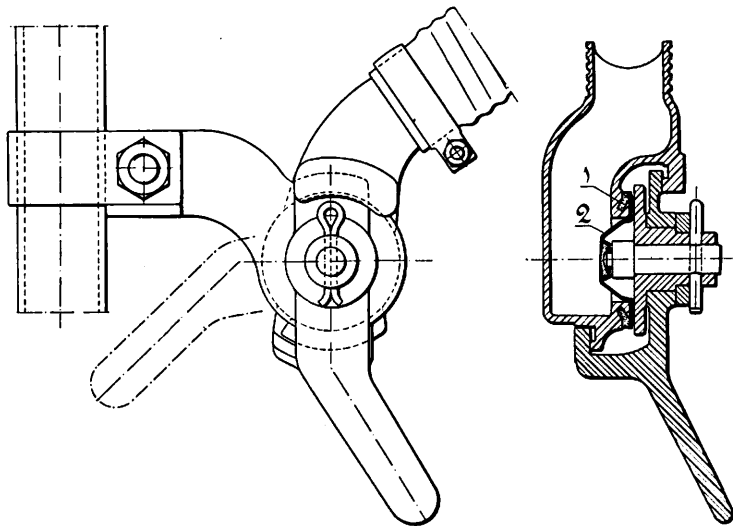


334. Blindkoppling utan hake. 1: 4.

blindkoppling ingriper klon 7 i motsvarande klo i kopplingsnäfven, haken 8 inlägges i spåret 6, bild 332, hvarefter kroken 10 inträdes genom hålen 4, bild 332, och 9, bild 333. Vid vissa enskilda järnvägar och å statens järnvägars nyare vagnar är blindkopplingen utförd enligt bild 334. Blindkopplingen tillgår så, att tappnen 1 införes i kopplingsnäfven, som därefter tryckes mot anslaget 2. Så snart luften förtunnats i bromsledningen, hålles kopplingsnäfven fastpressad mot anslaget 2 af den yttre luftens tryck.

558. **Dansk kopplingsnäve med blindkoppling**, bild 335. Denna koppling liknar den, som användes för tryckluftbromsen, bild 364. Vid sammankoppling af två slangar föras de båda kopplingsnäfvarna uppåt med öppningarna mot hvarandra samt vridas därefter nedåt ett kvarts hvarf,

hvarvid styrlisterna pressa dem mot hvarandra. Tätningen åstadkommes af två gummiskifvor 1, hvilka pressas desto hårdare mot hvarandra, ju större utförtunningen är i ledningen. Vid blindkoppling pressas kopplings-



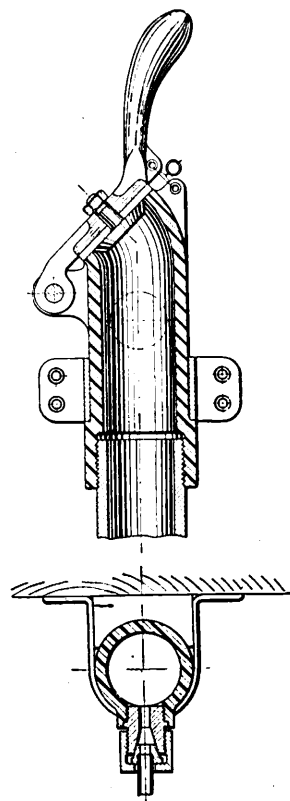
335. Dansk kopplingsnäfve med blindkoppling. 1: 4.

näfvens gummiskifva 1 mot en pressad metallskifva 2, som är vridbart anbragt å blindkopplingen. Den danska kopplingen är bättre än den svenska så tillvida, att gummipackningarna tryckas mot hvarandra, äfven när ingen luftförtunning finnes i ledningen, hvarigenom några otätheter vid häftig bromsning ej gärna kunna uppkomma (jfr sid. 277). Motståndet mot den framströmmande bromsluften är däremot något större vid den danska kopplingen med dess tvära krökar än vid den svenska.

d. Nödbromsanordning.

559. Nödbromsanordningen afser, som bekant, att göra det möjligt för de resande eller för tågpersonalen att stoppa tåget. Den finnes å hvarje personvagn, som är försedd med genomgående broms eller med ledning för dylik. Nödbromsningen tillgår så, att den bromsande öppnar en klaff, *nödbromsklaffen*, hvarvid den yttre luften inströmmar i nödbromsledningen och från denna i bromsledningen och bromscylindrarna, hvilkas kolfvar därvid sättas i rörelse och tillsätta bromsen på samma sätt, som när bromsningen verkställes från lokomotivet.

Å äldre vagnar består anordningen af en nödbromsklaff 4, bild 316, anordnad ungefär som Körtings lossningsklaff med handtaget vändt snedt nedåt, men utbyttes denna anordning



336. Nödbromsklaff. 1: 4.

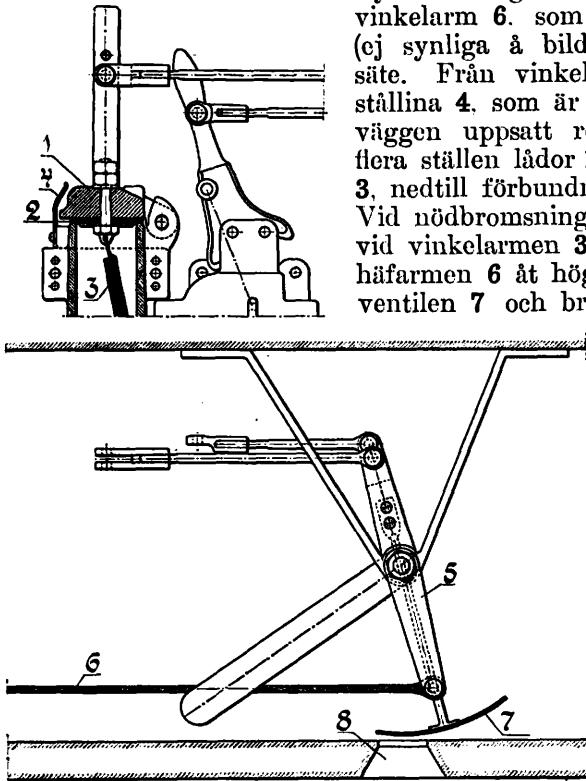
efterhand mot den å bild 321 och 336 visade med handtaget pekande uppåt. Genom denna förändring vinnes den fördelen, att klaffen en gång öppnad förblir öppen, utan att den bromsande behöfver kvarhålla den-samma. Dessa nödbromsklaffar äro i allmänhet uppsatta en vid hvardera vagnsändan och äro därför mindre lätt åtkomliga för de resande i vagnens mellersta kupéer.

560. För att möjliggöra en snabbare tillsättning af bromsen vid nödbromsning infördes år 1907 den å bild 326 visade nödbromsanordningen. Nödbromsledningens diameter, som å äldre vagnar blott är 19 mm, är ökad till 38 mm. Nödbromsventilen 7 liknar en vanlig ventil med tätnings- och

styransordning. Vid ventilhuset 8 är fäst en vinkelarm 6, som med tillhjälp af två fjädrar (ej synliga å bilden) trycker ventilen mot dess säte. Från vinkelarmens öfre häfarm utgår en ställlina 4, som är anbragt i ett uteder korridorväggen uppsatt rör. Å detta senare finnas å flera ställen lådor 1, hvilka innesluta vinkelarmar 3, nedtill förbundna med nödbromshandtaget 2. Vid nödbromsning drages handtaget nedåt, hvarvid vinkelarmen 3 drager ställlinan och samtidigt häfarmen 6 åt höger å bilden. Härvid upplyftes ventilen 7 och bromsningen börjar. Nödbroms-

handtaget är i sitt öfre läge förbundet med lådan 1 medelst plombering.

561. Å statens järnvägars sist byggda personboggivagnar är den nu beskrifna nödbromsanordningen något förändrad, i det att nödbromsledningen erhållit samma diameter, 51 mm, som bromsledningen. Nödbromsventilen, bild 337, består af ett lock 1 af gjutjärn, hvilket på sin mot rörmynningen vända yta är försedt med en tätnings-skifva 2 af gummi samt en spiralfjäder 3, som trycker ventilen mot rörmynningen. Då ventilen öpp-



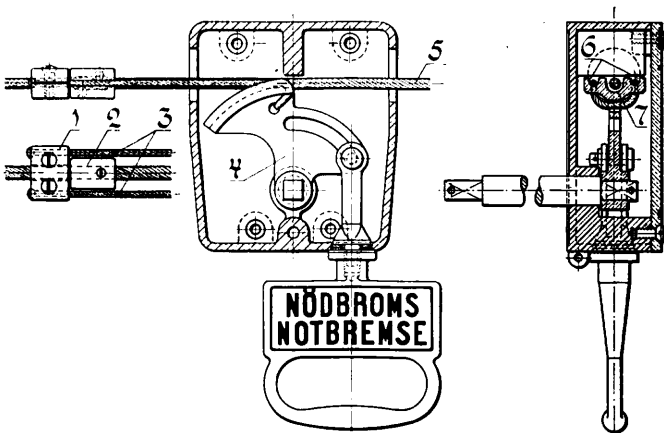
337. Anordning af nödbromsventiler för sugluft- och tryckluftbroms. 1: 6.

nats vid nödbromsning, hindras den af fjädern 4 att stängas af sig själf.

Då vagnen är försedd med både sugluft- och tryckluftbroms, inkopplas båda bromssystemens nödbromsventiler med bromslinan enligt bild 337. Vid dragning af linan 6 till vänster å bilden öppnas båda ventilerna, af hvilka naturligtvis blott den tjänstgör, hvars motsvarande bromssystem för tillfället användes. För att efter utförd nödbromsning hastigt kunna utröna, från hvilken ventil bromsningen skett, är å häfarmen 5 uppsatt en plåt 7, hvars ena halfva är målad hvit och den andra röd. Midtför plåten finnes i skåpets vägg en öppning 8 så placerad, att endast plåtens hvita del är synlig, när ventilerna äro stängda samt den röda, när ventilerna stå öppna.

562. Lådorna och rörelsemekanismen vid bromshandtagen äro anordnade enligt bild 338. Handtaget är fäst vid skifvan 4, hvilken vid sin öfre bågformiga kant är försedd med spåren 6 och 7. Spåret under bromslinan är så djupt, att bromslinan 5 ej vidrör detsamma. I sidospåren 6 löpa två vid skifvan fästa ställinor 3, hvilka, då handtaget drages nedåt, vid ena änden upplindas på skifvan, samtidigt som de med tillhjälp af vid motsatta änden fastklämda backar 1 och den vid bromslinan fästa hylsan 2 draga bromslinan med sig. Då bromsning utföres från en längre bort belägen bromslåda, drages linan förbi spåret 7 och urtagningen i backarna 1 utan att sätta skifvan 4 eller backarna 1 i rörelse.

563. Den icke själfverkande (enkla) sugluftbromsen. Vid denna broms står rummet ofvanför bromskolfven i direkt förbindelse med bromsledningen. Den yttre luften har fritt tillträde till rummet under kolfven. Vid bromsning utsuger lokomotivföraren medelst sugapparaten luften ur hufvudledningen och ur rummen ofvan bromskolfvarna, hvarvid dessa tryckas uppåt af det å deras undersida verkande yttre lufttrycket, så att bromsningen börjar. Då bromsen skall lossas, insläppes den yttre luften



338. Draglåda för nödbromsanordning. 1: 4.

i bromsledningen och i bromscylindrarnas öfre rum, hvarvid kolfven af sin egen tyngd nedsjunker i lossläget. Den icke automatiska sugluftbromsen lider — som namnet antyder — af den stora olägenheten, att den ej af sig själf träder i verksamhet, om tåget skulle gå isär eller bromsledningen på annat sätt blifva skadad. Enär bromsning endast sker, då luften utsuges ur ledningen, är nödbromsning från vagnarna icke möjlig. I stället för nödbromsanordning användes en elektrisk ringledning mellan vagnarna och lokomotivet, hvarigenom lokomotivföraren genast kan underrättas, då någon fara är å färde.

564. Den själfverkande sugluftbromsen användes i Sverige, Norge, Danmark, England (å de flesta banor), Spanien, Portugal, Österrike, Bulgarien, Grekland, Främre Indien, Japan, i hela Afrika samt i större delen af Australien och Sydamerika.

Den icke själfverkande sugluftbromsen användes i Turkiet, Serbien, Mindre Asien (delvis äfven den själfverkande bromsen) samt Bortre Indien och dessutom å vissa bilinjer i Österrike och Belgien.

Utom i de nämnda länderna användes sugluftbromsen äfven å bilinjer

i flera andra länder. Å de österrikiska banornas vagnar finnas ofta båda slagen af sugluftbromsar. Båda bromssystemen hafva skilda ledningar, men verka å en och samma bromscylinder, hvilken tillkopplas endera bromsledningen med tillhjälp af en trevägsventil. Denna ventil manövreras medelst inställning af en under långbalken befintlig visare, hvilken inställes på »Automatisch», då vagnen går i ett tåg med självverkande sugluftbromsar, samt på »Einfach» (enkel), då vagnen är sammankopplad med vagnar, försedda med icke självverkande bromsar. Då visaren är inställd på »Abgesperrt», är slutligen vagnens bromsanordning afstängd från hufvudledningen.

e. Sugluftbromsens skötsel.

565. Sugluftbromsens tjänstbarhet är i hög grad beroende af det skick, hvori bromsens gummidelar befinna sig, hvarför dessa böra ägnas den noggrannaste tillsyn.

Då gummidelarna vid stark köld förlora en väsentlig del af sin elasticitet, inses, att äfven temperaturen har stort inflytande på bromsningens effekt. Alla gummidelar äro dock icke i samma grad beroende af temperaturens inverkan. Vissa delar, t. ex. packningsringar till slangkopplingar och luftklaffar, behöfva nämligen ej formförändra sig under bromsningen, i motsats till rullringarna i bromscylindrarna, hvilka förstnämnda under kolfvens rörelse sammanpressas och rullas. För rullringarna är därför elasticiteten mera nödvändig än för de förstnämnda delarna, med hvilka tätning kan åstadkommas genom användning af lämpligt tryck.

566. **Justering af bromsblockens läge.** Enär tryckskillnaden ofvanför och under bromskolfven blir mindre, ju längre väg kolfven måste röra sig för att pressa blocken mot hjulen, är det af vikt, att afståndet mellan block och hjul ej är för stort. I regel är utväxlingen så anordnad, att hvarje bromsblock, som kan fritt röra sig, förflyttas 20 till 25 mm, när kolfven föres från ena änden af cylindern till den andra. En så stor rörelse af kolfven bör dock af ofvan anförda skäl under inga förhållanden tillåtas, utan böra bromsblocken, då de vid lossad broms stå på längre afstånd från hjulen än 10 till 12 mm föras närmare intill dessa med tillhjälp af härför afsedda justeringsanordningar. Å bild 312 åskådliggöres, huru dessa ofta äro inrättade. Å dragstången 1 finnes en höger- och vänstergångad mutter 13, medelst hvilken smärre justeringar lämpligen åstadkommas, därigenom att dragstångens båda delar närmas till eller aflägsnas från hvarandra. Å bromsbalanserna 6 finnas tre bulthål 12. Genom att anbringa föreningsbulnen mellan bromshälfarmen 2 och balansen 6 uti olika hål kunna olika lägen af bromsblocken erhållas. Den noggranna efterinställningen sker med tillhjälp af den nämnda dubbelmuttern 13. Vid justeringen tillses, att bromsblocket utefter hela slitytan ligger på samma afstånd från hjulringen. Om så ej är fallet, inriktas blocket medelst justeringsskrufven 8. Är vagnen försedd med länkaxlar, bör spelrummet mellan hjul och block göras omkring 5 mm. Har vagnen boggiar eller äro vagnens axlar fasta, kan spelrummet vara något mindre.

567. **Bromscylinder.** Bromscylindern bör ej öppnas, utom då den samma vid profning af bromsen icke visat sig tjänstgöra på tillfredsställande sätt. Befinnes cylindern vara rostig på insidan*, skall rosten aflägsnas.

* Då lossningsklaffarna äro anbragta i närheten af pysror, finnes särskild anledning befara, att rost bildats i cylindrarna på grund af pysångans inverkan.

Detta får dock ej ske med smärgelduk eller sandpapper, när smärgel eller sand därvid lätt lossna samt sedan kunna skada cylinderns och kolfvens delar. Rengöringen sker lämpligen med stålborstar eller med någon vätska, som upplöser rost, t. ex. fotogen.

568. **Kolfstången** löstages på följande sätt. Kolfven föres ett stycke uppåt, hvarefter kolfstången, som dessförinnan frigjorts från bromshärfarven, med tillhjälp af en spak hastigt vrides motsols, så att den lossnar. Därefter sänkes kolfven åter ned i sitt lägsta läge och kolfstången utskrufvas helt och hållet. Den rengöres därefter med fin smärgelduk samt aftorkas noggrant, så att all smärgel aflägsnas. Sedan stången åter inskrufvats i kolfven, fästes den genom en kraftig vridning medsols. Är dammhölstret skadadt, ersättes detsamma med ett nytt.

569. **Packningsdosan.** När kolfstången lösgjorts, borttages locket till packningsdosan, hvarefter gummipackningen och fodret undersökas. Äro de sistnämnda hårdt slitna, ersättas de med nya. Då fodret åter insättes, tillses noggrant, att detsamma sluter tätt mot cylinderns botten, för hvilket ändamål en tunn pappersring kan användas som tätning. Dylika pappersringar inläggas äfven mellan gummipackningen och flänsarnas tätningsytor, för att den förra ej må klibba fast vid flänsarna. Sedan fodret och packningen inpassats, påskrufvas åter locket.

570. **Kulventilen.** Kulan och sätet rengöras omsorgsfullt. Vid behof utbytes kulan och sätet inslipas. Vid kulventiler med rörliga kulhållare tillses, att dessa ej af sig själfva tryckas ut. De undersökas därigenom, att kulhållaren med handen tryckes in i ventilhuset. Förblir den ej i detta läge, måste kulventilen öppnas och diafragman vändas eller ersättas med en ny. Vid denna undersökning får luftförtuning ej råda i hufvudledningen.

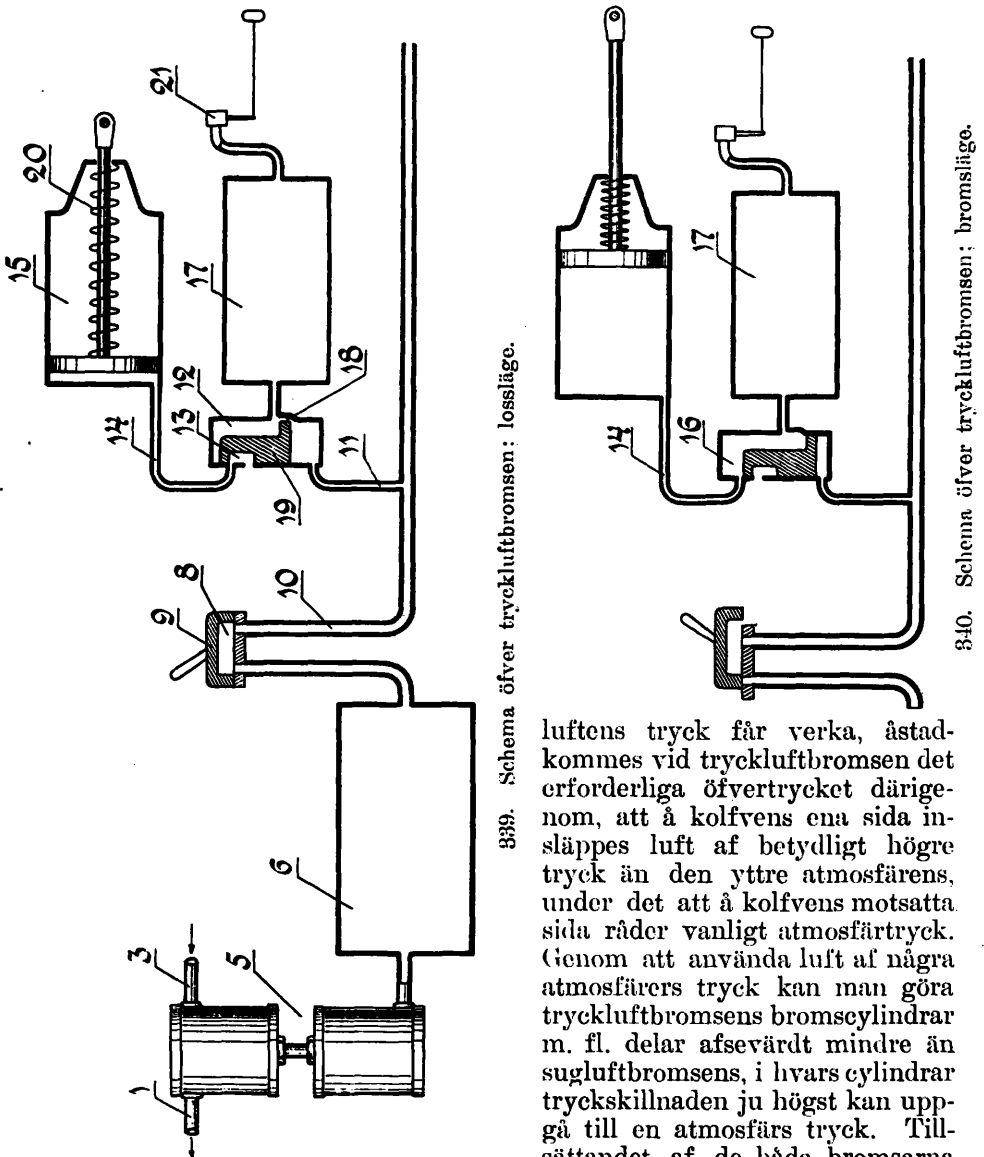
571. **Koppling och profning af bromsledningen.** Vid koppling af slangarna skall tillses, att packningen i hvardera kopplingsnäfven är hel. Är packningsringen trasig, utbytes den mot en ny. Finnas isbildningar å tätningsytorna, aflägsnas desamma lämpligast genom upptining med varmt vatten. Stark uppvärmning får däremot icke användas, emedan såväl slangar som packningar därigenom förstöras. När bromsledningen är sammankopplad i hela tågsättet samt den sista vagnens bakre slangar blindkopplade, sammankopplas slangarna mellan lokomotivet och den främsta vagnen. Visar det sig därvid svårt eller omöjligt att åstadkomma luftförtuning, är detta ett tecken på, att läckor finnas å ledningar eller cylindrar. Är värmeledningen afstängd, kan man stundom med tillhjälp af hörseln utforska, hvar läckan finnes, när läckningen förorsakar ett hväsande ljud. Skulle buller från omgifningen omöjliggöra att på detta sätt finna felets läge, kan man gå till väga på följande sätt.

Slangarna å en af tågets mellersta vagnar blindkopplas. Kan luftförtuning utan svårighet åstadkommas i den främre tågalfvan, finnes tydligen läckan å den bakre delen af tåget, men i motsatt fall å den främre tågdelen. Då man känner, i hvilken tågalfva läckan finnes, kan denna på ofvan nämnt sätt uppdelas i ytterligare två delar och läckans läge i endera af dessa bestämmas. På samma sätt, d. v. s. genom successiv isärkoppling af vagn efter vagn, förfares för att undersöka, å hvilken vagn läckningen äger rum. Kan felets beskaffenhet ej bestämmas eller detsamma ej skyndsamt afhjälpas, inställes den ifrågavarande vagnen sist i tågsättet. Är det endast bromscylindern eller någon af dess tillbehör, som är läck, behöfver vagnen dock ej omflyttas, om bromscylindern afstänges från bromsledningen medelst kranen 24 å bild 326. Finnes snabbbromsventil å vagnen, skall särskildt tillses, att denna ej hängt upp sig eller på annat sätt kommit i olag.

B. Tryckluftbromsar.

I. Anordning och verkningssätt. Olika slag af tryckluftbromsar.

572. Tryckluftbromsen har det gemensamt med sugluftbromsen, att den erforderliga kraften för bromsens tillsättande åstadkommes medelst lufttryck å ena sidan af en kolf, på hvars motsatta sida råder ett lägre tryck. Under det att vid sugluftbromsen tryckskillnaden erhålles därigenom, att luften förtunnas å ena sidan af kolfven, på hvars motsatta sida den yttre



339. Schema öfver tryckluftbromsen: lossäge.

340. Schema öfver tryckluftbromsen: bromsläge.

luftens tryck får verka, åstadkommes vid tryckluftbromsen det erforderliga öfvertrycket därigenom, att å kolfvens ena sida insläppes luft af betydligt högre tryck än den yttre atmosfärens, under det att å kolfvens motsatta sida råder vanligt atmosfärtryck. (Genom att använda luft af några atmosfärens tryck kan man göra tryckluftbromsens bromscylinrar m. fl. delar afsevärdt mindre än sugluftbromsens, i hvars cylindrar tryckskillnaden ju högst kan uppgå till en atmosfärs tryck. Tillsättandet af de båda bromsarna

sker med ungefär samma hastighet, enär den mindre tryckskillnaden vid sugluftbromsen uppväges däraf, att den vid bromsning med denna broms

i ledningarna framströmmande luftvägen utbreder sig i *förtunnad* luft, men vid tryckluftbromsar i *förtätad* luft. Lossningen af tryckluftbromsen underlättas i hög grad därigenom, att den därför erforderliga tryckluften i förväg magasineras i en stor behållare, hvilken innehåller luft af ännu högre tryck än det, som råder i ledningarna. Vid sugluftbromsen kan lossningen ej utföras lika snabbt, enär den därför erforderliga, förtunnade luften ej kan magasineras på samma sätt och i samma grad som i förra fallet tryckluften.

Som en olägenhet med tryckluftbromsen kan nämnas dess invecklade konstruktion samt dess besvärliga handhafvande vid svagbromsning i långa lutningar.

573. Tryckluftbromsen anordnas i allmänhet som självverkande, men utföres stundom som icke självverkande broms, hvilken senare på sina håll kommit till användning vid sidan af den förstnämnda. Den självverkande tryckluftbromsens anordning åskådliggöres schematiskt å bild 339 och 340. Å lokomotivet finnes en med ånga drifven *luftpump 5*, *öfvertrycksbehållaren 6*, *förrarventilen 9* samt diverse *ledningar*. Ångan tillföres pumpens ångcylinder genom röret *3*. Aflopsångan bortledes genom röret *1*. Å hvarje med tryckluftbroms utrustad vagn finnas utom ledningar *bromscylindern 15*, *tryckluftbehållaren 17*, *trevägsventilen 12* samt *lossningsventilen 21*. Vid bromsens handhafvande särskiljas tre olika moment, nämligen laddning, bromsning och lossning.

574. **Laddning.** Förrarventilen inställes vid laddningen i läget enligt bild 339, så att den i öfvertrycksbehållaren *6* inpressade tryckluften genom kanalen *8* inledes uti bromshufvudledningen *10*. Tryckluften inströmmar från denna genom grenledningen *11* till trevägsventilen *12*, hvars rörliga kolf *19* föres uppåt af lufttrycket, samt inströmmar genom den fina kanalen *18* till vägnens tryckluftbehållare *17*. Laddningen fortsättes, till dess önskad tryck erhållits i ledningar, trevägsventiler och behållare. Under tiden är bromscylindern afstängd från tryckluftbehållaren, men står genom kanalen *13* i förbindelse med den yttre luften. Då trycket i öfvertrycksbehållaren *6* är ännu högre än det, som bör råda i ledningarna, finnes vid förrarventilen en anordning för reglering af ledningstrycket.

575. **Bromsning.** Då bromsen skall tillsättas, utsläppes luft ur bromsledningen, därigenom att förrarventilens slid inställes i läget enligt bild 340. Så snart trycket under trevägsventilens kolf minskas, föres densamma af det på dess öfversida verkande trycket nedåt å bilden, hvarvid bromscylinderns förbindelse med den yttre luften afbrytes, samtidigt som den i behållaren *17* inneslutna tryckluften genom kanalen *16* och röret *14* inströmmar bakom kolfven i bromscylindern. Kolfven pressas därvid utåt af luftöfvertrycket, hvarvid dess rörelse genom häfstångsutväxling öfverföres till blocken, så att bromsen tillsättes. Då trevägsventilen är *snabbverkande*, finnes å densamma en anordning, medelst hvilken vid bromsning luften i bromsledningen utsläppes antingen direkt ut i fria luften eller till bromscylindern, hvarigenom bromsens tillsättning påskyndas. Bromsen kan tydligen äfven tillsättas genom att utsläppa tryckluft ur ledningen å hvilket ställe som helst på denna.

576. **Lossning.** För att lossa bromsen insläpper lokomotivföraren tryckluft från behållaren *6* uti ledningen, därigenom att förrarventilen ånyo inställes i läget enligt bild 339. Tryckluften inströmmar då under trevägsventilens kolf samt skjuter densamma uppåt å bilden. Förbindelsen mellan behållaren *17* och bromscylindern afstänges därvid, samtidigt med att tryckluften i bromscylindern utsläppes i det fria genom kanalen *13*. Så snart

öfvertrycket bakom bromskolfven upphört, återföres densamma i lossningsläget af spiralfjädern 20. Skall bromsen lossas å en särskild vagn, sker detta genom att öppna lossningsventilen 21, hvarvid tryckluft utsläppes från behållaren, trevägsventilen och bromscylindern, så att kolfven i trevägsventilen föres uppåt samt sätter bromscylindern i förbindelse med yttre luften.

Den nu beskrifna tryckluftbromsen är *själfverkande* i motsats till de förut nämnda, icke själfverkande tryckluftbromsarna, vid hvilka tryckluft utan förmedling af trevägsventil insläppes i bromscylindern från öfvertrycksbehållaren å lokomotivet. Den sistnämnda bromsens anordning och verkningssätt liknar följaktligen närmast ångbromsens.

577. **Olika slag af tryckluftbromsar.** Den första tryckluftbromsen, som uppfanns år 1867 af engelsmannen Kendall, var icke själfverkande. Då den icke visade sig motsvara de gjorda förväntningarna, kom den dock icke till någon allmän användning. Ett par år senare lyckades emellertid amerikanaren Westinghouse konstruera en tillförlitlig, genomgående broms enligt samma princip, hvilken broms i Amerika erhöll stor utbredning. En stor förbättring af densamma infördes år 1873, då Westinghouse uppfann *trevägsventilen* och den *själfverkande* tryckluftbromsen. För att förhindra uppkomsten af ryckar och stötar i tåget vid häftig bromsning införde Westinghouse år 1887 den *snabbverkande trevägsventilen*, hvilken möjliggör bromsens tillsättande så godt som i samma ögonblick å samtliga vagnar i tåget. Efter denna sistnämnda förbättring af bromsen hafva endast smärre förändringar vidtagits i dess konstruktion. Efter den af Westinghouse angifna principen hafva så småningom olika konstruktioner af den själfverkande tryckluftbromsen införts i marknaden af konkurrerande firmor. Bland dessa konkurrender må särskildt nämnas det amerikanska »The New-York air brake Co.» samt det tyska »Knorr Bremse Gesellschaft». Det förra bolagets broms kallas vanligen *New-Yorkbromsen* och det senare *Knorr-bromsen*. Den sistnämnda utgör i vissa afseenden en förenkling af de båda amerikanska bromsarna samt undantränger alltmåra dessa i Tyskland. Samtliga de nämnda bromssystemen äro emellertid hvarandra till sin anordning och sitt verkningssätt så lika, att vagnar, utrustade med de olika slagen bromsar, utan minsta olägenhet kunna kopplas in i samma tåg samt kunna bromsas från lokomotiv, utrustade med ettdera systemets apparater.

578. Tillsammans med någon af de ofvan nämnda bromsanordningarna användas å flera banors vagnar tryckluftbromsar, som *icke* äro *själfverkande*. Enär bromsningen åstadkommes därigenom, att tryckluft insläppes i ledningar och bromscylindrar direkt från den å lokomotivet uppsatta öfvertrycksbehållaren, kallas bromsen ofta *direktbroms*. Dessa bromsar äro afsedda att användas vid svagbromsning under gång utför långa lutningar, för hvilket bromssätt de själfverkande tryckluftbromsarna, som förut är nämnt, ej äro fullt så lämpliga. I regel kombineras de båda bromssystemen på sådant sätt, att en och samma bromscylinder kan användas för båda systemen. Ledningarna och bromsventilerna i förarhytten äro däremot åtskilda. Den vanligaste dubbelbromsen af detta slag är den s. k. Westinghouse-Henry-bromsen, uppkallad dels efter tryckluftbromsens egentlige uppfinnare och dels efter konstruktören af anordningarna för de båda systemens inkoppling med hvarandra, maskindirektören vid den franska P. L. M.-järnvägen, Henry.

579. Den själfverkande tryckluftbromsen — i allmänhet Westinghouse-systemet med snabbbromsventiler — användes för närvarande å alla hufvudlinjer i Nordamerika, Tyskland, Ungarn, Frankrike, Ryssland (utom å linjerna Wien—Warschau, Warschau—Bromberg och Moskva—Kasan), Italien, Schweiz, Belgien, Holland och Kina. Den användes dessutom å

en del större järnvägar i andra länder än de ofvan nämnda, t. ex. å de engelska linjerna Great Eastern Ry, North-Eastern Ry, Caledonian Ry och North British Ry samt å den asiatiska Bagdadbanan.

Westinghouse-Henry-bromsen användes vid Paris—Lyon—Medelhafs-järnvägarna (»P. L. M.»), Gotthardtsbanan i Schweiz samt vid vissa bergsbanor i Italien och Baden.

580. Vid statens järnvägar infördes den självverkande tryckluftbromsen år 1891 i och med inköpet af Gällivarebanan, hvars samtliga malmvagnar voro utrustade med Westinghousebroms. Under de första åren kommo bromsarna dock ej till någon användning, emedan man tog för gifvet, att det hårda klimatet skulle göra dem obrukbara. Först år 1895 gjordes i detta hänseende omfattande undersökningar, hvilka ådagalade, att bromsens alla delar, trots kölden, fungerade på ett fullt tillfredsställande sätt. Efter denna tid har all för malmtrafiken afsedd materiel försetts med tryckluftbroms, hvarvid valet af Westinghouse- eller New-Yorkbromsen varit och fortfarande är en prisfråga. Knorrbromsen infördes först år 1910, då densamma uppsattes å en del för internationell trafik afsedda godsvagnar. Den vanliga Westinghouse- eller New-Yorkbromsen finnes å flera person-, post- och resgodsvagnar, afsedda för samtrafik med Tyskland.

2. Själfverkande tryckluftbroms.

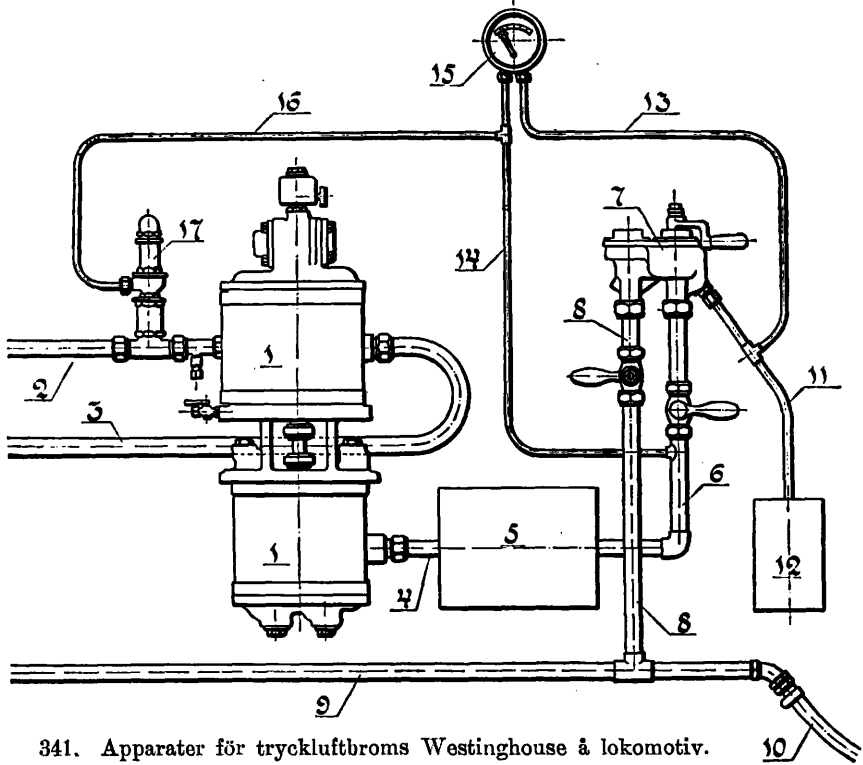
a. Anordning och hufvuddelar.

581. **Lokomotivutrustningen** för Westinghousebromsen, bild 341, består af *luftpump, öfvertrycksbehållare, förarventil med behållare, manometrar, pumpreglerare* samt diverse *ledningar* och *kranar*. New-Yorkbromsen är anordnad på liknande sätt, med undantag af förarventilen och luftpumpen, som äro af förändrad konstruktion. Då en utförlig redogörelse öfver bromsapparaterna å lokomotivet ligger utom ramen för denna bok, lämnas nedan endast en kortfattad beskrifning öfver desamma. För ett mera ingående studium hänvisas till »Lokomotivlära» af Elis B. Höjer.

582. **Luftpumpen 1** drifves med ånga från lokomotivpannan. Ångan pådrages genom öppandet af en ventil i förarhytten samt ledes till pumpen genom röret **2**. Westinghousepumpen består af en ångcylinder och en luftcylinder, den förra uppsatt ofvanför den senare. Vid New-Yorkbromsen har pumpen två lika stora ångcylindrar samt två olika stora luftcylindrar, hvilka senare samverka, så att luften i den större cylindern lindrigt sammantryckes för att därefter i den mindre erhålla det afsedda öfvertrycket. Ångcylindrarna äro anbragta under luftcylindrarna för att förhindra, att fuktighet från de förra inkommer i luftcylindrarna. Från ångcylindern utgår röret **3**, genom hvilket afloppsångan åfledes till skorstenen eller direkt ut i fria luften. Den sammantryckta luften ledes genom röret **4** till *öfvertrycksbehållaren 5*, hvilken laddas med tryckluft, till dess trycket af denna uppgått till **6** atmosfärer, då pumpen afstänges. Denna afstängning sker automatiskt, i det att *pumpregleraren 17* stänger ångtillloppet, så snart trycket i den med behållaren **5** förbundna ledningen **16** uppgår till det nämnda af **6** atmosfärer. Vid New-Yorkbromsen står pumpregleraren i förbindelse med hufvudledningen på sådant sätt, att den afstänger ångtillloppet i pumpen, när afsedt tryck i hufvudledningen erhållits. Å malm-tågslokomotiven finnas i regel två stycken pumpreglerare, den ena afsedd

att användas för lastade tåg och den andra för tomvagnståg. Enär bromskraften för tomvagnståg ej får vara på långt när så stor som för lastade tåg, är motsvarande pumpreglerare så inställd, att den automatiskt afstänger ångtilloppet till pumpen, så snart trycket i behållaren eller hufvudledningen uppgår till en viss bråkdel af det för det lastade tåget afsedda trycket. För båda tåglagen kan på detta sätt åstadkommas en för tågens vikt afpassad bromskraft.

583. **Förarventilen 7** består af en med olika kanaler försedd slid, som medelst ett handtag kan inställas i flera olika lägen, hvarvid bromsledningen sättes i förbindelse med fria luften eller med öfvertrycksbehållaren eller helt afstänges. Man skiljer sålunda mellan fem hufvudlägen:



341. Apparater för tryckluftbroms Westinghouse å lokomotiv. 10

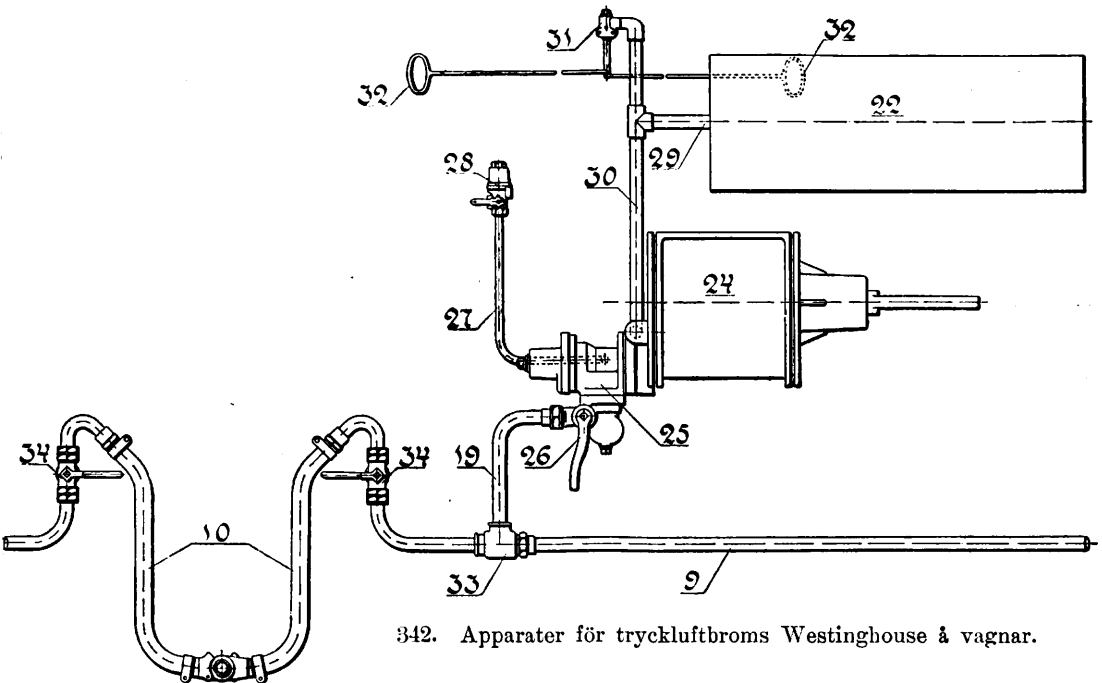
1. *Laddnings- eller lossningsläget*, då öfvertrycksbehållaren står i direkt förbindelse med hufvudledningen;
2. *gångläget*, då den nämnda behållaren sättes i förbindelse med hufvudledningen medelst en tryckreglerare, som i ledningen insläpper luft af ett något lägre tryck än det i behållaren rådande;
3. *midtläget*, då öfvertrycksbehållaren och ledningen äro helt afstängda från hvarandra;
4. *bromsläget*, då behållaren är afstängd från ledningen, hvilken senare står i förbindelse med fria luften;
5. *snabbbromsläget*, då utströmningen af luft ur hufvudledningen sker ännu snabbare än vid bromsläget.

584. **Manometrarna 15** äro utförda som en dubbelmanometer, hvars ena visare (den röda) genom röret 14 står i förbindelse med öfvertrycks-

behållaren och hvars andra visare (den svarta) genom röret 13 förbindes med förarventilen och hufvudledningen.

585. **Vagnsutrustningen**, bild 342, består af följande delar: *bromscylinder 24*, *tryckluftbehållare 22*, *trevägsventil 25*, *lossningsventil 31*, ledningar med kranar och slangar samt *tryckhållare 28*. I person- och resgodsvagnar finnes dessutom *nödbromsanordning* samt i konduktörskupéerna *manometer*.

586. Vid amerikanska snabbgående persontåg användas stundom anordningar för att under bromsning vid stor hastighet införa luft i bromscylindrarna af högt tryck, hvilket sedan förminskas, samtidigt med det att hastigheten aftager. Afsikten med denna anordning, (»High speed reducing valve») är att erhålla ett mot den vid minskad hastighet allt större blockfriktionen svarande bromstryck, så att samma bromskraft ständigt erhålles.



342. Apparater för tryckluftbroms Westinghouse å vagnar.

För att inställa de slitna bromsblocken på lämpligt afstånd från hjulen användas ej sällan med tryckluft manövrerade *blockhoptagare* (sid. 314).

587. Å vagnarnas bromsutrustning märkas för öfrigt *afstängningskranen 26* mellan hufvudledningen och trevägsventilen samt dammsamlaren 33, hvilken förhindrar, att damm och smuts från bromsledningen intränga i trevägsventilen.

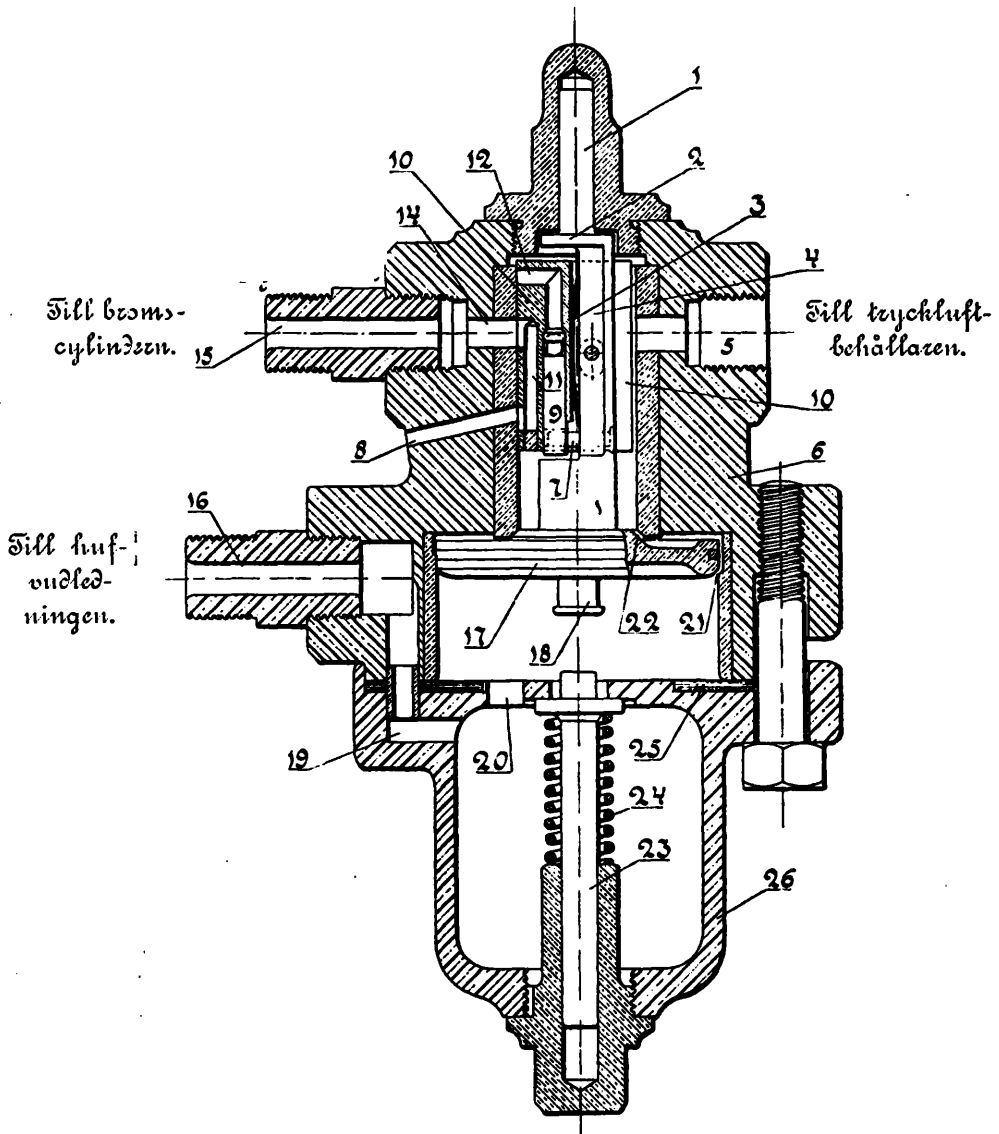
b. Enkla trevägsventiler.

588. Den vanliga eller enkla trevägsventilen användes numera sällan å vagnar, men uppsattes regelbundet å lokomotiv och tendrar.

Som framgår af bilderna 343 och 344 är den anordnad på ungefär samma sätt för såväl Westinghouse- som New-Yorkbromsarna.

Nedanstående beskrifning med beteckningar hänför sig till båda systemens ventiler.

Ventilens hufvuddelar äro *ventilhuset 6*, *bottnen 26*, *kolfven 17*, *sliden 10*, *afstängningsventilen 9* samt *anslagsspindeln 23*. Dess verkningssätt är följande:



343. Enkel trevägsventil Westinghouse. 1: 2.

589. **Laddning.** Vid laddning insläppes tryckluft från öfvertrycks-behållaren å lokomotivet uti hufvudledningen. Luften inströmmar från denna genom kanalerna 16, 19 och 20 samt inkommer under ventilkolfven 17, som af lufttrycket skjutes uppåt mot slidfodret. Tryckluften afstänges dock ej från ventilens öfre del, utan inströmmar genom de fria *matarspären*



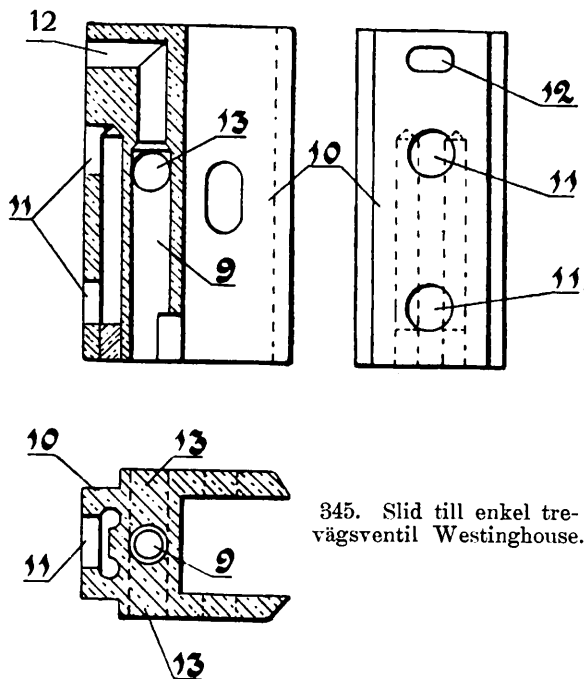
344. Enkel trevägsventil New-York. 1: 2.

stänger först matarspåret 21, hvarjämte samtidigt afstängningsventilen 9, som genom stiftet 7 är fäst vid kolfspindel 1, föres från sitt säte, så att luft från slidskåpet genom sidohålen 13, bild 345, kan inkomma i slidkanalen 12. I början af kolfvens rörelse nedåt förblir sliden 10 orörlig, men när kolfven sänkt sig så mycket, att ansatsen 2 å kolfspindel 1

21 och 22 till slidskåpet och från detta genom 5 till fordonets tryckluftbehållare, hvilken efter afslutad laddning innehåller luft af samma tryck som huvudledningen. De nämnda matarspårerna göras mycket små för att förhindra ojämn laddning af tryckluftbehållarna i långa tåg. Tryckluften inkommer däremot icke i bromscylindern, hvilken under hela laddningen stätt i förbindelse med yttre luften genom kanalerna 14, 11 och 8.

590. **Vanlig bromsning.** Vid bromsningen utsläppes en del af tryckluften i bromsledningen, hvarvid trycket i denna och i rummet under ventilkolven något sjunker. Kolven tryckes i följd häraf nedåt och af-

trycker mot slidens öfre kant, föres sliden nedåt. Därvid komma kanalerna 12 och 14 midt för hvarandra och förbindelsen mellan 8 och 14 afbrytes. Vid vanlig bromsning hämmas ventilkolvens rörelse nedåt, då tappen 18 stöter mot spindeln 23, hvilken sålunda tjänstgör som buffert för kolfven. Tryckluften strömmar nu från behållaren till slidskåpet samt därifrån genom kanalerna 13, 12, 14 och 15 till bromscyndern, hvars kolf därvid sättes i rörelse. Då den i tryckluftbehållaren och ventilen inneslutna luften genom öfverströmning till bromscyndern erhåller större utrymme, sjunker dess tryck, i samma mån volymen ökas, så att trycket ofvan ventilkolven inom kort blir något lägre än trycket i hufvudledningen och rummet under kolfven. Denna föres därvid något uppåt, så att ventilen 9 stänger förbindelsen mellan bromscyndern och behållaren. Önskas ökad bromskraft,



345. Slid till enkel trevägsventil Westinghouse.

utsläppes ytterligare något tryckluft ur hufvudledningen, då ventilkolven ånyo föres nedåt och tryckluften på nytt börjar inströmma i bromscyndern. Önskas däremot en svagare bromskraft, måste den i bromscyndern varande tryckluften utsläppas, d. v. s. bromsen helt lossas, samt därefter luft ånyo insläppas i bromscyndern genom bromsens tillstånd på vanligt sätt.

591. Snabbbromsning.

Utsläppes ur hufvudledningen hastigt en större mängd luft, föres kolfven 17 hastigt nedåt samt nedtrycker spindel 23, så att kolfven pressas mot läderpackningen 25 i kolfrummets botten. Härvid föres sliden 10 så långt nedåt, att kanalen 14 blir fri och tryckluften omedel-

bart kan inströmma från behållaren till bromscyndern. Den nämnda läderpackningen förhindrar, att tryckluft från behållaren vid snabbbromsningen läcker förbi ventilkolvens tätningring ut i hufvudledningen.

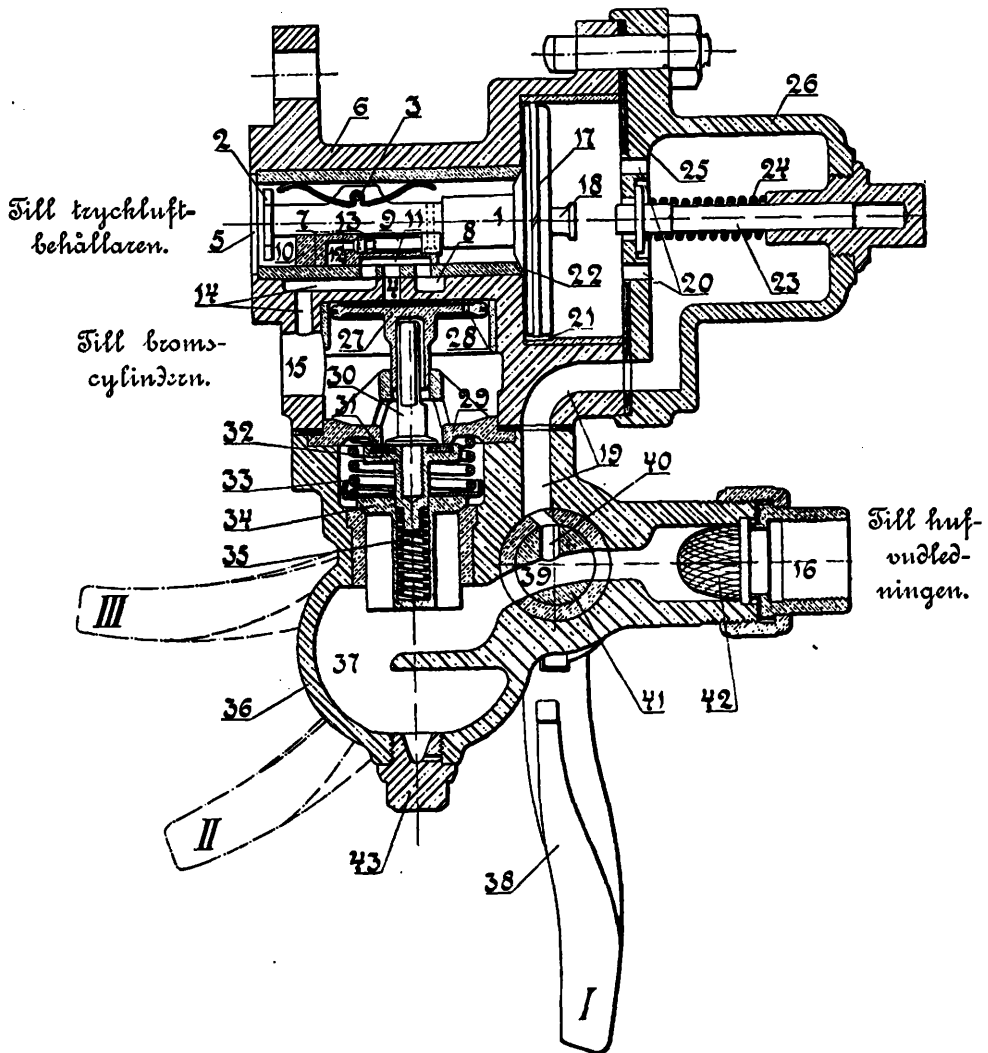
592. **Lossning.** Lossningen tillgår på samma sätt som laddningen, d. v. s. tryckluft insläppes från öfvertrycksbehållaren å lokomotivet, hvarvid kolfven 17 föres uppåt och återställer förbindelsen mellan bromscyndern och fria luften, samtidigt som förbindelsen mellan den förra och tryckluftbehållaren afstänges.

c. Snabbverkande trevägsventiler.

593. Med användningen af den snabbverkande trevägsventilen möjliggöres en snabbare och kraftigare tillsättning af bromsen, än hvad som kan åstadkommas med den vanliga trevägsventilen. Vid användningen af den sistnämnda ventilen måste nämligen all luftutsläppning ur hufvudledningen ske genom förarens bromsventil, hvilket medför, att bromsarna

tillsättas något senare å tågets bakre än å dess främre vagnar. De förstnämnda pressas därför vid bromsning hårdt mot de förra, så att fara för urspårning uppkommer.

Westinghouse-, New-York- och Knorrbromsarnas snabbtrevägsventiler äro anordnade på olika sätt samt komma nedan att beskrivas hvar för sig.



846. Snabbtrevägsventil Westinghouse. 1: 3.

594. **Snabbtrevägsventil Westinghouse**, bild 346. Ventilen består af en öfre och en nedre del, af hvilka den förra innehåller en vanlig trevägsventil, försedd med en särskild kanal 7 i sliden och en annan kanal 4 i slidplanet och den senare den egentliga snabbbromsventilen. Vid vanlig bromsning tjänstgör endast den enkla trevägsventilen. Snabbbromsventilen kommer däremot först i verksamhet vid snabbbromsning.

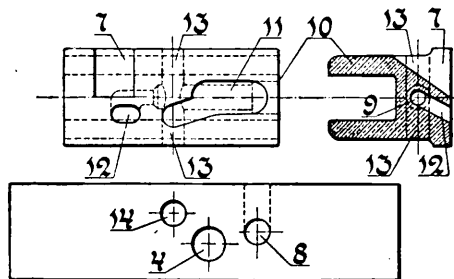
595. **Laddning.** Då tryckluft insläppes i hufvudledningen, strömmar densamma genom röret 16 och kanalerna 39 och 40 i kiken 41 samt kanalen

19 och hålen 20 in till höger om kolfven 17 samt drifver den åt vänster till det å bilden angifna läget. Luften fortsätter därefter genom matarspårerna 21 och 22 till tryckluftbehållaren. Då handtaget 38 är ställt nedåt, inströmmar tryckluften samtidigt genom kanalen 39 under spärrventilen 34, som insläpper luften i rummet 33. Snabbbromsventilen 32 pressas därvid mot sitt säte och afstänger vägen till bromscylindern. Denna står däremot genom urtagningen 11 i sliden 10 i förbindelse med fria luften genom kanalen 8.

Laddningen fortsättes, till dess önskad tryck erhållits i tryckluftbehållaren, hvarefter bromsen är färdig till användning.

596. *Vanlig bromsning.* Vid vanlig bromsning tjänstgör endast snabbtrevägsventilens öfre del, den vanliga trevägsventilen, hvilken därvid fungerar på alldeles samma sätt som den å bild 343 angifna trevägsventilen.

597. *Snabbbromsning.* Då en större luftmängd utsläppes ur hufvudledningen, föres kolfven 17 af det på vänstra sidan varande öfvertrycket hela sitt slag åt höger mot läderpackningen 25, hvarvid anslagsspindeln 23 och dess fjäder 24 försvaga stöten mot packningen. Samtidigt föres sliden 10 så långt åt höger, att urtagningen 7, bild 347, kommer öfver kanalen 4 i slidplanet. Tryckluft från tryckluftbehållaren strömmar genom 7 och 4 mot den öfre sidan af snabbbromskolfven 27, hvarvid denna föres nedåt



347. Slid och slidplan till snabbtrevägsventil Westinghouse. 1: 2.

och medelst spindeln 30 trycker snabbbromsventilen 32 från dess säte. Tryckluften i rummet under denna ventil afledes till bromscylindern, hvarigenom spärrventilen 34 aflastas och upplyftes af tryckluften från hufvudledningen, som därefter genom de öppnade ventilerna 34 och 32 inströmmar i bromscylindern.

Samtidigt inkommer äfven tryckluft från tryckluftbehållaren genom hålet 28 i snabbbromskolfven till bromscylindern. När kanalerna för tryck-

luften från hufvudledningen till bromscylindern äro betydligt större än de från tryckluftbehållaren, fylles bromscylindern till största delen med luft från hufvudledningen, hvarigenom endast en ringa mängd luft i behållaren förbrukas.

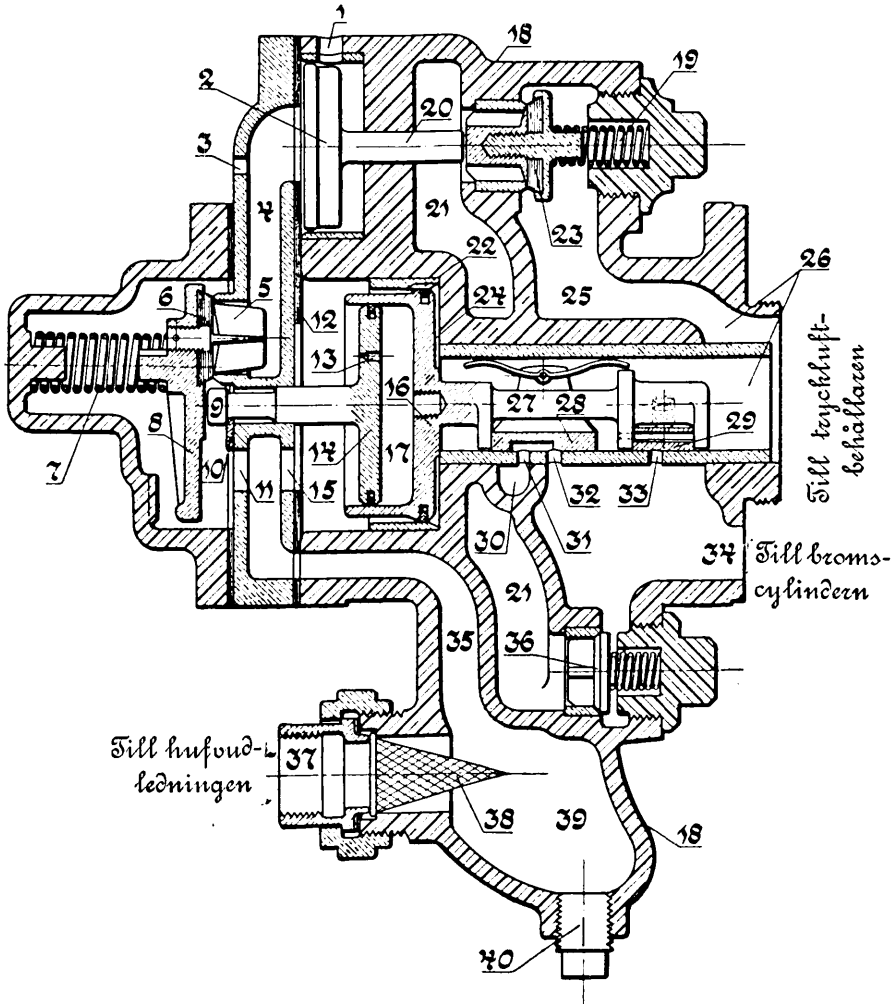
När trycket i bromscylindern blir nästan lika stort som det i hufvudledningen, tillslutes spärrventilen 34 af fjädern 33, hvarigenom en återströmning af luft förhindras, i det fall att trycket i bromscylindern genom tillströmningen af tryckluft från behållaren blir högre än det i hufvudledningen.

Genom den förut nämnda utsläppningen af tryckluft ur hufvudledningen påskyndar hvarje snabbtrevägsventil den följandes verkan, så att bromsningen fortleder sig med mycket stor hastighet från lokomotivet till tågets sista vagn.

598. *Lossning.* Bromsen lossas som vanligt genom insläppning af tryckluft i hufvudledningen genom förarventilen, hvarvid snabbtrevägsventilens öfre del fungerar liksom den vanliga trevägsventilen, d. v. s. föres till det å bilden angifna läget. Tryckluften ofvan snabbbromskolfven 27 kommer därvid genom kanalerna 4 och 8 i förbindelse med fria luften, så att kolfven af det på dess undersida ännu rådande öfvertrycket föres uppåt. Härigenom aflastas snabbbromsventilen 32 samt stänges af fjädern

35, så att luft från hufvudledningen ej vidare kan inkomma i bromscylin- dern, hvilken på vanligt sätt tömms genom kanalerna 14 och 8. Sam- tidigt fylles tryckluftbehållaren med tryckluft genom matarspårerna 21 och 22.

För att bromsarna å samtliga vagnar i tågsättet må lossas tillnärmelsevis på samma gång, ingängas i det yttre hålet till aflöpskanalen 8 på hvarje snabbtrevägsventil, som ej är försedd med tryckhållare, en genomborrad plugg. Diametern af *borrhålet* i denna rättas efter storleken af den broms-



348. Snabbtrevägsventil New-York.

cylinder, hvartill ventilen hör, så att vid lossning af bromsen cylindrar af olika storlek tömmas på ungefär samma tid.

599. **Förändring af ventilens verkningsätt.** Medelst trevägskranen 41 kan bromsen å ett fordon sättas helt ur verksamhet eller kan snabbbromsanordningen fränkopplas, så att ventilen blott verkar såsom en enkel trevägsventil. Då handtaget 38 står nedåt i läget I, är ventilen snabbverkande; i läget II är bromsanordningen fränkopplad, emedan tryckluften då ej kan inkomma i trevägsventilen. Står handtaget i läget III, kan

tryckluft från hufvudledningen endast inkomma i ventilen genom kanalen 19, hvarför ventilen då verkar som enkel trevägsventil.

Å ventilen märkas slutligen *silen* 42, hvilken hindrar fasta föremål att inkomma från bromsledningen, samt *renspluggen* 43, hvilken tid efter annan lossas för utblåsning af det vatten, som efterhand brukar samla sig i rummet 37.

600. **Snabbtrevägsventil New-York**, bild 348. Bilden är ej fullt öfverensstämmande med verkligheten, enär ventilens alla delar å bilden äro visade i samma plan, ehuru en del af dem för lättare åtkomlighets skull ligga vinkelrätt mot de öfriga.

Ventilens hufvuddelar äro *trevägsventilkolfven* 16 med *stora sliden* 28 och *lilla sliden* 29, hvilka användas för den vanliga bromsningen, *utsläppningskolfven* 14, hvilken rör sig inuti den ihåliga kolfven 16, *utsläppningsventilen* 8 med dess styrning 5 och ventilpackning 6, *snabbromskolfven* 2, *snabbromsventilen* 23 och *spärrventilen* 36.

601. *Laddning*. Ventilens delar intaga under laddning de lägen, som visas å bilden. Luften från bromsledningen inkommer genom 37 och kanalen 35 till rummet omkring kolfvarna 14 och 16. Genom matarspåren 22 och 24 intränger tryckluften därefter i slidskåpet omkring sliderna 28 och 29 och därifrån genom 26 till tryckluftbehållaren. Denna senare laddas sålunda på samma gång som hufvudledningen och med samma tryck liksom äfven rummet 17 mellan kolfvarna 14 och 16, till hvilket tryckluften inkommer genom hålet 13. Under tiden står bromscylindern genom kanalerna 34 och 32, urtagningen i sliden 28 samt kanalerna 31 och 30 i förbindelse med fria luften.

602. *Vanlig bromsning*. Vid en mindre tryckminskning i bromsledningen föres kolfven 16 till vänster å bilden af det å kolfvens baksida rådande trycket. Rörelsen är dock så långsam, att den i rummet 17 inneslutna luften binner delvis utströmma genom hålet 13, hvarigenom trycket å ömse sidor om kolfven 14 fortfarande blir lika. Denna kolf deltager därför icke i rörelsen åt vänster. Sliderna 28 och 29 medföras däremot af kolfven 16, hvarvid den förra sliden afstänger förbindelsen mellan bromscylindern och fria luften och den senare aftäcker ett hål 33 i slidplanet, hvarigenom tryckluft strömmar från tryckluftbehållaren till bromscylindern. Härigenom minskas luftens tryck i behållaren och i slidskåpet, så att det samma något understiger trycket i bromsledningen, d. v. s. i rummet till vänster om kolfven 16. Denna föres på grund af tryckskillnaden åt höger, så att sliden 29 ånyo skjutes öfver hålet 33 och därmed afstänger förbindelsen mellan tryckluftbehållaren och bromscylindern. Den senare kommer dock ej i förbindelse med fria luften, enär tryckskillnaden å ömse sidor om kolfven är så ringa, att kolfven 16 under sin rörelse åt höger stannar, så snart vänstra klacken å kolfstången träffar den mindre lätttrörliga sliden 28, hvilken därför fortfarande täcker kanalen 32 till bromscylindern.

Önskas större bromskraft, utsläppes ånyo luft ur bromsledningen, hvarvid kolf och slider åter föras åt vänster och ytterligare luft från tryckluftbehållaren insläppes till bromscylindern. Ventilkolfvens 16 rörelse är därvid så ringa, att stora sliden 28 ej rubbas.

Vid hvarje förnyad utsläppning af luft ur hufvudledningen insläppes sålunda luft från tryckluftbehållaren till bromscylindern, hvarvid trycket i denna gradvis ökas, intill dess fullbromsning inträdt.

603. *Snabbromsning*. Då en större mängd luft på en gång utsläppes ur bromsledningen, föres kolfven 16 hastigt åt vänster å bilden. Kolfven 14 tryckes därvid åt samma håll, enär den mellan kolfvarna i rummet 17

inneslutna luften ej binner strömma ut genom hålet 13. Tappen 9 å kolfven 14 trycker då mot utsläppningsventilen 8, så att packningen 6 lyftes från sitt säte. Luften från bromsledningen strömmar då genom kanalen 35 och hålet 11 in i kanalen 4 och trycker snabbbromskolfven 2 åt höger, samtidigt som den själf utströmmar i det fria genom öppningarna 3 och 1. Vid kolfvens 2 rörelse öppnas snabbbromsventilen 23, hvarvid luften från tryckluftbehållaren genom rummen 25 och 21 samt spärrventilen 36 hastigt inströmmar i bromscylindern. Tryckluften inkommer dessutom genom hålet 33, som samtidigt står öppet.

Den under snabbbromsningen i rummet 17 sammanpressade luften uttränger mycket snart genom hålet 13, hvarvid ventilen 8 och kolfven 14 af fjädern 7 återföras till det å bilden angifna läget intill stopparen 10. Äfven kolfven 2 och snabbbromsventilen 23 återföras till sina ursprungliga lägen af fjädern 19 samt af lufttrycket i rummet 25, så snart tryckluften i bromsledningen och rummet 4 hunnit utströmma genom öppningarna 1 och 3. Samtidigt stänges äfven ventilen 36. De vid snabbbromsningen verksamma delarna återgå följaktligen automatiskt till sina ursprungliga lägen, hvaremot kolfven 16 och de båda sliderna återföras till utgångsläget genom bromsens lossning på vanligt sätt.

604. *Lossning.* Då ny tryckluft insläppes i bromsledningen, skjutes kolfven 16 och sliderna 28 och 29 tillbaka till det å bilden angifna läget, hvarvid förbindelsen mellan tryckluftbehållaren och bromscylindern afstänges samt den senare genom urtagningen i stora sliden 28 sättes i förbindelse med fria luften. Samtidigt laddas tryckluftbehållaren med tryckluft genom matarspårerna 22 och 24. För att reglera lossningens hastighet insättes i afloppskanalen 30 en *afloppsplugg* (ej synlig å bilden), hvars hål efter behof göres större eller mindre.

Å trevägsventilen märkas slutligen *silen* 38 och *renspluggen* 40, genom hvilken senare i ventilen möjligen inkommet vatten kan aftappas.

Någon anordning att liksom vid Westinghouse-ventilen förändra den nu beskrifna ventilen till enkel trevägsventil finnes icke. För att helt afstänga ventilen användes en vanlig kran, som anbringas å grenledningen till hufvudledningen.

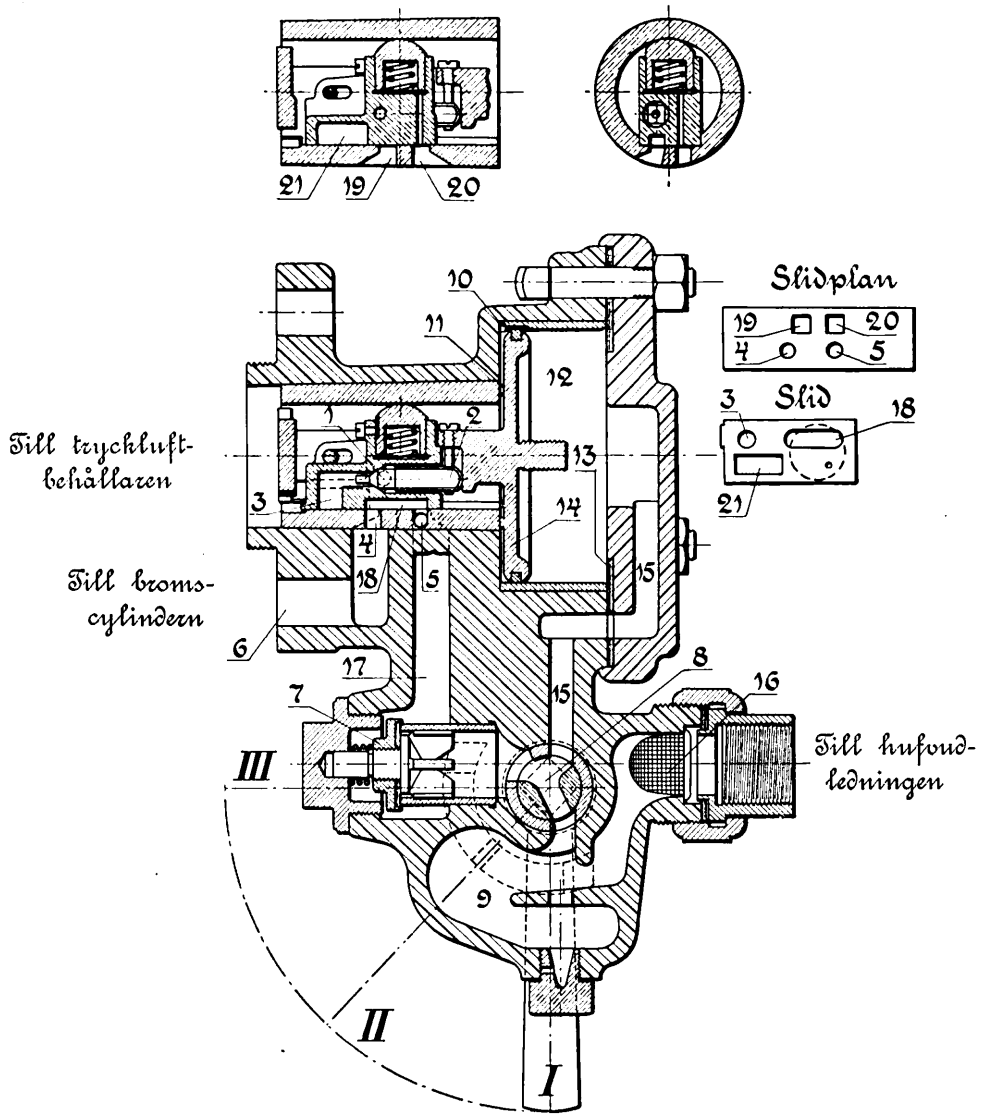
605. **Snabbtrevägsventil Knorr**, bild 349. Denna ventil skiljer sig väsentligt från de båda förut beskrifna snabbtrevägsventilerna, därigenom att den blott har en kolf 14. Den med kolfven förenade sliden med tillhörande slidplan har olika kanaler för möjliggörande af vanlig bromsning och snabbbromsning.

606. *Laddning.* Tryckluften inkommer under laddningen genom silen 16 och kanalerna 9 och 15 till rummet 12 samt fortsätter därifrån genom matarspårerna 10 och 11 till slidskåpet och tryckluftbehållaren. Rummet bakom kolfven i bromscylindern står under tiden i förbindelse med rummet å andra sidan kolfven och med fria luften genom kanalerna 6 och 4, urtagningen 18 i sliden samt kanalen 5.

607. *Vanlig bromsning.* Då en mindre mängd uft utsläppes ur bromsledningen, föres kolfven 14 ett stycke åt höger å bilden, hvarvid ventilen 2 öppnas och tryckluft från behållaren inkommer genom sidokanalerna 1 till kanalen 3 samt från denna, hvilken nu står öfver hålet 4, till kanalen 6 och bromscylinderns bakom kolfven varande rum. Då trycket i behållaren och slidskåpet blifvit något lägre än det i bromsledningen, föres kolfven ett stycke åt vänster, hvarvid ventilen 2 tillslutes, så att tryckluft ej kan inkomma i bromscylindern, hvaremot sliden kvarstår i oförändradt läge. Genom att utsläppa ännu mera luft ur bromsledningen

föres kolfven ånyo ett stycke åt höger, så att ventilen öppnas och tryckluft ånyo inströmmar i bromscylindern. Detta förfarande kan upprepas, till dess fullbromsning inträdf.

608. *Snabbbromsning.* Vid en stark och hastig tryckminskning i bromsledningen föres kolfven 14 längst till höger mot läderskifvan 13. I denna



349. Snabbtrevägsventil Knorr. 1: 3.

ställning sättas kanalerna 6 och 17 genom urtagningen 21 och kanalerna 19 och 20 i förbindelse med hvarandra. Trycket i kanalen 17, hvilken förut stått i förbindelse med slidskåpet, minskas därvid till det i bromscylindern rådande, hvarvid spärrventilen 7 öppnas af trycket i bromsledningen. Tryckluften från denna inströmmar därvid hastigt genom kanalerna 17, 20, 19, urtagningen 21 och kanalen 6 till bromscylindern. Samtidigt inkommer tryckluft i denna

från tryckluftbehållaren direkt genom kanalen 4, hvilka senare i snabbbromsläget delvis aftäckes. Då emellertid genomgångsöppningen för den från bromsledningen kommande tryckluften är betydligt större än öppningen vid 4, fylles bromscylindern till större delen af luft från ledningen, hvarigenom tryckminskningen i denna — liksom vid snabbtrevägsventil Westinghouse — hastigt utbreder sig till angränsande vagnar.

609. *Lossning.* Bromsen lossas på vanligt sätt genom insläppning af tryckluft i bromsledningen, hvarvid kolfven 14 föres till vänster och tryckluften genom matarspårerna 10 och 11 intränger i tryckluftbehållaren, samtidigt med att tryckluften i rummet bakom kolfven i bromscylindern genom kanalerna 6, 4, 18 och 5 utsläppes till rummet å andra sidan bromskolfven och därifrån till fria luften. Genom denna anordning för tryckluftens utsläppande afses att dämpa det ljud, som uppstår vid bromsens lossning.

I ventilens nedre del finnes en trevägskran 8, medelst hvilken vagnens bromsanordning kan helt afstängas från hufvudledningen eller inställas för vanlig bromsning (utan snabbverkan). Kranens handtag inställas härvid i samma lägen I, II och III som handtaget 38 till snabbtrevägsventil Westinghouse, bild 346.

610. *Hastighetsbromsen* (»Highspeedbrake»). Enligt hvad förut angifvits (sid. 265), är friktionskoefficienten mellan bromsblock och hjul mycket mindre vid stor än vid liten tåghastighet, hvarför man för att erhålla en någorlunda jämn bromskraft vid bromsning å ett snabbt gående tåg vid bromsningens början bör använda ett större bromstryck, än då tågets hastighet minskats.

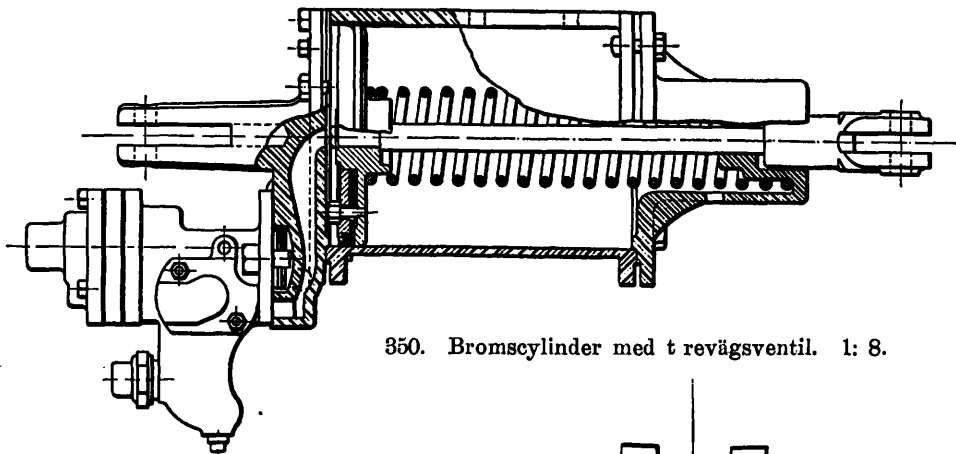
Å amerikanska snälltågsvagnar användes ofta en i förbindelse med bromscylindern stående reduceringsventil, som är så inrättad, att bromsblocken vid bromsning först tillsättas med mycket stor kraft för att därefter, i samma mån hastigheten aftager, något lossas, hvarigenom hjulens släpning förhindras. I ledningar och tryckluftbehållare å ett med dylik hastighetsbroms utrustadt tåg råder ett tryck af omkring 6 atmosfärer, d. v. s. 33 % högre tryck än det, som brukar användas å den vanliga tryckluftsbromsen.

Vid snabbbromsning insläppes tryckluft från behållaren genom trevägsventilen in i bromscylindern med oförminskadt tryck. Den nämnda reduceringsventilen börjar emellertid genast att utsläppa tryckluft från bromscylindern genom en i början mycket smal, men efterhand allt vidare öppning, så att trycket mellan bromsblock och hjul successivt minskas. Då trycket i bromscylindern sjunkit, så att det för ringa tåghastighet afsedda bromstrycket erhållits, upphör ventilen att utsläppa den återstående tryckluften, hvilken sedan endast kan aflägnas genom att lossa bromsen på vanligt sätt. Skall tåget bromsas vid ringa hastighet, inställas förventilen för vanlig bromsning, hvarvid bromscylindern fylles med tryckluft af normalt tryck.

d. Bromscylindrar.

611. Å hvarje med tryckluftbroms utrustadt järnvägsvagn finnes en eller två bromscylindrar. Bromscylindern, hvars dimensioner äro afpassade efter vagnens tyngd, är vanligen i liggande ställning fästad vid vagnsunderredet. De olika bromssystemens bromscylindrar, af hvilka flera olika storlekar finnas, äro anordnade på ungefär samma sätt. Med hänsyn till utrymme m. m. å de fordon, för hvilka cylindrarna äro afsedda, äro dessa af olika yttre form. De för vagnar afsedda, mindre bromscylindrarna, bild 352, äro ofta sammanbyggda med tillhörande tryckluftbehållare och trevägsventil. För lokomotiv och särskildt tunga vagnar användas däremot i regel stora, från tryckluftbehållarna skilda bromscylindrar, hvilka antingen direkt, bild 350, eller medelst rörledning, bild 351, stå i förbindelse med trevägsventilen.

612. *Bromscylinder för lokomotiv och vagnar.* Bromscylindern, bild 351, består af själfva cylindern 1, bottnen 4, locket 6 samt kolfven 2

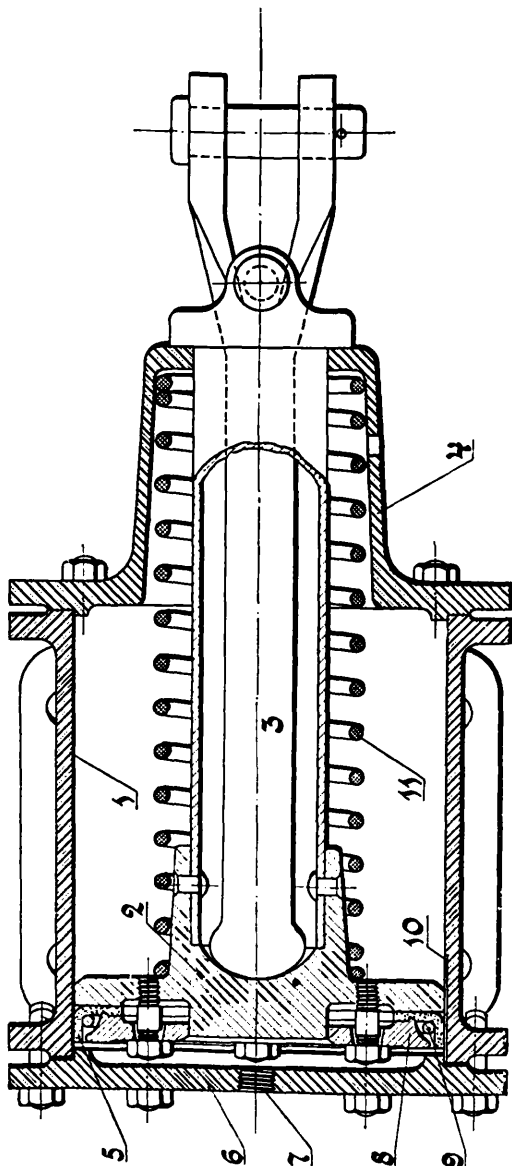


350. Bromscylander med trevägsventil. 1: 8.

med tryckstängan 3 och dess omgifvande hylsa. Å kolfven märkes *tätningsslädet* 5, hvilket fästes vid kolfven med brickan 8 och tryckes mot cylinderns väggar af fjädderingen 9. Tryckstängan kvarhålles vid hylsan af en vid dennas mynning fäst hållare, hvilken medgifver en viss rörlighet sidledes åt tryckstängan, hvilket är behöfligt, enär bromscyndern själf, i motsats till Hardys sugluftbromscylander, är orörligt fäst vid underredet.

Då tryckluft ej är insläppt i cylindern, d. v. s. då bromsen är loss, intager kolfven det å bilden angifna läget, i hvilket densamma kvarhålles genom fjädern 11. När bromsen tillsättes, insläppes tryckluft i cylindern genom hålet 7, hvarvid kolfven pressas framåt, samtidigt som fjädern 11 hoptryckes. Kolfvens rörelse öfverföres medelst häfstänger till bromsblocken, så att dessa pressas mot hjulen. Då tryckluften vid bromsens lossande utsläppes, återför fjädern kolfven i dennas ursprungliga läge.

613. För att vid läckning i bromsledningarna den luft, som möjligen kan inströmma i bromscyndern, därigenom att kolfven i trevägsventilen kommer i rörelse, ej skall förorsaka bromsning, är



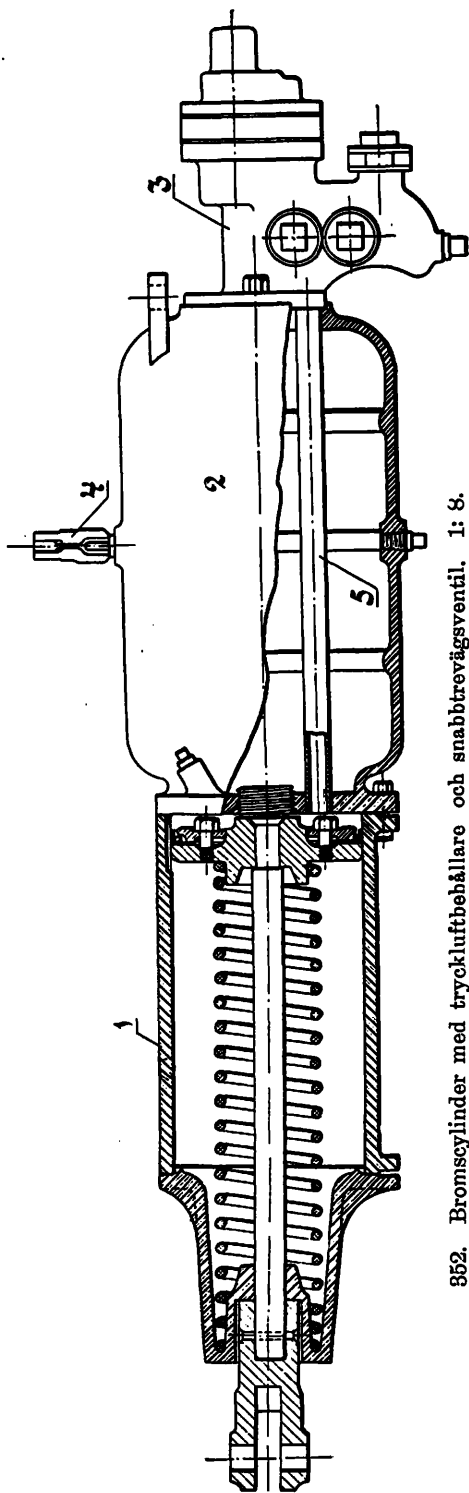
351. Bromscylander utan trevägsventil. 1: 6.

i den ände af bromscylindern, där kolfven har sitt lossläge, upptaget ett *läckspår* 10, långt nog att vid detta läge af kolfven sätta rummen på dess båda sidor i förbindelse med hvarandra. Om då tryckluft långsamt skulle läcka in bakom kolfven, passerar den genom nämnda spår och ut i fria luften, med hvilken rummet på kolfvens högra sida alltid står i förbindelse. Kolfven förblir därvid i hvila. Då däremot tryckluft i större mängd hastigt insläppes i cylindern, föres kolfven förbi spåret 10, så att tryckluften den vägen ej kan utströmma ur cylindern. Den minsta trycksänkning i huvudledningen, som erfordras, för att bromskolfven vid bromsningen må komma förbi läckspåret, är omkring 0,2 kg per kvcm. Vid ännu mindre trycksänkningar kan det hända, att kolfven flyttar sig så obetydligt, att luften genom läckspåret får fri genomgång från kolfvens ena sida till den andra och ingen bromsning erhålles.

Då bromsblockens afstånd från hjulen justeras, bör alltid tillses, att spelrummet mellan block och hjul ej tages mindre än det, som motsvarar ett kolfslag af omkring 60 mm, emedan kolfven i motsatt fall vid bromsning ej föres förbi läckspåret.

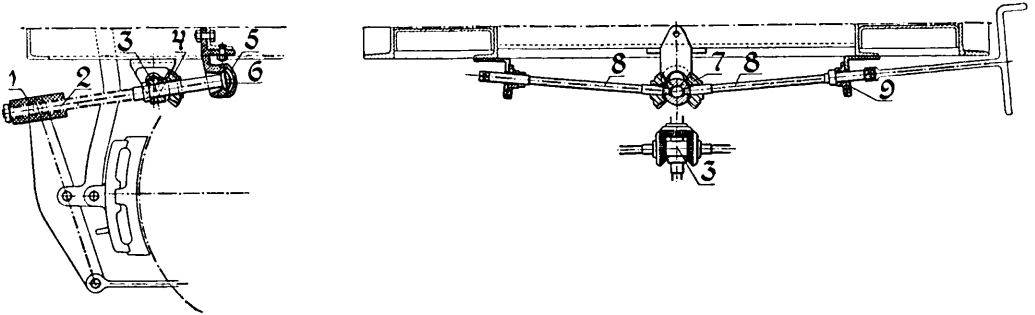
614. **Bromscylinder för vagnar.** bild 352. Tryckluftbehållaren 2, som är af gjutjärn, är placerad mellan bromscylindern och trevägsventilen 3, vid hvilka den är fäst med skrufvar. Förbindelsen mellan trevägsventilen och bromscylindern förmedlas af ett genom tryckluftbehållaren gående rör 5. Å cylinderns uppåt vända del 1 finnas två långsgående flänsar, medelst hvilka bromscylindern fästes vid underredet.

615. **Blockhoptagare.** För att minska det tidsödande arbetet med hoptagningen af blocken har å statens järnvägars nyare malmvagnar införts den å bild 353 åskådliggjorda anordningen. Bromsbalansen 1 har vid midten ett tvärgående, gängadt hål, i hvilket skrufven 2 är ingängad. Skrufvens från balansen vända ände är utbildad till en stös 6 med sfäriska ytor, innesluten i ett lager 5 af stål-gjutgods. I närheten af stosen är ett koniskt kugghjul 4 fastkiladt å skrufspindeln, hvilken tätt intill kugghjulet är omsluten af ringen 3. Denna har två mot hvar-



352. Bromscylinder med tryckluftbehållare och snabbtrevägsventil. 1: 8.

andra placerade öppningar, hvilka tjäna till ändlager för de båda stängerna 8, som vid motsatt ände äro lagrade uti vid långbalkarna fästa hylsor 9. Tätt intill lagret 3 är å hvardera stängan fastkiladt ett koniskt kugghjul 7, som griper in i det å skrufspindelns anbragta. Genom att anbringa en hylsnyckel å endera stängens fyrkantiga ände kunna stängan och kuggväxeln kringvridas från hvilkendera vagnssidan som helst och balansen närmas till eller fjärmas från stödlaget 5. Då dettas och stosos anliggningsytor äro

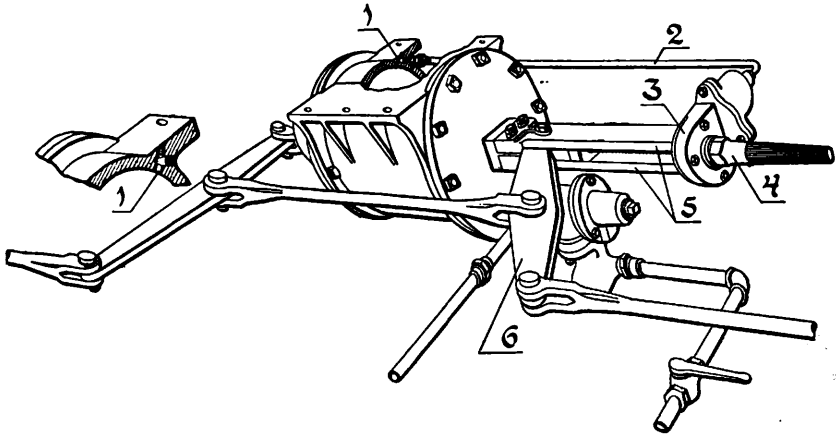


353 Anordning för hoptagning af bromsblock; system Chaumont. 1: 25.

buktiga, förhindras därvid ej skrufspindelns rörelse i lodrät riktning vid bromsbalansens höjning eller sänkning.

616. Å bromscylindern till amerikanska järnvägsvagnar användes ofta en anordning, bild 354, som automatiskt verkställer bromsblockens hoptagning, då spelrummet mellan block och hjul vid lossad broms uppnått en viss storlek.

Vid cylinderlocket äro fästa två styrplan 5, mellan hvilka ett tvärstycke kan föras fram och åter genom den hylsformade mutterns 4 kringvridning. Från tvärstycket utgår

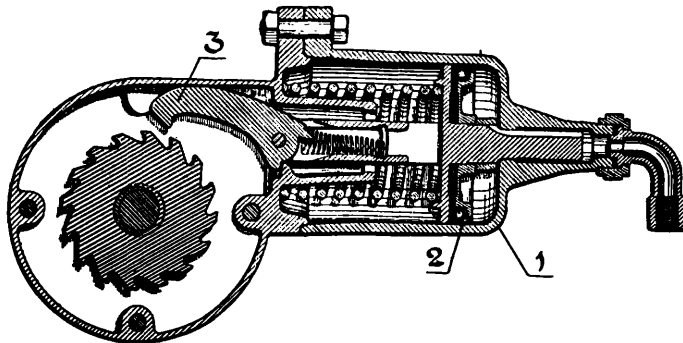


354. Anordning för automatisk hoptagning af bromsblock; amerikansk modell.

bromshärfarmen 6, hvilken öfverför detsamma rörelse till bromsblocken. Vid mutterns mot cylindern vända ände är fäst ett tandhjul 3, hvars anordning framgår af bild 355. Medelst muttern 4 inställas skruven och tvärstycket, så att mellan block och hjul ett spelrum erhålles, hvilket motsvarar ett kolfslag af minst 60 mm.

I samma mån block och hjulringar afnötas, blifva spelrummen och kolfvens slag allt större och samtidigt bromskraften allt mindre på grund af bromsluftens ökade volym i cylindern. Då afnötningen fortgått så långt, att bromskolfven vid bromsning går förbi rörmyningen 1, bild 354, inströmmar tryckluft genom röret 2 till den vid tandhjulet uppsatta cylindern, bild 355. Dennes kolf 2 föres af lufttrycket mot tandhjulet, hvarvid spärrhaken 3 ingriper i en af tandhjulets uttagningar till vänster å bilden. Kolfven 2 och spärrhaken 3 kvarstå

i detta läge, till dess bromsen lossas. Tryckluften utströmmar då ur cylindern 1, hvarvid fjädern pressar kolfven och spärrhaken åt höger till det å bilden angifna läget, samtidigt med att tandhjulet kringvrides ett motsvarande stycke och verkställer blockens hoptagning. På samma sätt hoptagas blocken ånyo, så snart kolfven på grund af blockens fortsatta afnötning på nytt passerar rörmynningen.

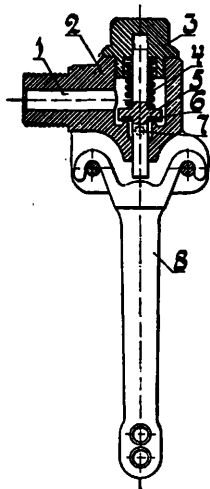


355. Tandhjul med manövercylinder till anordning för automatisk hoptagning af bromsblock.

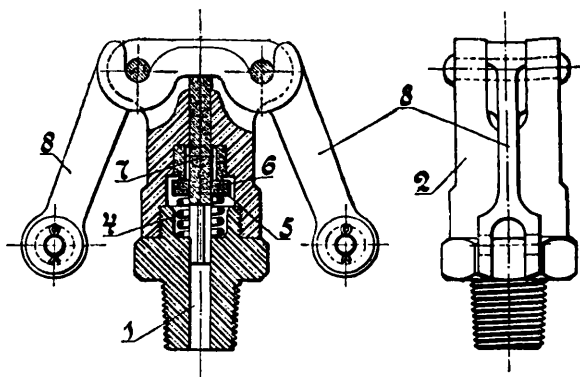
e. Lossningsventiler.

617. För att bromsen må kunna lossas oberoende af apparaterna på lokomotivet finnes å hvarje med bromsanordning utrustad vagn en *lossningsventil*, medelst hvilken tryckluften utsläppes ur tryckluftbehållaren och således äfven ur bromscylindern.

Ventilen är oftast uppsatt omedelbart på tryckluftbehållaren eller genom en rörledning förenad med det rör, som förbinder trevägsventilen med tryckluftbehållaren. Då ventilen öppnats och trycket i tryckluft-



356. Lossningsventil.



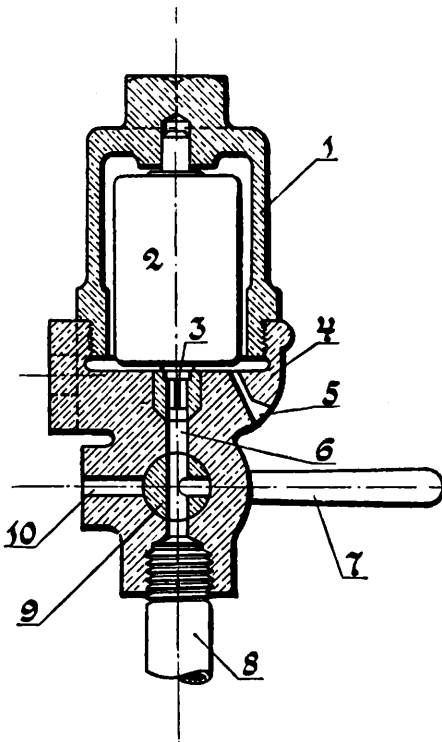
357. Lossningsventil.

behållaren blifvit något lägre än det i bromsledningen, intager trevägsventilen lossläget och luften tömmes ur bromscylindern genom trevägsventilen på samma sätt, som då bromsarna lossas från lokomotivet. Det är således tillräckligt att blott så länge hålla lossningsventilen öppen, att trevägsventilen blifvit omställd och börjat utsläppa luft ur bromscylindern. Hålles lossningsventilen öppen för länge, minskas trycket mer och mer i tryckluftbehållaren och bromsledningen, hvilken senare på detta sätt kan helt

och hållet tömmas. Bromsens lossande å en fränkopplad vagn sker äfven med tillhjälp af lossningsventilen, genom att tömma tryckluftbehållaren. Då ventilen är uppsatt å röret mellan bromscylindern och trevägsventilen, sker lossningen enligt sid. 328.

De vanligaste ventilmodellerna visas å bild 356 och 357. Hvardera lossningsventilen består af huset 2, ventils kifvan 5, spindeln 7 och fjädern 4. Under vanliga förhållanden hålles ventilen 5 af fjädern tryckt mot sitt säte, mot hvilket tätning erhålles genom läderpackningen 6. Medelst en häfstång 8, som med en järntråd är åtkomlig från ömse sidor af vagnen, kan ventilen föras från sitt säte, hvarvid tryckluften utsläppes ur tryckluftbehållaren genom kanalen 1 och därefter genom hålet 7 till fria luften. Så snart dragningen i järntråden upphör, stänges ventilen af fjädern.

f. Tryckhållare.



358. Lokal tryckhållare.

som med en särskild rörledning står i förbindelse med samtliga trevägsventilens aflopp. I förstnämnda fallet säges regleringen af luftutströmningen ske medelst *lokal tryckhållare*, i senare fallet medelst *genomgående tryckhållare*. Vid den lokala tryckhållaren är reglerbarheten mycket ringa, enär ventilen endast kan reglera luftutströmningen, till dess den i cylindern kvarvarande luftens tryck sjunkit till en mot ventilens belastning svarande gräns. Ventilens användning försvåras dessutom däraf, att den ej kan försättas i eller ur verksamhet från lokomotivet. Den genomgående tryckhållaren kan däremot handhafvas från lokomotivet under tågets gång samt installas så, att olika bromstryck erhållas.

619. **Lokal tryckhållare.** Tryckhållaren, bild 358, utgöres af *ventilen* 3, *ventilhuset* 1 och 4, *vikten* 2, som belastar ventilen, samt *trevägskranen* 9.

618. Vid bromsning med den själfverkande tryckluftbromsen kan, som förut är nämnt, en minskning i bromskraften endast erhållas däri-genom, att bromsen fullständigt lossas och därefter ånyo tillsättes. Detta omständliga förfaringssätt kan vid fram-förandet af tunga tåg utför långa, starka lutningar medföra svåra olägen-heter, enär tågsättet vid lossandet af en för hårdt tillsatt broms ofta får en för stor hastighet och dessutom brist på tryckluft i behållarna lätt kan upp-stå vid upprepade bromsningar. För att möjliggöra omladdning af vagnar-nas tryckluftbehållare utan att tåg-hastigheten under tiden alltför mycket ökas, användas särskilda anordningar för att vid lossandet af bromsarna reglera tryckluftens utströmning ur cylindrarna. Denna reglering kan antingen ske med tillhjälp af en å hvarje vagn uppsatt ventil, bild 358, som står i direkt för-bindelse med motsvarande trevägs-ventils afloppsöppning eller medelst en å lokomotivet uppsatt afloppsventil,

Tryckhållaren är vid 8 förbunden med trevägsventilens afloppsöppning genom en rörledning samt behärskar således luftutströmningen från bromscylindern.

Då trevägskranens handtag 7 står lodrätt nedåt, utströmmar vid lossning luften från trevägsventilen genom kanalen 10 utan att behöfva passera ventilen 3. Bromsarna lossas följaktligen som vanligt. Står handtaget åter vågrätt, är mängden utströmmande luft beroende af ventilens 3 belastning. Vikten 2 är så afpassad, att ventilen lyftes för tryck, öfverstigande omkring 1 kg per kvcm. Så länge den från bromscylindern utströmmande luftens tryck är högre än det nämnda, hålles ventilen 3 upplyft, så att luften kan utströmma genom det fina hålet 5. Då luftens tryck sjunkit till 1 kg per kvcm, stänges ventilen, hvarigenom i bromscylindrarna kvarhålles luft af samma tryck. Hålet 5 göres endast 1,5 mm i diameter för att förhindra, att vid lossningen bromscylindrarna tömmas för hastigt, sedan ventilen 3 lyfts. Som det dröjer minst 20 sekunder, innan trycket i bromscylindrarna sjunkit från fulla ledningstrycket till 1 kg per kvcm, hinna tryckluftbehållarna att under denna tid ånyo laddas, så att tryckluft för ny bromsning finnes tillgänglig, utan att tågets hastighet under tiden hunnit att alltför myckes ökas.

620. Tryckhållarens kran måste å hvarje vagn omställas för hand. När tåget kommer till en lutning, i hvilken tryckhållarna skola användas, måste det, om anordning för genomgång för tågpersonalen saknas, därför stoppas för att möjliggöra inkoppling af tryckhållarna å så många vagnar, som anses behöfligt. Då lutningen passerats och tryckhållaren skall försättas ur verksamhet, måste tåget ånyo stoppas, emedan bromsen å vagnar med tillsatta tryckhållare icke kan lossas från lokomotivet, förrän tryckhållarna öppnats för hand.

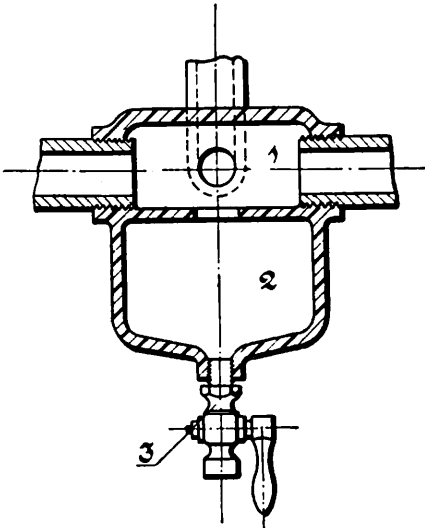
621. **Genomgående tryckhållare.** Den genomgående tryckhållarens hufvuddelar utgöras af en genom hela tåget gående *hjälpledning* med biledningar till vagnarnas trevägsventiler samt en å lokomotivet uppsatt *förarventil för hjälpledningen* med manometer och reduktionsventil. Hjälpledningen består af järnrör, hvilka hafva mindre diameter än hufvudledningen. Då tåget framföres å en linje med starka lutningar, sammankopplas vagnarnas hjälpledningar med hvarandra. Sedan bromsen tillsatts i början af en lutning, insläppes i hjälpledningen medelst förarventilens luft från lokomotivets öfvertrycksbehållare af ett tryck af omkring 1 kg per kvcm. Så snart tåget erhållit önskad hastighet, inställes förarventilen på lossningsläget. Trycket i hjälpledningen och i bromscylindrarna regleras därefter med tillhjälp af hjälpledningens förarventil och manometern, så att den afsedda tåghastigheten bibehålles.

622. Skulle tåget behöfva stoppas i lutning, laddas hufvudledningen och tryckluftbehållarna på nytt, så snart tåget stannat. Tåget kvarhålles under tiden af luftens tryck i hjälpledningen och bromscylindrarna. För att sätta tåget i gång utsläppes luften gradvis ur hjälpledningen, till dess önskad hastighet uppnås, hvarefter tåghastigheten som förut regleras genom att in- eller utsläppa tryckluft ur hjälpledningen.

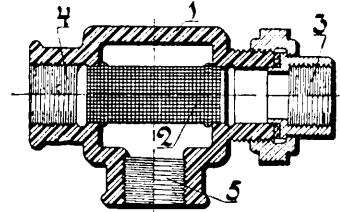
Skall tåget framföras på en bandel med obetydliga lutningar, så att den genomgående tryckhållaren icke behöfver användas, böra kopplingarna mellan de olika vagnarnas hjälpledningar öppnas för att vid lossning af bromsen underlätta luftens utströmning ur bromscylindrarna. Om däremot hjälpledningarna bibehållas sammankopplade med hvarandra, måste vid bromsens lossande den ur cylindrarna utströmmande luften passera genom hela hjälpledningen, innan densamma kan utsläppas i fria luften, hvarigenom lossandet i någon mån fördröjes.

g. Ledningar.

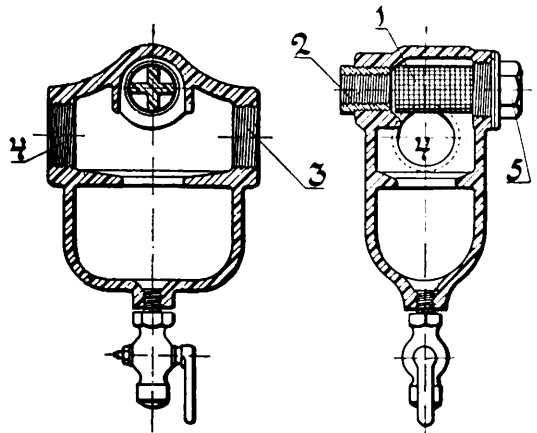
623. Bromsledningarna å statens järnvägars malmvagnar utgöras af *hufvudledning* med slangar, *grenledningar* till tryckluftbehållare och bromscylindrar samt ledningsrör till tryckhållare. Dessutom finnas å flera vagnar ledningar till nödbromsventil och till manometer.



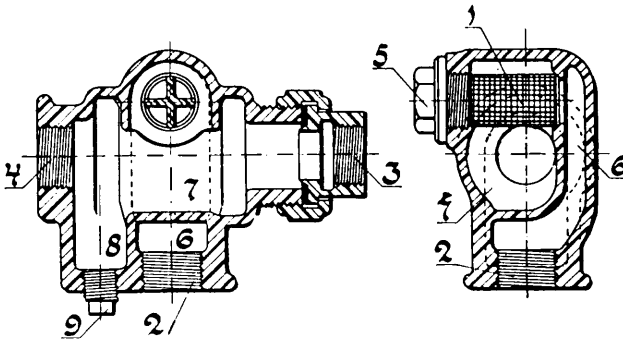
359. Vattenafskiljare. 1: 4.



360. Dammsamlare. 1: 4.



361. Vatten- och dammsamlare. 1: 4.



362. Vatten- och dammsamlare. 1: 4.

624. **Hufvudledning.**
Hufvudledningen består af *hufvudrör*, *vattenafskiljare* eller *dammsamlare*, *afstängningskranar* samt *bromsslangar* med tillbehör.

625. **Vattenafskiljare.**
Vattenafskiljaren, resp. dammsamlaren är i regel uppsatt vid föreningspunkten mellan hufvudröret och grenledningen till tryckluftbehållaren i

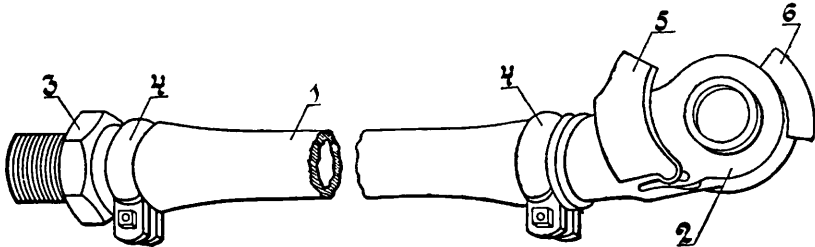
afsikt att förhindra, att vatten eller damm tillsammans med tryckluften inkommer i trevägsventilen.

Vattenafskiljarens anordning framgår af bild 359. Då luften från ledningsröret inkommer i vattenafskiljarens öfre rum 1, minskar dess hastighet på grund af volymförökningen, så att det vatten, som medföljer luften, hinner att afsätta sig i vattenafskiljarens nedre rum 2, hvarifrån det

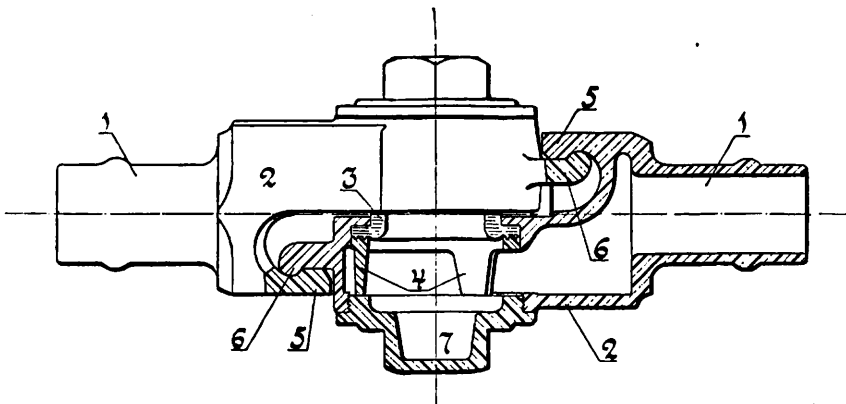
aftappas genom kranen 3. I allmänhet uppsättes den nu beskrifna vatten-afskiljaren endast å lokomotiv och tenderar.

Dammsamlare. Dammsamlaren användes antingen ensam, bild 360, eller i förbindelse med en vattensamlare, bild 361 och 362. Den å bild 360 visade dammsamlaren består af huset 1 med silen 2, som är så insatt, att luften i hufvudröret 3 och 4 måste passera silen för att inkomma i den från 5 till trevägsventilen gående grenledningen.

Vid den å bild 361 visade, förenade vatten- och dammsamlaren måste luften från hufvudledningen till grenledningen passera silen 1. Denna är fäst vid skrufven 5 samt kan lätt uttagas för rengöring. Vatten- och dammsamlaren enligt bild 362 är anordnad på ungefär samma sätt. Luften från hufvudledningen passerar silen 1 och kanalen 6 samt inkommer därifrån



363. Slang för tryckluftbroms.



364. Kopplingsnäfvar Westinghouse.

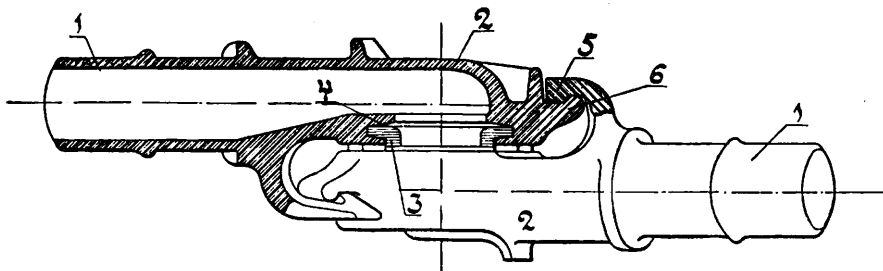
till grenledningen genom förskrufningen 2. Smuts och vatten aflägsnas genom renspluggen 9.

626. **Afstängningskranar.** Hufvudröret avslutas vid hvardera änden med en afstängningskran, hvilken användes för att stänga hufvudledningen, dels i bakre änden af tåget, dels å enskilda vagnar, då de skola afkopplas. Afstängningskranarna äro antingen *raka* eller *krökta*. De förra användas, då hufvudrörets ändar äro böjda uppåt till s. k. ständrör, och de senare, då ständrör saknas. *Den raka kranen 34*, bild 342, är öppen, när handtaget står vinkelrätt mot röret, men stängd, när handtaget står längs med röret. *Den krökta kranen* är öppen, då handtaget står i rörledningens riktning, men stängd, då kranens handtag står vinkelrätt mot rörledningen.

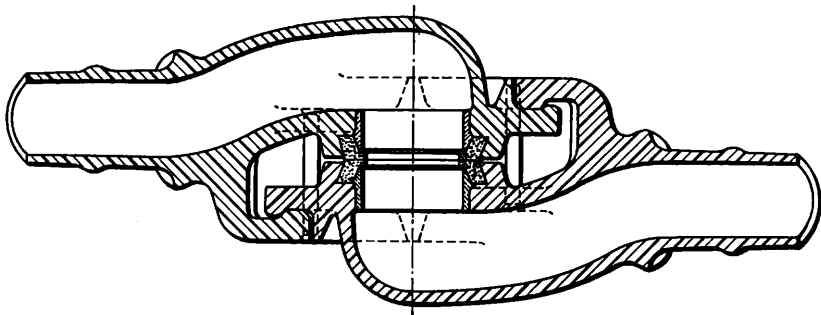
I förhållande till rörledningen skola de båda kranarnas handtag således vara inställda på olika sätt, när kranarna äro öppna. Då emellertid den

raka kranen är uppsatt på ett *stående*, men den krökta kranen på ett *liggande* rör, erhålla båda kranarnas handtag samma läge i vagnarnas längdriktning, då kranarna äro öppna.

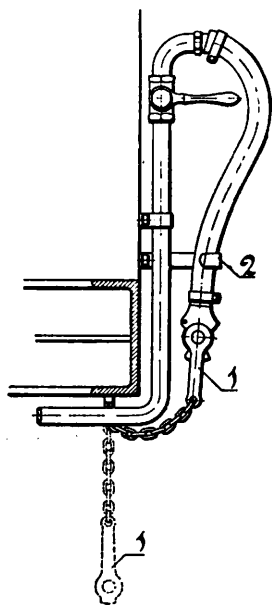
627. **Bromsslangar.** En bromssläng, bild 363, utgöres af själfva slangen 1, *kopplingsnäfven* 2 samt *slanghalsen* eller *nippeln* 3. Slangen fästes vid kopplingsnäfven och slanghalsen medelst *slangklämmorna* 4.



365. Kopplingsnäfvar New-York.



366. Kopplingsnäfvar Knorr.



367. Blindkoppling och slangkrok.



368. Blindkoppling.

Slanghalsen, som är krökt eller rak, fastskruvas lufttätt vid hufvudrörets ändar. Kopplingsnäfvarna möjliggöra en lufttät, lätt isärtagen förbindning mellan slangarna. Vid sammankopplingen läggas de båda kopplingsnäfvarna med öppningarna mot hvarandra, så att deras längdriktningar bilda nästan rät vinkel, hvarefter de omvridas, så att de komma i rät linje med hvarandra. De olika bromssystemens kopplingsnäfvar äro anordnade på något olika sätt, men kunna sammankopplas med hvarandra. Å bild 364, 365 och 366 visas kopplingsnäfvar Westinghouse, New-York och Knorr parvis sammankopplade.

Tätningen åstadkommes därigenom, att *gummiringarna* 3 pressas mot hvarandra medelst de i hvarandra gripande klorna 5 och 6. Ju starkare lufttrycket i ledningen är, desto hårdare tryckas ringarna mot hvarandra.

Vid kopplingsnäfvar Westinghouse fasthålls tätningsskivan af en *hållare* 4, som

pressas mot ringen med *skruflocket* 7. New-York- och Knorrkopplingens tätningsring fästes vid kopplingsnäfven, därigenom att den inpressas i spåret 4. Vid den senare kopplingen bildas spårets innerkant af en inpressad bussning.

628. **Blindkoppling.** Då en bromsslang ej är sammankopplad med annan slang, skall dess kopplingsnäfve kopplas med *blindkopplingen* 1, bild 367 och 368 samt slangen uppfästas i *slangkroken* 2, om sådan finnes. Blindkopplingarna, som äro fästa vid vagnarnas buffertbalkar, förhindra, att damm och smuts inkomma i ledningen. För att skydda slangen mot afnötning och temperaturväxlingar är den ofta innesluten i ett *slangofodral*.

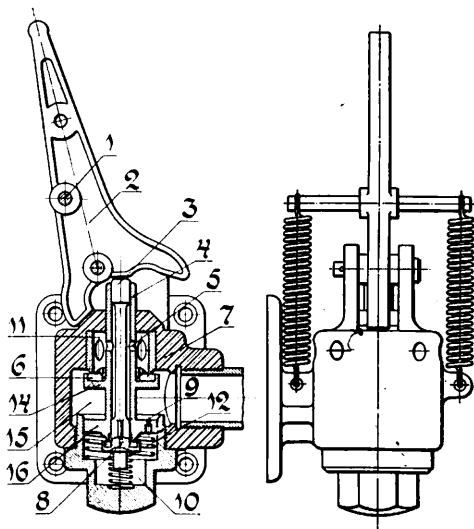
h. Nödbromsanordning.

629. För nödbromsanordningens uppgift har förut redogjorts. Vid nödbromsning utsläppes genom nödbromsventilen tryckluft ur hufvudledningen, hvarvid vagnarnas trevägsventiler sättas i rörelse och sätta tryckluftbehållare och bromscylindrar i förbindelse med hvarandra på samma sätt, som då bromsningen utföres med förarventilen på lokomotivet.

I konduktörs- och resgodsrums utgöres nödbromsventilen i allmänhet af en vanlig kikkran. Å personvagnar användes den till höger å bild 337 angifna ventilen.

630. **Knorrbromsens nödbromsventil.** Denna ventil visas å bild 369. Den består af *ventilhuset* 7, *hufvudventilen* 14 med *kolfven* 16, *hjälpventilen* 8 samt *häfarmen* 2. Båda ventilerna äro å bilden visade i stängdt läge. Rummet 15 står i direkt förbindelse med bromsledningen och rummet 11 med yttre luften. Genom det fina hålet 9 inkommer tryckluften från rummet 15 till rummet under kolfven 16 och trycker hjälpventilen 8 mot dess säte. Då trycket å ömse sidor om kolfven 16 är lika, pressas hufvudventilen uppåt af lufttrycket å ventilens undersida, hvarvid tätningen åstadkommes genom tätningsskifvan 6. Vid nödbromsning föres häfarmen 2 åt höger på bilden. Häfarmen nedtrycker därvid hjälpventilen 8, hvars spindel 3 är uppdragen genom hufvudventilens ihåliga spindel 4.

Den i rummet under kolfven 16 varande tryckluften utströmmar då genom spindeln 4 och hålet 5 till den yttre luften, samtidigt som häfarmen börjar trycka hufvudventilens spindel 4 nedåt. Genom utsläppningen af tryckluften från rummet 10 har hufvudventilen aflastats samt kan nu lätt öppnas. Under tiden inströmmar tryckluften från rummet 15 genom hålet 9 till rummet 10, så att trycket å ömse sidor om kolfven 16 ånyo blir lika. De vid stiftet 1 anbragta fjädrarna kvarhålla dock häfarmen och hufvudventilen i öppet läge. För att stänga hufvudventilen återföres handtaget till läge enligt bilden, då fjädern 12 trycker ventilen uppåt mot dess säte.



369. Nödbromsventil Knorr. 1: 4.

Den i rummet under kolfven 16 varande tryckluften utströmmar då genom spindeln 4 och hålet 5 till den yttre luften, samtidigt som häfarmen börjar trycka hufvudventilens spindel 4 nedåt. Genom utsläppningen af tryckluften från rummet 10 har hufvudventilen aflastats samt kan nu lätt öppnas. Under tiden inströmmar tryckluften från rummet 15 genom hålet 9 till rummet 10, så att trycket å ömse sidor om kolfven 16 ånyo blir lika. De vid stiftet 1 anbragta fjädrarna kvarhålla dock häfarmen och hufvudventilen i öppet läge. För att stänga hufvudventilen återföres handtaget till läge enligt bilden, då fjädern 12 trycker ventilen uppåt mot dess säte.

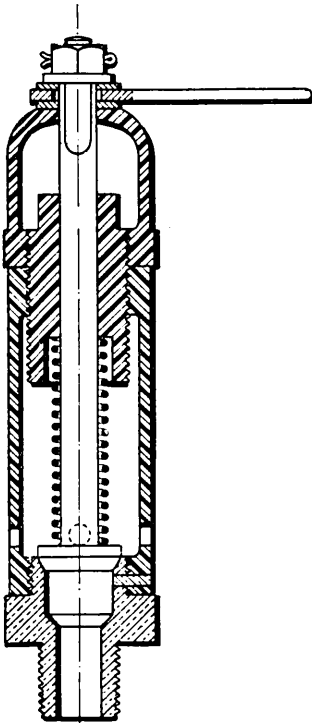
631. För att underlätta uppsökandet af den vagn, hvarifrån nödbromsningen skett, användes den å bild 337 angifna anordningen med rörlig skylt. Vissa utländska järnvägar låta den från bromsledningen kommande tryckluften utströmma genom en hvisselpipa, hvarvid det utkommande ljudet tjänstgör som vägvisare för tågpersonalen vid sökandet efter nödbromstället. Dylig anordning finnes å salongvagnar n:r 1861 och 1864 samt å vagnar litt. AF02. Den vid nödbromsning genom nödbromsventilen utströmmande tryckluften kan genom omläggandet af en å nämnda vagnars gafvel uppsatt kran 12, bild 373, ledas direkt ut i det fria eller genom en hvisselpipa, allt efter gällande föreskrifter i de länder, i hvilka vagnen för tillfället användes. Vid kranen finnes ett anslag, som anger, huru kraniken skall inställas vid vagnens gång å olika länders järnvägslinjer.

3. Direkt verkande tryckluftbroms.

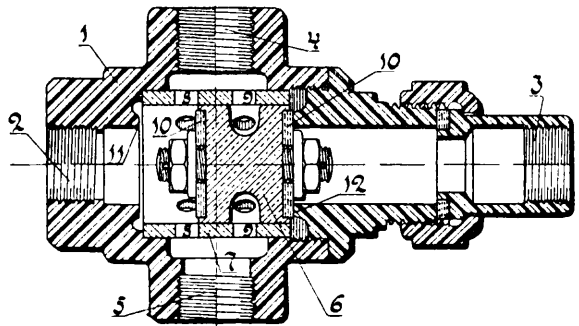
632. Tryckluftbromsen anordnas stundom på sådant sätt, att tryckluften vid bromsning insläppes i ledningar och bromscylindrar direkt från öfvertrycksbehållaren på lokomotivet utan förmedling af någon trevägsventil. En så anordnad broms kallas *direktbroms*. Den användes vanligen i förening med den själfverkande bromsen, men på ett sådant sätt, att hvardera bromsen kan bringas i verksamhet oberoende af den andra. Bromsen benämnes i detta fall Henrybroms, sid. 298.

Vid statens järnvägar användes direktbromsen dels å nyare malmtågslokomotiv med tendrar, dels å salongvagnar n:r 1861 och 1864 samt å vagnar litt. AF02, för att dessa vagnar skola få passera vissa järnvägslinjer i Frankrike och Schweiz (Paris—Lyon—Medelhafsbanorna samt Gotthardtsbanan).

633. **Bromsutrustningen** utgöres af *direktbromsventil*, *tryckminskare*, *manometer*, *säkerhetsventil*, *växelventil*, *lossningsventil* samt *ledningar*.



370. Säkerhetsventil.



371. Växelventil. 1: 2.

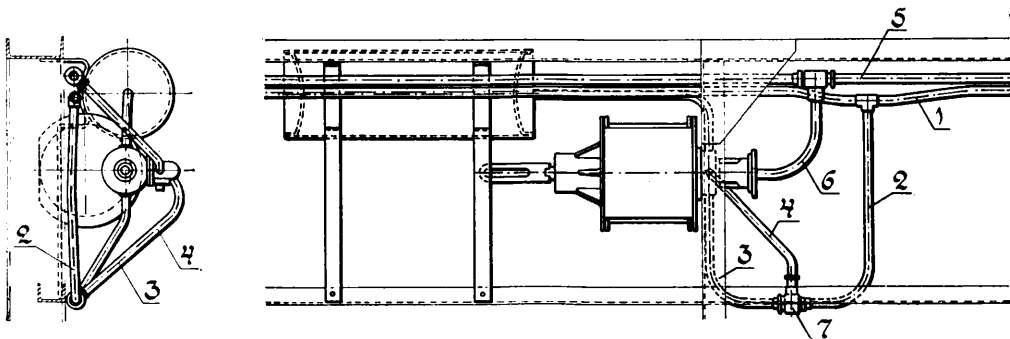
634. *Direktbromsventilen*, som uppsattes i närheten af den själfverkande bromsens förarventil, kan inställas i tre hufvudlägen, nämligen *lossläget*, då bromscylindrarna sättas i förbindelse med fria luften och

bromsen är lossad, *midtläget*, då förbindelsen mellan bromscylinrar, tryckluftbehållare och fria luften är stängd, och *bromsläget*, då tryckluft insläppes från lokomotivets öfvertrycksbehållare till bromscylinrarna.

635. *Tryckminskaren* användes för att minska den från behållaren kommande luftens tryck, så att detsamma blir ungefär lika med trycket i hufvudledningen.

636. *Säkerhetsventilen* tjänar till att förhindra tryckstegring i ledning och cylindrar, för den händelse att tryckminskaren skulle komma i olag. Ventilens anordning framgår af bild 370. Ventilspindeln är vid sin ena ände ofta försedd med ett handtag, hvarigenom den äfven kan användas som lossningsventil. Då man drar i handtaget, utsläppes nämligen luft ur bromscylinrern, så att bromsen lossas.

637. *Växelventilen*, bild 371, utgör direktbromsens viktigaste del å vagnar. Genom densamma möjliggöres, att samma bromscylinrar kunna användas för såväl den själfverkande som den direkta tryckluftbromsen. Ventilen uppsättes enligt bild 372 samt står genom röret 4 i förbindelse med bromscylinrern, genom röret 2 med direktbromsledningen (hjälpledning) 1 och genom 3 med trevägsventilens bromscylinreröppning. Ledningen för den själfverkande bromsen (hufvudledningen) är betecknad med 5 och dess

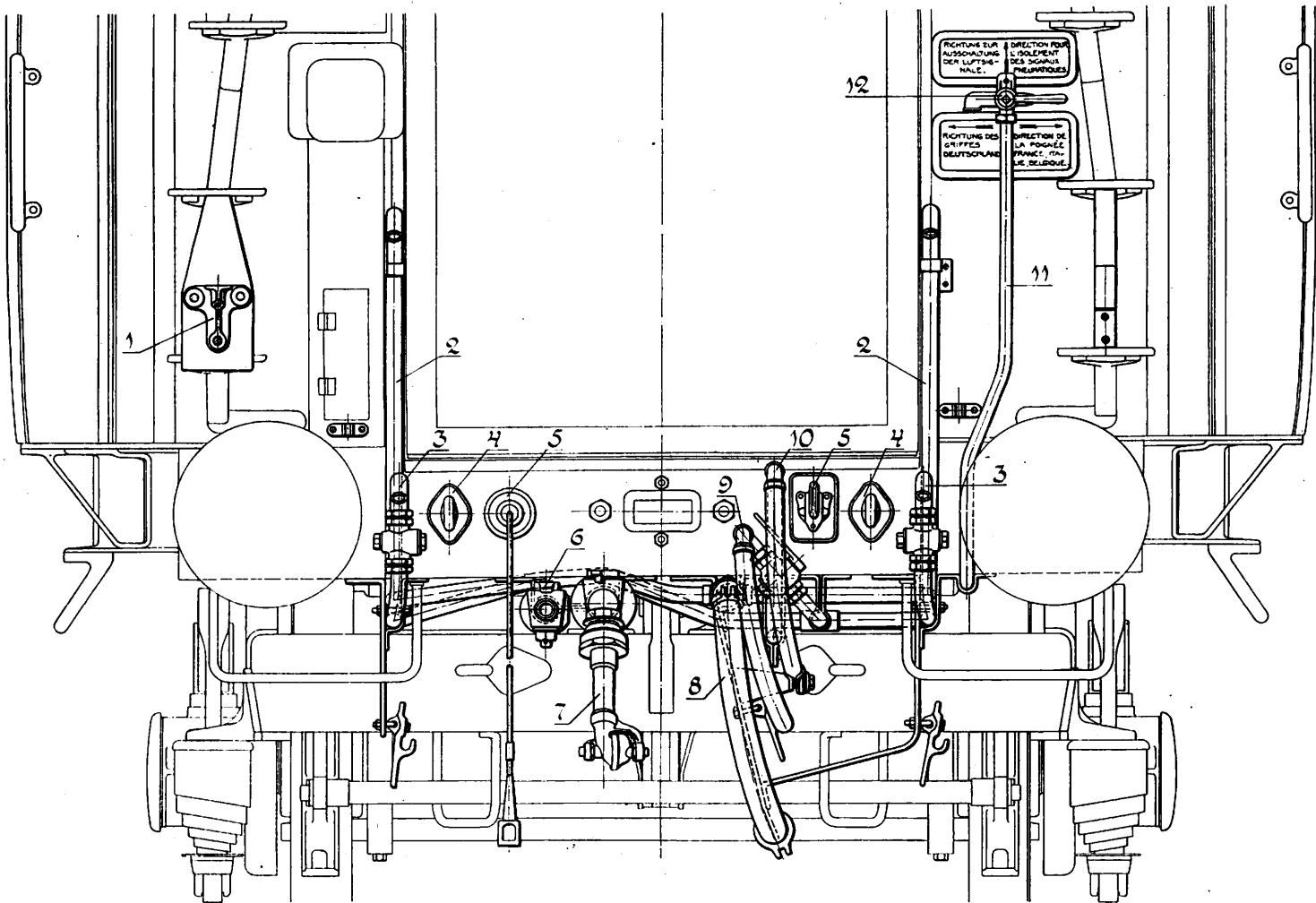


372. Henrybromsen; röranordning. 1: 30.

grenledning till trevägsventilen med 6. Å bild 371 betecknas förskrufningarna till växelventilen på samma sätt som motsvarande ledningar å bild 372. Den å bild 371 med 5 betecknade förskrufningen användes, då fordonet har två bromscylinrar eller är försedd med säkerhetsventil. Inuti ventillhuset finnes ett cylindriskt *foder* 7, försedd med hålen 8 och 9. Inuti fodret rör sig lufttätt *dubbelventilen* 6, hvilken å ömse sidor är försedd med *läderpackningar* 10.

638. Då direktbromsen användes, pressar den genom 2 kommande tryckluften ventilen 6 mot sätet 12. Ventilen stänger därvid förbindelsen mellan trevägsventilen och bromscylinrern och öppnar på samma gång kanalerna 8, så att tryckluften från direktbromsledningen genom dessa och förskrufningen 4 inströmmar i bromscylinrern. Då den själfverkande bromsen användes, pressas ventilen i motsatt riktning mot sätet 11, hvarvid den från tryckluftbehållaren och trevägsventilen kommande luften genom hålen 9 och förskrufningen 4 inkommer i bromscylinrern.

639. *Ståndrör m. m. å för utländsk trafik afsedda vagnar.* Som exempel på anordning af ledningar för broms och värmeledning m. m. å en för gång å utländska järnvägar byggd vagn visas å bild 373 nedre delen af gafvel af salongvagn n:r 1864. Vagnen kan passera samtliga



373. Ständer m. m. à salongvagn nr 1864. 1: 15.

hufvudlinjer i Danmark, Norge, Tyskland, Frankrike, Belgien, Schweiz, Italien, Österrike och Ungarn.)

Beteckningar:

1. Signalthållare; den franska järnvägen P. L. M:s modell.
2. Ståndrör för sugluftbroms; 25 mm slang.
3. Ståndrör för tryckluftbroms; tysk modell.
4. Fäste för säkerhetskedjor; P. L. M:s modell.
5. Elektrisk förbindelseledning; franska Nordbanans modell.
6. Anslutning för svensk och (medelst mellanstycke) tysk värmeledning.
7. Värmeledningskoppling; P. L. M:s modell.
8. 51 mm slang för sugluftbroms.
9. Ståndrör för självverkande tryckluftbroms; P. L. M:s och Gott-hardsbanans modell.
10. Ståndrör för direktverkande tryckluftbroms; P. L. M:s och Gott-hardsbanans modell.
11. Aflopsledning från tryckluftbromsens nödbromsventil.
12. Kran för ledande af den vid nödbromsning med tryckluftbromsen genom röret 11 framströmmande luften antingen direkt till det fria (Tyskland) eller till en hvisselpipa (Frankrike, Italien och Belgien). Hwisselpipan är å bilden undanskymd af kranens handtag.

4. Skötsel af tryckluftbroms*.

a. Före tågs afgang.

640. **Koppling af ledningar.** Hopkopplingen af bromsledningen å ett tåg skall börja från sista vagnen, på hvilken bakre afstängningskranen stänges. Samtidigt med slangarnas sammankoppling böra närliggande afstängningskranar öppnas. Slangarna mellan hvar tionde eller tolfte vagn lämnas okopplade. Afstängningskranarna å ömse sidor om dessa ställen samt i främre änden af första vagnen hållas stängda, till dess luften efter slangarnas hopkoppling skall påsläppas. Kranarna skola alltid öppnas varsamt, äfven om tryckluft ej finnes i ledningen. Handtagen inställas därvid i riktning mot angränsande vagn (jfr sid. 319).

641. Vid koppling af slangarna skall tillses, att tätningssringen i hvar-dera kopplingsnäfven är hel. Då skadade tätningssringar bruka förorsaka svåra läckor, böra de genast utbytas. Kopplingen skall ske utan våld och med aktgifvande på, att gummipackningen ej vrides ur sitt läge. På vagnar, å hvilka tryckluftbromsen är felaktig, skall densamma afstängas. Om hufvudröret är skadadt å någon vagn, måste denna inkopplas sist i tåget. I malmtåg få ej tre eller flera vagnar med endast rörledning för broms eller med afstängd sådan kopplas intill hvarandra, utan skola omflyttas.

Sedan ledningen på nämndt sätt blifvit hopkopplad och undersökt, får lokomotivets bromsledning tillkopplas. Innan detta sker, bör dock alltid afstängningskranen vid bakre änden af lokomotivet eller tendern öppnas, för att vatten och smuts må utblåsas. Då två lokomotiv med verksam tryckluftbroms användas i koppling för tåg, skall bromsledningen dem emellan vara sammankopplad och genomblåsning utförd, innan koppling till tåget verkställes.

642. **Undersökning af hufvudledningen.** Vid undersökningen af ledningar och slangar tillses, att vagnskopplarna äro sträckta, enär befintliga

* Afser närmast skötsel af tryckluftbromsen å statens järnvägars malmvagnar (jfr af Maskindirektören vid femte distriktet utfärdad bestämmelse).

läckor i slangarna då lättare upptäckas. Alla hopkopplade slangar skola hänga fritt. Vid den första af de å föregående sida nämnda särkopplingarna i bromsledningen öppnas afstängningskranen å vagnen å lokomotivet till, för att dels damm och smuts må utblåsas, dels trevägsventilerna genom den håttiga bromsningen må blifva mera lätrörliga, men särskildt för att möjliga fel å ledningen må upptäckas. Skulle densamma vara delvis täppt, t. ex. genom isbildning, märkes detta därigenom, att luftutströmningen aftager i styrka, sedan kranen en stund stått öppen. Efter denna undersökning stänges kranen, slangarna kopplas och afstängningskranarna öppnas, först å vagnen närmast lokomotivet och därefter å öfriga vagnar. Undersökningen af vagnarna fortsättes, hvarvid tillses, att alla handbromsar äro lossade samt att vid följande särkopplingar ledningen är fullt öppen mellan denna och lokomotivet. Finnas tomma eller lätt lastade vagnar i tåget och detta för öfrigt består af lastade vagnar, afstänges bromsen å de förstnämnda, förutsatt att icke lågtrycksbromsning skall användas, då bromsen tillsättes å samtliga vagnar. Bromsen är nu färdig att afprofvas.

643. **Profning.** Bromsen skall profvas före tågets afgang från utgångsstationen, äfvensom då lokomotivet varit fränkoppladt, hufvudledningen varit afstängd eller då orsak finnes att misstänka, att något fel uppstått å bromsordningen.

Profningen utföres på följande sätt. Sedan tågets hufvudledning laddats och normalt ledningstryck ernåtts, tillsättes bromsen genom en trycksänkning af omkring 0,6 kg per kvem. Snabbbromsning användes härvid ej. Sedan hvarje vagn blifvit undersökt och sådana bromsar, hvilka ej gått till, haft för stor eller för liten slaglängd eller varit på annat sätt felaktiga, blifvit afstängda i de fall, då de upptäckta felaktigheterna ej kunna genast afhjälpas, lossas bromsarna med förarventilen på vanligt sätt, hvar efter hvarje vagn ånyo undersökes. Bromsblocken böra nu vara lossade. Å de vagnar, där så ej är fallet, afstänges bromsen, om ej felet genast kan afhjälpas. *Profningen af luftbromsen fortsättes, till dess densamma är fullt i ordning.*

Om plattslitning af hjulringar ägt rum eller då felaktigheter befaras å någon af bromsarna, skall särskild profning genast utföras. Därvid göres en fullbromsning, hvarefter samtliga bromsar undersökas och särskildt de, som befaras vara felaktiga. Därefter ställes bromshandtaget i gängläge. Om bromsen är i godt skick, skola samtliga bromsar lossas och hufvudledningen laddas inom vanlig tid.

644. **Hoptagning af bromsblock.** För att erhålla en möjligast konstant bromskraft bör bromskolfvens slag alltid hållas inom vissa bestämda gränser. Ju större eller mindre spelrummet är mellan block och hjul, desto längre eller kortare slag måste bromskolfven göra, innan blocken pressas mot hjulen. I förra fallet förbrukas onödigt mycket tryckluft, hvarjämte bromskraften försvagas, i senare fallet riskeras, att bromskolfven vid bromsning ej föres förbi läckspåret i bromscylindern. Slaglängden bör rättas efter bromscylinderns storlek samt å M1-vagnar vara minst 65, högst 120 mm samt å M2-vagnar minst 100, högst 200 mm.

Om slaglängden öfverstiger nämnda gränsvärden, skola blocken hoptagas samt i motsatt fall utflyttas. För att åskådliggöra bromskolfvens rörelse finnes å nyare malmvagnar den å bild 374 angifna anordningen, hvilken består af en visare 1, som med häfstänger är förbunden med bromskolfven, så att längden af dennas slag kan bedömas med ledning af visarens rörelse.

645. Innan blocken hoptagas, afstänges vagnens broms, hvarjämte tryckluftbehållaren tömmes för att hindra, att bromsen tillsättes under

arbetet. Sedan blockens läge justerats, öppnas kranen å grenledningen, hvarefter behållaren åter fylles med tryckluft. Hop-tagningen af blocken sker vanligen genom åtdragning af höger- och vänstergångade muttrar eller genom flyttning af bultar i bromsrörelsen. För att minska det tidsödande arbetet med hop-tagningen har å nyare malmvagnar införts den å sid. 314 beskrifna anordningen.

646. Tryckhållare m. m.

Då de lokala tryckhållarna skola användas, bestämmes för hvarje särskildt fall, huru många som bära tillsättas. Så snart ett tåg med verksamma tryckhållare gör uppehåll, skola dessa försättas ur verksamhet. Sedan bromsen lossats, tillsättas de ånyo, om så erfordras.

För att å ett obromsadt tåg kunna med säkerhet afgöra, om tryckhållarna äro i verksamhet eller ej, tillsättes och lossas bromsen. Å den eller de vagnar, där bromsblocken förbli tillsatta, äro tryckhållarna i verksamhet.

Om å någon bandel användes högre ledningstryck än å angränsande bandelar, tömmas samtliga tryckluftbehållare, innan tåget lämnar den förstnämnda bansträckan, hvarefter ledningen laddas med luft af det lägre trycket.

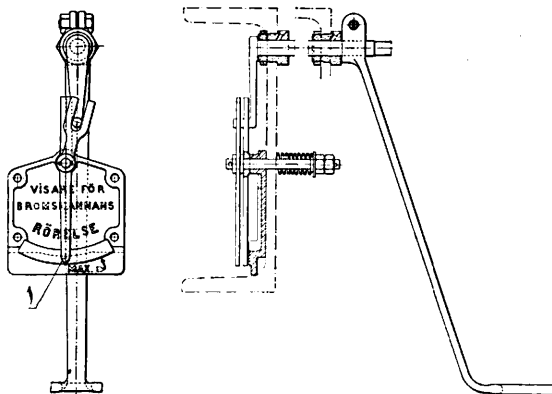
b. Under gången.

647. Under tågets gång är bromsens skötsel hufvudsakligen anförtrödd åt lokomotivföraren, hvilken med bromsventilen å lokomotivet kan verkställa tre olika slag af bromsning: *vanlig bromsning*, *fullbromsning* och *snabbbromsning*.

Vid *vanlig bromsning*, som åstadkommes genom en trycksänkning af 0,3—0,6 kg per kvem vid högtryck och 0,2—0,3 kg vid lågtryck, tillsättas bromsarna långsamt med half styrka. d. v. s. trycket i bromscylindrarna uppgår vid högtryck till högst 2,0 kg per kvem och vid lågtryck till 0,8 kg.

Vid *fullbromsning* göres vid högtryck en trycksänkning af omkring 1,0 kg och vid lågtryck 0,5 kg. Bromsarna tillsättas därvid med full styrka, d. v. s. trycket i bromscylindrarna uppgår till det högsta möjliga eller vid högtryck och stor slaglängd till 2,7 kg samt vid högtryck och liten slaglängd till 3,4 kg. Vid lågtryck blifva motsvarande siffror 1,4 och 1,7 kg.

Vid *snabbbromsning* utföres en hastig trycksänkning af minst 1,5 kg, därigenom att bromshandtaget föres med *ett* grepp till snabbbromsläget, där det sedan en stund kvarhålls. Bromsarna tillsättas då hastigt med full styrka. Då de äro utrustade med snabbtrevägsventiler, sker tillsättningen betydligt snabbare, än då vanliga trevägsventiler användas. Vid vanlig bromsning förhålla sig däremot de snabbverkande ventilerna på samma sätt som de enkla.



374. Anordning för afläsning af bromskolvfvens rörelse. 1: 8.

648. **Ledningstryck.** Angifver ej den i tjänstekupén uppsatta manometern det föreskrifna ledningstrycket, undersökes anledningen därtill. Fallt ledningstrycket mer än 0,5 kg, utan att bromsarna tillsättas, gifves stoppsignal, hvarefter undersökes, om hufvudledningen är öppen eller om felaktigheter uppkommit å bromsen.

649. **Vid särsplitning af tåg** snabbromsas båda tåghalfvorna. Så snart tåget stannat, stänges sista afstängningskranen å tågets främre del. Därefter lossas bromsen, hvarefter främre delen af tåget backas och hopkopplas med den bakre. De skadade slangarna utbytas. Sedan slangarna hopkopplats, lossas bromsen på vanligt sätt.

c. På mellanstation och efter framkomsten.

650. Innan afkoppling af en eller flera vagnar utföres, stängas de bakre afstängningskranarna å vagnen närmast framför de vagnar, som skola afkopplas, hvarpå slangarna särkopplas.

Å station, där afkoppling af vagnar ej skall ske, bör bromsen i regel omedelbart lossas, för att tåget genast må vara klart till afgang. Härigenom förhindras dessutom, att bromsblocken under vintern frysa fast vid hjulringarna. Ligger banan i lutning och endast ett kort uppehåll göres, bör bromsen förblifva tillsatt. Vid längre uppehåll böra däremot handbromsarna tillsättas och tryckluftbromsen lossas.

651. **Tömning af tryckluftbehållare.** När bromsen å en vagn skall afstängas, sker detta vid Westinghousebromsen med tillhjälp af handtaget 38, bild 346, och vid New-Yorkbromsen medelst grenledningskranen, hvarefter tryckluftbehållaren tömmas genom öppnandet af lossningsventilen. Samtidigt tillses, att bromsblocken äro loss. Sitter lossningsventilen på röret mellan trevägsventilen och bromscy lindern, såsom å vagnar litt. M1, kan behållaren ej tömmas enbart genom afstängning af grenledningen och öppnande af lossningsventilen, utan måste slangarna kopplas isär och bromsen tillsättas genom öppnande af en afstängningskran. Först därefter kan behållaren tömmas genom lossningsventilen.

652. **Å ändstation** eller å station, där tåget skall fullständigt omväxlas, böra samtliga bromsar lossas, slangarna isärkopplas och upphängas i blindkopplingarna samt behållarna tömmas. Först sedan detta är utfördt, verkställles omväxlingen.

Innan slangar med *hopfrusna kopplingar* isärtagas, måste isen upptinas. Härvid iakttages, att för stark uppvärmning undvikas, på det att slangar och tätningsringar ej må skadas.

d. Felaktigheter jämte sättet för deras afhjälpande.

653. En af de största olägenheterna vid all bromsning är, att bromskraften stundom blir för stor, så att en del hjul ej kunna rulla utan släpas fram, hvarvid den mot skenan vända delen af hjulringen plattslites. Detta inträffar särskildt å tomma eller lätt lastade vagnar. Anledningarna till hjulens fastbromsning äro *underlåtenhet att före afdyngen lossa bromsarna, felaktigt utförd bromsning eller lossning* samt stundom *själfbromsning*. I de fall, då fastbromsningen förorsakas af själfbromsning, finnes någon felaktighet å trevägsventiler eller ledningar, eller är ledningstrycket för högt (se nedan).

654. **Ledningstryck.** Då ledningstrycket sjunker 0,5 kg under det normala, utan att bromsarna därvid tillsättas, stoppas tåget och bromsen undersökes (jfr sid. 328). Stundom inträffar, att ledningstrycket stiger öfver det normala. Orsaken härtill är ofta, att bromsningen utföres genom tätt på hvarandra följande små bromsningar med åtföljande lossningar, då för högt ledningstryck gärna uppstår. Vid Westinghouse-bromsen kan för högt ledningstryck dessutom uppkomma därigenom, att vid lossning luftpumpen icke regleras för hand. Då ledningstrycket är för högt, uppstår alltid fara för själfbromsning. Har trycket exempelvis blifvit 0,5 kg för högt, måste detsamma genom läckning sjunka lika mycket, innan öfvertrycksventilen på lokomotivet åter genomsläpper tryckluft. Äro läckorna mycket små, försiggår den nämnda trycksänkningen så sakta, att tryckluften från vagnarnas behållare passerar läckspåren, utan att bromsen tillsättes. Är däremot läckningen i ledningarna stor, sker trycksänkningen så hastigt, att bromsen tillsättes å vagnar med lättrorliga trevägsventiler.

655. **Trevägsventiler.** *Läckning från afloppshålet* visar, att sliden är otät. Beror otätheten på isbildning å slidplanet eller på, att smuts inkommit mellan detsamma och sliden, kan felet oftast afhjälpas genom en kraftig bromsning eller därigenom, att grenledningskranen stänges och en del af tryckluften i behållaren utsläppes genom lossningsventilen, hvarefter kranen raskt öppnas. Skulle luftutströmningen likväl ej upphöra, bör bromsen afstängas. Utströmmar luft ständigt genom de för snabbbromsning afsedda afloppshålen, är vid snabbtrevägsventil New-York utsläppningsventilen eller snabbbromsventilen otät. Sker luftutströmningen under bromsning, är spärrventilen otät. Vid snabbtrevägsventil Westinghouse betyder en ständig luftutströmning ur afloppshålet, att trevägsventilens slid eller snabbbromsventilen är otät. Luftutströmning vid vanlig bromsning beror på, att sliden är otät.

Om trevägsventilen ej lossar bromsen, då förarventilen står i lossläge, är trevägsventilens kolfättningsring otät eller för styvt passad. För att lossa bromsen stänges först grenledningens kran, hvarefter trycket i behållaren minskas genom lossningsventilen. Öppnas nu kranen häftigt, lossas i allmänhet bromsen.

656. *Själflossning af bromsen.* Går bromsen loss, under det att förarventilen är inställd i bromsläget eller då den efter utförd bromsning åter förts till midtläget, är orsaken därtill ofta den, att trevägsventilen är otät, så att luft läcker från bromscylindern till afloppsöppningen. Själflossningen kan äfven uppstå af andra anledningar, såsom då bromsen blifvit tillsatt genom en häftig luftvåg i hufvudledningen, då läcka finnes å röret mellan tryckluftbehållaren och trevägsventilen eller å röret mellan den senare och bromscylindern, då bromskolfvens tätningssläder ej tätar samt då bromscylinderns lock är otätt.

657. *Själfbromsning.* Då trevägsventilkolfvens tätningssring är glapp, kan kolfven ej hållas i sitt läge, utan faller ned, hvarvid själfbromsning inträder. Detta kan äfven inträffa, då kolfven går alltför trögt samt då trevägsventilsliden är otät, så att luft läcker från behållaren till bromscylindern. Själfbromsning kan dessutom förorsakas af, att stora läckor finnas å hufvudledningen eller af att bromscylindrarnas läckspår blifvit igentäppta. Den kanske vanligaste orsaken till själfbromsning är dock, att ledningstrycket är för högt. Då en vagns hufvudledning är mycket otät, själfbromsas ofta närstående vagnar, hvilkas trevägsventiler äro alltför lättrorliga. Den sistnämnda felaktigheten, för stor lättrorlighet af trevägsventilerna, upptäckes därigenom, att vid lindrig bromsning endast motsvarande bromsar tillsättas

och därigenom att, om afstängningskranen stänges, bromsarna lossas redan efter en obetydlig öppning af lossningsventilen å tryckluftbehållaren.

Då en trevägsventil går för trögt, ger detta sig tillkänna därigenom, att motsvarande broms för att tillsättas erfordrar större trycksänkning än de öfriga, hvarjämte lossningsventilen å tryckluftbehållaren, då grenledningskranen stänges, behöfver stå länge öppen, innan bromsen lossas.
