



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU 61662
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti myönnetty 10 09 1982
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ B 60 T 8/26

(21) Patentihakemus — Patentansöknings	750319
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	05.02.75
(23) Alkuperä — Giltighetsdag	05.02.75
(41) Tullut julkisiksi — Blivit offentlig	06.08.76
(44) Nähtävääksipanon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	31.05.82
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	

- (71) Nissan Motor Company, Limited, No. 2, Takara-machi, Kanagawa-ku,
Yokohama City, Japani-Japan(JP)
- (72) Yoshitaka Koike, Yokohama City, Keiichiro Yabuta, Yokohama City,
Japani-Japan(JP)
- (74) Leitzinger Oy
- (54) Nestepaineen säätölaite ajoneuvon jarrujärjestelmää varten -
Regleranordning för bromssystem i fordon

Tämä keksintö koskee vaatimuksen 1 johdannossa määriteltäviä tyyppiä olevaa nestepaineen säätölaitetta ajoneuvon hydraulista jarrujärjestelmää varten, jossa voidaan kehittää kaksi toisistaan riippumattonta ja vaihtelevaa nestepainetta.

Ajoneuvon jarrujärjestelmässä, jossa ajoneuvon sekä etu- että takapyörät ovat jarrutetut samanaikaisesti, jarrutusvoima edullisesti suhteistetaan niin, että etu- ja takapyörät lukittuvat samanaikaisesti. Jos etupyörät lukittuvat aikaisemmin, tulee mahdolliseksi ohjata autoa. Jos takapyörien lukitus tapahtuu aikaisemmin, auton perä pyrkii liukumaan sivuttaisiin tai luisumaan. Kumpikaan tällaisesta epätasapainoitettusta lukituksesta ei ole toivottavaa jarrutuksen järjestämiseksi hyvällä vakavuudella ja korkealla teholla.

Kuten tunnettua, niin jarruvoimien etu- ja takapyörissä täytyy olla suhteistettua epälineaarista toistensa kanssa, jotta lukitaan etu- ja takapyörät samanaikaisesti, ja ihannesuhde etu- ja takajarruvoimien välillä vaihtelee, kun auton kuormitus- tai bruttopaino vaihtelee. Jotta saavutettaisiin epälineaarinen suhde etu- ja takajarrutusvoimien välillä, niin tähän asti on ehdotettu käytettäväksi

joko rajoittavaa venttiiliä, joka muuttaa sen tulopuolen nestepainetta mutta lakkauttaa muutoksen, kun tulopaine ylittää kriittisen paineen, tai painesuhdeventtiiliä, joka muuttaa eli mukauttaa tulonestepaineen kahdella eri painesuhteella riippuen tulopaineen arvoista. Kuitenkin tällainen tekniikka ei ole täysin tyydyttävä, sillä kriittinen paine, jolla painesuhde muuttuu, on ennalta määrätty ja riippumaton ajoneuvon kuten auton painosta. Siten on ehdotettu kriittisen paineen muuttamista suhteessa auton painoon käyttämällä hidastusventtiiliä, johon kuuluu hidastustunnustelija. Tämä venttiili ei ole vielä ihanteellinen, sillä kriittisen paineen arvo auton painoyksikköä kohti pidetään vakiona ja siten suhde etu- ja takajarrutusvoimien välillä poikkeaa teoreettisesta käyrästä riippuen auton bruttopainosta.

Näiden venttiilien epäkohtien välttämiseksi on ehdotettu parannettua venttiiliä, joka venttiili on varustettu elimillä ajoneuvon painon arvioimiseksi tunnustelemalla esim. ajoneuvon akselin ja rungon välisen etäisyyden vaihtelua. Tämä venttiili on rakennettu siten, että kuormituspainon kasvaessa kriittinen nestepaine venttiilin toimintaa varten kasvaa korkeammalla määrällä kuin suoraan verrannollinen suhde. Vaikka tämän venttiilin lähtöpaineen ominaiskäyrät ovat suhteellisesti edullisempia, niin tämä venttiili sisältää epäkohtia, niin että sen rakenne on hyvin monimutkainen, ja että vaivalloista työtä vaaditaan sen asentamiseksi autoon ja että sen jotkut mekaaniset osat pyrkivät aiheuttamaan huolia, sillä on välttämätöntä jättää ne suojaamattomiksi.

Huolimatta jarrutusvoimien suhteistamisesta etu- ja takapyörissä, on nykyisissä moottoriajoneuvoissa pakollista käyttää jarrujärjestelmää, jossa on vähintään kaksi riippumatonta nestepiiriä niin, että auton jarrutus voidaan aikaansaada myös vaikka järjestelmässä ilmenisi paikallinen virhe. On tavallinen käytäntö valmistaa kaksi toisistaan riippumatonta nestepiiriä etu- ja takapyöriä varten.

Kun toinen nestepiiri jarrujärjestelmän tässä tyypissä varustetaan jollain edellä mainitulla säätöventtiilillä ja toinen piiri ei ole käytännössä, niin ilmenee huomattavaa vähennystä jarrutustehokkuudessa, sillä edellisen piirin ulostulopaine pysyy alhaisemmalla tasolla kuin sisääntulopaine huolimatta viasta viime mainitussa piirissä.

Sen vuoksi tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada parannettu nestepaineen säätölaite ajoneuvon kaksipiiriselälle hydrauliselle jarrujärjestelmälle, jolloin venttiili kehittää moduloidun ulostulonestepaineen sisääntulopaineen suuruudesta ja auton bruttopainosta riippuvalla painesuhteella, mutta oleellisesti se lakauttaa sisääntulonestepaineen moduloinnin, kun ilmenee vika josakin nestepiirissä, joka ei ole laitteen säädön alainen.

Tämä tarkoitus saavutetaan keksinnön mukaisella säätölaitteella vaatimuksessa 1 esitettyjen tunnusmerkkien perusteella.

Keksinnön mukaisella laitteella saavutetaan seuraavat edut. Ensiksi kriittinen tulopaine, jolla laite aloittaa tulopaineesta eroavan moduloidun lähtöpaineen tuottamisen, lisääntyy progressiivisesti, kun auton bruttopaino lisääntyy, niin että moduloitu lähtöpaine pidetään lähellä teoreettisesti toivottuja arvoja. Toiseksi sekä kriittinen paine että lähtöpaine lisääntyy huomattavasti, kun ilmenee vika nestepiirissä, joka ei ole laitteen säädön alainen, niin että lähtöpaine tällaisessa tapauksessa pidetään oleellisesti tulopaineesta muuttumattomana. Lisäksi laite on suhteellisen yksinkertainen rakenteeltaan ja ei tarvitse mitään lisäosia.

Keksinnön muut tarkoitukset ja edut käyvät selville lähemmin seuraavasta yksityiskohtaisesta selityksestä, jolloin viitataan oheisiin piirustuksiin, joissa:

kuvio 1 esittää graafisesti yleisiä tavoitteita ja tähän saakka käytännössä olevia suhteita etu- ja takajarrutusvoimien välillä ajoneuvolla erilaisilla bruttopainoilla,

kuvio 2 esittää kaaviollisesti hydraulista ajoneuvon jarrujärjestelmää, jossa nestepaineen keksinnön mukainen säätölaite on käytössä,

kuvio 3 esittää osakaaviota samasta järjestelmästä kuvaten hie-
man muunnettua nestepaineen syötön muotoa säätölaitteeseen,

kuvio 4 on pitkittäisleikkaus keksinnön mukaisesta nestepaineen säätölaitteesta,

kuvio 5 esittää graafisesti suhdetta tulopaineen ja lähtöpaineen välillä kuvion 4 mukaisessa laitteessa,

kuvio 6 esittää graafisesti suhdetta auton bruttopainon ja kriittisen tulopaineen välillä kuvion 4 mukaisessa laitteessa,

kuvio 7 esittää osaa pitkittäisleikkauksessa keksinnön mukaisesta laitteesta, joka on paikallisesti muunnettu kuvion 4 mukaisesta laitteesta,

kuvio 8 esittää graafisesti suhdetta tulopaineen ja lähtöpaineen välillä kuviossa 7 kuvatussa laitteessa, ja

kuvio 9 esittää graafisesti suhdetta etu- ja takajarrutusvoimien välillä, kun nestepaine kuvion 2 mukaisessa järjestelmässä säädetään kuvion 7 mukaisella laitteella, verrattuna kuviossa 1 olevien toivottujen käyrien kanssa.

Ajoneuvossa, kuten autossa, jonka bruttopaino on W , joka antaa etu-akselikuormituksen W_f ja taka-akselikuormituksen W_r , täytyy etu- ja takajarrutusvoimien B_f ja B_r täyttää seuraavat matemaattiset kaavat, jotta etu- ja takapyörät lukkiutuisivat samanaikaisesti.

$$B_f \geq \mu \left(W_f + \frac{W}{g} \cdot \alpha \cdot \frac{H}{L} \right)$$

$$B_r \geq \mu \left(W_r - \frac{W}{g} \cdot \alpha \cdot \frac{H}{L} \right)$$

jossa μ on kitkakerroin pyörän ja tienpinnan välillä, g painovoiman kiihtyvyys, α auton nopeuden hidastus, H välimatka auton painopisteen ja tienpinnan välillä ja L on välimatka etu- ja taka-akselien välillä. Kun etu- ja takapyörät lukkiutuvat samanaikaisesti, niin täytyy $\alpha/g = \mu$.

Siten etu- ja takapyörät voidaan lukita samanaikaisesti, kun etu- ja takajarrutusvoimat B_f ja B_r täyttävät seuraavat suhteet.

$$\frac{B_f}{W} = \mu \left(\frac{W_f}{W} + \frac{H}{L} \right)$$

$$\frac{B_r}{W} = \mu \left(\frac{W_r}{W} - \frac{H}{L} \right)$$

Kuviossa 1 käyrät a_1 , a_2 ja a_3 esittävät ihannesuhteita suhteiden $\frac{B_f}{W}$ ja $\frac{B_r}{W}$ välillä auton jarruttamiseksi aikaansaaden samanaikaisen etu- ja takapyörien lukittumisen. Ihannekäyrä vaihtelee a_1 - a_2 ja edelleen a_3 :een, kun auton paino kasvaa W_1 - W_2 ja W_3 :een.

Jos etujarrusylinteriin aina käytetään pääsylinterin kehittämää nestepainetta, niin takajarrusylinteriin edullisesti käytetään erillisesti säädettyä nestepainetta, jotta saavutetaan epälineaariset suhteet suhteiden B_f/W ja B_r/W välille, kuten esitetään käyrillä a_1 , a_2 ja a_3 . Nämä käyrät kuvaavat sitä, että lisäyksen määrä takajarruvoimassa B_r tai nestepaine takajarrusylinteriä varten tulee laskea, kun etujarruvoima B_f tai nestepaine eteen lisääntyy.

Katkoviivat b_1 , b_2 ja b_3 esittävät vaihteluita suhteessa B_r/W ajoneuvojen painoille W_1 , W_2 ja W_3 , kun nestepaine takajarrusylinteriin säädetään aikaisemmanlaatuisella suhteistusventtiilillä. Suhteistusventtiili pitää määrän lisäyksen sen lähtöpaineessa vakiona ja alapuolella, kun tulonestepaine venttiiliin ylittää edeltä määrätyn kriittisen paineen P_s . Koska kriittinen paine P_s määräytyy todellista auton bruttopainoa huomioimatta, niin suhde B_r/W edeltä määrättyllä kriittisellä paineella P_s laskee arvosta P_{s1} arvoon P_{s2} tai P_{s3} , kun paino lisääntyy arvosta W_1 arvoon W_2 tai W_3 , ja tämä aiheuttaa vastaavien B_r/W -arvojen suuren poikkeaman halutuista arvoista käyrillä a_2 tai a_3 .

Vaikka edeltä mainittua hidastusventtiiliä käytetään tämän suhteitusventtiilin tilalla kohottamaan kriittistä painetta P_s , kun auton paino W lisääntyy, niin suhde B_r/W P_s :n vaihtelevilla arvoilla pysyy määrättyssä kohdassa P_{sc} kuvion 1 mukaisessa koordinaattijärjestelmässä ja takajarruvoimaa säädetään lineaarisesti esitettyinä kiinteällä viivalla C. Siten ilmenee vielä todellisten B_r/W arvojen huomattavaa poikkeamaa ihannearvoista, kun paino W on suhteellisen suuri.

Tämä keksintö pyrkii suhteiden B_r/W ja B_f/W välillä olevan todellisen

riippuvuuden toteuttamiseen mahdollisimman tarkoin ihannekäyrien, kuten a_1 , a_2 ja a_3 mukaisesti.

Kuvion 2 mukaisesti nestepaineen säätölaitetta 10, joka on keksinnön mukainen, käytetään nelipyöräisen ajoneuvon eli auton tavallisessa jarrujärjestelmässä. Jarrupääsylinteri 12 tässä järjestelmässä kehittää kaksi toisistaan riippumatonta jarrunestepainetta, so. P_{m1} etujarrusylintereitä 14 varten etupyörille 16 ja P_{m2} takajarrusylintereitä 18 varten takapyörille 20, kun painetaan jarrupoljinta 22. Säätölaite 10 on sovitettu siten, että sen pitkittäisakseli muodostaa kulman θ vaakatason kanssa. Nesteyhteys pääsylinterin 12 ja takajarrusylinterien 18 välillä on järjestetty säätölaitteen 10 kautta. Ensimmäinen tulojohto 24 ja toinen tulojohto 26 laitteessa 10 ovat yhdistetyt pääsylinterin 12 kanssa niin, että nestepainetta P_{m2} käytetään takasylintereihin 18 samalla kun kolmas tulojohto 28 on myös yhdistetty pääsylinteriin 12 niin, että nestepainetta P_{m1} käytetään siihen samanaikaisesti etusylinterin 14 kanssa. Laitteen 10 poistojohto 30 on yhdistetty takasylinterien 18 kanssa.

Keksinnön mukaisen nestepaineen säätölaitteen 10 sovellutus kuvataan kuviossa 4. Laite on toiminnallisesti jaettu kahteen osaan, paineen suhteitusosaan tai säätöventtiiliin 10a kuviossa 4 vasemmalla puolella ja hidastusosaan tai säätimeen 10b oikealla puolella, mutta nämä on rakennettu yhtenäiseen runkoon tai koteloon 32. Suhteitusosassa 10a kolmas tulojohto 28 järjestetään kotelon 32 vasemmanpuoleiseen päähän, ja yleensä sylinterimäinen ja porrastettu poraus 34 muodostetaan siitä pitkin kotelon 32 pitkittäisakselia, joka vastaanottaa liukuvasti siihen sovitetun porrastetun männän 36. Kolmas kammio 38 porrastetussa porauksessa 34 liittyen kolmanteen tulojohtoon 28 on nesteen suhteen eristetty porauksen 34 muusta osasta käyttämällä männän 36 ympärillä olevaa tiivistettä 40. Männän 36 vasemmanpuoleinen päätyosa on tässä kammiossa 38 ja omaa läpimitan D_1 ja poikkileikkauksen pinnan A_1 . Männässä 36 on ensimmäinen laippa 42 sijoitettu porauksen 34 toiseen kammioon 44, joka kammio 44 on lähellä tiivistettä 40 ja suorassa yhteydessä laitteen 10 tulojohdon 30 kanssa. Laipalla 42 on läpimitta D_2 ja poikkileikkauspinta A_2 . Poraus 34 on varustettu rengasmaisella huulitiivisteellä 46 kohdassa toisen kamion 44 ja ensimmäisen kamion 48 välillä sen ollessa lähellä kuviossa 3 olevaa oikeaa puolta. Mäntä 36 omaa toisen laipan 49, joka on sijoitettu ensimmäiseen kammioon 48 välimatkan päähän ensimmäisestä

laipasta 42. Huulitiiviste 46 on sijoitettu ensimmäisen laipan 42 ja toisen laipan 49 väliin. Huulitiivisteen 46 vasen puoli on sovitettu olkapäähän 47, joka rajoittaa toista ja ensimmäistä kammiota 44 ja 48 ja on kosketuksissa ensimmäisen laipan 42 oikeanpuoleisen pään kanssa. Huulitiivisteen 46 oikea puoli on paikallisesti ulottuva niin, että se tulee kosketuksiin toisen laipan 49 vasemmanpuoleisen pään kanssa. Ensimmäinen kammio 48 tulee ensimmäiseen tulojohtoon 24. Porauksen 34 oikeanpuoleinen pää muodostaa sylinterimäisen neljännen kammion 50, joka nesteen suhteen on eristetty ensimmäisestä kammioista 48 väliseinällä 51. Männän 36 oikeanpuoleinen pääosa kulkee väliseinämän 51 kautta liukuvasti ja on ilmatiiviisti asennettu käyttämällä rengasmaista tiivistettä 52 väliseinämässä 51 rengasmaisen pidättimen 54 tuella. Männän 36 tämä päätyosa omaa läpimitan D_3 ja poikkileikkauspinnan A_3 ja tulee neljänteen kammioon 50. Poikkileikkauspinnat A_1 , A_2 ja A_3 eroavat toisistaan siten, että $A_2 > A_3 > A_1$.

Aksiaalisesti edestakaisin liikkuva mäntä 56, jolla on läpimitta D_4 ja poikkileikkauspinta A_4 , on neljännessä kammiossa 50, ja ensimmäinen puristusjousi 58 on asennettu neljänteen kammioon 50 aikaansaamaan puristusvoiman F_1 männän 36 sekä oikeanpuoleiselle päädyille että männän 56 vasemmanpuoleiselle päädyille. Toinen puristusjousi 60 omaten puristusvoiman F_2 on sovitettu väliseinämään 51, joka toimii neljännen kammion 50 vasemman puolen pohjana, ja jousi 60 aikaansaa voiman F_2 männän 56 vasemmanpuoleiseen päähän.

Hidastusosassa tai säätimessä 10b laitteen 10 toinen tulojohto 26 on järjestetty kotelon 32 oikeanpuoleiseen päähän kuviossa 4. Porastettu toinen poraus 64 järjestettynä pitkin kotelon 32 pitkittäistä akselia aikaansaa yhteyden toisen tulojohdon 26 ja männän 56 oikeanpuoleisen pään välillä. Palloelin 66 on pyörivästi järjestetty viidenteen kammioon 68, joka on muodostettu poraukseen 63 liittyen toiseen tulojohtoon 26 ja välin päähän tulojohdosta 26 käyttämällä pallon tukielintä 70 siinä olevien reikien kera. Viidennen kammion 68 kehäseinä on varustettu vähintään yhdellä aksiaalisella uralla 72 toisen tulojohdon 26 yhdistämiseksi porauksen 64 vasemmanpuoleisen osan kanssa. Porauksen 64 vasemmanpuoleinen päätyosa muodostaa kuudennen kammion 74, johon tulee männän 56 oikeanpuoleinen pää, ja porauksen 64 muu osa viidennen ja kuudennen kammion 68 ja 74 välillä muodostaa suhteellisen kapean kanavan 76. Laipalla varustettu

rengasmaisen tiiviste-elin 78 on sovitettu viidennen kammion 68 vasemmanpuolen pohjaan. Kuudes kammio 74 on nesteen suhteen eristetty neljänneestä kammioista 50 käyttämällä rengasmaista tiivistettä 80 männän 56 kanssa.

Hidastusosa 10b on varustettu edullisesti seuraavan rakenteen mukaisella ilmausventtiilillä 82. Yleensä sylinterimäinen poraus 84 on muodostettu kotelon 32 kautta kuudennen kammion 74 yhdistämiseksi ilmakehään. Porauksen 84 sisäpuolinen päätyosa on muotoiltu kartiomaiseksi niin, että se toimii venttiili-istukkana 86, ja mäntä 88, joka on yleensä sylinterimäinen, mutta omaa kartiomaisen päätyosan 90, on liukuvasti järjestetty poraukseen 84 niin, että kartiomainen osa 90 normaalisti on sovitettu venttiili-istukalle 86.

Mäntä 88 omaa porrastetun aksiaalisen porauksen, jossa on kolmas jousi 94. Ilmaruuvi 96 on kierretartunnassa porauksen 84 seinämän kanssa niin, että edellisen kartiomaisen päätyosa 98 on sovitettu männän 88 porauksen 92 ulkopuoliseen päähän. Siten poraus 92 pidetään tiivistettynä ja jousi 94 työntää mäntää 88 venttiili-istukkaan 86. Porauksen 84 yläosa männän 82 yläpuolella on yhteydessä ilmakehän kanssa männässä 88 olevan reiän 100 kautta, ja porauksen 84 alaosa männän 88 olkapään 102 alapuolella on yhteydessä viidennen kammion 68 kanssa kanavan 104 kautta, joka on järjestetty koteloon 32. Porauksen 84 ylä- ja alaosat ovat eristetyt toisistaan käyttämällä O-rengasta 106, joka ympäröi mäntää 88. Laitteen 10 suhteistusosa 10a on varustettu tavallisen rakenteen mukaisella ilmausventtiilillä 108 tavallisessa tarkoituksessa.

Siten rakennetun nestepaineen säätölaitteen 10 toiminta on seuraava. Pääsylinteri 12 kuvion 2 mukaisessa jarrujärjestelmässä kehittää nestepaineet Pm_1 ja Pm_2 etu- ja takajarrusylintereitä 14 ja 18 varten. Nestepaineet Pm_1 ja Pm_2 ovat toisistaan riippumattomia, mutta oleellisesti yhtä suuria. Nestepainetta Pm_1 järjestetään etusylintereihin 14 ja samanaikaisesti kolmanteen säätölaitteen 10 tulojohtoon 28. Toinen nestepaine Pm_2 järjestetään erikseen ensimmäiseen ja toiseen säätölaitteen 10 tulojohtoon 24 ja 26. Siten nestepaine Pm_1 vaikuttaa männän 36 vasemmanpuoleiseen päätypintaan samalla kun nestepaine Pm_2 leviää toiseen kammioon 44 aukon kautta männän 36 ja huulitiivisteeseen 46 välillä ja sitten takajarrusylintereihin 18 laitteen 10 poistojohdosta 30. Siten lähtönestepaine Pr laitteesta 10 on tällä hetkellä vaihtelematon tulopaineesta Pm_2 . Kuiten-

kin paine P_{m1} vaikuttaen männän 36 vasemmanpuoleiseen päätypintaan A_1 aikaansaa männän 36 liikkumisen oikealle kuviossa 4, kun voima $P_{m1} \cdot A_1$ on suurempi kuin ensimmäisen jousen 58 voima F_1 , kunnes ensimmäinen laippa 42 on painettu kosketuksiin rengasmaisen huulitiivisteeseen 46 kanssa, jolloin se katkaisee yhteyden ensimmäisen tulojohdon 24 ja poistojohdon 30 välillä.

Nestepaineen P_{m1} pienin suuruus aikaansaamaan tällaisen männän 36 siirron on esitetty kriittisellä paineella P_s . Vaikka tämä siirto on suhteellisen lyhyt ja siten saatu lisäys ensimmäisen jousen 58 voimaan F_1 on käytännöllisesti merkityksetön, niin kriittinen paine P_s voi olla määriteltä yhtälöllä

$$P_s \cdot A_1 = F_1$$

ja siitä

$$P_s = F_1 / A_1 \quad (1)$$

Lähtönestepaine P_r on yhtä kuin tulopaine P_{m1} tai P_{m2} , jota tästä lähtien esitetään yksinkertaisesti merkinnällä P_m , kun $P_m \leq P_s$ tai ennen edellä mainittua männän 36 siirtoa

$$P_r = P_m \quad (2)$$

Kun tulonestepaine P_m jatkaa kohoamista ensimmäisen laipan 42 jälkeen ja huulitiiviste 46 eristää toisen kammion 44 ensimmäisestä kammioista 48, niin nestepaine P_m vaikuttaa ensimmäisen laipan 42 oikeanpuoleiseen pintaan ja aikaansaa männän 36 liikkumisen vasemmalle. Siten lähtönestepaine P_r toisessa kammiossa 44 alkaa lisääntyä. Tällä kohdalla jolloin $P_m \geq P_d$ mäntä 36 pidetään tasapainoitettussa asemassa ja lähtö eli moduloitu nestepaine P_r omaa seuraavan suhteen tulonestepaineen P_m kanssa.

$$P_m \cdot A_1 + P_r (A_2 - A_1) = P_m (A_2 - A_3) + F_1 \quad (3)$$

ja siten

$$P_r = \frac{A_2 - A_3 - A_1}{A_2 - A_1} P_m + \frac{F_1}{A_2 - A_1} \quad (4)$$

Vaikuttava pintasuhte $\frac{A_2 - A_3 - A_1}{A_2 - A_1}$ on vakio, joka on pienempi

kuin 1 ja seuraavassa sitä esitetään merkinnällä k .

Kuvion 5 mukaisessa käyrässä yhtenäinen viiva esittää edellä selitettyä suhdetta tulonestepaineen P_m ja lähtöpaineen P_r välillä. Kun $P_m < P_s$, lisääntyvät lähtöpaine P_r ja tulopaine P_m nolasta lähtien kumpikin samalla määrällä. Kun P_m ylittää P_s :n, on P_r :n lisäyksen määrä k kertaa pienempi kuin P_m :n lisäyksen määrä.

Kun tulopaine P_m lisääntyy, lisääntyy koko jarruvoiman suuruus $B = B_f + B_r$ suhteessa tulonestepaineeseen P_m . Kun $P = C \cdot P_m$, jossa C on vakio, on seurauksena ajoneuvon nopeuden α hidastuvuuden lisääntyminen, mikä lasketaan jakamalla jarruvoima B auton bruttopainolla W . Tarkemmin siten laskettu osamäärä = osamäärä α jaettuna painovoiman kiihtyvyydellä g .

$$\alpha/g = B/W \quad (5)$$

Kun hidastus α tai osamäärä α/g saavuttaa edeltä määrätyn arvon R , joka on riippuvainen kulmasta θ kuviossa 2 ja voi olla esitetty funktiolla $R = F(\theta)$, niin palloelin 66 hidastusosassa 10b pyörii vasemmalle kuviossa 4 vinoutta θ vastaan ja asettuu tiivisteele 78. Siten kanava 76 on eristetty viidennestä kammioista 68, ja määntään 56 vaikuttava nestepaineen suuruus, joka on $= P_m$ kun kuudes kammio 74 yhdistyy viidennen kammion 68 kanssa kanavan 76 kautta, pysyy vakioaineessa P_g , joka on saavutettu kanavan 76 sulkeutumisohetkellä. Tämä arvo P_g voidaan antaa kaavalla

$$P_g = \frac{f(\theta)}{C} W \quad (6)$$

Tällä kohdalla pidetään seuraava suhde ensimmäisen ja toisen jousen 58 ja 60 voimien F_1 ja F_2 ja ulkopuolisen voiman, joka vaikuttaa männän 56 ulkopuoliseen päähän, välillä.

$$F_1 + F_2 = P_g \cdot A_4 = \frac{f(\theta)}{W} A_4 \quad (7)$$

Ensimmäisen jousen 58 voima F_1 on summa jousella 58 olevasta stationäärikuormituksesta f_1 , kun tulopaine P_m on nolla, ja tulosta,

joka muodostuu kerrottaessa jousivakio K_1 sen poikkeaman suuruudella, joka on aikaansatu mäntään 56 vaikuttavalla ulkopuolisella voimalla. Myös toisen jousen 60 voima F_2 analysoidaan samoin käyttämällä vastaavasti stationäärikuormitusta f_2 ja jousivakiota K_2 . Suhde F_2 ja F_1 välillä ilmaistaan yhtälöllä

$$F_2 = f_2 + \frac{K_2}{K_1} (F_1 - f_1) \quad (8)$$

Yhtälöistä (7) ja (8)

$$F_1 = \frac{\frac{f(\theta)}{C} A_4 \cdot W - (f_2 - \frac{K_2}{K_1} f_1)}{1 + \frac{K_2}{K_1}} \quad (9)$$

Siten kun $P_m < P_s$ kriittinen paine P_s yhtälön (1) mukaisesti annetaan kaavalla

$$P_s = \frac{\frac{f(\theta)}{C} A_4 \cdot W - (f_2 - \frac{K_2}{K_1} F_1)}{A_3 (1 + \frac{K_2}{K_1})} \quad (10)$$

ja lähtöpaine P_r , kun $P_m \geq P_s$ yhtälön (3) mukaisesti annetaan kaavalla

$$\begin{aligned} P_r &= k \cdot P_m + \frac{F_1}{A_2 - A_1} \\ &= K \cdot P_m + \frac{\frac{f(\theta)}{C} A_4 \cdot W - (f_2 - \frac{K_2}{K_1} f_1)}{(A_2 - A_1) (1 + \frac{K_2}{K_1})} \end{aligned} \quad (11)$$

Kuten havaitaan yhtälöstä (10), kriittinen paine P_s voi vaihdella ajoneuvon bruttopainon W mukaisesti sillä tavoin, että P_s kasvaa progressiivisesti lisääntyvällä määrällä, kun W kasvaa, jos paikalliset kuormitukset f_1 , f_2 ja jousivakiot K_1 , K_2 määritellään siten, että ne saavat arvon $(f_2 - \frac{K_2}{K_1} f_1)$ suurempi kuin nolla.

Kuvion 6 käyrä kuvaa tällaista suhdetta W ja P_s välillä, joka on saavutettu laitteella 10.

On ymmärrettävää edellä olevasta selityksestä, että jompikumpi kahdesta nestepaineesta P_{m1} ja P_{m2} voidaan käyttää antamaan ulkoisen voiman mäntään 56. Siten nestepaine P_{m1} voidaan järjestää sekä toiseen että kolmanteen tulojohtoon 26 ja 28, samalla kun nestepaine P_{m2} syötetään erillisesti ensimmäiseen tulojohtoon 24, kuten on kuvattu kuviossa 3.

Jos ilmenee vika nestepaineen P_{m1} kehityksessä etujarrusylinterille 14 kuviossa 2, niin yhtälöt (3) ja (4) kirjoitetaan uudelleen seuraavasti, vastaavasti.

$$Pr(A_2 - A_1) = P_{m2}(A_2 - A_3) + F_1 \quad (12)$$

$$Pr = \frac{A_2 - A_3}{A_2 - A_1} P_{m2} + \frac{F_1}{A_2 - A_1}$$

jossa $\frac{A_2 - A_3}{A_2 - A_1}$ merkitsee k_1 , joka on suurempi kuin k . Jarru-

voima B tässä olosuhteessa ilmaistaan $B = C_1 \cdot P_{m2}$, jossa C_1 on pienempi kuin C ja kriittinen paine P_{sc} tässä olosuhteessa on esitetty yhtälön (10) muunnoksella

$$P_{sc} = \frac{\frac{f(\theta)}{C} A_4 \cdot W - (f_2 - \frac{K_2}{K_1} f_1)}{(A_3 - A_1) (1 + \frac{K_2}{K_1})} \quad (14)$$

Siten P_{sc} suuruus on suurempi kuin P_s :n suuruus normaalitilassa.

Suhde tulopaineen $P_m(P_{m2})$ ja lähtöpaineen Pr välillä, kun ainoastaan P_{m2} syötetään säätölaitteeseen 10, on kuvattu kuviossa 5 katkovii-valla. Koska kriittisen paineen P_{sc} arvo on hyvin suuri verrattuna P_s :n arvoihin normaaliolosuhteissa ja lisäyksen k_1 määrä on suurempi kuin k ja lähempänä yhtä, niin lähtöpain Pr voidaan pitää oleellisesti muuttumattomana tulopaineen P_{m2} vaikutuksesta, vaikka P_{m2} tulee maksimiarvoonsa.

Kuten havaitaan edellä olevasta selityksestä suhteitusmännän 36 asema ei ole säädetty vain tulopaineella P_{m2} takajarrusylintereitä 18

varten vaan myös jousikuormitetulla männällä 56 ja tulopaineella Pm_1 etujarrusylintereitä 14 varten. Hidastusosan 10b sovitus, joka säättää mäntään 56 vaikuttavan ulkopuolisen voiman suuruutta tunnustellusta auton bruttopainosta riippuvaisesti, antaa kriittisen paineen P_s tai tulopaineen Pm_2 minimiarvon suhteistusosan 10a järjestämiseksi moduloimaan tulonestepainetta Pm_2 progressiivisesti lisääntyvällä määrällä, kun auton bruttopaino W kasvaa. Siten suhde suhteiden, B_r/W takapyöriä 20 varten ja B_f/W etupyöriä 16 varten, välillä voidaan pitää hyvin lähellä ihannekäyriä, kuten a_1 , a_2 ja a_3 kuviossa 1, mikä tahansa auton bruttopaino W voi ollakin.

Tällaisen edullisen lähtöominaisuuden lisäksi normaalitiloissa säätölaite 10 toiminnallisesti käsittää etuja, niin että sekä kriittinen paine P_s että paineen moduloitu määrä k kohoavat suuresti kuten edellä selitetään nestepaineen Pm_1 etujarrusylintereitä 14 varten olevan vian tapauksessa, mikäli sellainen ilmenee. Siten säätölaite 10 keksinnön mukaisesti on hyvin edullinen tavallisiin säätöventtiileihin nähden jarrutuksen varmuudessa. Sinänsä säätölaite 10 lisäksi voi tunnustella ajoneuvon nopeuden hidastumista ja siten ajoneuvon bruttopainoa niin, että laitetta 10 ei tarvitse sovittaa ajoneuvon poikkeutettavan elimen yhteyteen. Siten laite 10 voi olla asennettu helposti mihin tahansa pyörillä olevaan ajoneuvoon vaatimatta mitään lisäelementtiä ja siten se voidaan huoltaa vähällä vaivalla.

Kun ilmaa johdetaan viidenteen ja kuudenteen kammioon 68 ja 74 hidastusosassa 10b, niin ilman poisto suoritetaan seuraavasti. Aluksi suhteellisen suuri tulopaineen Pm määrä syötetään tulojohtoon 26. Sitten päästöelin 96 kierretään hieman auki määrättyssä määrin, ja mäntä 28 tällöin liikkuu hieman ylöspäin nestepaineella, joka vaikuttaa sen kartiomaiseen osaan 90 ja olkapäähän 102. Siten kartio-osa 90 irtautuu venttiili-istukasta 86 ja viides kammio 68 voi yhdistyä kuudennen kammion 74 kanssa kanavalla 104 huolimatta tiivistyksellä 78 olevasta sulusta. Viidennestä ja kuudennesta kammioista 68 ja 74 ilmaa painetaan ulos männän 88 porauksen 92 kautta ja päästöelimen 96 reiän 100 kautta kiertämällä poistoelintä 96 lisää auki, kunnes porauksen 84 yläosa männän 88 yläpuolella on yhteydessä porauksen 92 kanssa. Ilmanpoiston päätyttyä poistoelin 96 jälleen kierretään poraukseen 84, kunnes männän 88 kartio-osa 90 tiiviisti nojaa venttiili-istukkaan 86 ja kuudes kammio 74 on eristetty kanavasta 74.

On ymmärrettävää, että kanava 104 ja mäntä 88, jotka toimivat venttiilieliminä, omaavat sen edun, että vaaditaan ainoastaan yksinkertainen poistoventtiili 82 poistamaan ilmaa kahdesta kammioista 68 ja 74, jotka ovat eristetyt toisistaan.

Suhteitusosa 10a voidaan korvata rajoitusventtiilillä. Nestepaineen säätölaitteessa 11 kuvion 7 mukaisesti hidastusosa 10b (ei esitetty) on samanlainen kuin kuvion 4 mukaisen laitteen 10 vastaava osa. Rajoitusventtiiliosassa 11a kotelo 32 omaa porrastetun porauksen 110 pitkin sen pitkittäistä akselia. Poraus 110 päättyy kuviossa 7 vasemmalla puolella kolmanteen tulojohtoon 28 ja muodostaa siinä kolmannen kammion 112 liittyen tulojohtoon 28, suurennnetun toisen kammion 114 liittyen ensimmäiseen kammiioon 116 oikealla puolella ja ensimmäisen kammion 116 toisen kammion 114 oikealla puolella, jossa välillä on sovitettu olkaosa 118. Porrastettu sylinterimäinen mäntä 120 on sijoitettu poraukseen 110. Männän 120 vasemmanpuoleinen päätyosa on liukuvasti kolmannessa kammiossa 112, joka on nesteen suhteen eristetty toisesta kammioista 114 tiivistellä 40. Männässä 120 on laippa 122, joka on sijoitettu toiseen kammiioon 114 ja päällystetty venttiililevyllä 124 sen oikeanpuoleisella pinnalla. Ensimmäinen kammiio 116 on nestetiiviisti eristetty neljännestä kammioista 50 käyttämällä rengasmaista tiivistettä 52. Ensimmäinen tulojohto 24 on järjestetty sellaiseen kohtaan, että tulopaine P_{m2} syötetään toisen kammion 114 vasemmanpuoleiseen osaan sen vasemmanpuoleisen pään ja laipan 122 väliin. Poistojohto 30 liittyy ensimmäiseen kammiioon 116 ja tulee eristetyksi toisesta kammioista 114, kun männän 120 venttiililevy 124 istuu olkapäällä 118.

Edellä selitetty rajoitusventtiilin 11a rakenne on melko tunnettu eikä kaipaakaan mitään sen toiminnan selitystä. Koska mäntä 120 on säädetty jousilla 58 ja 60, sekä mäntä 56 ja hidastusosa 10b on samanlainen kuin kuviossa 4 mäntä 36, niin suhde tulopaineen P_m ja lähtöpaineen P_r välillä vaihtelee, kuten esitetään viivoilla c_1 , c_2 ja c_3 kuvion 8 mukaisessa käyrässä, kun auton bruttopaino W vaihtelee arvosta W_1 arvoon W_2 ja W_3 aikaansaaden kriittisen paineen P_s kasvamisen arvosta P_{s1} arvoon P_{s2} ja P_{s3} . Siten suhde suhteiden B_r/W taka- ja B_f/W etupyöriä varten välillä on esitetty viivoilla d_1 , d_2 ja d_3 kuviossa 9, jotka ovat verrattain lähellä ihannekäyriä a_1 , a_2 ja a_3 , ja lähempänä kuin tavallisen rajoittavan venttiilin tapauksessa. Kun tulopaine P_{m1} syötettynä kolmanteen tulojohtoon 28 tulee nolllaksi, niin kriittinen paine P_s säätölaitetta 11 varten kohoaa huomattavasti, kuten kuvataan katkoviivalla kuviossa 8.

Patenttivaatimukset

1. Nestepaineen säätölaite ajoneuvon hydraulista jarrujärjestelmää varten, jossa voidaan kehittää ensimmäinen ja toinen nestepaine, jotka ovat toisistaan riippumattomat ja vaihtelevat, pyörillä varustetun ajoneuvon etu- ja takajarruja varten, johon säätölaitteeseen kuuluu kotelo, jossa on porrastettu poraus (34), johon kuuluu ensimmäinen kammio (48) ja toinen kammio (44) aksiaalisesti peräkkäin, differentiaalimäntä (36), jossa on laippa (42) ja joka on aksiaalisuunnassa liikkuvasti sovitettu porrastettuun poraukseen siten, että laippa valinnaisesti avaa ja sulkee virtausyhteyden ensimmäisen ja toisen kammion välillä, ensimmäinen tulojohto (24) toisen nestepaineen syöttämiseksi ensimmäiseen kammioon, poistojohto (30), joka avautuu toiseen kammioon, männän (56) ja esijännitetyn puristusjousen (58) yhdistelmä voiman kohdistamiseksi männän (36) ensimmäiseen päähän, joka yhdistelmä on neste-eristetty ensimmäisestä kammioista, toinen tulojohto (26) ensimmäisen tai toisen nestepaineen syöttämiseksi männän (56) toiseen päähän, elimet (60) sen voiman säätämiseksi, joka aiheutuu nestepaineen kohdistamisesta männään (56), hidastuvuuteen reagoiva elin (66), joka on liikkuvasti sijoitettu männän (56) ja toisen tulojohdon (26) väliin, ja venttiilielin (78) virtausyhteyden sulkemiseksi toisen tulojohdon (26) ja männän (56) välillä kun laitteeseen kohdistuu määrättyä arvoa suurempi hidastuvuus ja hidastuvuuteen reagoiva elin asettuu vasten venttiilielintä, jolloin toinen nestepaine ensimmäisessä sisään tulojohdossa (24) välittyy poistojohtoon (30) ilman modulaatiota kun toisen nestepaineen arvo on kriittisen arvon alapuolella, mutta modulaatiolla kolmanteen nestepaineeseen kun toisen nestepaineen arvo ylittää kriittisen arvon, jolloin kolmannen nestepaineen lisäyksen määrä on pienempi kuin toisen nestepaineen lisäyksen määrä ja kriittinen arvo kohoaa kun ajoneuvon bruttopaine lisääntyy, t u n n e t t u siitä, että laitteeseen kuuluu lisäksi kolmas kammio (38), joka on muodostettu porrastettuun poraukseen (34) ja joka on neste-eristetty muusta osasta porrastettua porausta (34) sellaisessa kohdassa, että differentiaalimännän (36) toinen pää jää kolmanteen kammioon (38), johon liittyy kolmas tulojohto (28) ensimmäisen nestepaineen syöttämiseksi kolmanteen kammioon.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että laipan (42) poikkileikkauspinta on suurempi kuin männän (36) ensimmäisen päätypinnan ala ja viimeainittu on suurempi kuin männän toisen päätypinnan ala.

Patentkrav

1. Vätsketryckregulatoranordning för ett fordons hydrauliska bromssystem, i stånd att alstra ett första och ett andra vätsketryck, vilka är oberoende av varandra och varierar, avsett för ett hjulförsett fordons främre och bakre bromsar, vartill regulatoranordningen är försedd med ett hus, som har en ansatsförsedd borrhning (34), vartill hör en första kammare (48) och en andra kammare (44) axiellt belägna i linje med varandra, en differentialkolv (36), vilken innefattar en fläns (42) och som i axialriktningen är rörligt anordnad efter den ansatsförsedda borrhningen sålunda, att flänsen alternativt öppnar och stänger strömningsförbindelsen mellan den första och den andra kammaren, en första inloppsledning (24) för tillförande av det andra vätsketrycket till den första kammaren, en utloppsledning (30), som utmynnar i den andra kammaren, en kombination av en kolv (56) och en förspänd tryckfjäder (58) för att utöva en kraft på en första ända av kolven (36), vilken kombination är vätskeisolerad från den första kammaren, en andra inloppsledning (26) för att mata det första eller det andra vätsketrycket till kolvens (56) andra ända, organ (60) för att reglera den kraft som förorsakas av att vätsketrycket påverkar kolven (56), ett för tröghet reagerande organ (66), som rörligt placerats mellan kolven (56) och den andra inloppsledningen (26), och ett ventilorgan (78) för att avstänga strömningsförbindelsen mellan den andra inloppsledningen (26) och kolven (56) när anordningen är utsatt för en tröghet större än ett bestämt värde och det för tröghet reagerande organet ställer sig mot ventilorganet, varvid det andra vätsketrycket i den första inloppsledningen (24) överförs till utloppsledningen (30) utan modulering när värdet av det andra vätsketrycket är under ett kritiskt värde, men med modulering till ett tredje vätsketryck när det andra vätsketrycket överskrider det kritiska värdet, varvid ökningen i det tredje vätsketrycket är lägre än ökningen i det andra vätsketrycket och det kritiska värdet stiger när fordonets bruttovikt ökar, k ä n n e t e c k n a d därav, att till anordningen dessutom hör en tredje kammare (38), som är formad i den ansatsförsedda

borrningen (34) vätskeisolerad från den övriga delen av den ~~ansatsförsedda~~ borrningen (34) i en sådan punkt, att differentialkolvens (36) andra ända förblir i den tredje kammaren (38), var- till ansluter sig en tredje inloppsledning (28) för inmat- ning av det första vätsketrycket i den tredje kammaren.

2. Anordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att tvärsnittsytan av flänsen (42) är större än arean av den första ändytan av kolven (36) och den sistnämnda är större än arean av kolvens andra ändyta.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 252 740 (303-6), 3 771 835 (B 60 T 13/10), 3 787 096 (B 60 T 13/06), 3 804 468 (B 60 T 13/00), 3 825 303 (B 60 T 13/06).

FIG. 4

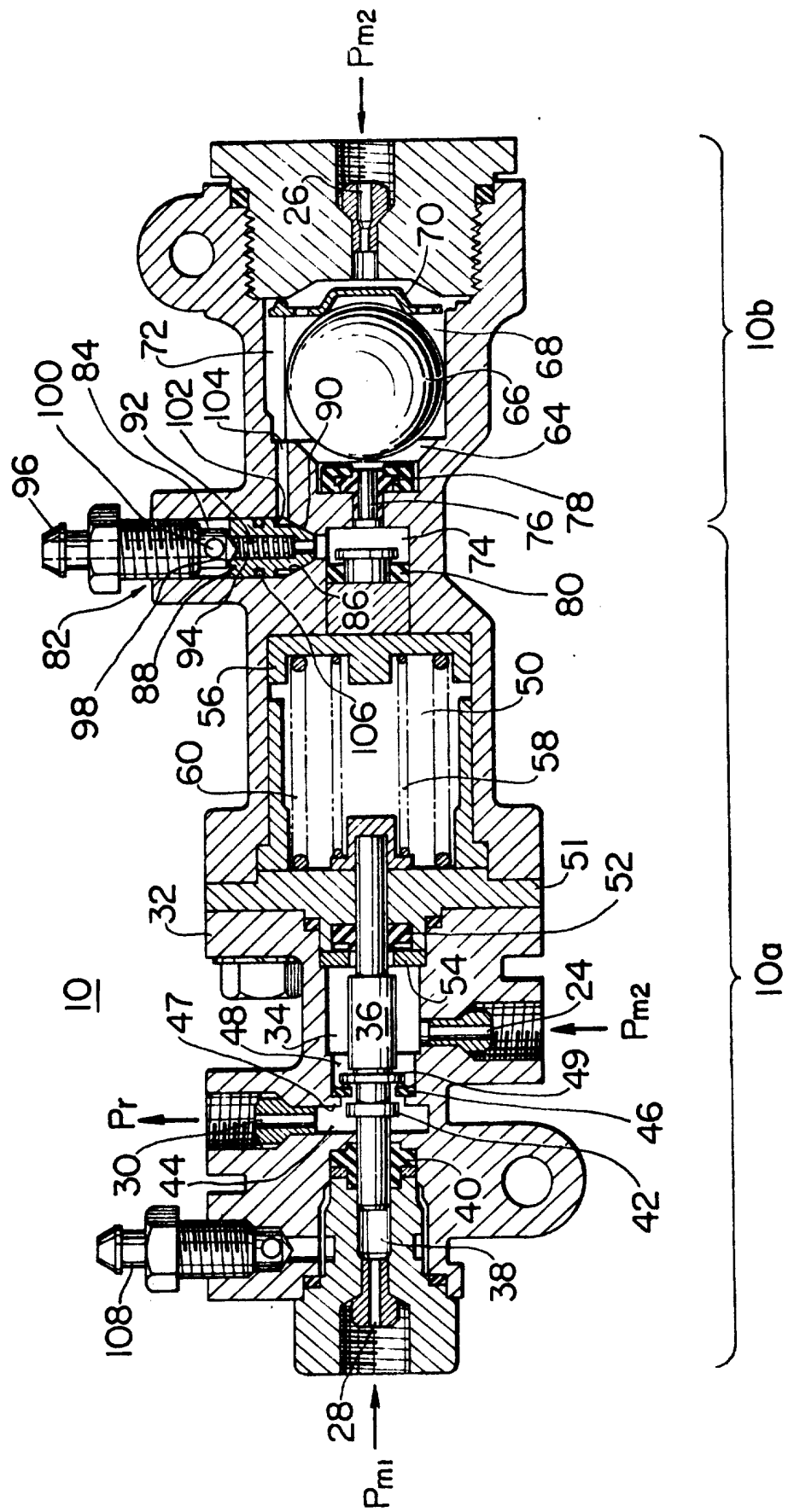
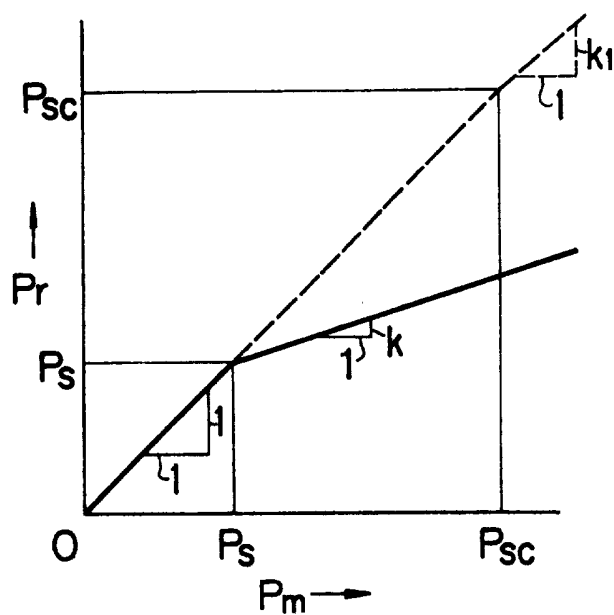
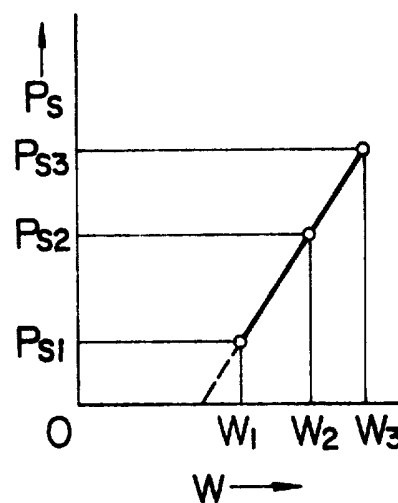
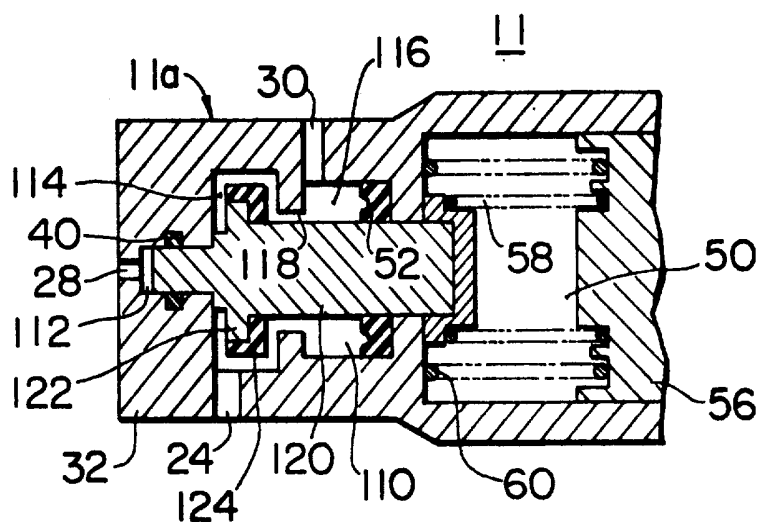
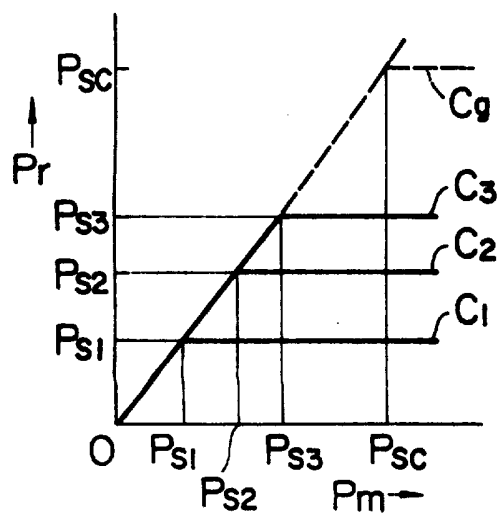


FIG. 5**FIG. 6****FIG. 7****FIG. 8****FIG. 9**