SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**

ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(22) Dátum podania: 16.05.95

(31) Číslo prioritnej prihlášky: P 44 18 270.8

(32) Dátum priority: 26.05.94

(33) Krajina priority: DE

(40) Dátum zverejnenia: 09.04.97

(86) Číslo PCT: PCT/EP95/01860, 16.05.95

(21) Číslo dokumentu:

1454-96

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.[6] :

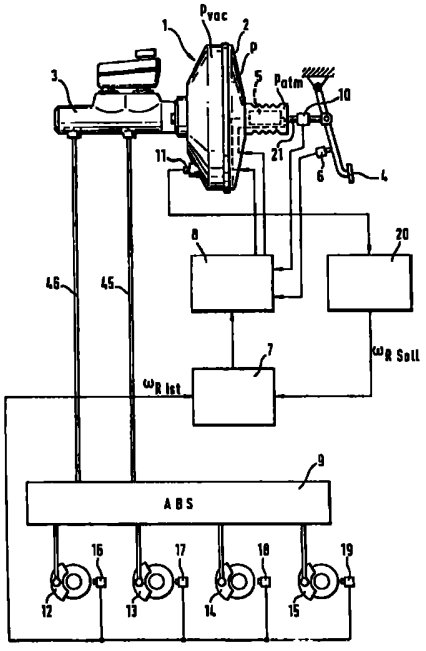
B 60T 13/72,
B 60T 7/16,
B 60T 7/22,
B 60T 8/32

(71) Prihlasovateľ: ITT Automotive Europe GmbH, Frankfurt am Main, DE;

(72) Pôvodca vynálezu: Wagner Wilfried, Hüttenberg, DE;
Dusil Vladimir, Griesheim, DE; Bauer Jürgen, Wiesbaden, DE;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Spôsob regulácie brzdového tlaku**

(57) Anotácia:
Pri realizácii spôsobu regulácie brzdového tlaku v brzdovom zariadení motorových vozidiel, vybavenom protiblokovacím systémom, ktoré je vybavené posilňovačom bŕzd, ovládateľným prostredníctvom elektrického akčného člena, pričom je zisťovaný počet otáčok jednotlivých kolies vozidla, je skutočná hodnota počtu otáčok ($\omega_{R\ Ist}$), zmeraná počas brzdenia na kolese, porovnávaná s uloženou požadovanou hodnotou počtu otáčok ($\omega_{R\ Soll}$), pričom v závislosti od výsledku porovnania je aktivizovaný elektrický akčný člen (22).



PV 1454-96

Spôsob regulácie brzdového tlaku

Oblasť techniky.

Vynález sa týka spôsobu regulácie brzdového tlaku v brzdovom zariadení pre motorové vozidlá, vybavenom protiblokovacím systémom, ktoré je vybavené posilňovačom bŕzd, ovládateľným prostredníctvom elektrického akčného člena, pričom je zisťovaný počet otáčok jednotlivých kolies vozidla.

Doterajší stav techniky.

Takýto spôsob je napríklad známy z publikácie DE 42 17 409 A1. Pri vykonávaní spôsobu, popísaného v tejto publikácii, je brzdový tlak vyskytujúci sa v brzde kolesa, porovnávaný s požadovanou hodnotou brzdového tlaku, uloženou v pamäti riadiacej jednotky, pričom v závislosti na výsledku porovnania je aktivizovaný posilňovač bŕzd v zmysle zmeny jeho zosilnenia. Za menej výhodné sú pri známom spôsobe považované značné náklady, spojené s meraním tlaku.

Z publikácie DE 42 38 33 A1 je známy podtlakový posilňovač bŕzd, ktorého riadiaci ventil je ovládateľný elektricky prostredníctvom elektromagnetu. Elektromagnet, spolupôsobiaci s ventilovým telesom riadiaceho ventilu, je pritom pevne spojený s ventilovým piestom, mechanicky ovládajúcim riadiaci ventil, pričom teleso ventilu obmedzuje v telese, v ktorom je upravený riadiaci ventil, pneumatický priestor, ktorý je prostredníctvom priechodov spojený s ovzdušniteľnou pracovnou komorou posilňovača bŕzd, takže na ventilovom telese dochádza ku stálemu vyrovnaniu tlakov.

Úlohou vynálezu je preto navrhnúť spôsob regulácie brzdového tlaku vyššie popísaného druhu, ktorý pri použití informácie, existujúcej pri dnešných brzdových zariadeniach, chránených proti blokovaniu, umožňuje realizáciu presnej analógovej regulácie tlaku, posobiaceho v brzdách kolies vozidla.

Podstata vynálezu.

Táto úloha je podľa vynálezu vyriešená tým, že skutočná hodnota počtu otáčok, zmeraná počas brzdenia na kolese, je porovnávaná s uloženou požadovanou hodnotou počtu otáčok, pričom v závislosti na výsledku porovnania je aktivizovaný elektrický akčný člen. Pre konkretizáciu myšlienky vynálezu je navrhnuté, že posilňovač bŕzd je vyhotovený ako podtlakový posilňovač bŕzd, ovládateľný nezávisle na vôli vodiča prostredníctvom elektromagnetu, pričom v závislosti na výsledku porovnania je priamo úmerne regulovaný prúd, privádzaný do elektromagnetu. Pritom je s výhodou každej hodnote cudzej ovládacej sily, ktorou pôsobí elektromagnet, priraďovaná hodnota hydraulického tlaku, vyvolaného v hlavnom brzdovom valci, tak, že zvýšeniu cudzej sily zodpovedá zvýšenie hydraulického tlaku.

Zvýšenie akosti navrhovaného regulačného procesu je podľa ďalšieho znaku vynálezu dosiahnuté tým, že prúd, privádzaný do elektromagnetu, je regulovaný úmerne pneumatickému tlakovému rozdielu, pôsobiacemu na ventilové teleso. Pritom je obzvlášť výhodné, ak existuje pneumatická aktívna plocha, spolupôsobiaca s ventilovým telesom riadiaceho ventilu, ktorá, pokiaľ na ňu pôsobí pneumatický tlakový rozdiel, vyvolá silu, ktorá pôsobí proti ovládacej sile, ktorou pôsobí elektromagnet.

Sila, pôsobiaca proti cudzej ovládacej sile, ktorou pôsobí elektromagnet, sa skladá zo sily ventilovej pružiny, predpínajúcej ventilové teleso vo smere uzatvárania riadiaceho ventilu, ako aj dvoch, navzájom protismerne pôsobiacich pneumatických zložiek sily, pričom prvá zložka sily, pôsobiaca proti sile ventilovej pružiny, vyplýva z pneumatického rozdielu tlakov medzi atmosferickým tlakom a tlakom, vyskytujúcim sa v pracovnej komore, ako aj veľkosti prvej aktívnej plochy, vytvorenej na ventilovom telese, zatiaľ čo druhá zložka sily, podporujúca silu ventilovej pružiny, vyplýva z pneumatického rozdielu tlakov medzi tlakom, vyskytujúcim sa v podtlakovej komore, ako aj veľkosti druhej aktívnej plochy, vytvorenej na ventilovom telese.

Presné prispôsobenie regulačného procesu pneumatickým pomerom, vyskytujúcim sa v podtlakovom posilňovači, je podľa ďalšieho vyhotovenia vynálezu dosahované tým, že sa meria podtlak, vyskytujúci sa v skrini podtlakového posilňovača a regulácia prúdu privádzaného do elektromagnetu je vykonávaná v závislosti na zistenej hodnote podtlaku.

Zisťovanie požadovanej hodnoty počtu otáčok je podľa ďalších znakov vynálezu vykonávané v závislosti na ovládacej dráhe alebo rýchlosti ovládania brzdového pedála, mechanicky ovládajúceho podtlakový posilňovač, prípadne na ovládacej sile, pôsobiacej na brzdový pedál. Ďalšie možnosti zisťovania zahŕňajú signálne čidlá, umiestnené mimo alebo vo vnútri vozidla, napríklad satelity pre pozorovanie dopravy alebo radarové snímače resp. senzory na meranie vzdialenosti. V rámci navrhovaného spôsobu je tiež obzvlášť výhodné, merať dobu zapnutia elektromagnetu a použiť zmeranú hodnotu pre odhad teplotných vplyvov.

Prehľad vyobrazení na výkresoch

Spôsob podľa vynálezu je v nasledujúcom texte bližšie vysvetlený na príklade vyhotovenia v súvislosti s priloženými výkresmi. Na výkresoch znázorňuje:

Obr. 1 blokový diagram funkcie brzdového zariadenia, pomocou ktorého je možné realizovať spôsob regulácie brzdového tlaku podľa vynálezu;

obr.2 riadiaci ventil podtlakového posilňovača brzd, použiteľného v brzdovom zariadení podľa obr. 1 v zmenšenom merítku a

obr. 3 diagram závislosti regulovaného brzdového tlaku na prúde, privádzanom do elektromagnetu $p = f(I)$.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Brzdové zariadenie pre motorové vozidlá, znázornené na obr. 1, na vykonávanie spôsobu regulácie podľa vynálezu, pozostáva v podstate z ovládacej jednotky 1, elektronickej riadiacej jednotky 8, bŕzd 12, 13, 14, 15 kolies, hydroagregátu resp. modulátora 9 tlaku protiblokovacieho systému, zapojeného medzi brzdy 12 až 15 a ovládaciu jednotku 1, ako aj neznázorneného regulátora protiblokovacieho systému (ABS) resp. regulátora preklzu pri rozjazde (ASR), ktorý generuje riadiace signály pre modulátor 9 tlaku.

Ovládacia jednotka 1 pozostáva z pneumatického posilňovača bŕzd, ovládateľného prostredníctvom brzdového pedála 4, s výhodou podtlakového posilňovača 2 bŕzd, za ktorým je zapojený hlavný brzdový valec 3, s výhodou tandemový hlavný valec, ktorého neznázornené tlakové komory sú pomocou hydraulických vedení 45, 46 spojené s modulátorom 9 tlaku. S brzdovým pedálom 4 je spriahnutá ovládacia tyč 21, ktorá umožňuje ovládanie len schématicky naznačeného riadiaceho ventilu 5, ktorý riadi vznik pneumatického tlakového rozdielu v skrini podtlakového posilňovača 2 bŕzd.

Spínač 6 brzdových svetiel, spolupôsobiaci s brzdovým pedálom 4, umožňuje rozoznanie uvedenia posilňovača 2 do činnosti brzdovým pedálom 4, zatiaľ čo rýchlosť ovládania je snímaná snímacím zariadením, ktoré je s výhodou tvorené analógovým snímačom 11 dráhy, priradeným podtlakovému posilňovaču 2 bŕzd.

Snímač 11 dráhy, ktorý registruje pohyby neznázornenej pohyblivej steny, pôsobiacej silou zosilnenia, a ktorý môže byť s výhodou vytvorený ako lineárny potenciometer, generuje stále analógové výstupné signály, ktoré sú podrobené časovo diferenciálnemu spracovaniu (diferenciácii), a ktoré vždy zodpovedajú okamžitej rýchlosti ovládania brzdového pedála 4. Rýchlosti ovládania je vždy priradená požadovaná hodnota počtu otáčok $\omega_{R\,Soll}$, uložená v len schématicky naznačenom pamäťovom bloku 20, ktorá je privádzaná k porovnávaciemu zapojeniu 7, spolupôsobiacemu s elektrickou riadiacou

jednotkou 8, a ktorá zodpovedá požadovanému počtu otáčok kolesa, zvolenému vodičom zošliapnutím brzdového pedála 4. Každému z neznázornených kolies vozidla je priradený snímač 16, 17, 18, 19 počtu otáčok, ktorého signál, zodpovedajúci skutočnej hodnote počtu otáčok $\omega_{R\,Ist}$, je v porovnávacom zapojení 7 porovnávaný s požadovanou hodnotou počtu otáčok $\omega_{R\,Soll}$. Vzávislosti na výsledku porovnávania, vytváranom v porovnávacom zapojení 7, generuje elektronická riadiaca jednotka 8 riadiace signály pre aktivizáciu podtlakového posilňovača 2 bŕzd. Ovládanie riadiaceho ventilu 5 podtlakového posilňovača 2 bŕzd cudzou silou nastáva pritom prostredníctvom elektromagnetu 22 (obr. 2), aktivizovateľného riadiacimi signálmi elektronickej riadiacej jednotky 8, nezávisle na ovládacej sile, pôsobiacej na brzdový pedál 4.

Ako je obzvlášť zrejmé z obr. 2, je riadiaci ventil 5 upravený v telese 23 riadiaceho ventilu, vedenom pri súčasnom utesnení v skrini podtlakového posilňovača 2 bŕzd, znázorneného na obr. 1, a pozostáva z prvého tesniaceho sedla 24, vytvoreného na telese 23 riadiaceho ventilu, druhého tesniaceho sedla 26, vytvoreného na ventilovom pieste 25, spojenom s ovládacou tyčou 21, ako aj ventilového telesa 27, spolupôsobiaceho s obidvomi tesniacimi sedlami 24, 26. Okrem toho je v telese 23 riadiaceho ventilu vytvorený bočne prebiehajúci kanál 28, ktorý umožňuje spojenie pracovných komôr neznázorneného podtlakového posilňovača 2 bŕzd.

Ako je ďalej zrejmé z obr. 2, vykazuje ventilové teleso 27 prstencovú tesniacu plochu 31, spolupôsobiacu s obidvomi tesniacimi sedlami 24, 26, ktorá je vybavená väčším počtom axiálnych priechodov 33, a ktorá je vystužená prostredníctvom kovovej výstužnej podložky 32. Na tesniacu plochu 31 nadväzuje radiálne vo vnútri tesniaca chlopňa 34, ktorá v namontovanom stave ventilového telesa 27 v telese 23 riadiaceho ventilu dosadá tesne na jeho vnútornú stenu resp. na prídržný krúžok 35, pridržujúci ventilové teleso 27, takže v telese 23 riadiaceho ventilu je obmedzený pneumatický priestor 36. Bližšie neoznačené kanály, umožňujúce prúdenie a tvorené priechodmi 33, spájajú pneumatický

priestor 36 s prstencovým priestorom 37, obmedzeným tesniacimi sedlami 24, 26, v ktorom ústi pneumatický kanál 38, spojený s ovzdušniteľnou pracovnou komorou, takže je pneumatický priestor 36 , vytvorený na strane ventilového telesa 27, odvrátenej od tesniacej plochy 31, stále spojený s neznázornenou pracovnou komorou a na ventilovom telese 27 dochádza k vyrovnaniu tlakov.

Radiálne vnútorný priemer tesniacej chlopne 34 a druhé tesniace sedlo 26, vytvorené na ventilovom pieste 25, obmedzujú na ventilovom telese 27 prvú pneumaticky aktívnu plochu 39, ktorá, vystavená pôsobeniu pneumatického rozdielového tlaku medzi atmosférickým tlakom a tlakom, vyskytujúcim sa v pracovnej komore , poskytuje prvú zložku sily, ktorá pôsobí proti sile ventilovej pružiny 40, predpínajúcej ventilové teleso 27 vo smere uzatvárania riadiaceho ventilu 5, a ktorá klesá s pribúdajúcim ovzdušnením pracovnej komory resp. priestoru 36. Pôsobením pneumatického rozdielu tlakov medzi tlakom vyskytujúcim sa v pracovnej komore a podtlakom, vyskytujúcim sa v podtlakovej komore, na druhú pneumatickú aktívnu plochu 41, vytvorenú v strednej časti ventilového telesa 27 , vzniká druhá zložka sily, ktorá podporuje pôsobenie vyššie uvedenej ventilovej pružiny 40, a ktorá s pribúdajúcim ovzdušnením pracovnej komory resp. priestoru 36 vzrastá. Za účelom vyššie uvedeného ovládania posilňovača bŕzd, nezávislého na ovládacej tyči 21 , je radiálne medzi prvým 24 a druhým tesniacim sedlom 26 upravené tretie tesniace sedlo 29, ktoré je ovládateľné prostredníctvom elektromagnetu 22, ktorý je upravený v axiálnom valcovom predĺžení 30 ventilového piesta 25 a preto je spolu s ventilovým piestom 25 posuvný v telese 23 riadiaceho ventilu.

Elektromagnet 22 pozostáva z cievky 47, nasunutej na vodiacej súčasti 44, upevnenej vo vnútri predĺženia 30, ako aj z valcovej kotvy 42, upravenej posuvne vo vnútri cievky 47, ktorá je spojením, umožňujúcim prenášanie sily, spojená s objímkou 43, vedenou pri súčasnom utesnení v telese 23 riadiaceho ventilu, na ktorej je vytvorené tretie tesniace sedlo 29 , takže je umožnené prenášanie cudzej ovládacej sily, poskytovanej elektromagnetom 22, na tretie tesniace sedlo 29. Tretie tesniace sedlo 29 je pritom axiálne

predsadené (viď vzdialenosť b) voči druhému tesniacemu sedlu 26, vytvorenému na ventilovom pieste 25.

Pri brzdení, vyvolanom cudzou silou zavedením prúdu do cievky 47, sa kotva 42 posúva smerom doprava na výkrese, čím najprv dosadne tretie tesniace sedlo 29 po preklenutí vzdialenosti „b" na tesniacu plochu 31 ventilového telesa 27. Týmto dosadnutím dochádza z hľadiska účinku k premosteniu prvého tesniaceho sedla 24, vytvoreného na telese 23 riadiaceho ventilu, takže už nedochádza ku spojeniu medzi pneumatickými pracovnými komorami posilňovača 2 bŕzd. Nasledovne sa pohybujú tretie tesniace sedlo 29 a ventilové teleso 27 spoločne ďalej, pričom dochádza k otvoreniu druhého tesniaceho sedla 26 a k ovzdušneniu ovzdušniteľnej pracovnej komory podtlakového posilňovača 2 bŕzd. Pohyb tretieho tesniaceho sedla trvá tak dlho, pokiaľ kotva 42 nedosadne na vodiacu súčasť 44 a pokiaľ nezanikne štrbina „s" medzi obidvomi súčasťami. V neprítomnosti ovládacej sily na ovládacej tyči 21 predbieha teleso 23 riadiaceho ventilu relatívne ventilový piest 25 o dráhu, ktorá zodpovedá vzdialenosti „a" medzi priečnym členom 48, obmedzujúcim pohyb ventilového piestu 25 a doraznou plochou 49, vytvorenou na telese 23 riadiaceho ventilu. Príčinou tohto javu je vratná pružina 50 ovládacej tyče, ktorá prostredníctvom ovládacej tyče 21 pohybuje ventilovým piestom 25 doprava a snaží sa opäť uzavrieť druhé tesniace sedlo 26. Pretože sa však tretie tesniace sedlo 29 pohybuje synchrónne v dôsledku pevného spojenia elektromagnetu 22 s ventilovým piestom 25 , je štrbina medzi ventilovým telesom 27 a druhým tesniacim sedlom 26 udržovaná otvorená a síce v rozsahu s - b. Tým dochádza ku spojeniu ovzdušniteľnej pracovnej komory posilňovača 2 bŕzd s atmosférou a ku vzniku brzdnej sily.

Aby bolo zaistené, že elektromagnet 22 bude po ukončení brzdenia, podporovaného cudzou silou, bezpečne vypnutý, je napokon použité elektrické spínacie ústrojenstvo 10, ktoré je na obr. 1 naznačené iba schématicky.

Ako už bolo vyššie uvedené, behom regulácie sú v porovnávacom zapojení 7 vzájomne porovnávané požadovaná hodnota počtu otáčok $\omega_{R\,Soll}$, priradená rýchlosti ovládania brzdového pedála a skutočná hodnota počtu otáčok $\omega_{R\,Ist}$, zistená na kolese vozidla. Signálom, závislým na výsledku porovnania, je aktivizovaná elektronická riadiaca jednotka 8, ktorá generuje riadiace resp. prúdové signály pre elektromagnet 22, ovládajúci cudzou silou riadiaci ventil 5 podtlakového posilňovača 2 bŕzd. Pritom je nutné postarať sa o to, aby bola cudzia ovládacia sila, ktorou pôsobí elektromagnet 22, väčšia ako vyššie popísaný súčet zložiek sily, pôsobiacich na ventilové teleso 27 riadiaceho ventilu 5. Z popisu funkcie riadiaceho ventilu 5, znázorneného na obr. 2 vyplýva, že zvýšenie cudzej ovládacej sily, ktorou pôsobí elektromagnet 22, resp. prúdu privádzaného do elektromagnetu 22, vyvoláva zvýšenie hydraulického tlaku, vznikajúceho pôsobením podtlakového posilňovača 2 bŕzd v hlavnom brzdovom valci 3. Závislosť hydraulického tlaku, vznikajúceho v hlavnom brzdovom valci 3, na cudzej ovládacej sile resp. elektrickom prúde, privádzanom do elektromagnetu 22, je znázornená na obr. 3.

Pokiaľ vyplynie z porovnania požadovanej hodnoty počtu otáčok $\omega_{R\,Soll}$, priradenej rýchlosti ovládania pedála, so skutočnou hodnotou otáčok $\omega_{R\,Ist}$, zistenou pomocou niektorého zo snímačov 16 až 19, že požadovaná hodnota $\omega_{R\,Soll}$ je nižšia ako hodnota skutočná, je riadiaci ventil 5 podtlakového posilňovača 2 bŕzd aktivizovaný vo zmysle zvýšenia tlaku v hlavnom brzdovom valci 3, pokiaľ odchýlka medzi obidvomi hodnotami počtu otáčok neklesne na nulu. Tlak, nastavený v hlavnom brzdovom valci 3, môže byť udržiavaný na konštantnej hodnote privádzaním konštantného prúdu do elektromagnetu 22. Poklesu tlaku v hlavnom brzdovom valci 3 sa v priebehu regulácie dosahuje zodpovedajúcim znížením hodnoty prúdu, privádzaného do elektromagnetu 22. Pokiaľ z porovnania napriek tomu vyplynie, že požadovaná hodnota je väčšia ako hodnota skutočná, môže byť príliš vysoký tlak, pôsobiaci v brzdách kolies, znížený buď zásahom jestvujúceho protiblokovacieho systému (ABS) alebo znížením hodnoty prúdu, privádzaného do elektromagnetu 22.

Prehľad vzťahových značiek

1	ovládacia jednotka
2	podtlakový posilňovač bŕzd
3	brzdový valec
4	brzdový pedál
5	riadiaci ventil
6	spínač brzdových svetiel
7	porovnávacie zapojenie
8	elektronická riadiaca jednotka
9	modulátor tlaku
10	elektrické spínacie ústrojenstvo
11	analógový snímač dráhy
12	brzda kolesa
13	brzda kolesa
14	brzda kolesa
15	brzda kolesa
16	snímač otáčok kolesa
17	snímač otáčok kolesa
18	snímač otáčok kolesa
19	snímač otáčok kolesa
20	pamäťový blok
21	ovládacia tyč
22	elektromagnet
23	teleso riadiaceho ventilu
24	tesniace sedlo
25	ventilový piest
26	tesniace sedlo
27	ventilové teleso
28	kanál

29 tesniace sedlo
30 axiálne valcové predĺženie
31 tesniaca plocha
32 výstužná podložka
33 axiálny priechod
34 tesniaca chlopňa
35 prídržný krúžok
36 pneumatický priestor
37 prstencový priestor
38 pneumatický kanál
39 pneumatická aktívna plocha
40 ventilová pružina
41 pneumatická aktívna plocha
42 kotva
43 objímka
44 vodiaca súčasť
45 hydraulické vedenie
46 hydraulické vedenie
47 cievka elektromagnetu
48 priečny člen
49 dorazová plocha
50 vratná pružina

Patentové nároky

1. Spôsob regulácie brzdového tlaku v brzdovom zariadení pre motorové vozidlá, vybavenom protiblokovacím systémom, ktoré je vybavené posilňovačom bŕzd, ovládateľným prostredníctvom elektrického akčného člena, pričom je zisťovaný počet otáčok jednotlivých kolies vozidla, **vyznačujúci sa tým, že** skutočná hodnota počtu otáčok ($\omega_{R\,Ist}$), zmeraná počas brzdenia na kolese, je porovnávaná s uloženou požadovanou hodnotou počtu otáčok ($\omega_{R\,Soll}$), pričom v závislosti na výsledku porovnania je aktivizovaný elektrický akčný člen (22).

2. Spôsob podľa nároku 1 **vyznačujúci sa tým, že** posilňovač bŕzd je vyhotovený ako podtlakový posilňovač (2) bŕzd, ovládateľný nezávisle na vôli vodiča prostredníctvom elektromagnetu (22), pričom v závislosti na výsledku porovnania je priamo úmerne regulovaný prúd , privádzaný do elektromagnetu (22).

3. Spôsob podľa nároku 2, pričom elektromagnet ovláda ventilové teleso riadiaceho ventilu, riadiaceho pneumatický tlakový rozdiel, pôsobiaci v posilňovači bŕzd, a pričom za posilňovačom bŕzd je zaradený hlavný brzdový valec, **vyznačujúci sa tým, že** každej hodnote cudzej ovládacej sily, ktorou pôsobí elektromagnet (22), je priraďovaná hodnota hydraulického tlaku, vyvolaného v hlavnom brzdovom valci (3), tak , že zvýšeniu cudzej ovládacej sily zodpovedá zvýšenie hydraulického tlaku.

4. Spôsob podľa nároku 3 **vyznačujúci sa tým, že** prúd, privádzaný do elektromagnetu (22) v závislosti na výsledku porovnania, je regulovaný úmerne pneumatickému tlakovému rozdielu, pôsobiacemu na ventilové teleso (27).

5. Spôsob podľa jedného z nárokov 2 až 4 **vyznačujúci sa tým, že** je upravená pneumatická aktívna plocha, spolupôsobiaca s ventilovým telesom (27) riadiaceho ventilu (5), ktorá, vystavená pôsobeniu pneumatického tlakového rozdielu, vyvolá silu, ktorá pôsobí proti ovládacej sile, ktorou pôsobí elektromagnet (22).

6. Spôsob podľa nároku 5, pričom podtlakový posilňovač bŕzd je vybavený evakuovateľnou podtlakovou komorou a ovzdušniteľnou pracovnou komorou, **vyznačujúci sa tým, že** sila, pôsobiaca proti cudzej ovládacej sile, ktorou pôsobí elektromagnet (22), sa skladá zo sily ventilovej pružiny (40), predpínajúcej ventilové teleso (27) vo smere uzatvárania riadiaceho ventilu (5), ako aj z dvoch, navzájom protismerne pôsobiacich pneumatických zložiek sily, pričom prvá zložka sily, pôsobiaca proti sile ventilovej pružiny (40), vyplýva z pneumatického rozdielu tlakov medzi atmosférickým tlakom a tlakom, vyskytujúcim sa v pracovnej komore, ako aj z veľkosti prvej aktívnej plochy (39), vytvorenej na ventilovom telese (27), zatiaľ čo druhá zložka sily, podporujúca silu ventilovej pružiny (40), vyplýva z pneumatického rozdielu tlakov medzi tlakom, vyskytujúcim sa v pracovnej komore a podtlakom, vyskytujúcim sa v podtlakovej komore, ako aj z veľkosti druhej aktívnej plochy (41), vytvorenej na ventilovom telese (27).

7. Spôsob podľa jedného z predchádzajúcich nárokov 2 až 6 **vyznačujúci sa tým, že** sa meria podtlak, vyskytujúci sa v skrini podtlakového posilňovača (2) bŕzd a regulácia prúdu , privádzaného do elektromagnetu (22), je vykonávaná v závislosti na zistenej hodnote podtlaku.

8. Spôsob podľa jedného z predchádzajúcich nárokov 2 až 7, pričom podtlakový posilňovač bŕzd je ovládateľný prostredníctvom brzdového pedála, **vyznačujúci sa tým, že** sa sníma rýchlosť ovládania brzdového pedála (4), pričom zistenie požadovanej hodnoty počtu otáčok ($\omega_{R\ Soll}$) je vykonávané v závislosti na snímanej hodnote.

9. Spôsob podľa predvýznaku nároku 8 **vyznačujúci sa tým, že** sa sníma ovládacia dráha brzdového pedála (4), pričom zistenie požadovanej hodnoty počtu otáčok ($\omega_{R\ Soll}$) je vykonávané v závislosti na snímanej hodnote.

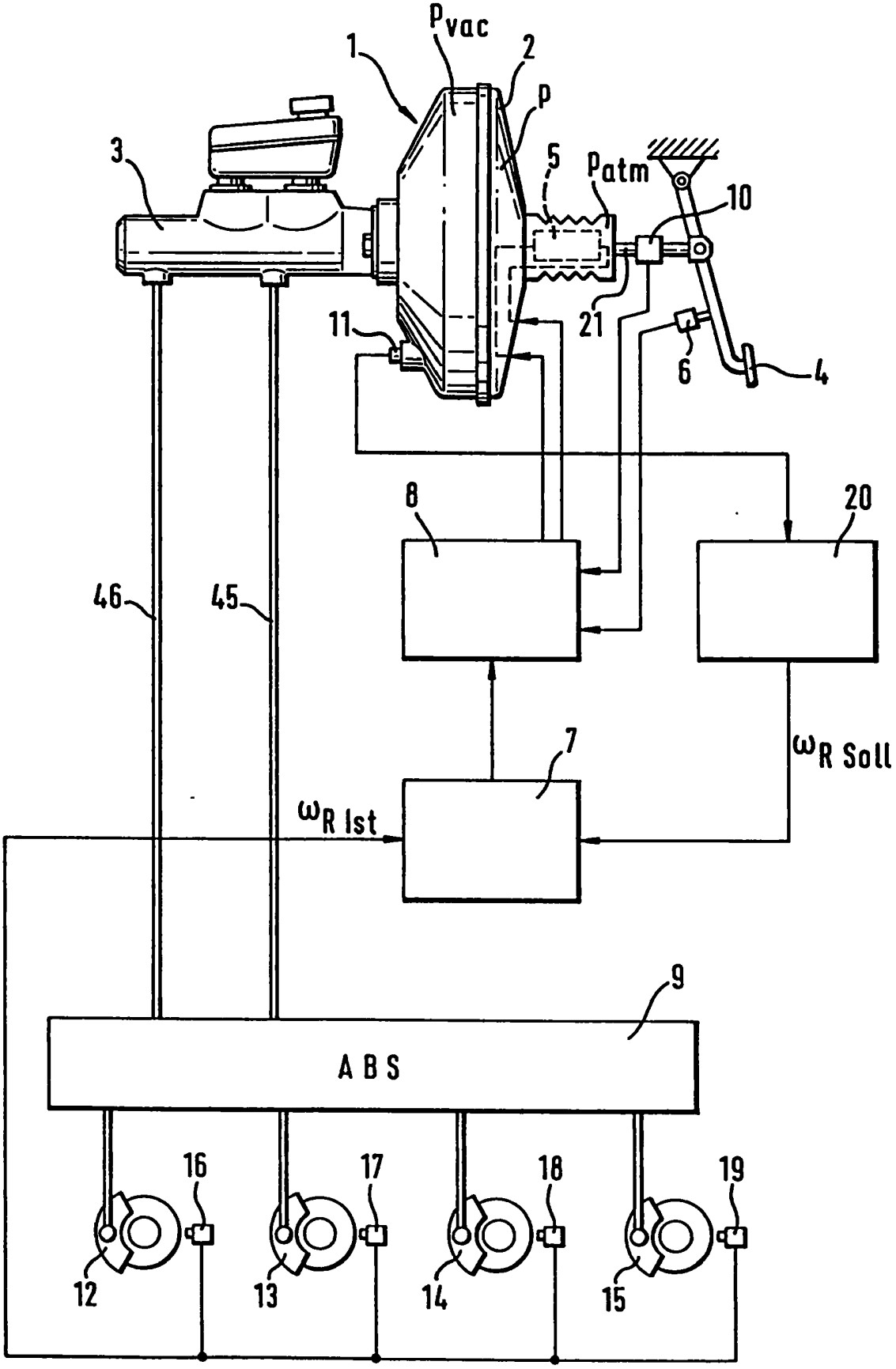
10. Spôsob podľa predvýznaku nároku 8 **vyznačujúci sa tým, že** sa sníma ovládacia sila, pôsobiaca na brzdový pedál (4), pričom zistenie požadovanej hodnoty počtu otáčok ($\omega_{R\ Soll}$) je vykonávané v závislosti na snímanej hodnote.

11. Spôsob podľa jedného z predchádzajúcich nárokov **vyznačujúci sa tým, že** zisťovanie požadovanej hodnoty počtu otáčok ($\omega_{R\ Ssoll}$) je vykonávané v závislosti na výstupnom signáli signálneho čidla (satelit pre pozorovanie dopravy), umiestneného na mieste, nachádzajúcom sa mimo vozidla.

12. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 10 **vyznačujúci sa tým, že** zisťovanie požadovanej hodnoty počtu otáčok hodnoty počtu otáčok ($\omega_{R\ Soll}$) je vykonávané v závislosti na výstupnom signáli signálneho čidla (snímač vzdialenosti), umiestneného na mieste, nachádzajúcom sa vo vozidle.

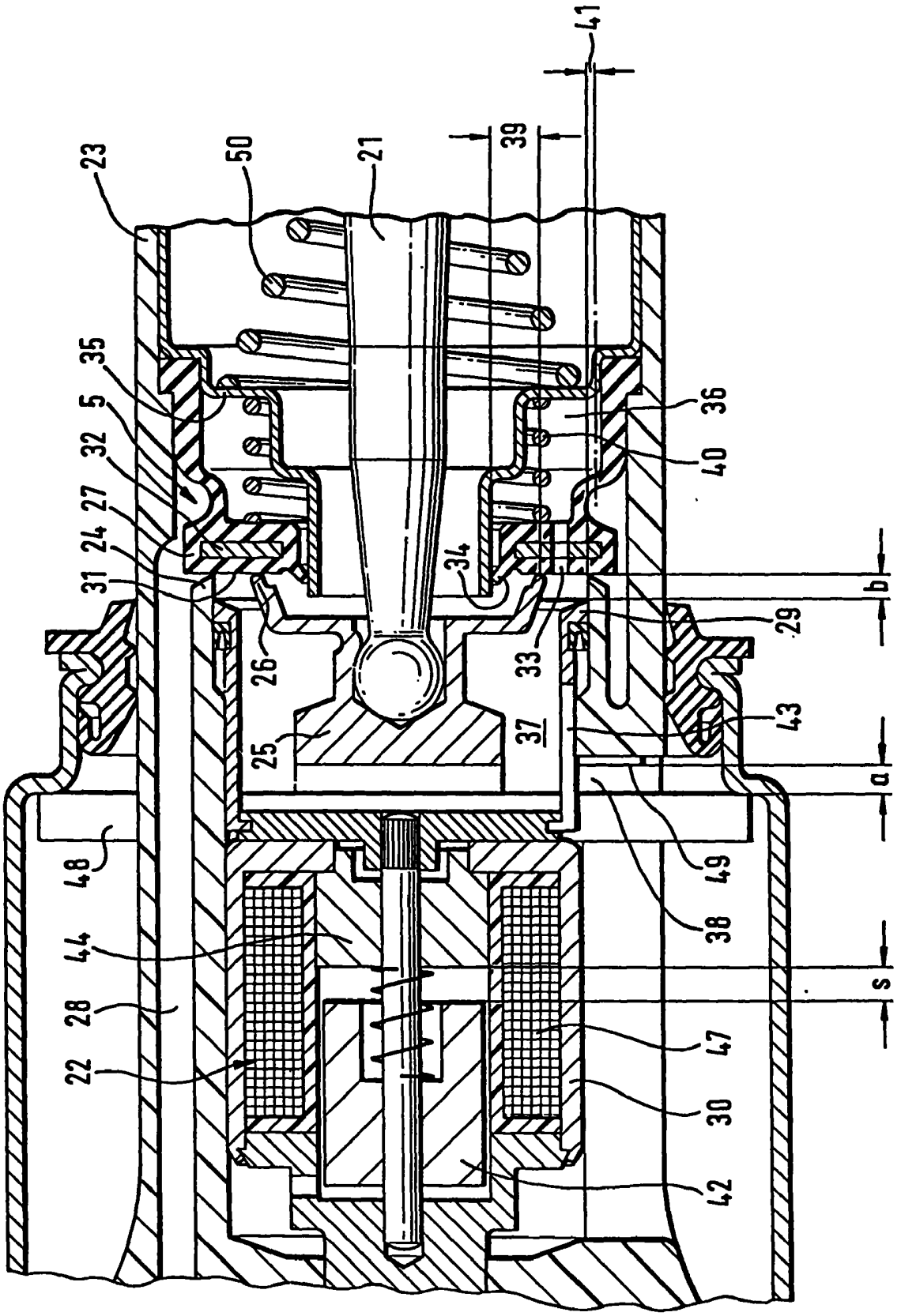
13. Spôsob podľa jedného z predchádzajúcich nárokov 2 až 12 **vyznačujúci sa tým, že** sa meria doba zapnutia elektromagnetu (22) a zmeraná hodnota sa použije pri odhade teplotných vplyvov.

PV 1454-96

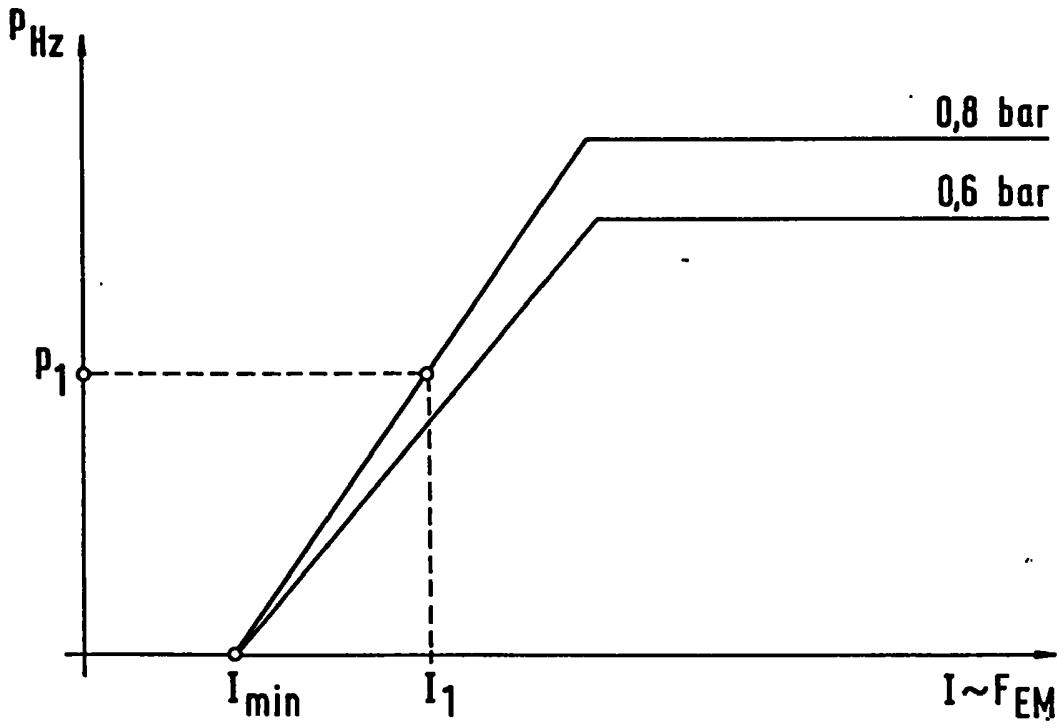


obr. 1

PV 1454-96



obr. 2



obr. 3