

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

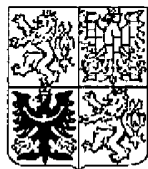
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3060-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **23. 03. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **30.03.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/19511694**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **18. 03. 98**
(Věstník č. 3/98)

(86) PCT číslo: **PCT/EP96/01292**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 96/30239**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 60 T 7/12
B 60 T 8/48
B 60 T 13/72

(71) Přihlašovatel:

ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH,
Frankfurt/Main, DE;

(72) Původce:

Eckert Alfred, Bodenheim, DE;

(74) Zástupce:

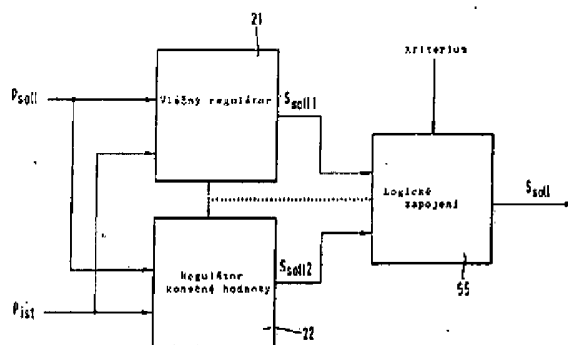
Belfin Vladimír Ing., Kleinerova 1469,
Kladno, 27200;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Brzdové ústrojí pro motorová vozidla

(57) Anotace:

Regulátor /8/ brzdového tlaku je tvořen paralelním zapojením prvního regulátoru /21/ /vlečný regulátor/, který sleduje rychlé časové změny signálu / p_{soll} /, odpovídajícího požadovanému brzdovému tlaku, a druhého regulátoru /22/ /regulátor konečné hodnoty/, který sleduje pomalé časové změny reps. statické hodnoty signálu / p_{soll} /, odpovídajícího požadovanému brzdovému tlaku, přičemž výstupní veličiny / S_{soll1} , S_{soll2} / obou regulátorů /21, 22/ jsou přiváděny logickému zapojení /55/ pro situativní přepínání, které v závislosti na kritériu výběru propouští k regulátoru polohy /18/ výstupní veličinu prvního regulátoru /21/ nebo druhého regulátoru /22/.



CZ 3060-97 A3

č.j. 72272

08.10.97

*

Brzdové ústrojí pro motorová vozidla

Oblast techniky

Vynález se týká brzdového ústrojí pro motorová vozidla s ovládací jednotkou, sestávající z pneumatického posilovače brzd, jakož i za ním zařazeného hlavního brzdového válce, na nějž jsou napojeny brzdy, přičemž řídicí ventil posilovače brzd je nezávisle na vůli řidiče ovladatelný prostřednictvím elektromagnetu, jehož kotvou lze uvádět v činnost jedno z těsnících sedel řídicího ventilu, s regulátorem brzdového tlaku, jemuž je přiváděna regulační odchylka, vytvořená v prvním součtovém členu ze signálu, odpovídajícího požadovanému brzdovému tlaku a signálu, odpovídajícího skutečnému brzdovému tlaku, a jehož výstupní veličina, odpovídající požadované dráze kotvy, je v druhém součtovém členu porovnávána se signálem, odpovídajícím skutečné dráze kotvy, přičemž regulační odchylka, odpovídající výsledku porovnání, je přiváděna regulátoru polohy, ovlivňujícímu polohu řídicího ventilu, jehož výstupní veličina odpovídá elektrickému proudu, přiváděnému elektromagnetu.

Dosavadní stav techniky

Takové brzdové ústrojí je známo z mezinárodní patentové přihlášky WO 95/03196. Struktura známého regulátoru brzdového tlaku představuje kompromis mezi požadovanou dynamikou regulátoru a jeho chováním při poruchách. Použije-li se vysoce dynamický resp. velmi rychle pracující regulátor, má tento regulátor stupňovou

charakteristiku, mající za následek nepříjemně působící hluk a vibrace systému. U pomalu pracujícího regulátoru je nutno brát v úvahu větší nepřesnosti při střídavých pochodech (změny znaménka resp. směru), týkajících se požadované hodnoty.

Podstata vynálezu

Je proto úkolem předkládaného vynálezu navrhnout opatření, která umožňují regulaci s následujícími vlastnostmi:

a) pro vlečnou regulaci:

- vysoká dynamika
- klouzavý, plynulý regulační pochod
- rychlá odezva

b) pro chování při poruchách, statické řídicí veličiny resp. regulaci konečné hodnoty:

- rychlá eliminace poruch
- žádná trvalá regulační odchylka.

Tento úkol je podle vynálezu vyřešen tím, že regulátor brzdového tlaku je tvořen paralelním zapojením prvního regulátoru (vlečný regulátor), který sleduje rychlé časové změny signálu, odpovídajícího požadovanému brzdovému tlaku, a druhého regulátoru (regulátor konečné hodnoty), který sleduje pomalé časové změny resp. statické konečné hodnoty signálu, odpovídajícího požadovanému brzdovému tlaku, přičemž výstupní veličiny obou regulátorů jsou přiváděny logickému zapojení pro situativní přepínání, které v závislosti na kritériu výběru propouští k regulátoru polohy výstupní veličinu prvního nebo druhého regulátoru.

Výhodná další provedení předmětu vynálezu jsou uvedena v závislých nárocích 2 až 12.

~~.....~~

Další podrobnosti, znaky a výhody vynálezu vyplývají z následujícího popisu dvou příkladů provedení v souvislosti s přiloženými výkresy, na nichž je pro vzájemně odpovídající součásti použito stejných vztahových značek.

Přehled vyobrazení na výkrese

Na výkrese znázorňuje:

- Obr. 1 jedno provedení brzdového ústrojí podle vynálezu ve schematickém zobrazení;
- obr. 2 řídicí ústrojí pneumatického posilovače brzd podle obr. 1 v axiálním řezu, v němž jsou určité části vynechány;
- obr. 3 principiální strukturu regulátoru brzdového tlaku ve zjednodušeném schematickém znázornění;
- obr. 4 blokové schéma prvního provedení regulátoru brzdového tlaku podle obr. 3, a

obr. 5 blokové schéma druhého provedení regulátoru brzdového tlaku podle
obr. 3.

PŘÍKLADY PROVEDENÍ VYNÁLEZU

Brzdové ústrojí pro motorová vozidla podle vynálezu, znázorněné na obr. 1, sestává v podstatě z ovládací jednotky 1, elektronického regulátoru 6 vozidla, brzd 10, 11, 12, 13, modulátoru 9 tlaku, zařazeného mezi brzdami 10 až 13 a ovládací jednotkou 1, jakož i regulátoru 7 regulace proti blokování/prokluzu při rozjezdu, který spolupůsobí s regulátorem 6 vozidla a vytváří řídicí signály pro modulátor 9 tlaku. Každému z neznázorněných kol vozidla je přiřazen snímač 14, 15, 16, 17 otáček, jehož řídicí signál, odpovídající rychlosti otáčení kola, je přiváděn regulátoru 7 regulace proti blokování/prokluzu při rozjezdu. Ovládací jednotka 1 sestává z pneumatického posilovače brzd, s výhodou podtlakového posilovače brzd 2, ovladatelného prostřednictvím ovládacího pedálu 4, za nímž je zařazen hlavní brzdový válec 3, s výhodou tandemový brzdový válec, jehož neznázorněné tlakové prostory jsou prostřednictvím hydraulických vedení 23, 27 spojeny s modulátorem 9 tlaku. K ovládacímu pedálu 4 je připojena ovládací tyč 5, která umožňuje ovládání pouze schematicky znázorněného řídicího ventilu 19, který řídí vznik pneumatického rozdílového tlaku ve skříni podtlakového posilovače 2 brzd. Elektromagnet 20 umožňuje přitom ovládání řídicího ventilu 19 cizí silou.

Jak je dále patrné z obr. 1, je za regulátorem 6 vozidla zařazen druhý elektronický regulátor (regulátor brzdového tlaku) 8, jemuž je přiváděna regulační odchylka Δp , vytvořená v prvním součtovém členu 24, mezi signálem p_{soll} , odpovídajícím požadovanému brzdovému tlaku, generovaným regulátorem 6 vozidla na základě vstupního signálu E, vyslaného příkladně snímačem vzdálenosti, a signálem p_{ist} , odpovídajícím skutečnému brzdovému tlaku, který je generován ovládací jednotkou 1

resp. snímačem 26 tlaku, určujícím tlak, panující v hlavním brzdovém válci 3. Výstupní signál S_{AW} regulátoru 8 brzdového tlaku odpovídá požadované nastavované poloze resp. poloze kotvy elektromagnetu 20, ovládajícího řídicí ventil 19. Od požadované hodnoty S_{soll} polohy kotvy je v druhém součtovém členu 25 odčítána skutečná hodnota S_{ist} polohy řídicího ventilu, kterou lze, příkladně prostřednictvím neznázorněného snímače dráhy, určit na řídicím ventilu 19, a takto vypočtená regulační odchylka W je přiváděna podloženému třetímu regulátoru (regulátor polohy řídicího ventilu) 18, jehož akční veličina Y slouží vybuzení elektromagnetu 20.

Jak ukazuje zejména obr. 2, je řídicí ventil 19 umístěn v tělese 40 řídicího ventilu, vedeném při současném utěsnění ve skříní posilovače 2 brzd, a sestává z prvního těsnícího sedla 41, vytvořeného na tělese 40 řídicího ventilu, druhého těsnícího sedla 43, vytvořeného na ventilovém pístu 42, spojeném s ovládací tyčí 5, jakož i ventilového tělesa 44, spolupůsobícího s oběma těsnícími sedly 41, 43.

Pro umožnění ovládání posilovače 2 brzd cizí silou, nezávislého na poloze ovládací tyče 5, je radiálně mezi prvním (41) a druhým těsnícím sedlem 43 upraveno třetí těsnící sedlo 28, které je ovladatelné prostřednictvím elektromagnetu 20, který je s výhodou umístěn v tělese 37, tvořeném axiálním prodloužením ve tvaru hrnce ventilového pístu 42 a který je proto posuvný v tělese 40 řídicího ventilu spolu s ventilovým pístem 42.

Elektromagnet 20 sestává z cívky 46, nasunuté na vodící součásti 38, upevněné uvnitř tělesa 37, jakož i z válcové kotvy 39, posuvně upravené uvnitř cívky 46, která je nerozebíratelně spojena s kolíkem 45, který je jednak veden ve vodící součásti 38 a jednak v uzávěru 47, uzavírajícím těleso 37. Pólová plocha, upravená na straně vodící

součástí 38, ležící proti kotvě 39, může být přítom s výhodou vytvořena jako vnější kužel za účelem dosažení linearizace charakteristiky elektromagnetu 20, představující závislost síly na dráze. Na svém konci, směřujícím k ovládací tyči 5, nese kolík 45 desku 48 pro přenášení síly, která je s výhodou vytvořena ve tvaru obdélníka a upravena v radiální drážce 49 ventilového pístu 42 a umožňuje přenášení cizí ovládací síly, vyvolané elektromagnetem 20, na třetí těsnící sedlo 28. Třetí těsnící sedlo 28 je k tomuto účelu vytvořeno na objímce 29, vedené při současném utěsnění v tělese 40 řídicího ventilu, která je spojena s deskou 48 pro přenášení síly. Mezi kotvou 39, zasahující částečně do uzávěru 47, a vodící součástí 38 je upravena tlačná pružina 51, která udržuje kotvu 39 v její výchozí poloze, v níž je třetí těsnící sedlo 28 axiálně přesazeno vzhledem k druhému těsnícímu sedlu 43, vytvořenému na ventilovém pístu 42 (viz vzdálenost b).

Při brzdění, způsobeném cizí silou, vyvolaném zavedením proudu do cívky 46, se posune kotva 39 proti působení síly tlačné pružiny 51 na výkrese doprava, v důsledku čehož dosedne nejprve třetí těsnící sedlo 28 po překonání vzdálenosti "b" na těsnící plochu ventilového tělesa 44. Dosednutím tohoto těsnícího sedla je z hlediska účinku překlenuto první těsnící sedlo 41, vytvořené na tělese 40 řídicího ventilu, takže je přerušeno spojení mezi neznázorněnými pneumatickými komorami posilovače 2 brzd. Následně se dále pohybuje třetí těsnící sedlo 28 spolu s ventilovým tělesem 44, přičemž se otevře druhé těsnící sedlo 43 a zavzdušní se zavzdušnitelná komora posilovače 2 brzd. Pohyb třetího těsnícího sedla 28 trvá tak dlouho, dokud kotva 39 nenarazí na vodící součást 38 a vzdálenost "s" mezi oběma součástmi je rovna nule. V nepřítomnosti ovládací síly na ovládací tyči 5 předbíhá relativně těleso 40 řídicího ventilu ventilový píst 42 o vzdálenost, která odpovídá vzdálenosti "a" mezi příčnou součástí 52, omezující pohyb ventilového pístu 42 a dorazovou plochou 53,

vytvořenou na tělese 40 řídicího ventilu. Příčinou tohoto jevu je vratná pružina 54 pístní tyče, která prostřednictvím ovládací tyče 5 pohybuje ventilovým pístem 42 doprava a snaží se opět uzavřít druhé těsnící sedlo 43. Jelikož se však třetí těsnící sedlo 28 pohybuje v důsledku pevného spojení elektromagnetu 20 a ventilového pístu 42 synchronně, je vzdálenost mezi ventilovým tělesem 44 a druhým těsnícím sedlem 43 zachována a činí s - b. Tím je zavzdušnitelná komora posilovače 2 brzd spojena s atmosférou a dochází ke vzniku brzdové síly.

Po vypnutí elektromagnetu 20 se pohybuje kotva 39 s třetím těsnícím sedlem 28 působením pružiny 51 směrem doleva, čímž se třetí těsnící sedlo 28 otevře, zatímco ventilové těleso 44 uzavře druhé těsnící sedlo 43. Jelikož, jak již bylo uvedeno výše, zůstává první těsnící sedlo 41 otevřené, je otevřeným spojením mezi pneumatickými komorami odsáván vzduch ze zavzdušnitelné komory, takže dochází ke snížení tlaku, panujícího v hlavním brzdovém válci 3.

Otevřeným prvním těsnícím sedlem 41 je zavzdušnitelná komora odvzdušňována tak dlouho, dokud se řídicí skupina nevrátí do své výchozí polohy a příčná součást 52 nenarazí na skříň posilovače 2 brzd. Těleso 40 řídicího ventilu se může pohybovat tak dlouho, dokud nedosedne na stranu příčné součásti, znázorněnou na výkrese vlevo, a dokud se neuzavře první těsnící sedlo 41. Přístroj je pak ve výchozí poloze.

Z principiální struktury regulátoru 8 brzdového tlaku podle vynálezu, znázorněné na obr. 3, je patrné, že je tvořen paralelním zapojením prvního resp. vlečného regulátoru 21 a druhého regulátoru resp. regulátoru 22 konečné hodnoty, za nímž je zařazeno logické zapojení 55 pro situativní přepínání. Oba regulátory 21, 22 splňují příslušné jednotlivé požadavky, mají však nedostatky, týkající se splnění požadavku, kladeného

na jejich kombinaci. Tyto nedostatky jsou kompenzovány logickým zapojením 55 pro situativní přepínání, které v závislosti na zjištěné situaci regulace resp. na později vysvětleném kritériu propouští výstupní veličinu S_{soll1} vlečného regulátoru 21 nebo výstupní veličinu S_{soll2} regulátoru 22 konečné hodnoty k podloženému regulátoru 18 polohy. Tím je tedy zapojován do regulačního obvodu vlečný regulátor 21 při dynamických změnách řídicích veličin a regulátor 22 konečné hodnoty při velmi pomalých resp. statických změnách požadované hodnoty.

Regulační obvod, znázorněný na obr. 4, sestává v podstatě z větve 56, 57 a 58 pro předřazené řízení polohy, výše uvedeného logického zapojení 61, 62 a 63 pro situativní přepínání, nelineárního přenosového členu 64 s třibodovou charakteristikou, proporcionálně - integračního (PI-) regulátoru 60, jakož i omezovací logiky 66.

Větev pro předřazené řízení polohy sestává z derivačního (DT1-) filtru 56, jemuž je jako vstupní veličina přiváděn signál p_{soll} , odpovídající požadované hodnotě brzdového tlaku, mrtvé zóny 57, která pouze propouští ty hodnoty filtrovaného gradientu požadovaného tlaku \dot{p}_{soll} , vytvořené v DT1-filtru 56, které klesnou pod resp. překročí určitou prahovou hodnotu, jakož i zesilovače 58, jehož výstupní veličina S_v je přiváděna k součtovému členu 59.

Logické zapojení pro situativní přepínání je tvořeno třibodovým (regulačním) členem 61, popřípadě s hysterezí, pro rozeznání znaménka gradientu \dot{p}_{soll} požadovaného brzdového tlaku, omezovacím zapojením 62 s přidavným zesílením pro normování regulační odchylky Δp , vytvořené v prvním součtovém členu 24, jakož i polem 63 charakteristických hodnot, jemuž jsou jako vstupní veličiny přiváděny výstupní signály y , x funkčních bloků 61 a 62, které jsou používány jako souřadnice pro výběr

hodnoty, která je přiváděna k nelineárnímu přenosovému členu 64, jehož tři stavy (-1,0,1) odpovídají zvýšení resp. snížení tlaku jakož i udržování tlaku na konstantní hodnotě. Výstupní veličina S_{VR} nelineárního přenosového členu 64 je v součtovém členu 59 přičítána k výstupní veličině S_V větve předřazeného řízení, přičemž výsledek sčítání je v třetím součtovém členu 65 přičítán k výstupní veličině S_R regulátoru PI 60 a následně omezen na realizovatelné hodnoty v omezovací logice 66, která současně kontroluje integrující část regulátoru PI 60. Výše uvedený vlečný regulátor 21 sestává tedy v podstatě z větve 56, 57, 58 pro předřazené řízení, z nelineárního přenosového členu 64, jakož i regulátoru PI 60, zatímco regulátor 22 konečné hodnoty je tvořen kombinací omezení 62 s polem 63 charakteristických hodnot, nelineárního přenosového členu 64 a regulátorem PI 60.

Pro následující popis funkce regulátoru brzdového tlaku, znázorněného na obr. 4, se předpokládá, že se větvi pro předběžné řízení přivádí jako vstupní veličina kladná rovnoměrná změna požadované hodnoty (rampa), takže na výstupu derivačního (DT1-) filtru 56 se objeví idealizovaný obdélníkový signál. Je-li hodnota obdélníkového signálu větší než prahová hodnota, zadaná mrtvou zónou 57, objeví se na jejím výstupu opět obdélníkový signál, který se po zesílení faktorem K přivádí jako první signál S_V požadované dráhy součtovému členu 59. Výstupní signál derivačního filtru 56 se současně přivádí trojpolohovému členu 61, pracujícímu případně s hysterezí, jehož výstupní veličina y nabývá za předpokladu, že hodnota uvedeného signálu překročí spínací prahovou hodnotu, určenou trojpolohovým členem 61, hodnoty "1", která slouží jako odpovídající souřadnice pro pole 63 charakteristických hodnot. Jak je patrné z obsahu pole 63 charakteristických hodnot, objeví se na výstupu pole 63 charakteristických hodnot signál y_a , odpovídající "1", a sice nezávisle na velikosti druhé souřadnice x , která je poskytována omezením 62 a která v tomto

případě zůstává pro pole 63 charakteristických hodnot neúčinná. Z obsahu pole 63 charakteristických hodnot je dále patrné, že se souřadnice x , vznikající z omezené regulační odchylky, může projevit jen tehdy, je-li první uvedená souřadnice $y = 0$. V důsledku popsaného pochodu se pak objeví na výstupu přenosového členu 64 signál S_{VR} , který představuje dráhu kotvy, která je potřebná pro zvýšení tlaku. Tento signál se pak v součtovém členu 59 přičítá k výše uvedenému výstupnímu signálu S_V větve pro předběžné řízení.

Pro popis regulace se předpokládá, že před začátkem změny požadované hodnoty byla regulační odchylka $\Delta p = 0$. Při výše popsané změně požadované hodnoty vzniká kladná regulační odchylka $\Delta p > 0$, která je v PI-regulátoru 60 zesílena a integrována tak dlouho, dokud opět nenabude hodnoty $\Delta p = 0$. Omezení 62 zůstává neúčinné, dokud zůstane $y = 1$. Výstupní veličina S_R je v dalším součtovém členu 65 přičítána k výsledku sčítání, provedeného v součtovém členu 59, přičemž konečný výsledek sčítání je přiváděn k omezovací logice 66, jejíž výstupní veličina S_{soll} odpovídá požadované dráze kotvy a která kromě toho kontroluje resp. omezuje integrační složku regulátoru PI 60. Jak je dále patrné z výkresu, může být přídatně k regulátoru PI 60 použit proporcionální regulátor 78, jemuž je předřazen druhý derivační (DT1-) filtr 77.

Při malých gradientech požadovaného tlaku se objeví na výstupu trojpolohového členu 61 hodnota $y = 0$, takže výstupní veličina pole 63 charakteristických hodnot odpovídá hodnotě druhé souřadnice x a tudíž se v bloku 64 generuje hodnota, odpovídající x , mezi polohou pro snížení a zvýšení tlaku. Jelikož mrtvá zóna 57 nepropouští malé změny požadované hodnoty, nemá větev pro předběžné řízení na regulační pochod žádný vliv. Dráha signálu, označená na obr. 4 vztahovou značkou 67, naznačuje, že mohou být parametry regulátoru PI 60 ovlivňovány resp. měněny logickým zapojením

61, 62, 63 pro situativní přepínání.

Regulační obvod, znázorněný na obr. 5, sestává v podstatě z derivačního (DT1-) filtru 68, obvodu 69 pro úpravu signálu, předřazeného řízení 70, nelineárního regulátoru 71 s trojpolohovou charakteristikou, obvodu 72 pro stanovení závažnosti, jakož i regulátoru PI 73 se za ním zařazenou omezovací logikou 75. Jako u příkladu provedení, znázorněného na obr. 4, může být přídavně k regulátoru PI 73 použit neznázorněný regulátor P, jemuž je předřazen derivační (DT1-) filtr.

Výstupní signál derivačního (DT1-) filtru 68, představující gradient \dot{p}_{soll} požadovaného brzdového tlaku, je jednak přiváděn jako vstupní veličina obvodu 69 pro úpravu signálu a jednak předběžnému řízení 70. Regulační odchylka Δp , vznikající v výše uvedeném součtovém členu 24, slouží jako vstupní veličina jednak nelineárního regulátoru 71 a jednak regulátoru PI 73. Obvod 69 pro úpravu signálu generuje v závislosti na charakteristice, která je v něm uložena, řídicí signál SW pro obvod 72 pro stanovení závažnosti, jemuž jsou jako vstupní veličiny přiváděny výstupní signály Y, X předřazeného řízení 70, jakož i nelineárního regulátoru 71 a jehož výstupní veličina odpovídá kombinaci výstupních signálů, která je vytvářena podle vzorce

$$X*(1-SW) + Y*SW.$$

Výstupní signál Y předřazeného řízení 70 je přiřazován gradientu \dot{p}_{soll} požadovaného brzdového tlaku, poskytovanému derivačním filtrem 68, zatímco výstupní signál X vzniká zpracováním regulační odchylky Δp v nelineárním regulátoru resp. modifikovaném trojpolohovém spínači 71.

Objeví-li se na výstupu derivačního filtru 68 malá hodnota gradientu \dot{p}_{sol} požadovaného brzdového tlaku, která odpovídá rozsahu od $-th_1$ do $+th_1$ charakteristiky, uložené v obvodu 69 pro úpravu signálu, generuje tento obvod řídicí signál $SW = 0$, takže výstupní veličina obvodu 72 pro stanovení závažnosti odpovídá výstupní veličině X modifikovaného trojpolohového spínače 71, která je v druhém součtovém členu 74 přičítána k výstupní veličině regulátoru PI 73, přičemž výsledek sčítání je jako v prvním případě přiváděn omezovací logice 75.

Při změnách požadované hodnoty, které jsou větší než $+th_1$, se objeví na výstupu obvodu 69 pro úpravu signálu řídicí signál $SW > 0$, takže se na výstupu obvodu 72 pro stanovení závažnosti objeví kombinace odpovídajících signálů Y a X , posouzených dle závažnosti. V tomto případě převažuje složka Y a složka X ubývá. Tím je dosahováno plynulého přechodu mezi oběma způsoby regulace.

Cesta signálu, označená na obr. 5 vztahovou značkou 76, naznačuje, že mohou být parametry regulátoru PI 73 ovlivňovány resp. měněny obvodem 69 pro úpravu signálu.

Výše uvedený vlečný regulátor 21 sestává tedy v podstatě z derivačního (DT1-) filtru 68, předřazeného řízení 70, obvodu 72 pro stanovení závažnosti, tvořícího výše uvedené logické zapojení 55 pro přepínání, jakož i k němu paralelně zapojeného regulátoru PI 73, zatímco regulátor 22 konečné hodnoty je tvořen kombinací nelineárního regulátoru 71 s obvodem 72 pro stanovení závažnosti a regulátorem PI 73.

Myslitelné je i další provedení, u něhož obvod 72 pro stanovení závažnosti obsahuje prvky neostré (Fuzzy-) logiky s odpovídajícími pravidly. Použitím těchto opatření by

se dosáhlo nelineárních plynulých přechodů mezi jednotlivými módy regulace jako funkce požadovaného tlaku, gradientu požadovaného tlaku, regulační odchylky a gradientu regulační odchylky.

Patentové nároky

1. Brzdové ústrojí pro motorová vozidla s ovládací jednotkou, sestávající z pneumatického posilovače brzd, jakož i za ním zařazeného hlavního brzdového válce, na něž jsou napojeny brzdy, přičemž řídicí ventil posilovače brzd je nezávisle na vůli řidiče ovladatelný prostřednictvím elektromagnetu, jehož kotvou lze uvádět v činnost jedno z těsnících sedel řídicího ventilu, s regulátorem brzdového tlaku, jemuž je přiváděna regulační odchylka, vytvořená v prvním součtovém členu ze signálu, odpovídajícího požadovanému brzdovému tlaku a signálu, odpovídajícího skutečnému brzdovému tlaku, a jehož výstupní veličina, odpovídající požadované dráze kotvy, je v druhém součtovém členu porovnávána se signálem, odpovídajícím skutečné dráze kotvy, přičemž regulační odchylka, odpovídající výsledku porovnání, je přiváděna regulátoru polohy, ovlivňujícímu polohu řídicího ventilu, jehož výstupní veličina odpovídá elektrickému proudu, přiváděnému elektromagnetu, vyznačené tím, že regulátor (8) brzdového tlaku je tvořen paralelním zapojením prvního regulátoru (21) (vlečný regulátor), který sleduje rychlé časové změny signálu (p_{soll}), odpovídajícího požadovanému brzdovému tlaku, a druhého regulátoru (22) (regulátor konečné hodnoty), který sleduje pomalé časové změny resp. statické hodnoty signálu (\dot{p}_{soll}), odpovídajícího požadovanému brzdovému tlaku, přičemž výstupní veličiny (S_{soll1} , S_{soll2}) obou regulátorů (21, 22) jsou přiváděny logickému zapojení (55) pro situativní přepínání, které v závislosti na kritériu výběru propouští k regulátoru polohy (18) výstupní veličinu prvního (21) nebo druhého regulátoru (22).

2. Brzdové ústrojí podle nároku 1 **vyznačené tím**, že vlečný regulátor (21) sestává z větve (56, 57, 58) předběžného řízení pro zpracování gradientu (\dot{p}_{soll}) požadovaného brzdového tlaku, nelineárního přenosového členu (64) s třípolohovou charakteristikou, ovladatelného výstupní veličinou logického zapojení (61, 62, 63) pro přepínání, jakož i proporcionálně-integračního regulátoru (PI-) 60, přičemž výstupní veličina (S_V) větve pro předběžné řízení je přičítána k výstupní veličině (S_{VR}) nelineárního přenosového členu (64) a výsledek sčítání je přičítán k výstupní veličině (S_R) regulátoru PI (60), zatímco regulátor (22) konečné hodnoty je tvořen kombinací omezovacího obvodu (62) s přídavným zesílením pro normování regulační odchylky (Δp) s nelineárním přenosovým členem (64) a regulátorem PI (60).
3. Brzdové ústrojí pro motorová vozidla podle nároku 2 **vyznačené tím**, že součet výstupních veličin (S_V , S_{VR} , S_R) větve (56, 57, 58) pro předběžné řízení, nelineárního přenosového členu (64) a regulátoru PI (60) je přiváděn omezovací logice (66), která jej omezuje na realizovatelnou hodnotu a kontroluje integrační složku regulátoru PI (60).
4. Brzdové ústrojí pro motorová vozidla podle nároku 2 nebo 3 **vyznačené tím**, že logické zapojení (55 resp. 61, 62, 63) pro přepínání je tvořeno trojpolohovým členem (61) pro rozeznávání znaménka gradientu (\dot{p}_{soll}) požadovaného brzdového tlaku, omezením (62), jakož i polem (63) charakteristických hodnot, jehož souřadnice jsou tvořeny výstupními veličinami (y, x) trojpolohového členu (61) a omezení (62) a jehož výstupní veličinou lze nastavovat nelineární přenosový člen (64).

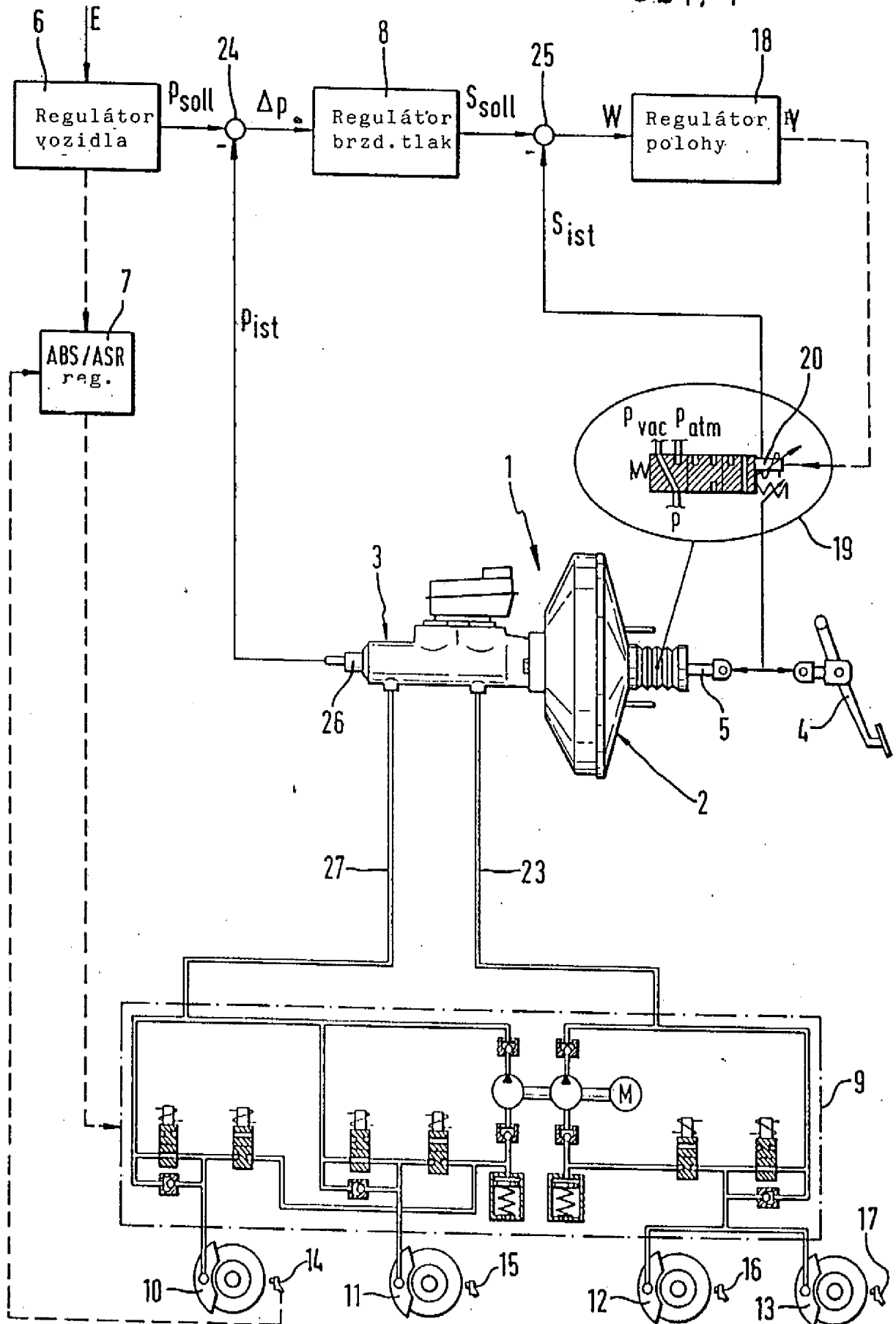
5. Brzdové ústrojí pro motorová vozidla podle nároku 4 **vyznačené tím**, že trojpolohový člen (61) pracuje s hysterezi.
6. Brzdové ústrojí pro motorová vozidla podle jednoho z nároků 2 až 5 **vyznačené tím**, že větev (56, 57, 58) pro předběžné řízení sestává z derivačního (DT1-) filtru (56), mrtvé zóny (57) jakož i zesilovače (58), zařazeného za mrtvou zónou (57).
7. Brzdové ústrojí pro motorová vozidla podle jednoho z nároků 2 až 6 **vyznačené tím**, že parametry regulátoru PI (60) lze ovlivňovat výstupní veličinou trojpolohového členu (61).
8. Brzdové ústrojí pro motorová vozidla podle nároku 1 **vyznačené tím**, že vlečný regulátor (21) sestává z obvodu (70) pro předřazené řízení, obvodu (72) pro stanovení závažnosti, jakož i k nim paralelně zapojeného regulátoru PI (73), přičemž obvodu (70) pro předřazené řízení je jako vstupní veličina přiváděn gradient (\dot{p}_{soll}) požadovaného brzdového tlaku a jeho výstupní veličina je přiváděna obvodu (72) pro stanovení závažnosti, zatímco regulátor (22) konečné hodnoty je tvořen kombinací nelineárního regulátoru (71) s křivkou nasycenosti a obvodu (72) pro stanovení závažnosti s regulátorem PI (73), přičemž je upraven obvod (69) pro úpravu signálu, jemuž je jako vstupní veličina přiváděn gradient (\dot{p}_{soll}) požadovaného brzdového tlaku a který generuje řídicí signál (SW) pro obvod (72) pro stanovení závažnosti, jehož výstupní veličina odpovídá kombinaci výstupních signálů (Y, X), posouzených dle závažnosti, obvodu (70) pro předřazené řízení resp. nelineárního regulátoru (71).

9. Brzdové ústrojí pro motorová vozidla podle nároku 8 **vyznačené tím**, že výstupní veličina obvodu (72) pro stanovení závažnosti je tvořena podle vzorce

$$X*(1 - SW) + Y*SW$$

10. Brzdové ústrojí pro motorová vozidla podle nároku 8 nebo 9 **vyznačené tím**, že součet výstupních veličin obvodu (72) pro stanovení závažnosti a regulátoru PI (73) je přiváděn omezovací logice (75), která jej omezuje na realizovatelnou hodnotu a kontroluje integrační složku regulátoru PI (73).
11. Brzdové ústrojí pro motorová vozidla podle jednoho z nároků 8 až 10 **vyznačené tím**, že parametry regulátoru PI (73) lze ovlivňovat řídicím signálem (SW) obvodu (69) pro úpravu signálu.
12. Brzdové ústrojí pro motorová vozidla podle jednoho z předcházejících nároků **vyznačené tím**, že regulátor PI (60, 73) lze doplnit regulátorem P (78) s předřazeným derivačním (DT1-) filtrem (77).

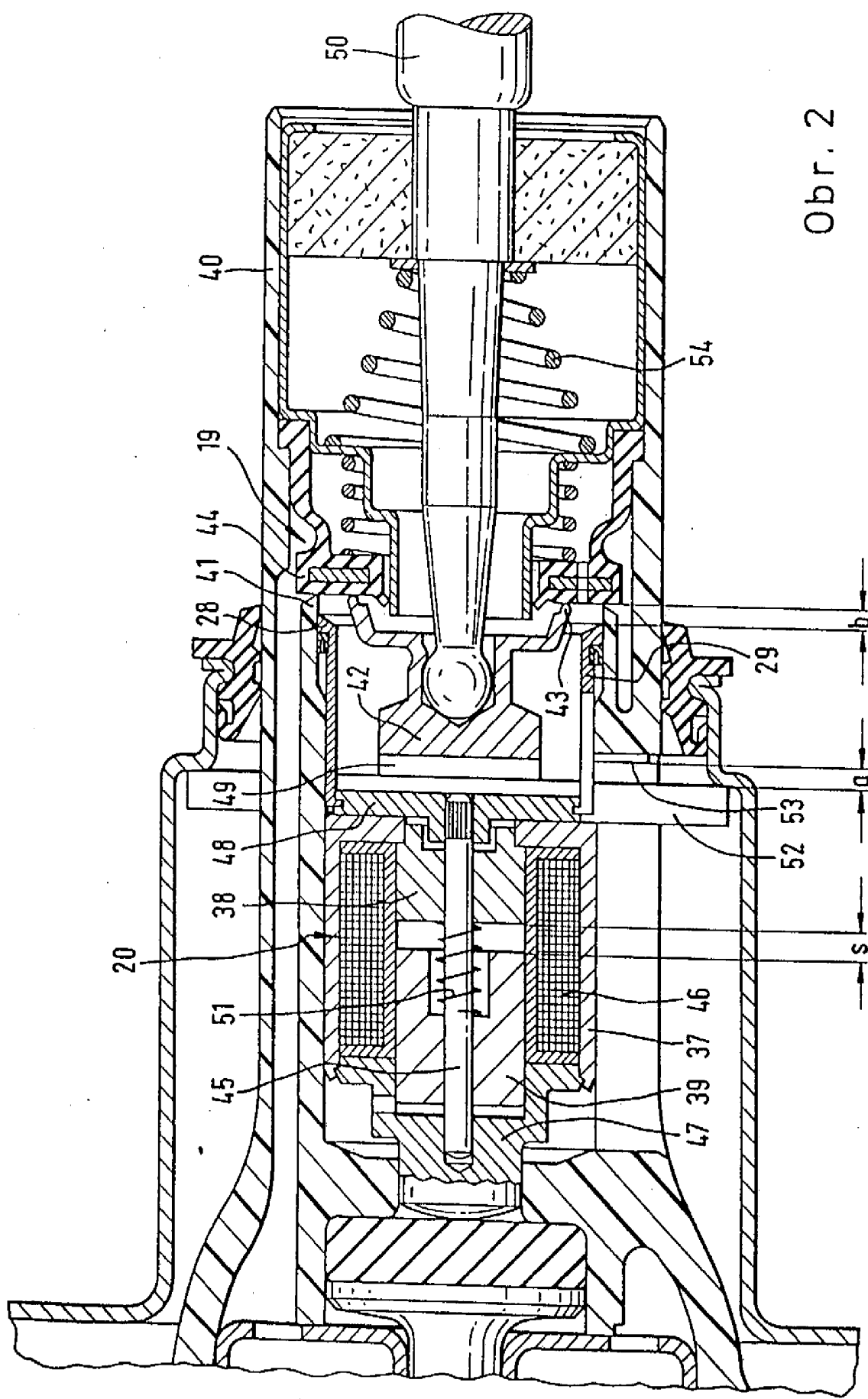
Obr. 1



е.г. ТУТЛ

08.10.97

*



Obr. 2

e.j. 72272

08.10.97

*

Obr. 3

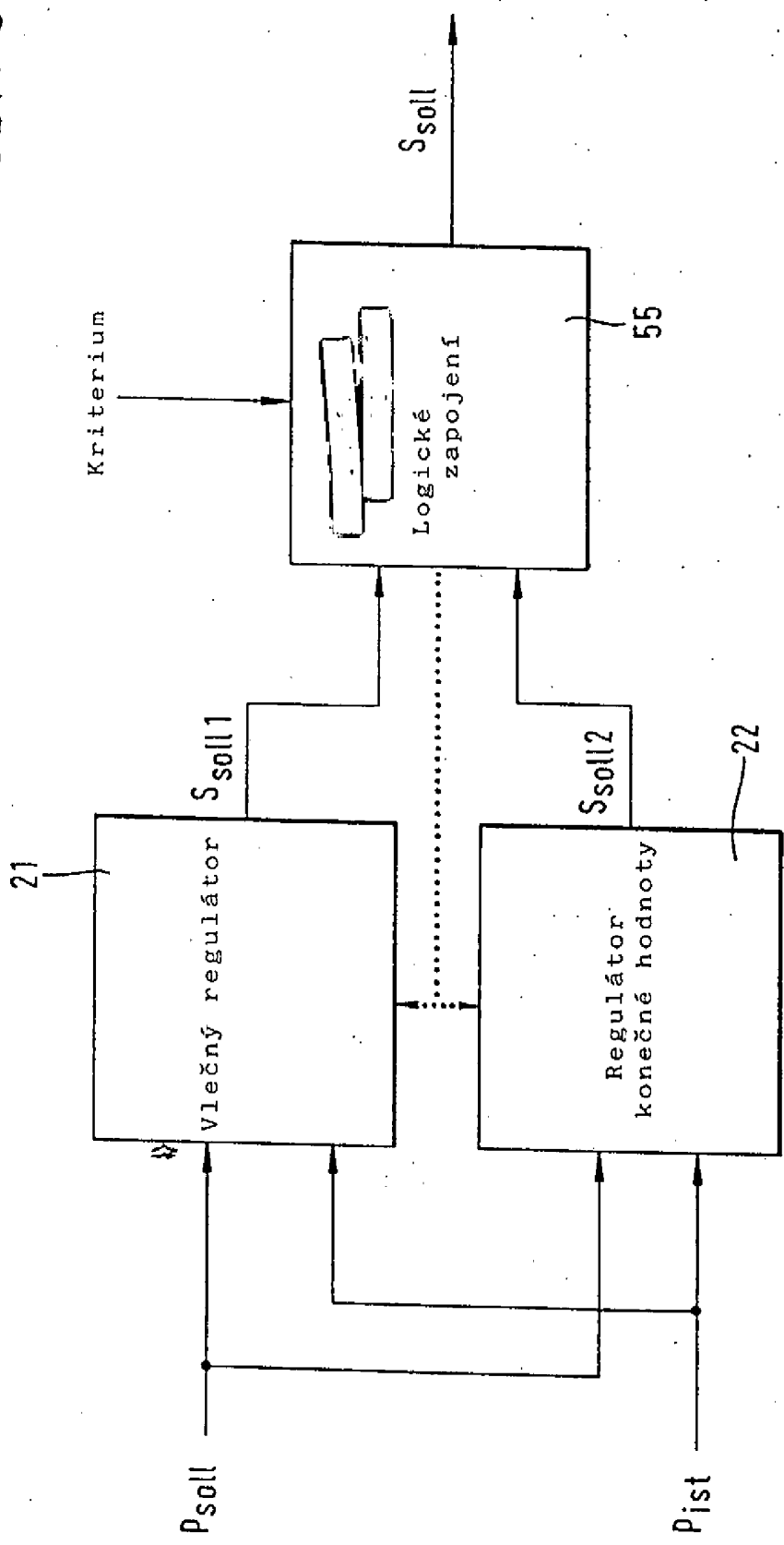
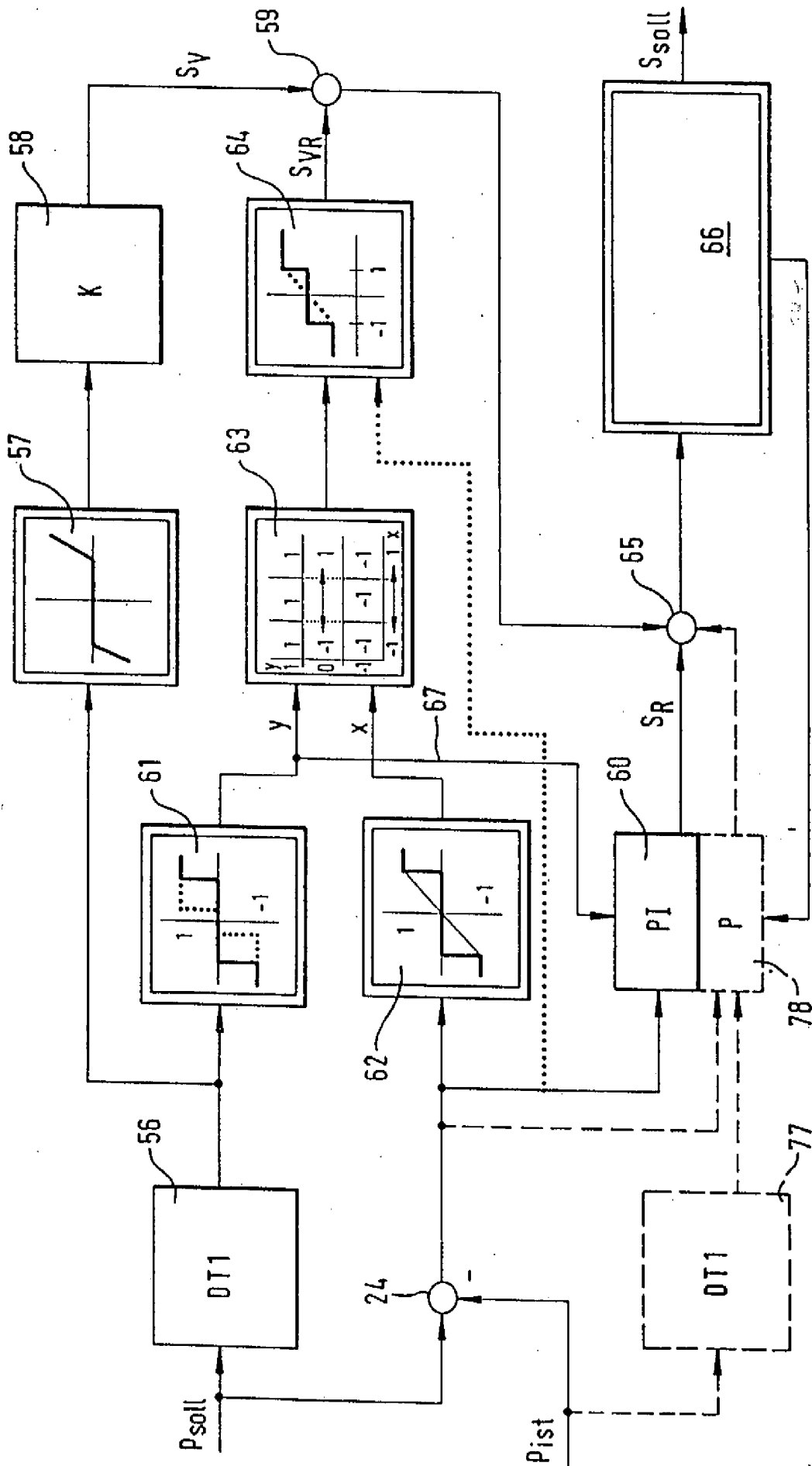


Fig. 2227C

08 00 99

*

Obr. 4



ej. 72272

08.09

*

Obr. 5

