

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

272 436

(21) PV 7095-88.K
(22) Přihlášeno 27 10 88

(40) Zveřejněno 14 05 90
(45) Vydáno 29 10 91

(11)

(13) B1

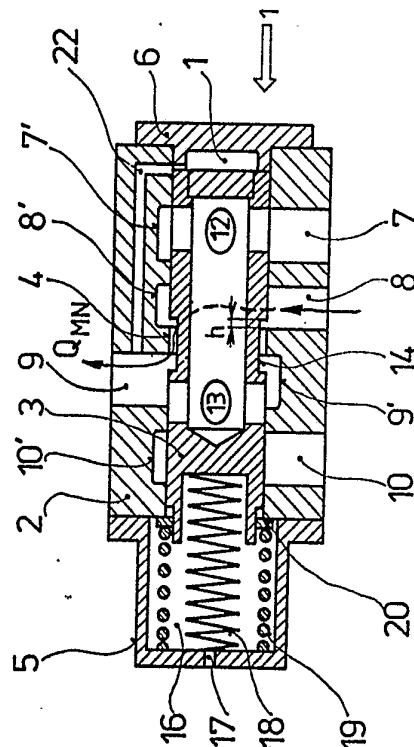
(51) Int. Cl.⁵
B 62 D 5/06

(75) Autor vynálezu POLÁČEK BOHUMIL ing., BRNO

(54)

Dělič průtoku pro přednostní napájení
servořízení vozidel

(57) Zařízení sestává z tělesa (2), ve kterém je posuvné šoupátko (3), umístěné v podélném otvoru (4) uzavřeném víky (5, 6) a opatřeném kruhovými vybráními (7, 8, 9, 10), navazujícími na příslušné vstupní a výstupní otvory (7, 8, 9, 10). V šoupátku (3) je vytvořen souosý otvor (11), opatřený radiálními otvory (12, 13) a na povrchu kruhové vybrání (24). Sekundární výstupní otvor (10) děliče průtoku (1) je spojen s nouzovým zdrojem tlaku, přičemž při dostatečném průtoku ze základního zdroje je šoupátko (3) ve standardní poloze, v níž uzavírá sekundární vstupní otvor (8) a při nedostatečném průtoku ze základního zdroje se šoupátko (3) působením pružin (18, 19) a tlaku zátěže servořízení přesune do nouzové polohy, čímž propojí nouzový zdroj se servořízením.



Obr. 2

Vynález se týká děliče průtoku pro přednostní napájení servořízení vozidel a řeší připojení nouzového zdroje napájení servořízení v případě poruchy základního zdroje.

Normy a předpisy, týkající se řízení vozidel, vyžadují, aby říditelnost vozidla zůstala zachována i při poruše základního zdroje servořízení. Tento požadavek bývá řešen nouzovým zdrojem napájení, kterým zpravidla bývá hydrogenerátor, poháněný nápravou vozidla nebo elektromotorem, napájeným z akumulátorové baterie. Nouzový zdroj se při poruše základního zdroje servořízení připojuje k rozváděcímu zařízení servořízení automaticky, obvykle zvláštním ventilem. Porucha základního zdroje bývá vyhodnocena a signalizována snímačem, zpravidla tlakovým, který trvale vyhodnocuje provozní způsobilost základního zdroje servořízení.

Poněvadž je velmi obtížné rozlišit pokles tlaku základního zdroje - hydrogenerátoru servořízení - vyvolaný běžným poklesem otáček motoru vozidla od poklesu tlaku, vyvolaného poruchou zdroje nebo hnacího motoru, je signalizace poruchy servořízení odvozená od výše tlaku značně neurčitá a proto nespolehlivá.

Tento nedostatek se snaží odstranit různá zařízení, například zařízení podle patentového spisu DE DOS 27 31 975, které má zvláštní přídavný ventil, umožňující napájení servořízení z hydrogenerátoru poháněného koly vozidla. Přídavný ventil má v tělese rozváděcí šoupátko, opěrný píst, přídavný píst a dvojici elektrických kontaktů, které se spínají, nejsou-li hydrogenerátory v činnosti, nebo když pro poruchu nedávají průtok. Nevýhodou tohoto zařízení je jeho velká složitost, velké pořizovací náklady a za provozu relativně značné tlakové ztráty vyvolané průtokem kapaliny ventilem, které měří část výkonu motoru vozidla.

Z popisu vynálezu k čs. autorskému osvědčení č. 215 305 je známo využití hydrostatického pohonu pojezdu vozidla, zahrnujícího regulační hydrogenerátor, poháněný motorem a hydromotor, spojený s hnanými koly vozidla jako nouzového zdroje napájení servořízení. I toto poměrně racionální zařízení vyžaduje však zvláštní nouzový ventil řízený tlakem v servořízení, proto ani činnost tohoto nouzového zdroje není zcela spolehlivá.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje dělič průtoku podle vynálezu, určený pro přednostní napájení servořízení vozidel a opatřený primárním vstupním otvorem, spojeným se základním zdrojem napájení servořízení, dále primárním výstupním otvorem, spojeným s rozváděcím zařízením servořízení a sekundárním výstupním otvorem spojeným s rozváděcím zařízením dalších spotřebičů nebo s nádrží, přičemž šoupátko uložené v tělese děliče průtoku ovládané z jedné strany pružinou a tlakem zátěže servořízení a z druhé strany tlakem z primárního výstupního otvoru dělí ve standardní poloze průtok ze základního zdroje přednostně do rozváděcího zařízení servořízení a přebytek průtoku do dalších spotřebičů. Podstatou vynálezu je, že dělič průtoku je opatřen sekundárním výstupním otvorem spojeným s nouzovým zdrojem tlaku, přičemž při dostatečném průtoku tlakové kapaliny ze základního zdroje je šoupátko děliče průtoku ve standardní poloze, ve které uzavírá sekundární vstupní otvor a při nedostatečném průtoku tlakové kapaliny ze základního zdroje se šoupátko působením pružin a tlaku zátěže servořízení přesune do nouzové polohy, ve které propojí sekundární vstupní otvor s primárním výstupním otvorem, čímž se propojí nouzový zdroj se servořízením. Současně se šoupátkem uzavře sekundární výstupní otvor.

Dělič průtoku podle vynálezu, který svojí složitostí a prostorovými nároky je shodný s běžnými děliči průtoku, zabezpečuje v nouzové poloze připojení nouzového zdroje a redukcí tlaku nouzového zdroje na tlak momentálně potřebný v servořízení k překonání odporů řízení. Tím odpadají jinak nezbytné rozváděcí, redukční nebo jiné ventily.

Přednosti vynálezu vyniknou, je-li použito v děliči průtoku podle prvního bodu předmětu vynálezu dvojice pružin s vyloučením účinku jedné z pružin v nouzové poloze a když se

k sekundárnímu vstupnímu otvoru děliče průtoku jako nouzový zdroj servořízení připojí hydrostatický pohon pojezdu vozidla.

Komplexní provedení předmětu vynálezu nevyžaduje k zabezpečení nouzového napájení servořízení ani zvláštní, jen k tomu účelu sloužící nouzový zdroj, ani zvláštní zařízení, tj. ventil k připojení nouzového zdroje. Přitom nouzové napájení servořízení neodebírá při běžném provozu žádný příkon od motoru vozidla, přičemž současně jízdou vozidla je nepřetržitě ověřována jeho provozuschopnost.

Na připojených výkresech je znázorněno provedení děliče průtoku podle vynálezu, kde na obr. 1 je schematický řez děličem průtoku ve standardní poloze, odpovídající dostatečnému průtoku ze základního zdroje, na obr. 2 je schematický řez děličem průtoku v nouzové poloze, odpovídající nedostatečnému nebo žádnému průtoku ze základního zdroje, na obr. 3 je příklad zapojení děliče průtoku ve dvoustupňovém servořízení, opatřeném zesilovačem průtoku, na obr. 4 je příklad zapojení děliče průtoku v jednostupňovém servořízení typu Orbitrol a na obr. 5 a 6 jsou diagramy závislosti normálního průtoku Q_M a nouzového průtoku Q_{MN} na otáčkách volantu n pro aplikace, uvedené na obr. 3 a 4.

Dělič průtoku 1 podle vynálezu, znázorněný na obr. 1 a 2 ve schematickém řezu, sestává z tělesa 2, ve kterém je posuvné šoupátko 3 umístěné v podélném otvoru 4, uzavřeném víky 5, 6. Těleso 2 je opatřeno kruhovými vybráními 7, 8, 9, 10, navazujícími na příslušné otvory 7, 8, 9, 10, kde primární vstupní otvor 7 je pro připojení základního zdroje napájení servořízení, zpravidla hydrogenerátoru, poháněného motorem stroje, sekundární vstupní otvor 8 pro připojení nouzového zdroje, primární výstupní otvor 9 pro připojení rozváděcího zařízení servořízení a sekundární výstupní otvor 10 pro případné připojení dalších spotřebičů, například pracovní hydrauliky vozidla. V šoupátku 3 je vytvořen souosý otvor 11, opatřený v místě kruhového vybrání 7 radiálními otvory 12 a v místě kruhových vybrání 9, 10 radiálními otvory 13. Na povrchu šoupátka 3 v místě mezi kruhovými vybráními 8, 9 je kruhové vybrání 14, popřípadě několik podélných vybrání. Za účelem regulace nouzového průtoku Q_{MN} mohou mít podélná vybrání v závislosti na zdvihu šoupátka 3 proměnlivý průřez, levé víko 5 uzavírající signální prostor 16, ve kterém jsou uloženy pružiny 18, 19, je opatřeno signálním otvorem 17 pro připojení signalizace zátěže servořízení, přičemž vnitřní pružina 18 působí na šoupátko 3 přímo, vnější pružina 19 potom prostřednictvím podložky 20. Pravé víko 6 uzavírá protilehlý ovládací prostor 21, spojený kanálkem 22 s primárním výstupním otvorem 9.

Na obr. 1 je dělič průtoku 1 zakreslen ve standardní poloze, kterou zaujímá při dostatečném průtoku ze základního zdroje 45. Na schematických obr. 3 a 4 této poloze děliče průtoku 1 odpovídá políčko 5. Ve standardní poloze šoupátko 3 propojuje primární vstupní otvor 7 prostřednictvím radiálních otvorů 12 podélného otvoru 4 a radiálních otvorů 13 jednak s primárním výstupním otvorem 9, jednak se sekundárním výstupním otvorem 10. Zároveň šoupátko 3 uzavírá sekundární vstupní otvor 10. Ve standardní poloze působí na šoupátko 3 vnitřní pružina 18 i vnější pružina 19.

Na obr. 2 je dělič průtoku 1 zakreslen v nouzové poloze, kterou zaujímá při nedostatečném průtoku ze základního zdroje 45. Na schematických obr. 3 a 4 této poloze odpovídá políčko N. V nouzové poloze šoupátko 3 propojuje svým kruhovým vybráním 14 kruhové vybrání 8, 9 v tělese 2, a tím spojuje sekundární vstupní otvor 8 s primárním výstupním otvorem 9. Zároveň šoupátko 3 svým levým koncem zakrývá kruhové vybrání 10, a tím sekundární výstupní otvor 10. V nouzové poloze působí na šoupátko 3 jen vnitřní pružina 18; účinek vnější pružiny 19 na šoupátko 3 je znemožněn opřením podložky 20 o těleso 2.

Na obr. 3 je příklad zapojení děliče průtoku 1 spolu se zesilovačem průtoku 32 a odměrnou řídicí jednotkou 33 ve dvoustupňovém hydrostatickém servořízení 30. Zesilovač průtoku 32 je spojen potrubími s přímočarým servomotorem 35, který ovládá nezakreslený řídicí mechanismus. Zesilovač průtoku 32 je zobrazen v provedení podle popisu vynálezu k čs. autor-

skému osvědčení č. 235 845. Řídicí průřezy 36, 36' jsou propojeny s ovládacími prostory 37, 37' a prostřednictvím řídicích větví 38, 38' jsou spojeny s výstupními otvory 26, 26' odměrné řídicí jednotky 33. Zesilovací průřezy 39, 39' zesilovače průtoku 32 jsou primární větví 41 spojeny s primárním výstupním otvorem 9 děliče průtoku 1. Odbočka 41' primární větve 41 spojuje primární výstupní otvor 9 děliče průtoku 1 s přívodním otvorem 34 odměrné řídicí jednotky 33. Odpadní průřezy 40, 40' zesilovače průtoku 32 jsou spojeny odpadní větví 42 s nádrží 44. Dělič průtoku 1 je primárním vstupním otvorem 7 prostřednictvím primární vstupní větve 47, ve které je jednosměrný ventil 48, spojen se základním zdrojem 45 - zpravidla hydrogenerátorem, poháněným motorem vozidla. K sekundárnímu vstupnímu otvoru 8 děliče průtoku 1 je prostřednictvím sekundární vstupní větve 49 připojen nouzový zdroj 46.

Na obr. 3 je nouzovým zdrojem 46 hydrostatický pohon pojezdu vozidla známý podle popisu vynálezu k čs. autorskému osvědčení č. 215 305, zahrnující regulační hydrogenerátor 54, malý napájecí hydrogenerátor 59 a hydromotor 55 pohánějící pojezdová kola 56. Funkce nouzového zdroje 46 může být zdokonalena připojením přiměřeného hydraulického akumulátoru 60 k výtlačku napájecího hydrogenerátoru 59. Tlaková vedení 57, 57' jsou dvojicí jednosměrných ventilů 52 a sekundární vstupní větví 49 spojena se sekundárním vstupním otvorem 8 děliče průtoku 2. Signální ovládací prostor 16 děliče průtoku 1 je signální větví 23 připojenou k signálnímu otvoru 17 spojen s místem signalizace zátěže 43 přímočarého servomotoru 35. Pravý ovládací prostor 21 je spojen kanálkem 22 s primárním výstupním otvorem 9. Dělič průtoku 1 je sekundárním výstupním otvorem 10 a sekundární větví 64 spojen s rozváděcím zařízením 65 sekundárního spotřebiče 66, například pracovní hydrauliky vozidla.

Na obr. 4 je příklad aplikace zapojení děliče průtoku 1 podle vynálezu v jednostupňovém hydrostatickém servořízení 31 s odměrnou řídicí jednotkou 33 a přímočarým servomotorem 35. Vztahové značky funkčně shodných částí jsou ponechány stejné jako u předcházejících obrázků. Jako nouzový zdroj 46' je k sekundárnímu vstupnímu otvoru 8 připojen hydraulický akumulátor. Místo signalizace zátěže 43' je v tomto případě na odměrné řídicí jednotce 33.

Funkce děliče průtoku 1 podle vynálezu je tato:

Je-li okamžitý průtok Q základního zdroje 45 roven nebo větší, než okamžitý průtok Q_M do přímočarého servomotoru 35 - vyjádřeno matematickým výrazem $Q_M \geq Q$, nachází se šoupátko 3 děliče průtoku 1 účinkem vnitřní pružiny 18, vnější pružiny 19 a tlaku zátěže z místa signalizace zátěže 43 eventuálně 43' na šoupátko 3 zleva a účinkem tlaku z primárního výstupního otvoru 9 zprava ve standardní poloze - viz obr. 1, a políčka S děliče průtoku 1 na obr. 3 a 4. V této poloze dělič průtoku 1 dělí průtok Q na průtok Q_M postupující primárním výstupním otvorem 9 k přímočarému servomotoru 35 a na přebytečný průtok $Q_E = Q - Q_M$ postupující sekundárním výstupním otvorem 10 k sekundárnímu spotřebiči 66. Sekundární vstupní otvor 8 je přitom děličem průtoku 1 uzavřen, takže z nouzového zdroje 46 není odebrán žádný průtok. Je-li okamžitý průtok Q základního zdroje 45 menší, než žádoucí průtok Q_M do přímočarého hydromotoru 35, poklesne v primárním výstupním otvoru 9 tlak a šoupátko 3 děliče průtoku 1 se tlakem z místa signalizace zátěže 43 eventuálně 43' a účinkem vnitřní pružiny 18, popřípadě vnější pružiny 19 přestaví do nouzové polohy N. Přitom šoupátko 3 děliče průtoku 1 propojí kruhovým vybráním 14 sekundární vstupní otvor 8 s primárním výstupním otvorem 9 a svým levým koncem zakryje sekundární výstupní otvor 10. Velikost otevření h sekundárního vstupního otvoru 8 se ustavuje automaticky v souladu s potřebným nouzovým průtokem Q_{MN} , tlakem - zátěží přímočarého servomotoru 35 i momentálním tlakem vyvíjeným nouzovým zdrojem 46 eventuálně 46'. Šoupátko 3 pravou hranou kruhového vybrání 14 zabezpečuje nejen spojení nouzového zdroje 46, eventuálně 46' s přímočarým servomotorem 35, ale zároveň redukuje tlak nouzového zdroje 46, 46' na tlak potřebný v přímočarém servomotoru 35. Nežádoucím zpětnému průtoku přes vadný základní zdroj 45 zabráňuje jednosměrný ventil 48 v primární vstupní větví 47. Plní-li funkci nouzového zdroje 46 hydrostatický pohon

pojezdu vozidla podle obr. 3, je účelné omezit nouzový průtok Q_{MNmax} , aby nebyla narušena základní funkce pohonu pojezdu a nevzniklo nebezpečí zničení regulačního hydrogenerátoru 54 nebo hydromotoru 55. Omezení nouzového průtoku Q_{MNmax} děličem průtoku 1 lze jednoduše dosáhnout snížením předepínacího tlaku P_{DN} , který je definován vztahem:

$$P_{DN} = \frac{F_{DN}}{A}$$

kde F_{DN} - síla vnitřní pružiny 18 eventuálně i vnější pružiny 19 v nouzové poloze šoupátka 3

A - čelní plocha šoupátka 3.

Síženého předepínacího tlaku P_{DN} děliče průtoku 1 lze dosáhnout vhodnou relací strmostí síly F_D , F_{DN} pružin 18, 19 vzhledem ke zdvihu h šoupátka 3 nebo omezením účinku jedné z pružin 18, 19 na obr. 2 vnější pružiny 19 podložkou 20 v nouzové poloze N.

Vliv předepínacího tlaku P_D , P_{DN} děliče průtoku 1 na závislost průtoku Q_M a nouzového průtoku Q_{MN} do přímočarého servomotoru 35 na otáčkách volantu n_V je znázorněn na obr. 5 a 6. Obr. 5 se vztahuje ke dvoustupňovému servořízení 30 podle obr. 3 a obr. 6 se vztahuje k jednostupňovému servořízení podle obr. 4. Plnými čarami jsou zobrazeny závislosti $Q_M - n_V$ odpovídající standardní funkci děliče průtoku 1 a čárkovanými čarami závislosti $Q_{MN} - n_V$ odpovídající nouzové funkci děliče průtoku 1. Z obr. 5 je patrné, že snížení předepínacího tlaku P_{DN} v nouzové poloze N děliče průtoku 1 u dvoustupňového servořízení 30 podle obr. 3 způsobí snížení nouzového průtoku Q_{MN} , omezení maximálních otáček volantu n_{VNmax} a snížení koeficientu násobení průtoku $f = \frac{Q_{MN}}{n_V}$.

Z obr. 6 je patrné, že snížení předepínacího tlaku P_{DN} u jednostupňového servořízení 30 podle obr. 4 způsobí snížení nouzového průtoku Q_{MN} a omezení maximálních otáček n_{VNmax} .

Řidič vozidla navyklý na normální chování servořízení vnímá výrazné omezení průtoku Q_{MN} a maximálně dosažitelných otáček volantu n_{VNmax} a je tak informován o nouzovém stavu servořízení mnohem bezprostředněji, než běžně používanou světelnou nebo zvukovou signalizací nouzového stavu servořízení, která za provozu vozidla může být lehce přehlédnuta. Kromě své hlavní funkce - zabezpečení připojení nouzového zdroje k servořízení 30, 30' - zabezpečuje dělič průtoku 1 jednoduše a zřetelně signalizaci nouzového stavu napájení servořízení.

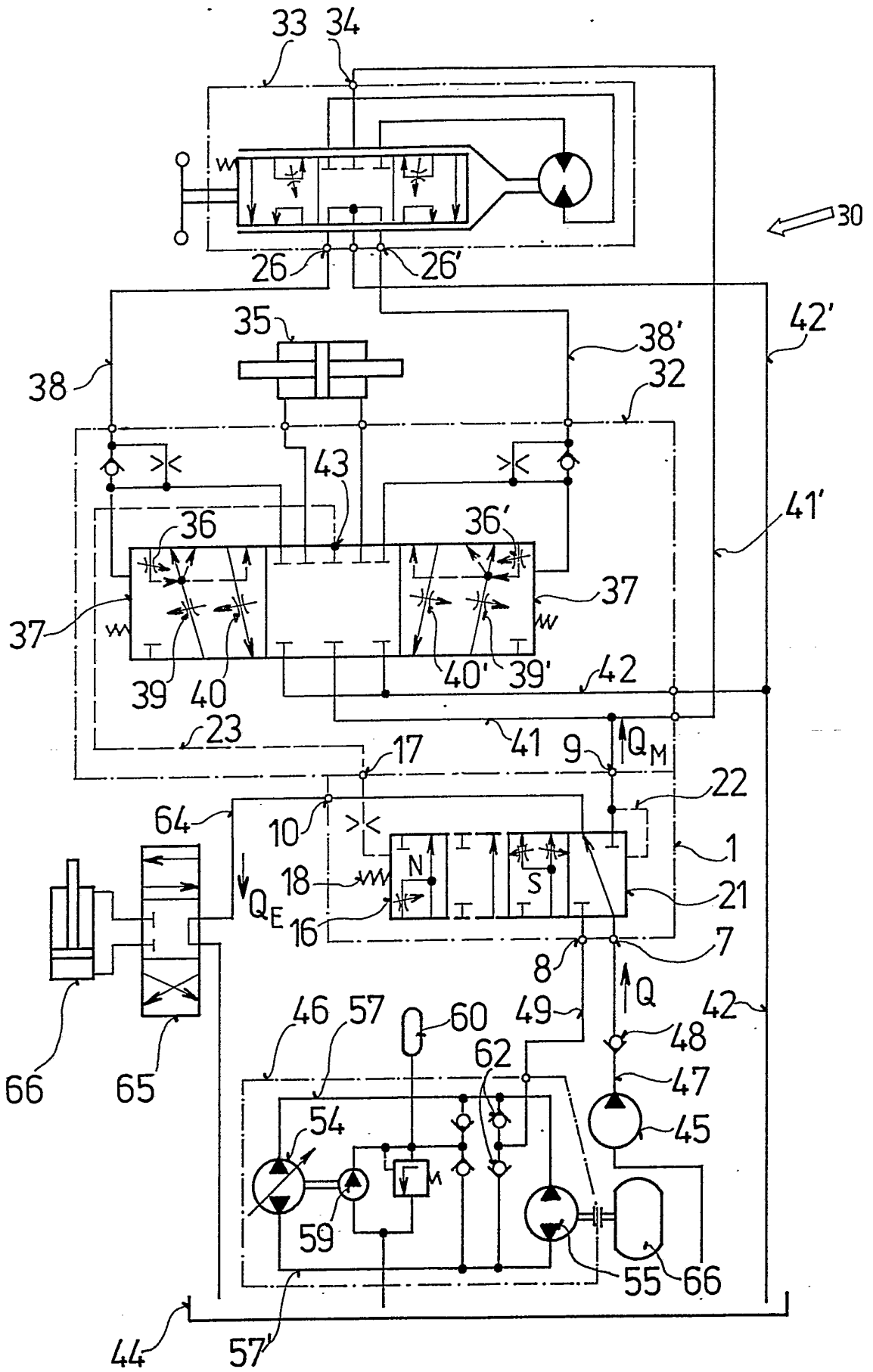
Předmět vynálezu může být s výhodou použit u jednostupňových i dvoustupňových hydrostatických servořízení směru jízdy vozidla, která používají mezi základním zdrojem a rozváděcím zařízením dělič průtoku k přednostnímu napájení servořízení. Aplikace vynálezu je vhodná zejména u vozidel, vybavených hydrostatickým pohonem pojezdu, kterého lze využít jako nouzového zdroje napájení servořízení a ušetřit tak jinak nezbytný nouzový zdroj napájení.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

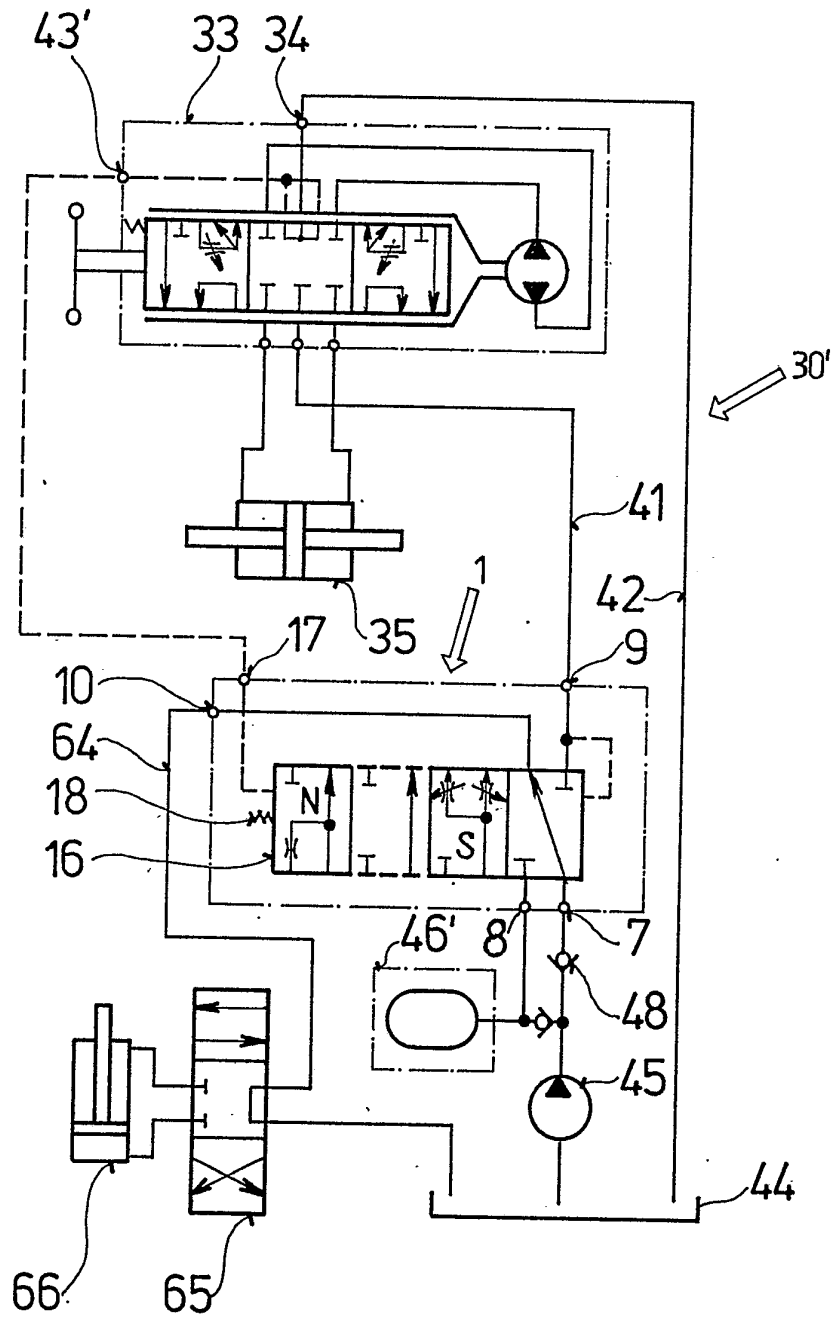
1. Dělič průtoku pro přednostní napájení servořízení vozidel, opatřený přívodním otvorem spojeným se základním zdrojem napájení servořízení, dále primárním výstupním otvorem spojeným s rozváděcím zařízením servořízení a sekundárním výstupním otvorem spojeným s rozváděcím zařízením dalších spotřebičů nebo s nádrží, jehož šoupátko, ovládané z jedné strany tlakem z primárního výstupního otvoru, dělí ve standardní poloze průtok tlakové kapaliny ze základního zdroje přednostně do primárního výstupního otvoru a přebytek průtoku do sekundárního výstupního otvoru, vyznačující se tím, že je opatřen sekundárním vstupním otvorem (8) spojeným s nouzovým zdrojem (46), přičemž sekundární vstupní otvor (8) je propojen s primárním výstupním otvorem (9) v nouzové poloze šoupátka (3).

2. Dělič průtoku podle bodu 1, vyznačující se tím, že o šoupátko (3) ve standardní poloze (S) jsou opřeny aspoň dvě pružiny (18, 19) a v nouzové poloze (N) jedna z pružin (18, 19).
3. Dělič průtoku podle bodu 1, vyznačující se tím, že k sekundárnímu vstupnímu otvoru (8) je jako nouzový zdroj (46) připojen hydrostatický pohon pojezdu vozidla.

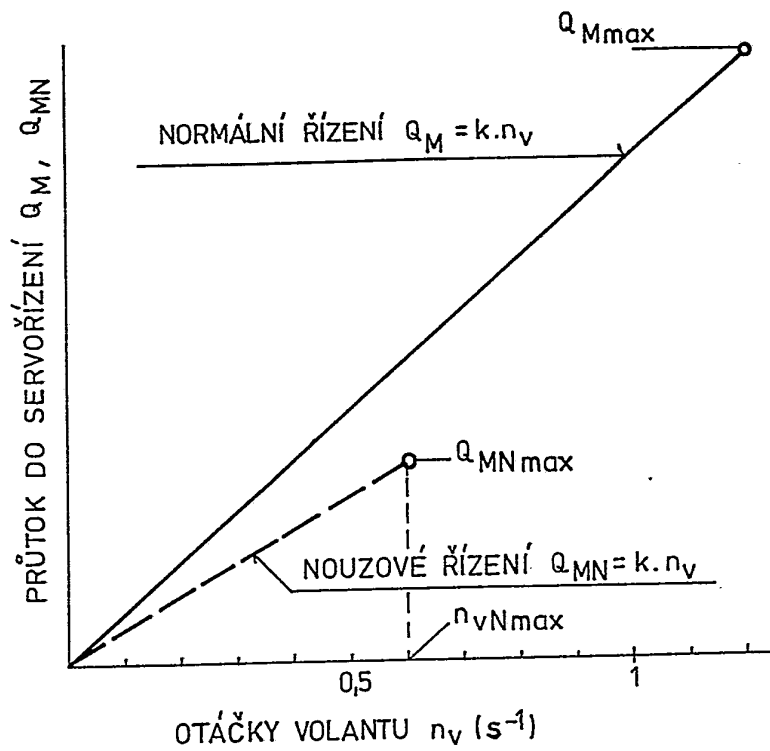
4 výkresy



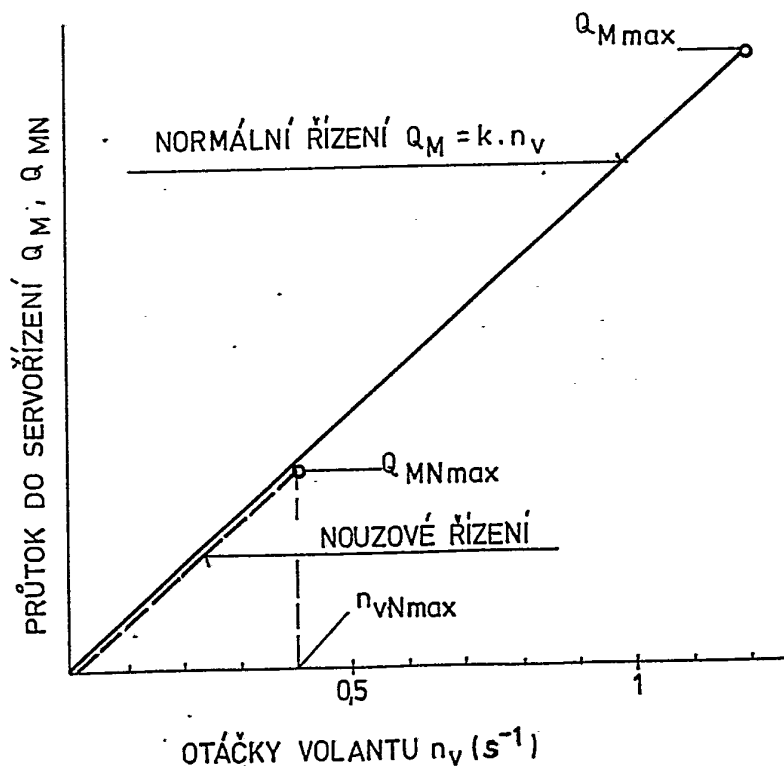
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6