

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

261879
(11) (B2)



ORAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 06 03 85
(21) [PV 1593-85]

(32) (31) (33) Právo přednosti od 07 03 84
[84 05903] a od 02 07 84 [84 16801]
Velká Británie

(40) Zveřejněno 15 07 88

(45) Vydáno 15 07 89

(51) Int. Cl.⁴
B 60 T 8/32

(72)

Autor vynálezu

HURST DAVID CHARLES, SOLIHULL, YARDLEY ALFRED,
KIDDERMINSTER, ANDERSON ROBERT ALAN, SOLIHULL
(Velká Británie)

(73)

Majitel patentu

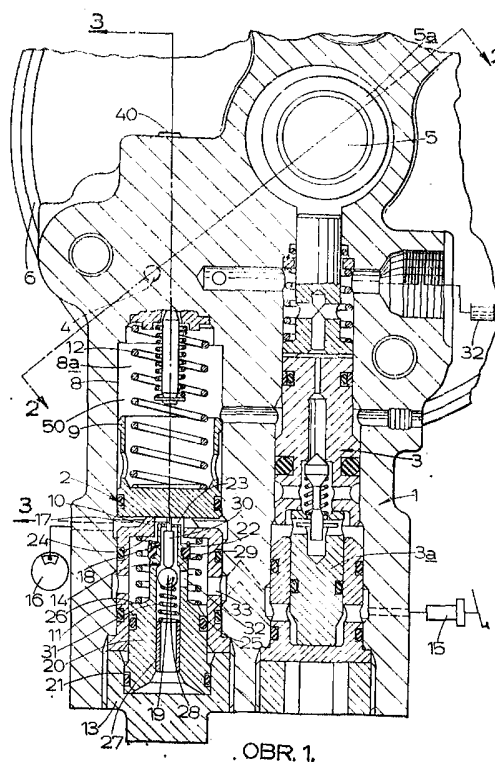
LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY BIRMINGHAM
(Velká Británie)

(54) Hydraulická protiskluzová brzdová soustava vozidel

1

V hydraulické protiskluzové brzdové soustavě s hydraulickým čerpadlem a diferenciálním pístem je poloha diferenciálního pístu ve vrtání určena objemem pracovní kapaliny zachycené v komoře odpouštěcím ventilem. Odpouštěcí ventil pracuje ve spojení s omezovačem, který omezuje, alespoň při tlaku nad předem stanovenou úroveň, míru odpouštění kapaliny z komory, pokud je odpouštěcí ventil otevřen. Snižování míry průtoku odpouštěcím ventilem snižuje časovou prodlevu každého protiskluzového cyklu. Hydraulické čerpadlo nemusí vytvářet maximální brzdový tlak z nuly, a tím snižuje množství energie, která by jinak byla spotřebována při znovupoužití kolové brzdy. Míra odpouštění kapaliny při tlacích pod předem stanovenou úroveň může být zvýšena, což tvoří zvláštní výhodu, jestliže vozidlo jede po povrchu o malém koeficientu tření.

2



Předložený vynález se týká hydraulické protiskluzové brzdové soustavy vozidel, jejíž přívod provozní kapaliny ze zdroje do kolových brzd je modulován modulátorem podle signálů skluzu, vysílaných skluzovým čidlem a která má uspořádán silový zdroj pro ovládání znovupoužití brzdy po opravě skluzu.

U protiskluzových brzdových soustav popsaných v pat. spisu VB-A-2 029 914 a VB-A-2 069 640 sestává modulátor z vrtání, v němž se pohybuje diferenciální píst, spolupracující s ovládacím ventilem soustavy, upraveným k ovládání spojení mezi dodávkou provozní brzdové kapaliny a brzdou přes expanzní komoru, upravenou ve vrtání mezi pístem a ovládacím ventilem. Běžně je píst držen mimočinnou polohou zachyceným objemem kapaliny dodávaným čerpadlem, v kteréžto poloze je ventil zcela otevřen a účinný objem expanzní komory je minimální. Při vzniku skluzového signálu působí odpouštěcí ventil tak, že zachycený objem kapaliny je vypuštěn, což dovoluje pohyb pístu do zatažené polohy k uzavření ventilové sestavy a k uzavření a oddělení přiváděné brzdové kapaliny do brzdy a pak při následujícím zvýšení účinného objemu expanzní komory uvolnění brzdového tlaku. V důsledku opravy skluzu a uzavření odpouštěcího ventilu působí tlak z čerpadla, tvořícího silový zdroj, na píst směrem k jeho vysunutí poloze pro znovupoužití brzdy stlačením brzdové kapaliny v expanzní komoře a pak po otevření ventilu znovuvytvoření spojení mezi přívodem kapaliny a kolovou brzdou.

V soustavě popsané v pat. spisu VB-A-2 029 914 a VB-A-2 069 640 je odpouštěcí ventil pohyblivý mezi zcela otevřenou a zcela zavřenou polohou k uvolnění zachyceného objemu brzdové kapaliny, nebo k uzavření prostoru pro její znovuzachycení za účelem umožnění pístu návrat do jeho pracovní vysunutí polohy. Tlak v prostoru komory je obvykle tentýž jako tlak přiváděný ke kolové brzdě.

V případě, že je nutno zastavit při vysoké rychlosti nebo při jakékoliv jiné příležitosti mající v důsledku silné brzdění, může brzdový tlak dosáhnout vysokých hodnot, například 15 až 18 MPa. Bez jakéhokoliv způsobu ovládání odpouštění kromě odpouštěcím ventilem samým, jestliže brzděné kolo začne klouzat při vysokém brzdovém tlaku, odpustí se zachycené množství kapaliny, takže brzdový tlak klesne na minimum. To je nežádoucí, jelikož může dojít k potížím při znovupoužití brzd při žádaném tlaku v důsledku výkonu silového zdroje a nutně omezené časové prodávky.

Vzniká tedy problém a je úkolem vynálezu návrh ovládání odpouštění brzdové kapaliny v míře, která by umožnila uchování tlaku pro příští použití brzd.

Úkol byl vyřešen hydraulickou protiskluzovou soustavou vozidel, jejíž přívod pra-

covní kapaliny z hlavního brzdového válce do kolových brzd vozidla je modulován soustavou modulátoru podle signálů skluzového čidla a která je opatřena silovým zdrojem, například hydraulickým čerpadlem pro ovládání znovuvvedení brzdy do provozu po opravě skluzu, kterážto sestava modulátoru je tvořena válcem a v něm uloženým diferenciálním pístem pro spojení se sestavou ovládacího ventilu, upravenou pro řízení spojení mezi přívodem pracovní kapaliny a kolovou brzdou vozidla, přičemž poloha diferenciálního pístu je určena objemem kapaliny zadrženým v komoře sestavy modulátoru odpouštěcím ventilem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je opatřen omezovačem odpouštění tlakové brzdové kapaliny z komory sestavy modulátoru odpouštěcím ventilem citlivým na signál skluzu brzděných kol vozidla, alespoň při tlacích v kolových brzdách, ležících nad předem stanovenou hodnotou.

Dále podle vynálezu omezovač je uspořádán ve společné skříni spolu se sestavou modulátoru, sestavou ovládacího ventilu, sestavou hydraulického čerpadla a odpouštěcím ventilem.

Rovněž podle vynálezu omezovač je uspořádán mimo skříň společnou sestavě modulátoru, sestavě ovládacího ventilu, sestavě hydraulického čerpadla a odpouštěcímu ventilu a jeho vstupní radiální otvor je spojen se sestavou modulátoru vnějším potrubím.

Podle dalšího významu vynálezu omezovač je zapojen vstupem na výstup hydraulického čerpadla.

Ještě podle dalšího významu vynálezu omezovač je zapojen výstupním kanálem na výstup sestavy hydraulického čerpadla.

Dalším významem vynálezu je, že omezovač sestává z vřetenového pístu uloženého pohyblivě v průchozím axiálním vrtání vnějšího vřetená uloženého pohyblivě v průměrově odstupňovaném vrtání skříně na těsněních a opatřeného na vnitřním konci hrdlem a skříň má radiální vrtání pro spojení vnitřního průměrově odstupňovaného vrtání radiálním vrtáním a hydraulickým čerpadlem a odpouštěcím ventilem a radiálním vrtáním s okolní atmosférou, a vřetenový píst má dva axiálně vzdálené nákrůžky, z nichž jeden nákrůžek je veden v axiálním průchozím vrtání a druhý nákrůžek tvoří s hrdlem zúžený průchod proměnlivého průřezu, přičemž vnější vřetená je opatřeno pružinou opřenou o dno komory diferenciálního pístu sestavy modulátoru a volný konec vřetenového pístu je opřen pružinou o vybrání čela vnějšího vřetená.

Ještě dalším významem vynálezu je, že omezovač sestává z pístu uloženého pohyblivě v axiálním slepém vrtání vnějšího vřetená uloženého na těsněních pohyblivě v průměrově odstupňovaném vrtání skříně s radiálními vrtáními a opatřeného sedlem

kuličky a zmenšeným otvorem mezi axiálním vrtáním a průměrově odstupňovaném vrtání, přičemž jeden konec pístu je opřen pružinou o vnitřní čelo slepého axiálního vrtání vnějšího vřetene a druhý konec pístu je opřen dráčkem o kuličku, o níž je vůči dráčce protilehle opřena měkká pružina.

Dále podle vynálezu omezovač sestává z pístu pohyblivě uloženého ve slepém axiálním vrtání vnějšího vřetene uloženého pohyblivě v průměrově odstupňovaném vrtání skříně na těsněních, přičemž druhý konec pístu opatřený dráčkem je opřen o kuličku menšího průměru, než má část vrtání vnějšího vřetene.

Rovněž podle vynálezu omezovač sestává z pístu uloženého ve vrtání skříně sestavy modulátoru, o jehož jeden konec je opřena pružina a druhý konec je opatřen dráčkem, nesoucím rozšířenou hlavu opatřenou zmenšeným otvorem upraveným na průřez menší, než má vrtání skříně sestavy modulátoru.

Konečně podle vynálezu vnější vřeteno s vřetenovým pístem je uloženo v průměrově odstupňovaném vrtání skříně ručně přestavitelné proti síle pružiny diferenciálního pístu sestavy modulátoru.

Výhodou uspořádání omezovače, který snižuje míru průtoku odpouštěcího ventilu při tlaku nad předem stanovenou úroveň, je snížení časové prodlevy pro každý protiskluzový cyklus. Silový zdroj nemusí více přivádět do brzdý tlak v hodnotě maximální od nuly, nýbrž pouze z hodnoty jakéhosi středního tlaku.

To dovoluje ovládat míru snižování brzdového tlaku v odezvě na signál skluzu a tím uchovat tlak pro příští použití brzd.

Další výhodou uspořádání podle vynálezu je snížení množství energie, která by jinak byla spotřebována při znovupoužití brzd.

Jestliže omezovač je mimo pracovní činnost při tlacích pod předem stanovenou úroveň, může být výhodně zvýšena míra, při níž je tlak odváděn z brzdy, ve srovnání se známými odpouštěcími ventily, které omezují tlak v menším rozsahu, při němž se kapalina odvádí, zvýšením obsahu nebo plochy odpouštěcího ventilu samého. To poskytuje zvláštní výhodu, jestliže vozidlo jede po površích s nízkým koeficientem tření, jelikož brzdový tlak lze odpustit rychleji než dosud.

Snížení míry odtoku kapaliny při tlacích nad předem stanovenou mírou a zvýšení tohoto odtoku při tlacích pod předem stanovenou míru skýtá výhodu zvýšení frekvence protiskluzových zásahů do soustavy.

Některá provedení zařízení podle vynálezu budou dále popsána ve vztahu k připojeným výkresům, na nichž značí:

obr. 1 nárysný řez sdruženým modulátorem a sestavou skluzového čidla hydraulické protiskluzové soustavy vhodné pro motocykly nebo lehké osobní či dodávkové vo-

zy, obr. 2 řez rovinou 2 — 2 z obr. 1, obr. 3 řez rovinou 3 — 3 z obr. 1, obr. 4 pohled na přídržovač pružiny, obr. 5 diagram brzdového tlaku v závislosti na čase (čárkováno) vozidla, jedoucího po povrchu o velkém koeficientu tření [mí], obr. 6 diagram podobný diagramu z obr. 5, avšak vozidla, jedoucího po povrchu o nízkém koeficientu tření [mí], obr. 7 řez podobný řezu z obr. 3, znázorňující obměněný omezovač, obr. 8 řez podobný řezu z obr. 7, avšak znázorňující obměněné provedení, obr. 9 uspořádání jiné brzdové soustavy, obr. 10 řez sestavou modulátoru včleněného do uspořádání podle obr. 1, avšak se změnami a obr. 11 uspořádání ještě další brzdové soustavy.

Sestava znázorněná na obr. 1 sestává ze skříně 1, v níž je uspořádána sestava modulátoru 2, sestava hydraulického čerpadla 3 a odpouštěcího ventilu 4 pro snižování tlaku. Podélně probíhající hřídel 5 vyčnívající na obou koncích ze skříně 1 je na jednom konci připojen k brzděnému kolu a na druhém konci nese čidlo 6 skluzu, uzavřené ve válcovém krytu 6a, upevněném na sousedním konci skříně 1.

Odpouštěcí ventil 4 a čidlo 6 skluzu může být jakéhokoliv z druhů popsaných v pat. spisu VB-A-2 029 914 a sestává z hydraulického čerpadla 3 tvoří předmět pat. spisu VB-A-2 069 640. Tyto mechanismy není zapotřebí dále popisovat s výjimkou zmínek, že hydraulické čerpadlo 3 je poháněno v jednom směru výstředníkem 5a hřídele 5 a v druhém směru tlakem hlavního válce působícím přes pracovní píst 3a. Prostor odpouštěcího ventilu 4 je zvětšen a odpouštěcí ventil 4 pracuje ve spojení s omezovačem 40, který bude dále popsán.

Sestava modulátoru 2 obsahuje vrtání 8, vzbíhající od odpouštěcího ventilu 4, v němž je uložen diferenciální píst 9. Diferenciální píst 9 je tlačěn pružinou 12 do neúčinné polohy proti záračce tvořené stěnou 10 na uzavřeném konci pouzdra 11 tvaru zvonku a pouzdro 11 je přídržováno ve vrtání 8 zátkou 13 na konci odvráceném od odpouštěcího ventilu 4.

Sestava ovládacího ventilu 14 uložená v pouzdru 11 ovládá spojení mezi hlavním brzdovým válcem 15 (obr. 1) uváděným do provozu nožním pedálem kolovou brzdou 16 přes expanzní komoru 17 vytvořenou ve vrtání 8 diferenciálním pístem 9 a sestavou ovládacího ventilu 14.

Sestava ovládacího ventilu 14 obsahuje první ventil 18 a druhý ventil 19, které pracují v postupném sledu.

První ventil 18 obsahuje první ventilový člen tvaru odstupňovaného pístu 20, jehož část o středním průměru je uložena ve vrtání pouzdra 11 a vnější část o největším průměru je uložena ve slepém vrtání 21 zátky 13, přičemž jeho vnitřní část o menším průměru nese prstencové těsnění 22, které vytváří hlavu prvního ventilu 18 a

jeho nejvnitřnější část o nejmenším průměru vyčnívá do kruhového otvoru **23** ve stěně **10**. Hlava prvního ventilu **18** tvořená prstencovým těsněním **22** dosedá na sedlo **24**, tvořené prstencem stěny **10**, obklopujícím její kruhový otvor **23**. V normální poloze je hlava ventilu tvořená prstencovým těsněním **22**, vzdálena od sedla **24** účinkem pružiny **25** opřené mezi stěnou **10** a osazením **26**, vzniklým odstupňováním průměrů střední a vnitřní části pístu **20**.

Píst **20** má podélné vrtání **27** na jednom konci otevřené, odstupňované, v němž je uložen druhý ventil **19**. Druhý ventil **19** je tvořen kuličkou **28** dosedající do sedla **29** tvořeného radiálními osazením vnitřního povrchu podélného vrtání **27** v místě změny jeho průměrů. Kulička **28** je odtlačována od sedla **29** dříkem **30**, jímž diferenciální píst **9** působí proti síle měkké tlačné pružiny **31**.

V neúčinné poloze znázorněné na výkre- su je odpouštěcí ventil **4** uzavřen a oddě- luje komoru **50** v části vrtání **8** nad dife- renciálním pístem **9** od zásobníku **34** ka- paliny. Diferenciální píst **9** je proto držen v přední neúčinné pracovní poloze, v níž druhý ventil **19** je otevřen účinkem půso- bení dříku **30** a první ventil **18** je otevřen účinkem pružiny **25**.

Má-li být použito brzdy účinkem půso- bení hlavního brzdového válce **15**, je do kolové brzdy **16** přiváděna brzdová ka- palina radiálními otvory **33** (obr. 1) ve stěně pouzdra **11** a otevřeným prvním ventilem **18** do expanzní komory **17**. Současně vstu- puje brzdová kapalina také podélným vrtá- ním **27** otvorem **32** ve stěně odstupňované- ho pístu **20** a může vstoupit do expanzní komory **17** otevřeným druhým ventilem **19**. Tím je umožněn neomezený tok brzdové kapaliny do kolové brzdy **16**.

Brzdová kapalina z hlavního brzdového válce **15** působí na osazení **26** tvořené ruz- nými průměry odstupňovaného pístu **20**, který má největší plochu. Neomezený tok brzdové kapaliny pokračuje, pokud tlak z hlavního brzdového válce **15** dosahuje pře- dem určené takové hodnoty, že síla půso- bící na odstupňovaný píst **20** v důsledku tlaku působícího na jeho konec o největší ploše překoná sílu pružiny **25** a navíc sílu tlaku působícího na osazení **26** a hlavu tvořenou prstencovým těsněním **22**. První ventil **18** se pak uzavře a jakékoliv další zvýšení tlaku může nastat jedině při sní- ženém průtočném množství omezenou ces- tou tvořenou vůlí mezi kuličkou **28** a je- jím sedlem **29**.

Při obdržení signálu skluzu působí čidlo **6** skluzu ve směru otevření odpouštěcího ventilu **4**, který odpustí objem kapaliny u- zavřený v komoře **50** vrtání **8**, takže se dife- renciální píst **9** může zatáhnout proti síle pružiny **12** a dovolí uzavření druhého ven- tilu **19**, jelikož tlak, při němž je signál

skluzu vyslán, je vyšší než tlak pro uzavře- ní prvního ventilu **18**. Tím se přeruší spo- jení mezi hlavním brzdovým válcem **15** a kolovou brzdou **16** a zatahování difere- ciálního pístu **9** pokračuje, čímž se zvět- šuje skutečný objem expanzní komory **17**, přičemž se snižuje tlak vyvíjený na kolo- vou brzdu **16**.

Otevření odpouštěcího ventilu **4** rovněž způsobí, že hydraulické čerpadlo **3** čerpá brzdovou kapalinu v uzavřeném okruhu do komory **50** ze zásobníku **34** brzdové ka- paliny, do níž se brzdová kapalina vrací, o- tevřeným odpouštěcím ventilem **4**. Jakmile je spojení mezi pístem **3a** a hlavním brz- dovým válcem **15** neomezené, může čer- padlo volně pracovat.

Při ukončení skluzového signálu odpouš- těcí ventil **4** se uzavře a oddělí vrtání **8** od zásobníku **34** a hydraulické čerpadlo **3** pak zvětšuje tlak v komoře **50**, v důsledku čehož je diferenciální píst **9** přiváděn do neúčinné přední polohy. Počáteční pohyb diferenciálního pístu **9** v tomto směru u- vede kolovou brzdu **16** znovu do provozu stlačením objemu kolové kapaliny zachy- cené v expanzní komoře **17** a následující pohyb otevře druhý ventil **19** a dovolí o- mezený průtok z hlavního brzdového válce **15** do expanzní komory **17** vůlí mezi kulič- kou **28** a jejím sedlem **29**. Tím se uzavře první ventil **18** při předem stanoveném tla- ku nezávisle na pohybu diferenciálního pís- tu **9**. Druhý ventil **19** se uzavírá a otvírá pohybem diferenciálního pístu **9** od stěny **10** na pouzdru **11** a pohybem k ní. Je-li tlak z hlavního brzdového válce **15** snížen pod předem stanovenou hodnotu, otevře se první ventil **18** znovu a vytvoří volné a ne- omezené spojení mezi hlavním brzdovým válcem **15** a kolovou brzdou **16**.

Odpouštěcí ventil **4** pracuje ve spojení s omezovačem **40** podrobně znázorněným na obr. 3 a 4 výkre- sů, přičemž omezovač **40** je sdružen a odpouštěcím zařízením **41**.

Jak znázorněno na obr. 3 je vnější vře- teno **42** radiálně pohyblivě uloženo v prů- měrově odstupňovaném vrtání **43** skříně **1** a nese tři od sebe axiálně vzdálená těsně- ní **44**, **45**, **46a**, uložená na třech částech postupně zvětšovaného průměru vnějšího vřetene **42**. Těsnění **44**, **46a** těsní za všech okolností s odpovídajícími částmi průmě- rově odstupňovaného vrtání **43** a těsnění **45** je pohyblivé mezi polohou znázorněnou, v níž těsní vůči střední části odstupňova- ného vrtání **43** a odděluje radiální vrtání **46** vedoucí k hydraulickému čerpadlu **3** od radiálního vrtání **47** vedoucího do okolní atmosféry a polohou v části průměrně od- stupňovaného vrtání **43**, která má největší průměr za účelem spojení obou radiálních vrtání **46**, **47**. Vřeteno **42** je puze- no do po- lohy dané účinkem pružiny **12**. Vnější vře- teno **42** má axiální vrtání **48** končící na vnitřním konci hrdlem **49** tvaru komolého

kužele, jehož průměr se zvětšuje směrem ke komoře 50 vrtání 8.

Vnitřní vřetenový píst 51 je uložen v axiálním průchozím vrtání 48 vnějšího vřetene 42 a jeho vnější konec prochází těsněním 52 uloženým ve vybrání 53 vnějšího konce vnějšího vřetene 42. Vnitřní vřetenový píst 51 má axiálně vzdálené nákrůžky 54, 55, z nichž nákrůžek 54 je za všech okolností veden v axiálním průchozím vrtání 48. Mezi vnitřním koncem vnějšího vřetene 42 a vnitřním vřetenového pístu 51 je opřena pružina 56 a tlačí vnitřní vřetenový píst 51 směrem, v němž nákrůžek 55 je vzdálen od vnějšího konce hrdla 49. Tím je vytvořeno neomezené spojení mezi komorou 50 a radiálním vrtáním 46, vedoucím k odpouštěcímu ventilu 4.

Při normálním brzdění odpouštěcího ventilu 4 je uzavřen a udržuje objem brzdové kapaliny v komoře 50 za účelem udržení pístu 9 v jeho přední poloze. Tlak v komoře 50 je roven tlaku působícímu na kolovou brzdu 16.

V případě brzdění za vysoké rychlosti, nebo z jakéhokoliv jiného důvodu, v jehož důsledku je nutno silně brzdit, může brzdový tlak dosáhnout úrovně, například 14 MPa až 16 MPa. Bez jakéhokoliv způsobu ovládní odpouštění jiného než samým odpouštěcím ventilem 4, jakmile brzděné kolo se začne smýkat při vysokém brzdovém tlaku, odpustí se kapalina z komory 50, takže tlak poklesne na minimum. Jakkoli je uspořádán vnitřní vřetenový píst 51, působí před sklízením kola převážná část brzdového tlaku na zmíněný vnitřní vřetenový píst 51 přes plochu určenou těsněním 52, takže při předem stanovené úrovni tlaku 4,7 MPa až 9,8 MPa účinek tlaku na vnitřní vřetenový píst 51 překoná statické zatížení pružinou 56, což umožní pohyb vnitřního vřetenového pístu 51 směrem od diferenciálního pístu 9. Tím se přivede nákrůžek 55 do hrdla 49. Výsledná prstencová vůle mezi nimi umožní pouze velice omezený odtok brzdové kapaliny přesto, že odpouštěcí ventil 4 sám se plně otevřel.

Při tlacích na předem stanovenou úroveň snížený odtok brzdové kapaliny sníží časovou prodlevu každého protiskluzového cyklu a hydraulické čerpadlo 3 nemusí více stlačovat brzdovou kapalinu zpět na maximální hodnotu brzdového tlaku z nuly, nýbrž pouze od jakéhosi středního tlaku, například 4,7 MPa.

Tyto účinky jsou znázorněny na diagramu na obr. 5, 6, na nichž je znázorněno chování brzděného kola s ovládním odpouštění brzdové kapaliny plnými čarami, a chování omezovače 40 mimo činnou polohu a užívajícího běžného odpouštěcího ventilu 4 je znázorněno čárkovane.

Jak znázorněno na obr. 5, jede-li vozidlo po povrchu o vysokém koeficientu tření má a dojde-li ke skluzu v podstatě při brzdovém tlaku vyšším, než byl tlak stanove-

ný, dojde ke snížení omezovačem 40 brzdového tlaku v čase „t1“ na hodnotu v bodě „y“, v němž kolo se může znovu roztočit, načež hydraulické čerpadlo 3 je schopno uvést kolovou brzdu 16 do provozu, jak popsáno shora. Sklon křivky k bodu „y“ je podstatně plošší než sklon odpovídající části křivky, byl-li omezovač 40 mimo činnost, z čehož je patrné, že v časovém intervalu „t1“ se brzdový tlak snižuje ve větší míře, až konečně dosáhne nulového tlaku po uplynutí časového intervalu „t2“.

To snižuje množství energie spotřebované při znovupůsobení na brzdu a poněvadž časová základna se snížila v cyklu z časového intervalu „t2“ na časový interval „t1“, zlepši se tím účinnost protiskluzového cyklu zvýšením úhrnné plochy pod křivkou.

Dovolí-li uspořádání omezovače 40 zvětšení plochy nebo výkonu odpouštěcího ventilu 4, může dojít k odpouštění brzdového tlaku při hodnotách nižších, než byla předem stanovená úroveň rychleji než kdykoli dříve.

Jak znázorněno na obr. 6, u vozidla jedoucího na povrchu o nízkém koeficientu tření má, dojde ke skluzu při tlacích pod předem stanovenou úroveň brzdového tlaku. Omezovač 40 je tím mimo činnost s výsledkem, že brzdový tlak rychle poklesne k nule, a to ve větší míře, než se to kdy podařilo běžnými odpouštěcími ventily.

Za účelem ovlivnění odpouštění soustavy je vnější vřeteno 42 přemístěno axiálně v průměrově odstupňovaném vrtání 43 ruční silou, působící na jeho vnější konec proti zatížení pružinou 12 tak, že těsnění 45 vyjde ze styku se střední částí tohoto průměrově odstupňovaného vybrání 43. Dvě radiální vrtání 46, 47 a komora 50 jsou tím propojeny pro odpouštění brzdového tlaku.

Jestliže se manuální síla uvolní, vrátí se vnější vřeteno 42 do polohy znázorněné na obrázcích s těsněním 45 oddělujícím radiální vrtání 46 od radiálního vrtání 47.

V uspořádání zařízení podle vynálezu znázorněném na obr. 7 byl vnitřní vřetenový píst 51 nahrazen pístem 60 citlivým na tlak, uloženým v axiálním slepém vrtání 48 a vnějšího vřetene 42. Pružina 61 působí na píst 60 a tlačí jej ve směru pro pohyb ventilového členu ve tvaru kuličky 62 od sedla 63 vytvořeného na změně průměru axiálního slepého vrtání 48 a mezi jeho částmi 68, 69. Měkká pružina 64 přitlačuje kuličku 62 za všech okolností proti dřívku 65 vyčnívajícímu vpřed od pístu 60. Zmenšený otvor 66 ve vnějším vřetenu 42 vytváří omezené spojení mezi komorou 50 a radiálním vrtáním 46, jestliže kulička 62 je ve styku se sedlem 63.

Je-li komora 50 pod tlakem, za účelem držení diferenciálního pístu 9 v jeho přední poloze, je tlak působící na píst 60 přes plochu těsnění 67 nedostatečný pro pře-

konání zatížení pružinou **61**, takže kulička **62** zůstane přitlačena k narážce **70**. Stejně jako v předchozím provedení při silném brzdění přestoupí-li brzdový tlak předem stanovenou úroveň 4,7 MPa až 5,6 MPa, překoná tlaková síla na těsnění **67** statické zatížení pružinou **61** a píst **60** se oddálí od diferenciálního pístu **9**. V důsledku toho kulička **62** dosedne do sedla **63** a brzdová kapalina je přepouštěna z komory **50**, v množství určeném rozměry zmenšeného otvoru **66**.

Konstrukce a provoz omezovače **40** znázorněného na obr. 7 je jinak tentýž jako zařízení podle obr. 1 až 4, takže pro odpovídající části bylo použito odpovídajících označení a vztahových značek.

U uspořádání podle obr. 8 je zmenšený otvor **66** vynechán zároveň se sedlem **63** a kulička **62** má o něco menší průměr než je průměr vrtání části **68**, vnějšího vřetene **42**.

Je-li překonáno statické zatížení pružinou **61** a píst **60** se pohybuje směrem od diferenciálního pístu **9**, pohybuje se kulička **62** ve vrtání části **68** a vytváří prstencový zúžený průchod k zásobníku **34** brzdové kapaliny otevřeným odpouštěcím ventilem **4**.

Konstrukce a provoz omezovače **40** podle obr. 8 je jinak tentýž jako u obr. 6, takže pro odpovídající části bylo použito odpovídajících slovních označení a vztahových značek.

V brzdové soustavě znázorněné na obr. 9 je omezovač **40** od skříně **1** oddělen a je umístěn mezi expanzní komorou **17** a kolovou brzdou **16**.

Omezovač **40** sestává ze skříně **70a** opatřené podélně probíhajícím odstupňovaným slepým vrtáním **71** na vnitřním konci nejmenšího průměru uzavřeným. Odstupňované slepé vrtání **71** má tři části nejmenšího průměru **72**, středního průměru **73** a největšího průměru **74**. Vnější konec části s největším průměrem **74** je spojen s kolovou brzdou **16** a radiální otvor **75** ve stěně skříně **70a** vedoucí do vrtání středního průměru **73**, je spojen s expanzní komorou **17**.

Píst **76** pevně uložený ve vrtání **73** středního průměru je axiálně zatížen pružinou **77** pro přidržování ventilového členu tvaru kuličky **78** ve vzdálenosti od sedla **79** na přechodu části středního průměru **73** a největšího průměru **74** odstupňovaného slepého vrtání **71**. Část odstupňovaného slepého vrtání **71** je na vnitřním konci pístu **76** spojena se zásobníkem **80** k zachycování brzdové kapaliny, která by mohla přejít přes těsnění **81** před vnitřním koncem pístu **76** uložené v drážce vnitřního konce drážku **82**, jímž píst **76** působí na kuličku **78**.

Dosedá-li kulička **78** na sedlo **79**, průtokový otvor tvoří omezený průtok kapaliny mezi kolovou brzdou **16** a expanzní komorou **17**.

Tak jako u předchozího provedení do-

sáhne-li tlak v expanzní komoře **17** předem stanovené úrovně 4,7 MPa a 5,6 MPa a odpouštěcí ventil **4** se otevře, jak popsáno nahoře, pak účinek tlakové síly na těsnění **81** překoná v důsledku tlaku na kolovou brzdou **16** statické zatížení pružinou **77** a píst **76** se pohybuje proti pružině **77** a dovolí kuličce **78** dosednout do sedla **79**. Na to se brzdová kapalina vrací z kolové brzdy **16** do expanzní komory **17** v míře určené průtokovým otvorem **83**.

Sestava modulátoru znázorněného na obr. 10 výkresu je úpravou omezovače **40** z obr. 8, kde výstup hydraulického čerpadla **3** je spojen kanálem **85** za modulátorem **40** a nikoliv přes komoru **50**. V důsledku toho činnost omezovače **40** nezávisí na rychlosti brzděného kola.

Konstrukce a provoz sestavy modulátoru podle obr. 10 je jinak tentýž jako u zařízení podle obr. 8 tak, že v popisu bylo použito odpovídajících slovních označení a vztahových značek.

Uspořádání další protiskluzové brzdové soustavy je znázorněno na obr. 11 výkresu. V této soustavě je kolová brzda **101** upravena pro uvádění do provozu hlavním brzdovým válcem **102** přes sestavu modulátoru **103** citlivou na skluzové signály vysílané čidlem **104** rychlosti otáčení kola brzděného kolovou brzdou **101**.

Sestava modulátoru **103** sestává ze skříně **105**, s podélně probíhajícím odstupňováním vrtání **106**, v němž je uložen odstupňovaný píst **107**, dále z expanzní komory **108**, vytvořené v odstupňovaném vrtání **106** mezi koncem odstupňovaného pístu **107** o menší ploše a prvním ventilem **109** pro ovládání spojení mezi hlavním brzdovým válcem **102** a kolovou brzdou **101** přes expanzní komoru **108** a podpůrnou komoru **110** vytvořenou v odstupňovaném vrtání **106** mezi protilehlými konci pístu **107** a dále solenoidového ventilu **111**, který je spojen s podpůrnou komorou **110** přes omezovač **100**.

Solenoidový ventil **111** je ovládán elektrickými signály elektronického ovládacího modulu **112**, citlivého na signály vysílané čidlem **104** rychlosti otáčení brzděného kola.

Soustava je opatřena silovým zdrojem tvořeným hydraulickým akumulátorem **118** plněným čerpadlem **120**, jehož sací strana je spojena se zásobníkem **114** kapaliny odděleným od čerpadla **120**.

Kapalina z hydraulického akumulátoru **118** je dodávána do podpůrné komory **110** regulačním, průtok ovládacím ventilem **119**, sestávajícím z vřetena **121** pracujícím ve vrtání **122** odstupňovaného pístu **107** a opatřeným slepým vrtáním **123** končícím na jeho vnitřním konci u podpůrné komory **110** otvorem **124**. Radiální kanál **125** prochází slepým vrtáním **123** a jeho vnější konec ústí do prstencové drážky **126** spojitelné s radiálním kanálem **127** vedoucím z

hydraulického akumulátoru **118** a vytvářejícím proměnný omezovač průtoku. V poloze znázorněné na obr. 11 je vřeteno **121** drženo pružinou **128** v poloze maximálního průtoku. V této poloze je kulička **141** oddálena od sedla **142** axiálně vybihající dříkem **143** kluzně vedeným v odstupňovaném pístu **107**. Kulička **141** a sedlo **142** vytváří první ventil **109**.

Ventil omezovače **100** sestává z pístu **130** posuvně uloženého ve vrtání **131** skříně **105** a tlačeního účinkem pružiny **132** ve směru pro držení rozšířené hlavy **133** upravené na dříku **130a** od jejího sedla **134**. Sedlo **134** je tvořeno osazením skříně **105** na vnitřním konci vrtání **131**. Rozšířená hlava **133** je opatřena zúženým otvorem **135** dovolujícím omezený průtok kapaliny rozšířenou hlavou **131** při jejím dosednutí do sedla **134**.

V poloze znázorněné na obr. 11 je ventil **111** uzavřen a ventil **109** otevřen pro umožnění činnosti kolové brzdy **101** zatěžené tlakovou kapalinou z hlavního válce, přičemž diferenciální píst **107** je držen v přední poloze stejnými tlaky z hydraulického akumulátoru **118** působícími přes části pístu **107** různých ploch a na opačném konci otvoru **124**, s tlakem z ovládače, přiváděným přes ovládací regulační ventil **119** průtoku, do komory **110**.

Je-li vyslán skluzový signál, otevře se solenoidový ventil **111** a spojí podpůrnou komoru **110** se zásobníkem **114**. V důsledku poklesu tlaku otvorem **124**, vřeteno **121** se rychle pohybuje ze ztažené polohy a způsobí dosednutí ventilového členu **141** do sedla **142** a oddělení hlavního válce **102** od kolové brzdy **101**.

Pokles tlaku v podpůrné komoře **110** dovolí zatažení diferenciálního pístu **107** a tím odpuštění brzdového tlaku působícího na kolovou brzdu **101**.

Při ukončení skluzového signálu, jestliže solenoidový ventil **111** se uzavře a oddělí

podpůrnou komoru **110** od zásobníku **114** a kapalina z hydraulického akumulátoru **118** vrátí odstupňovaný píst **107** v míře, určené regulačním ventilem **119** průtoku v závislosti na poklesu tlaku otvorem **124** a zatížením pružiny **128** a vrátí odstupňovaný píst **107** do přední polohy a uvede kolovou brzdu **101** znovu do provozu. Kulička **141** zůstane v záběru se sedlem **142**, jelikož vřeteno **121** je stále v přední poloze.

Dosáhne-li odstupňovaný píst **107** přední polohy, ustane průtok brzdové kapaliny regulačním ventilem **119** průtoku a vyrovná tak tlak na protilehlých koncích vřetene **121**, které se pak pohybuje zpět do zatažené polohy v důsledku zatížení pružinou **128**, čímž znovu otevře regulační ventil **140** a znovu vytvoří spojení mezi hlavním brzdovým válcem **102** a kolovou brzdou **101** přes expanzní komoru **103**.

Jestliže by hydraulický akumulátor **118** během skluzového cyklu selhal, pak tlak se vyrovná přes regulační ventil **119** průtoku a regulační ventil **140** se otevře. V důsledku toho brzdový tlak stoupne a uvede znovu kolovou brzdu **101** do provozu bez ohledu na polohu odstupňovaného pístu **107** v odstupňovaném vrtání **106**. Toto stoupnutí brzdového tlaku nepohne odstupňovaným pístem **107** vzhledem k jednocestnému ventilu (neznázorněnému), uspořádanému na výstupu z hydraulického akumulátoru **118**.

Průtok regulačním ventilem **110** průtoku je určen silou pružiny **128** a tato síla dělená plochou vřetena **121**, určuje pokles tlaku otvorem **124**.

Tak, jako v předchozích uspořádáních, jestliže se solenoidový ventil **111** otevře při tlaku vyšším, než je tlak 4,7 MPa až 5,6 MPa, pohybuje se píst **130** ve vrtání **131** axiálně a způsobí dosednutí rozšířené hlavy **131** do jejího sedla **134**. Pak je míra odpuštění tlakové kapaliny z podpůrné komory **110** určena mírou průtoku otvorem **134**.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Hydraulická protiskluzová brzdová soustava vozidel, jejíž přívod pracovní kapaliny z hlavního brzdového válce do kolových brzd vozidla je modulován sestavou modulátoru podle signálů skluzového čidla a která je opatřena silovým zdrojem, například hydraulickým čerpadlem pro ovládání znovuzavedení brzdy do provozu po opravě skluzu, kterážto soustava modulátoru je tvořena válcem a v něm uloženým diferenciálním pístem pro spojení se sestavou ovládacího ventilu, upravenou pro řízení spojení mezi přívodem pracovní kapaliny a kolovou brzdou vozidla, přičemž poloha diferenciálního pístu je určena objemem kapaliny zadržným v komoře sestavy mo-

dulátoru odpouštěcím ventilem, vyznačená tím, že je opatřena omezovačem (40) odpuštění tlakové brzdové kapaliny z komory (50) sestavy modulátoru (2) odpouštěcím ventilem (4) citlivým na signál skluzu brzděných kol vozidla, alespoň při tlacích v kolových brzdách (15) ležících nad předem stanovenou hodnotou.

2. Hydraulická protiskluzová brzdová soustava podle bodu 1 vyznačená tím, že omezovač (40) je uspořádán ve společné skříni (1) spolu se sestavou modulátoru (2), sestavou ovládacího ventilu (14), sestavou hydraulického čerpadla (3) a odpouštěcím ventilem (4).

3. Hydraulická protiskluzová brzdová soustava podle bodu 1 vyznačená tím, že omezovač (40) je uspořádán mimo skříň (1) společnou sestavě modulátoru (2), sestavě ovládacího ventilu (14), sestavě hydraulického čerpadla (3) a odpouštěcímu ventilu (4) a jeho vstupní radiální otvor (75) je spojen se sestavou modulátoru (2) vnějším potrubím.

4. Hydraulická protiskluzová brzdová soustava podle bodů 1 až 3 vyznačená tím, že omezovač (40) je zapojen vstupem na výstup hydraulického čerpadla (3).

5. Hydraulická protiskluzová brzdová soustava podle bodů 1 až 3 vyznačená tím, že omezovač (40) je zapojen výstupním kanálem (85) na výstup sestavy hydraulického čerpadla (3).

6. Hydraulická protiskluzová brzdová soustava podle bodů 1 až 3 vyznačená tím, že omezovač (40) sestává z vřetenového pístu (31) uloženého pohyblivě v průchozím axiálním vrtání (48) vnějšího vřetene (42) uloženého pohyblivě v průměrově odstupňovaném vrtání (43) skříně (1) na těsněních (44, 45, 46a) a opatřeného na vnitřním konci hrdlem (49) a skříň (1) má radiální vrtání (46, 47), pro spojení vnitřního průměrově odstupňovaného vrtání (43) radiálním vrtáním (46) s hydraulickým čerpadlem (3) a odpouštěcím ventilem (4) a radiálním vrtáním (47) s okolní atmosférou, a vřetenový píst (51) má dva axiálně vzdálené nákrůžky (54, 55), z nichž jeden nákrůžek (54) je veden v axiálním průchozím vrtání (48) a druhý nákrůžek (55) tvoří s hrdlem (49) zúžený průchod proměnlivého průřezu, přičemž vnější vřeteno (42) je opatřeno pružinou (12) opřenou o dno komory (50) diferenciálního pístu (9) sestavy modulátoru (2) a volný konec vřetenového pístu (51) je opřen pružinou (56) o vybrání čela vnějšího vřetena (42).

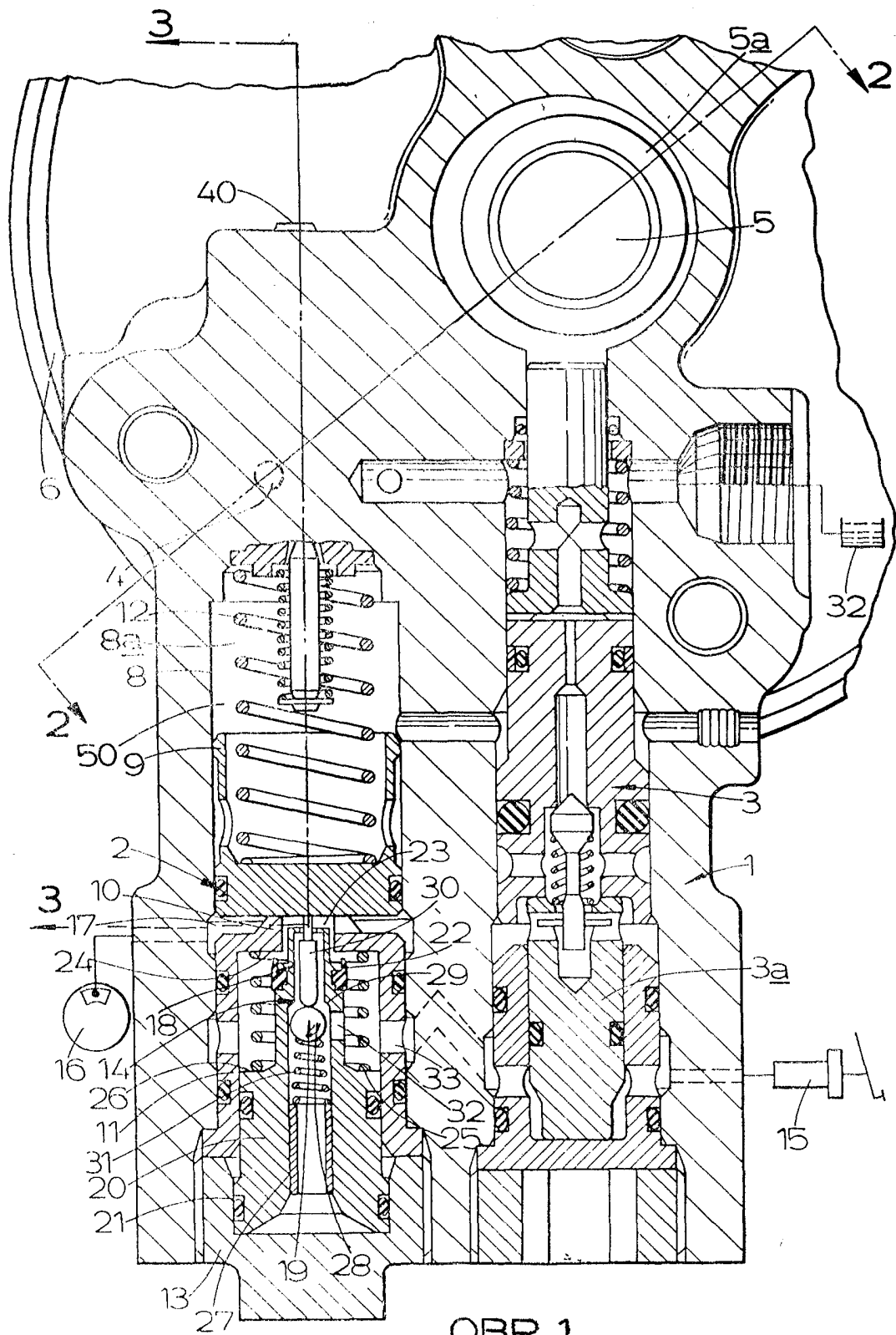
7. Hydraulická protiskluzová brzdová

soustava podle bodů 1 až 5 vyznačená tím, že omezovač (40) sestává z pístu (60) uloženého pohyblivě v axiálním slepém vrtání (48a) vnějšího vřetene (42) uloženého na těsněních pohyblivě v průměrově odstupňovaném vrtání (43) skříně (1) s radiálními vrtáními (46, 47) a opatřeného sedlem (63) a průměrově odstupňovaným vrtáním (43), přičemž jeden konec pístu (60) je opřen pružinou (61) o vnitřní čelo slepého axiálního vrtání (48) vnějšího vřetene (42) a druhý konec pístu (60) je opřen dříkem (65) o kuličku (62), o níž je vůči dříku (65) protilehle opřena měkká pružina (64).

8. Hydraulická protiskluzová brzdová soustava vozidel podle bodů 1 až 5 vyznačená tím, že omezovač (40) sestává z pístu (60) pohyblivě uloženého ve slepém axiálním vrtání (48a) vnějšího vřetene (42), uloženého pohyblivě v průměrově odstupňovaném vrtání (43) skříně (1) na těsněních, přičemž druhý konec pístu (60) opatřený dříkem (65) je opřen o kuličku (62a) menšího průměru než má část vrtání (68) vnějšího vřetene (42).

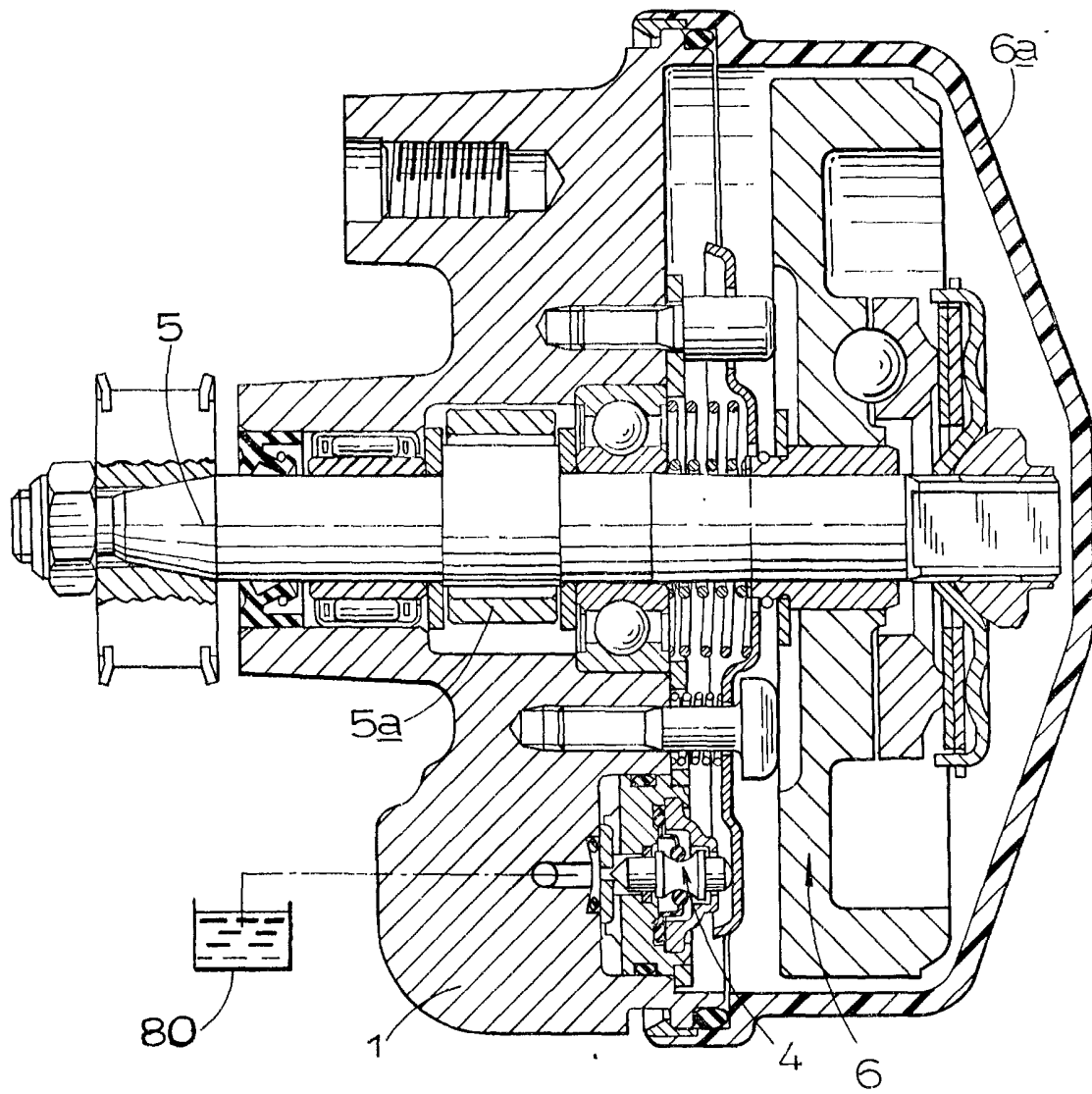
9. Hydraulická protiskluzová brzdová soustava vozidel podle bodů 1 až 5 vyznačená tím, že omezovač (100) sestává z pístu (130) uloženého ve vrtání (131) skříně (105) sestavy modulátoru (103), o jehož jeden konec je opřena pružina (132) a druhý konec je opatřen dříkem (130a) nesoucím rozšířenou hlavu (133) opatřenou zúženým otvorem (135) upraveným na průměru menším než má vrtání (131) skříně (105) sestavy modulátoru (103).

10. Hydraulická protiskluzová brzdová soustava vozidel podle bodů 1, 6 až 9 vyznačená tím, že vnější vřeteno (42) s vřetenovým pístem (51) je uloženo v průměrově odstupňovaném vrtání (43) skříně (1) ručně přestavitelně proti síle pružiny (12) diferenciálního pístu (9) sestavy modulátoru (2).

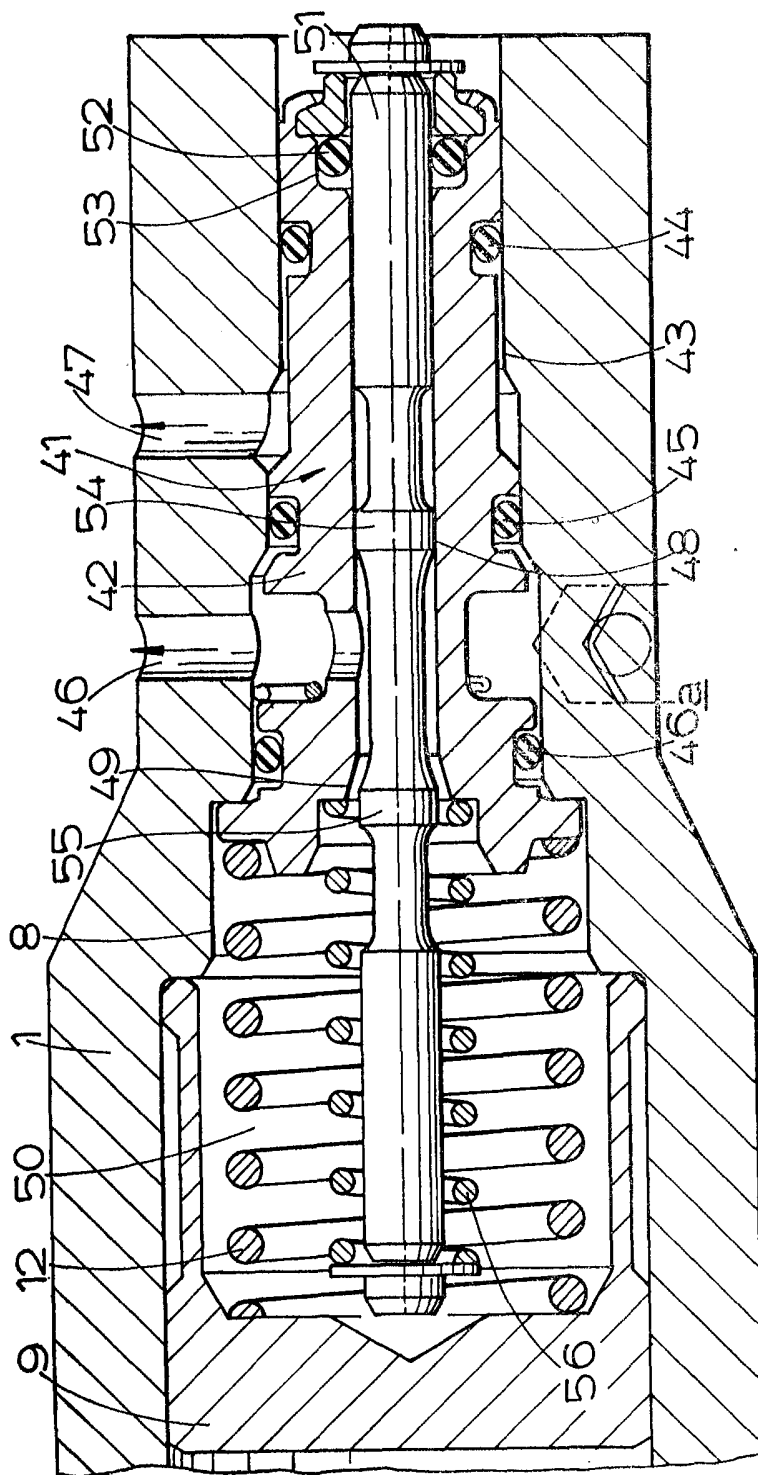


OBR. 1.

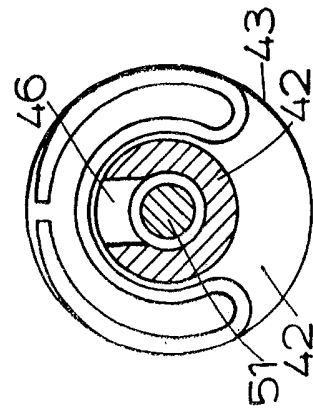
261879



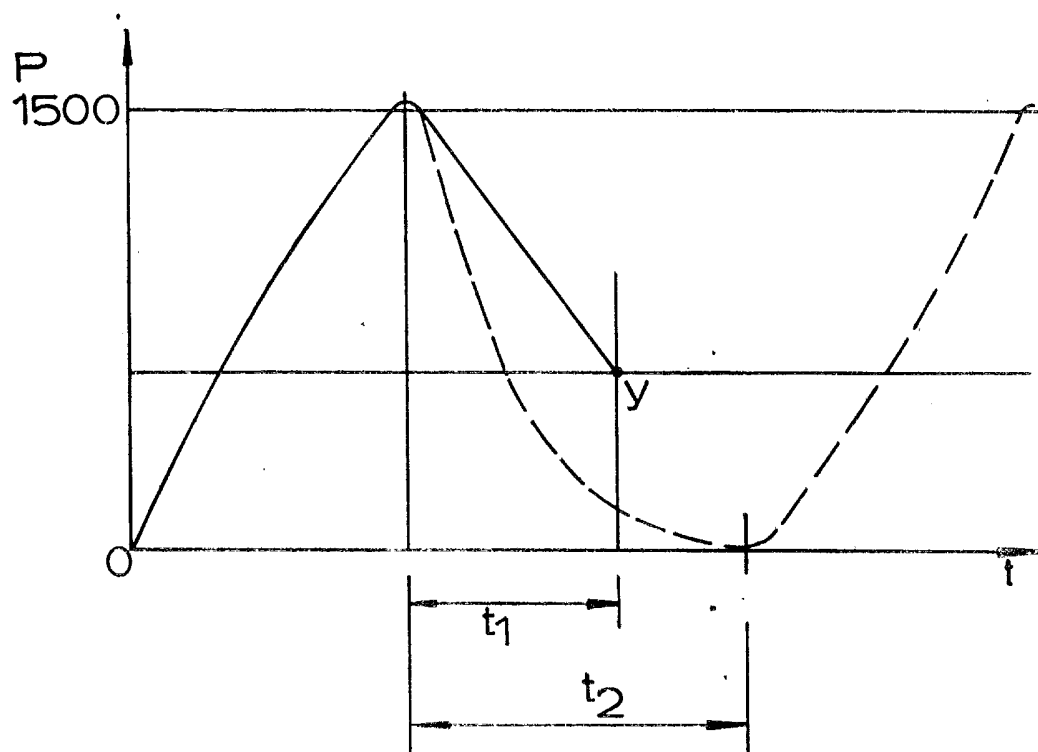
OBR. 2.



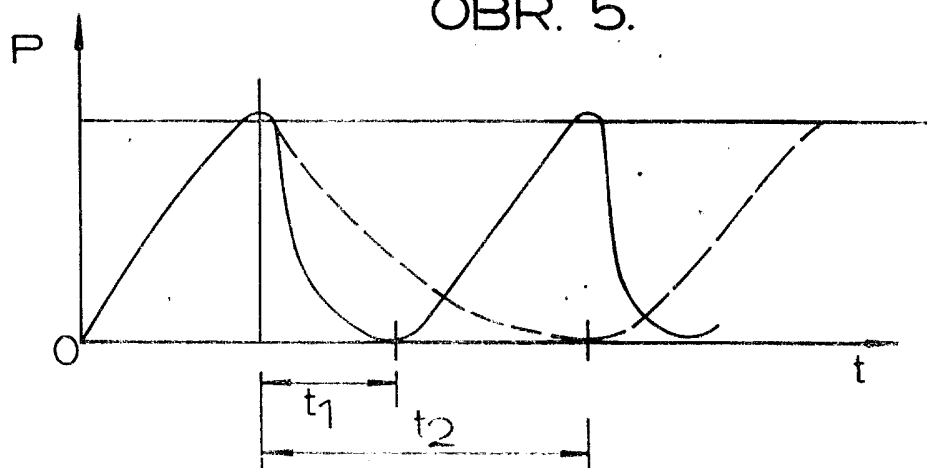
OBR. 3.



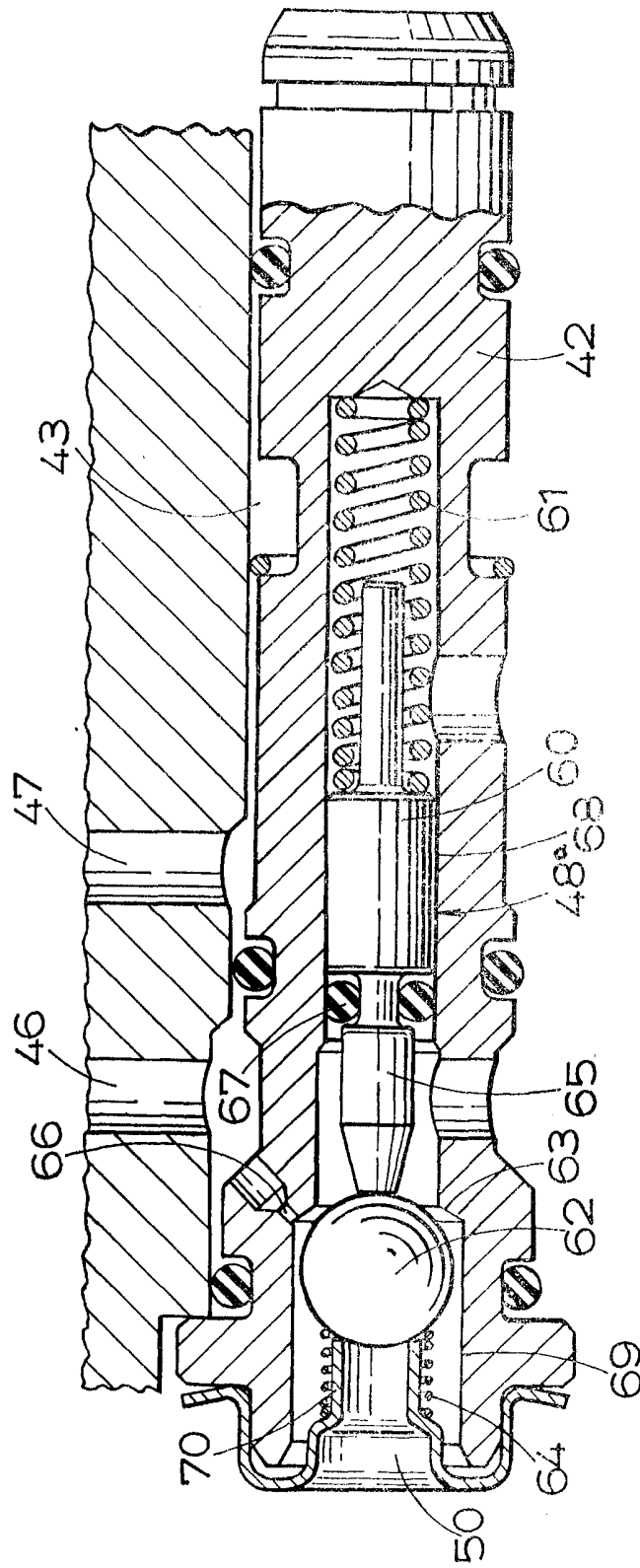
OBR. 4.



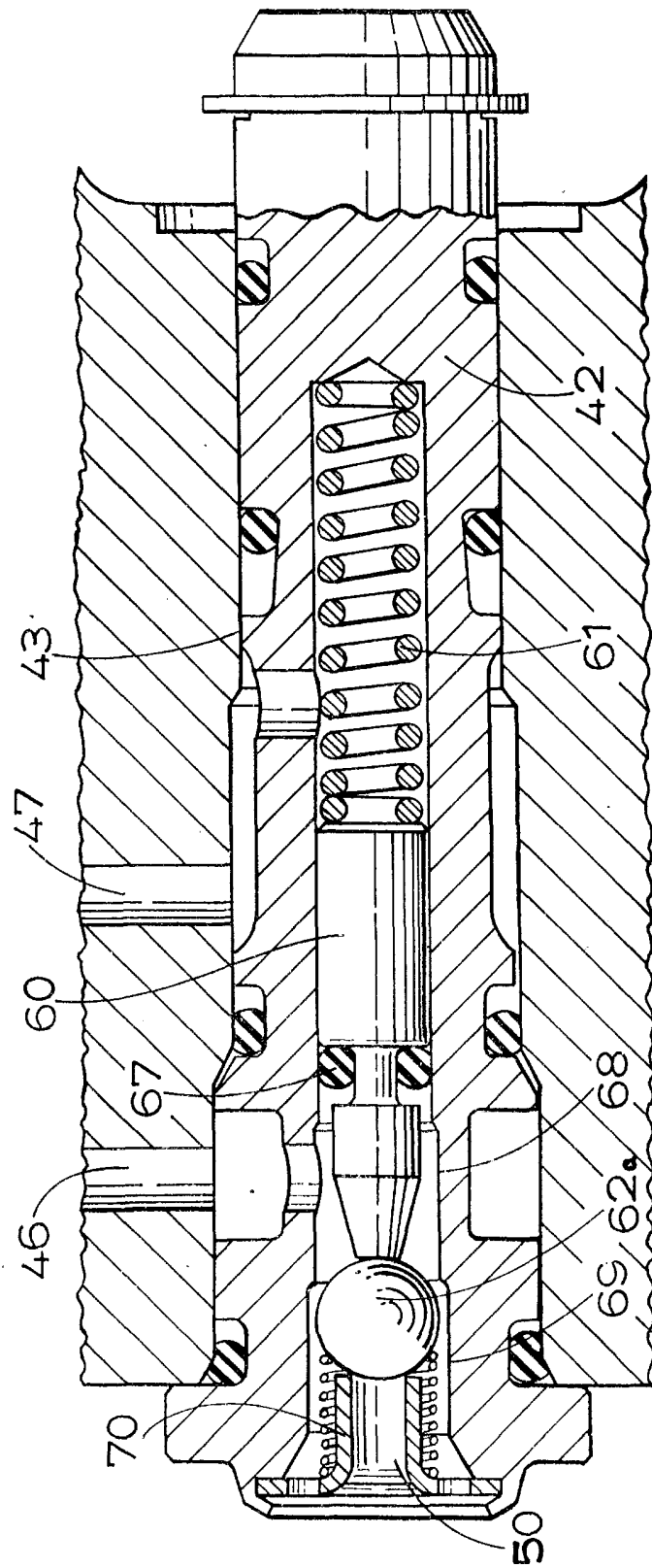
OBR. 5.



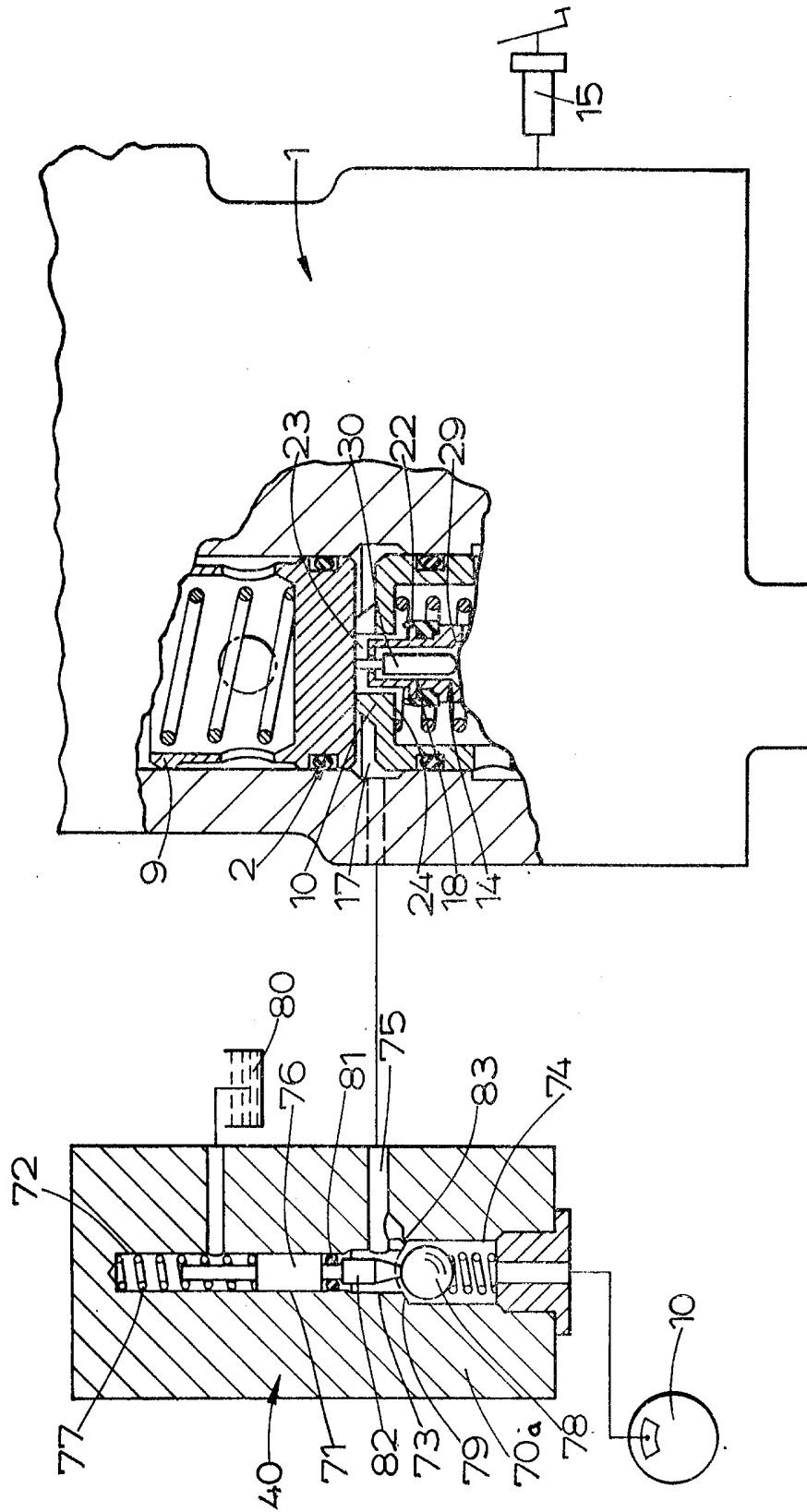
OBR. 6.



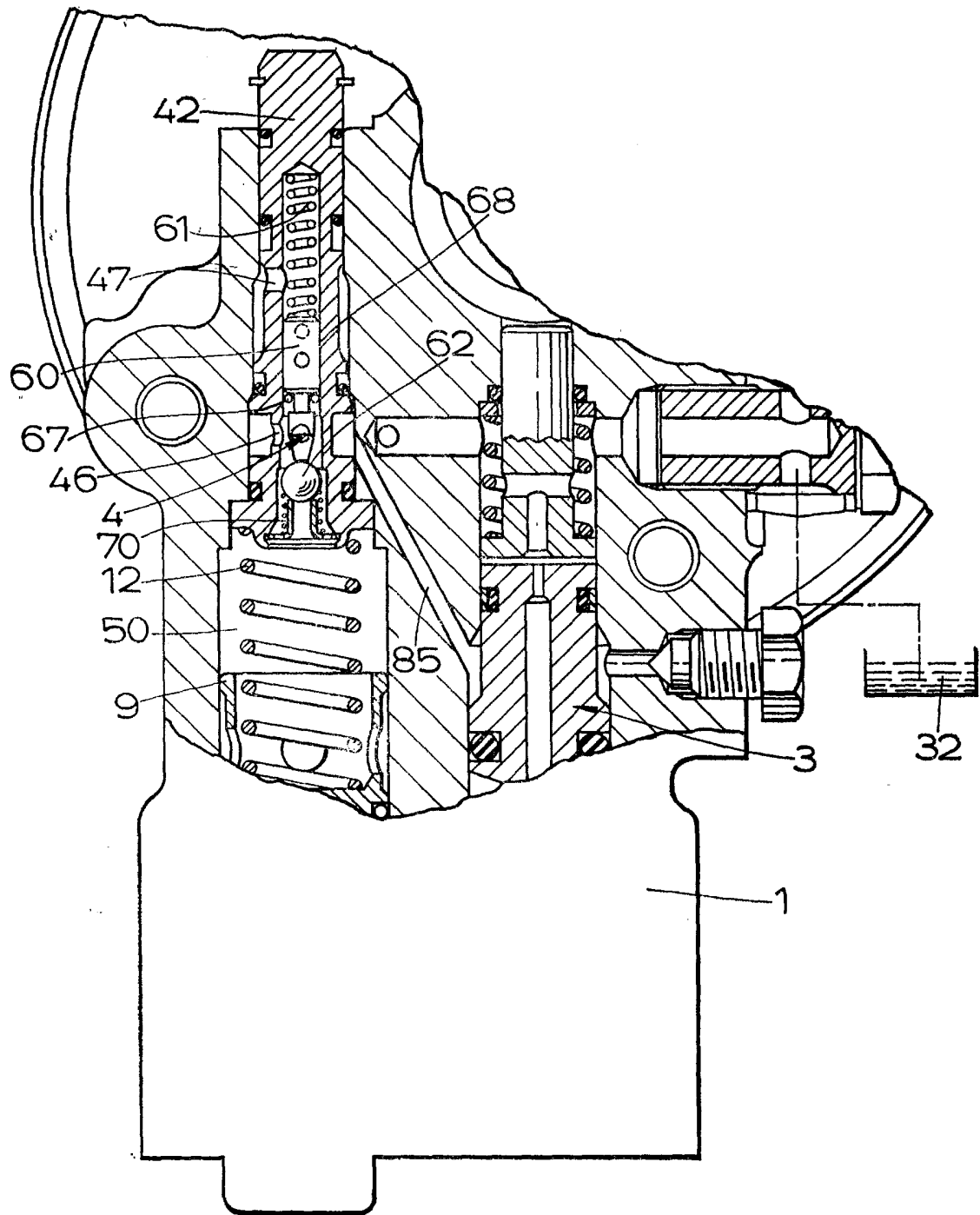
OBR. 7



OBR. 8.



OBR. 9.



OBR. 10.

