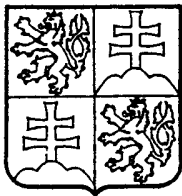


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 06335-90.D

(13) A3

5(51) F 15 C 5/00.
F 15 B 13/02.
F 16 L 55/00

(22) 18.12.90

(32) 21.12.89

(31) 89/4574

(33) CH

(40) 15.04.92

(71) ASEA BROWN BOVERI AG, Baden, CH

(72) Plangger Rico, Turgi, CH

(54) Pohon plnicího ventilu

(57) Pohon sestává z ovládacího potrubí (1) a z ústrojí při řízení tlaku v ovládacím potrubí (1). Toto ústrojí obsahuje tři navzájem spojené ventily (2, 3, 4) a kontrolní systém (14) s židlem pro zaznamenání poklesu tlaku. Spojovací potrubí mezi ventily (2, 3, 4) a kontrolním systémem (14) jsou opatřena vždy jedním zpětným ventilem (61, 62, 63). Příslušný ventil (2, 3, 4) může být spojen vždy s jedním magneticky ovládaným ventilem (25, 26, 27).

Č.j.	003759
003759	23.1.91
ÚRAD PRŮMYŠLOVÝ A OBCHODNÍ	PŘÍL.

Pohon plnicího ventilu

Oblast techniky

Vynález se týká pohonu plnicího ventilu s hydraulicky tlakově ovládaným ovládacím potrubím a s ústrojím pro řízení tlaku v ovládacím potrubí, které má tři navzájem do hydraulického dvou ze tří zapojení spojené ventily.

Dosavadní stav techniky

Z patentového spisu CH 666 132 je známý pohon pro napájecí ventil. Tento pohon, který je provozován prostřednictvím oleje o srovnatelně nízkém tlaku, ovládá například rychlouzavírací ventil, který slouží jako napájecí ventil páry turbíny. Olej, který je pod tlakem, nebo jiná hydraulická kapalina působí prostřednictvím ovládacího potrubí na pohon, který potom uzavírá nebo otevírá napájecí ventil. Tlak v ovládacím potrubí je řízen ústrojím, které má tři navzájem do hydraulického dvou ze tří zapojení spojené ventily. Tyto ventily jsou vytvořeny jako elektromagneticky ovládané šoupátkové ventily a z hlediska své funkčnosti je každý z nich kontrolován odděleně, což vyžaduje uspořádání tří kontrolních obvodů. Tyto kontrolní obvody mají mechanické kontakty, které vyžadují údržbu. Pro použití při vyšších tlacích je toto zařízení málo vhodné.

Podstata vynálezu

Vynález si klade za úkol odstranit uvedené nedostatky a vytváří pohon plnicího ventilu, jehož podsta-

ta spočívá v tom, že prostřednictvím ústrojí je tlakem ovladatelný kontrolní systém, že pokles tlaku v kontrolním systému je zaznamenateľný prostřednictvím čidla, a že spojovací potrubí mezi ventily a kontrolním systémem jsou opatřena vždy jedním zpětným ventilem, umožňujícím průtok ve směru k ventilu. Tím se vytvoří napájecí ventil, který je vhodný pro srovnatelně vysoký tlak poháněcího oleje a jehož funkčnost lze kontrolovat jednoduchými prostředky.

Výhody, které se dosahují podle vynálezu, spočívají v podstatě v tom, že vyšší tlak oleje umožňuje dosáhnout lepší dynamiku pohonu. Rovněž se umožní kompaktní konstrukce celého pohonu. Další výhoda spočívá v tom, že lze velmi jednoduše a s podstatně menším počtem poruch provádět kontrolu funkčnosti, protože není třeba používat žádné mechanické kontakty.

Další výhodná vytvoření vynálezu jsou předmětem závislých nároků.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na příkladech provedení ve spojení s výkresovou částí, přičemž jsou popsána a vyobrazena jen některá možná provedení.

Na obr. 1 je schematicky znázorněno principiální schema části pohonu. Obr. 2 zobrazuje další principiální schema části pohonu. Na obr. 3 je znázorněno třetí principiální schema části pohonu. Na obr. 4 je znázorněno čtvrté principiální schema části pohonu.

Na obr. 5 je schematicky znázorněný ventil.

Na všech obrázcích jsou označeny stejně působící elementy shodnými vztahovými znaky.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je zobrazeno principiální schema části pohonu, přičemž je zde znázorněna ta část, která zahrnuje ústrojí pro řízení tlaku v ovládacím potrubí 1. Jako médium pro přenos tohoto tlaku se zpravidla používá olej, avšak je možné použít také jinou hydraulickou kapalinu nebo také plynné médium. Prostřednictvím tohoto ovládacího potrubí 1 je ovládán neznázorněný pracovní válec, který otevírá nebo uzavírá příslušný, rovněž neznázorněný plnicí ventil. Zpravidla je při plném tlaku v ovládacím potrubí 1 tento plnicí ventil otevřený a jakmile tlak poklesne, tento plnicí ventil se velmi rychle uzavře.

Toto ústrojí pro řízení tlaku má tři do hydraulického dvou ze tří zapojení navzájem spojené, konstrukčně shodně vytvořené ventily 2, 3 a 4. Přívodem 8 se do tohoto ústrojí přivádí tlakový olej, dodávaný neznázorněným přepadem. Přitom se používají tlaky v oblasti kolem 160 barů. Z přívodu 8 je olej pod tlakem přiváděn prostřednictvím potrubí 10, které je opatřeno clonou 9, do ovládacího potrubí 1, přičemž velikost clony 9 určuje průtočné množství oleje. Další, clonou 11 opatřené potrubí 12 přivádí menší množství oleje pod tlakem do potrubí 13 kontrolního systému 14. Potrubí 13 napájí přes uzavírací orgán 15 hlídač 16 tlaku. Uzavírací orgán 15 je zpravidla uzavřen jen tehdy, pokud se provádí revize

hlídače 16 tlaku. Hlídač 16 tlaku může mít například piezoelektrický měřicí člen, který pracuje bez mechanických kontaktů a proto prakticky nevyžaduje údržbu. Hlídač 16 tlaku je uveden v činnost, pokud je kontrolovaný tlak menší než předem nastavená hodnota minimálního tlaku. V takovém případě vydá elektrický signál pro neznázorněné, nadřazené řídicí ústrojí celého zařízení, kde je tento signál dále zpracován.

Prostřednictvím tří dalších potrubí 20, 21 a 22, která jsou rovněž opatřena průtok omezujícími clonami 17, 18 a 19, jsou z přívodu 8 napájeny tři magneticky ovládané ventily 25, 26 a 27. Na obr. 1 jsou zobrazeny magneticky ovládané ventily 25, 26 a 27 jako magneticky vybuzované ventily, avšak při výpadku elektrické energie nebo při jejím odpojení jsou magneticky ovládané ventily 25, 26 a 27 zatlačovány do druhé schematicky znázorněné polohy prostřednictvím schematicky znázorněných pružin 28, 29 a 30. Jako magneticky ovládané ventily 25, 26 a 27 lze použít například sedlové ventily typu M-SEW6 firmy Mannesmann Rexroth G.m.b.H., D 8770 Lohr a.M.. Ve znázorněné poloze protéká olej pod tlakem přes magneticky ovládané ventily 25, 26 a 27 vždy do jednoho potrubí 31, 32 a 33, které vede vždy do jednoho, schematicky znázorněného poháněcího objemu 34, 35 a 36 ventilů 2, 3 a 4. Poháněcí objem 34 je přiřazen k ventilu 2, poháněcí objem 35 je přiřazen k ventilu 3 a poháněcí objem 36 je přiřazen k ventilu 4. Vždy další výstup 37, 38 a 39 magneticky ovládaných ventilů 25, 26 a 27 je spojen prostřednictvím společného potrubí 40 s odtokem 41. V zakreslené poloze ventilů však olej výstupy 37, 38 a 39 neprotéká.

Ventily 2, 3 a 4 jsou vytvořeny jako dvojité ventily, přičemž mají vždy jeden sedlový ventil a jeden šoupátkový ventil. Jejich konstrukce bude blíže vysvětlena později v souvislosti s obr. 5. Ventily 2, 3 a 4 jsou na obr. 1 znázorněny vždy s poháněcím objemem 34, 35 a 36, který je pod tlakem. Pokud by mělo odpadnout napájení olejem pod tlakem prostřednictvím příslušných potrubí 31, 32 a 33, jsou ventily 2, 3 a 4 prostřednictvím silných pružin 42, 43 a 44 zatlačeny do druhé, na obr. 1 znázorněné spínací polohy. Tím se zajistí, že ventily 2, 3 a 4 zaujmou definovanou spínací polohu i v případě nějaké poruchy. Každý z ventilů 2, 3 a 4 má kromě potrubí 31, 32 a 33, která napájejí příslušný poháněcí objem 34, 35 a 36, čtyři další přípojky pro olejová potrubí. Ventil 2 má přípojky 45, 46, 47 a 48. Ventil 3 má přípojky 49, 50, 51 a 52. Ventil 4 má přípojky 53, 54, 55 a 56.

Přípojka 45 ventilu 2 je spojena s ovládacím potrubím 1 a prostřednictvím schematicky vyznačeného šoupátkového ventilu je oddělena od přípojky 46. Přípojka 46 je spojena prostřednictvím potrubí 60, ve kterém je uspořádán zpětný ventil 61, s potrubím 13 kontrolního systému 14. Zpětný ventil 61 je uspořádán tak, že je možné proudění oleje z kontrolního systému 14. Přípojka 47 je spojena s odtokem 41. Mezi přípojkami 47 a 48 je uvnitř ventilu 2 zakreslen spínací symbol pro sedlový ventil. Mezi těmito oběma přípojkami 47 a 48 není v této poloze sepnutí na obě strany možný průtok oleje, protože na straně odtoku 41 panuje nižší tlak. Přípojka 48 je spojena přes zpětný ventil 62 s potrubím 13 kontrolního systému 14. Zpětný ventil 62 připouští proudění

oleje z kontrolního systému 14.

Přípojka 49 ventilu 3 je spojena s ovládacím potrubím 1 a je oddělena prostřednictvím naznačeného šoupátkového ventilu od přípojky 50. Přípojka 50 je spojena s přípojkou 48 ventilu 2 a současně je spojena přes zpětný ventil 62 s kontrolním systémem 14. Přípojka 51 je spojena s odtokem 41. Mezi přípojkami 51 a 52 je v této spínací poloze spojení uzavřeno prostřednictvím vyznačeného sedlového ventilu. Přípojka 52 je spojena přes zpětný ventil 63 s potrubím 13 kontrolního systému 14. Zpětný ventil 63 připouští proudění oleje z kontrolního systému 14.

Přípojka 53 ventilu 4 je spojena s ovládacím potrubím 1 a je prostřednictvím vyznačeného šoupátkového ventilu oddělena od přípojky 54. Přípojka 54 je spojena s přípojkou 52 ventilu 3 a současně je spojena přes zpětný ventil 63 s kontrolním systémem 14. Přípojka 55 je spojena s odtokem 41. Mezi přípojkami 55 a 56 je v této spínací poloze spojení uzavřeno prostřednictvím vyznačeného sedlového ventilu. Přípojka 56 vyúsťuje před zpětným ventilem 61 do potrubí 60, takže přípojka 56 je prostřednictvím tohoto zpětného ventilu 61 funkčně spojena s kontrolním systémem 14.

Schema podle obr. 2 se liší od obr. 1 jen tím, že potrubí 10 a clona 9 jsou nahrazeny třemi potrubími 70, 71 a 72. Výhody tohoto uspořádání budou uvedeny později. Potrubí 70 spojuje potrubí 31 s přípojkou 45 ventilu 2 a současně s ovládacím potrubím 1. Do potrubí 70 je zamontován zpětný ventil 73, který umožňuje proudění oleje z potrubí 31 ve směru k ovládacímu potrubí 1, přičemž

množství proudícího oleje je rovněž omezeno clonou 74, uspořádanou v potrubí 70. Potrubí 71 spojuje potrubí 32 s přípojkou 49 ventilu 3 a současně s ovládacím potrubím 1. Do potrubí 71 je zamontován zpětný ventil 75 a clona 76, což umožňuje proudění oleje z potrubí 32 ve směru k ovládacímu potrubí 1. Potrubí 72 spojuje potrubí 33 s přípojkou 53 ventilu 4 a současně s ovládacím potrubím 1. Do potrubí 72 je zamontován zpětný ventil 77 a clona 78, což umožňuje proudění oleje z potrubí 33 ve směru k ovládacímu potrubí 1.

Schema podle obr. 3 odpovídá schematu podle obr. 2, jen magneticky ovládané ventily 25, 26 a 27 zaujímají druhou spínací polohu a v důsledku toho tuto polohu zaujímají i jimi ovládané ventily 2, 3 a 4. Magneticky ovládané ventily 25, 26 a 27 jsou zde znázorněny v takové spínací poloze, do které byly zatlačeny příslušnými pružinami 28, 29 a 30, pokud elektrická energie pro vybuzení magnetů má výpadek nebo se odpojí. Tři potrubí 31, 32 a 33 jsou prostřednictvím magneticky ovládaných ventilů 25, 26 a 27 a prostřednictvím potrubí 40 odlehčena od tlaku oleje ve směru do odtoku 41, čímž se vyprázdní také tři poháněcí objemy 34, 35 a 36 a pružiny 42, 43 a 44 zatlačí ventily 2, 3 a 4 do spínací polohy, která je znázorněna na obr. 3.

Schema podle obr. 4 znázorňuje možný provozní stav zařízení. Ventily 3 a 4 jsou zapojeny jako na obr. 2, ventil 2 je zapojen jako na obr. 3. Tuto polohu ventilu 2 lze vytvořit záměrně odpojením energie pro magnetické vybuzování příslušného magneticky ovládaného ventilu 25, čímž, jak to již bylo popsáno, je poháněcí ob-

jem 34 zbaven tlaku, což má za následek, že pružina 42 zatlačí ventil 2 do znázorněné spínací polohy, avšak je rovněž možné, že došlo ke skutečné poruše, pokud je například přerušen přívod elektrického proudu. Záměrné odpojení energie se uskuteční například tehdy, pokud se^{ma} provést funkční kontrola ventilu 2.

Na obr. 5 je schematicky znázorněn ventil 2, přičemž ventily 3 a 4 jsou z hlediska konstrukčního provedeny stejně. Spínací poloha je zde shodná jako na obr. 2. Ventil 2 je uspořádán ve válcovém vrtání 80 hydraulického bloku, v němž jsou upraveny i ventily 3 a 4. Potrubí 31 vede do poháněcího objemu 34. Tlak oleje v poháněcím objemu 34 působí na píst 81, který je posuvně uspořádán ve vrtání 80. Píst 81 je vytvořen z jednoho kusu a má dvě těsnicí místa, to je těsnicí hranu 82, která spolupracuje s hranou 83 vrtání 80, pokud se píst 81 pohybuje směrem vzhůru, a těsnicí sedlo 84. Ventil 2 má v souladu s tím v horní části šoupátkový ventil s těsnicí hranou 82 mezi přípojkami 45 a 46 a ve spodní části má sedlový ventil s těsnicím sedlem 84 mezi přípojkami 47 a 48. Při otevírání ventilu 2, tedy když se pohybuje píst 81 směrem vzhůru, je výhodné, když přechod hrany 83 těsnicí hranou 82 způsobí otevření šoupátkového ventilu bez podstatné změny objemu, které by mohlo vést v sousedících objemech a potrubích k nepřipustnému kolísání tlaku a tím i k chybám v činnosti obvodu. Ve spodní části výkresu je znázorněna pružina 42, která po poklesu tlaku v poháněcím objemu 34 přesune píst 81 směrem vzhůru do definované otevřené polohy. Pružina 42 se přitom opírá o schematicky zakreslený unášec 85.

V dalším je provedeno vysvětlení funkce ve spojení s obr. 1. Ventily 2, 3 a 4 a magneticky ovládané ventily 25, 26 a 27 pracují bez poruchy a ovládací potrubí 1 je pod tlakem, takže napájecí ventil je otevřen. Je zajištěn bezporuchový normální provoz. Olej je udržován v ovládacím potrubí 1 pod tlakem z přívodu 8 prostřednictvím potrubí 10. Zde vznikající tlak je v oblasti kolem 160 barů. Utěsnění ovládacího potrubí 1 proti odtoku 41 je zajištěno, přičemž jsou k tomu použita dvě sériově zapojená těsnicí místa. První těsnicí místo je šoupátkový ventil, který je například upraven mezi přípojkami 45 a 46 ve ventilu 2, a v sérii zapojené druhé těsnicí místo je tvořeno vždy sedlovým ventilem, upraveným například mezi přípojkami 56 a 57 ve ventilu 4. Sedlový ventil musí odolávat také plnému tlaku, který se vytváří ve směru od kontrolního systému 14. Pro takové vysoké tlaky se s výhodou používá sedlový ventil, protože u tohoto typu ventilu nepřináší případný rozklad oleje žádné negativní účinky na funkční chování ventilu. Šoupátkový ventil není nikdy tak vysoko namáhán, takže ani zde není třeba mít obavy z negativního působení případného rozkladu oleje. Kontrolní systém 14 je kontrolován hlídačem 16 tlaku, který je uveden v činnost teprve tehdy, pokud je tlak nižší než stanovená prahová hodnota, kdy vydá signál.

U provedení podle obr. 2 je ovládací potrubí 1 zásobováno tlakovým olejem potrubími 70, 71 a 72. Toto uspořádání má tu výhodu, že při nárůstu tlaku oleje v tomto hydraulickém zařízení se neztrácí žádný olej únikem do odtoku 41. Mimoto mohou být potrubí 70, 71 a 72, jak je to znázorněno na obr. 5, s výhodou upravena uvnitř

ventilů 2, 3 a 4, čímž odpadají přídatná potrubí, šroubení a těsnicí místa, což dále zvyšuje spolehlivost. V ostatním odpovídá funkce zařízení podle obr. 2 zařízení podle obr. 1.

Na obr. 3 je znázorněno zařízení v tak zvané poloze "fail safe". Magneticky ovládané ventily 25, 26 a 27 a ventily 2, 3 a 4 jsou ve své klidové poloze. V této poloze protéká olej pod tlakem z ovládacího potrubí 1 do odtoku 41, a to jak potrubím, které spojuje ovládací potrubí 1 s přípojkou 45 ventilu 2, tak i odpovídajícími potrubími, která vedou k přípojkám 49, případně 53 ventilů 3, případně 4, a v sérii zapojeným druhým sedlem ventilu. Napájecí ventil se uzavírá s vysokou spolehlivostí, takže turbína, která je napájena přes plnicí ventil podle vynálezu, nemůže dosáhnout žádného nekontrolovaného provozního stavu. Prostřednictvím zpětných ventilů 61, 62 a 63 uniká současně tlak z kontrolního systému 14, takže také hlídač 16 tlaku hlásí na nadřazený řídicí systém zařízení, že tato jednotka je bez tlaku. Této polohy "fail safe" se dosáhne vždy, protože pružiny 42, 43 a 44 ventilů 2, 3 a 4 a pružiny 28, 29 a 30 magneticky ovládaných ventilů 25, 26 a 27 mají vysokou mechanickou silovou rezervu, která zatlačí uvedené ventily spolehlivě do znázorněné polohy, pokud tlak oleje je celkově snížen nebo pokud vzhledem k odpojení není ovládán.

Ústrojí pracuje dokonale, pokud jsou všechny ventily 2, 3 a 4 a všechny magneticky ovládané ventily 25, 26 a 27 plně funkce schopné, jak bylo až dosud popisováno. Může však dojít i k takovému případu, že jedna konstrukční skupina této jednotky vypadne. I v tomto

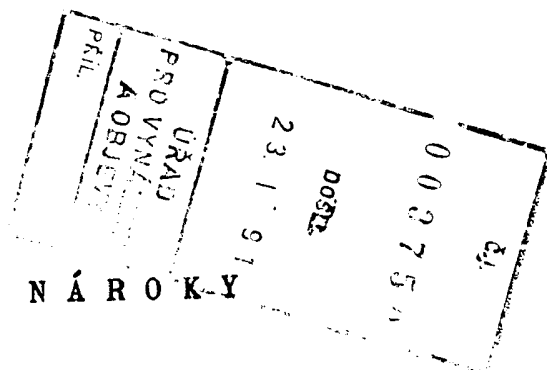
případě je však zajištěna dokonalá funkčnost pohonu, jak je to patrné z obr. 4. Tlak v ovládacím potrubí 1 je udržován i po odstavení ventilu 2, takže plnicí ventil zůstane otevřen. Jen tlak v kontrolním systému 14 je zpětným ventilem 62 poněkud snížen, protože plnění potrubím 12 je příliš nízké, aby bylo možné udržet plný tlak, pokud se jeden ze zpětných ventilů 61, 62 a 63 otevře. V tomto případě ohlásí hlídač 16 tlaku pokles tlaku v kontrolním systému 14, který se považuje za důkaz poruchy v zařízení. Proto je nutná kontrola celého ústrojí a jeho konstrukčních prvků, která má vést k vyhledání defektních součástí a k jejich opravě. V průběhu této údržby je zajištěn průběžný bezporuchový provoz celého pohonu.

Obdobně je možné provádět i předběžně plánované údržbové práce, a to tak, že se postupně záměrně odstaví vždy jeden z ventilů 2, 3 a 4 prostřednictvím odpovídajícího magneticky ovládaného ventilu 25, 26 a 27 a provede se samostatná dílčí funkční kontrola, aniž by se tím nepříznivě ovlivnil provoz celého pohonu. Z uvedeného je patrné, že ústrojí lze z hlediska provozu zařadit srovnatelně vysoko.

Pokud však dojde k tomu, že jsou narušeny dvě větve celého ústrojí, například ventil 2 a magneticky ovládaný ventil 26, je ventil 2 a ventil 3 zatlačen do své klidové polohy, a tlak v ovládacím potrubí 1 je prostřednictvím potrubí, které spojuje přípojku 49 ventilu 3 s ovládacím potrubím 1, zcela odbourán ve směru k odtoku 41. V důsledku toho je plnicí ventil uzavřen a teprve po odstranění příslušné poruchy nebo

poruch je možné ústrojí opět uvést do provozu. V takovém případě ohlásí také hlídač 16 tlaku velký pokles tlaku v kontrolním systému 14, takže nadřazené řídicí ústrojí celého zařízení může zajistit odstavení celého zařízení.

P A T E N T O V É N Á R O K Y



1. Pohon plnicího ventilu, s hydraulicky tlakově ovládaným ovládacím potrubím a s ústrojím pro řízení tlaku v ovládacím potrubí, které má tři navzájem do hydraulického dvou ze tří zapojení spojené ventily, vyznačující se tím, že prostřednictvím tohoto ústrojí je tlakem ovladatelný kontrolní systém (14), že pokles tlaku v kontrolním systému (14) je zaznamatelný prostřednictvím čidla, a že spojovací potrubí mezi ventily (2, 3, 4) a kontrolním systémem (14) jsou opatřena vždy jedním zpětným ventilem (61, 62, 63), umožňujícím průtok ve směru k ventilu (2, 3, 4).

2. Pohon podle nároku 1, vyznačující se tím, že každý ze tří ventilů (2, 3, 4) je hydraulicky ovladatelný a že pro hydraulické ovládání je upraven vždy jeden magneticky ovládaný ventil (25, 26, 27), který je spojen s příslušným ventilem (2, 3, 4).

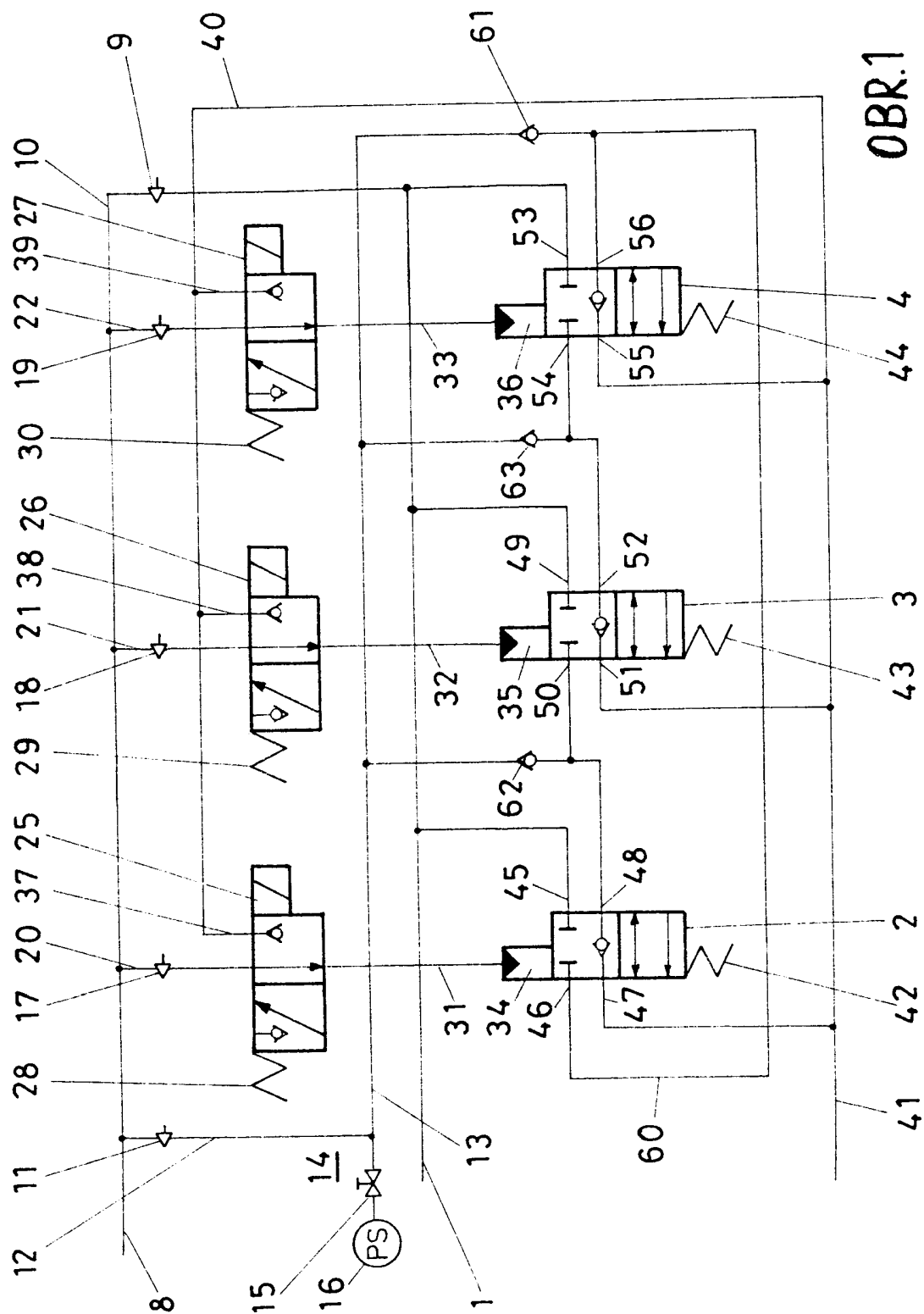
3. Pohon podle nároku 1, vyznačující se tím, že ovládací potrubí (1) je ovladatelné tlakem prostřednictvím přímého, clonou (9) opatřeného potrubí (10).

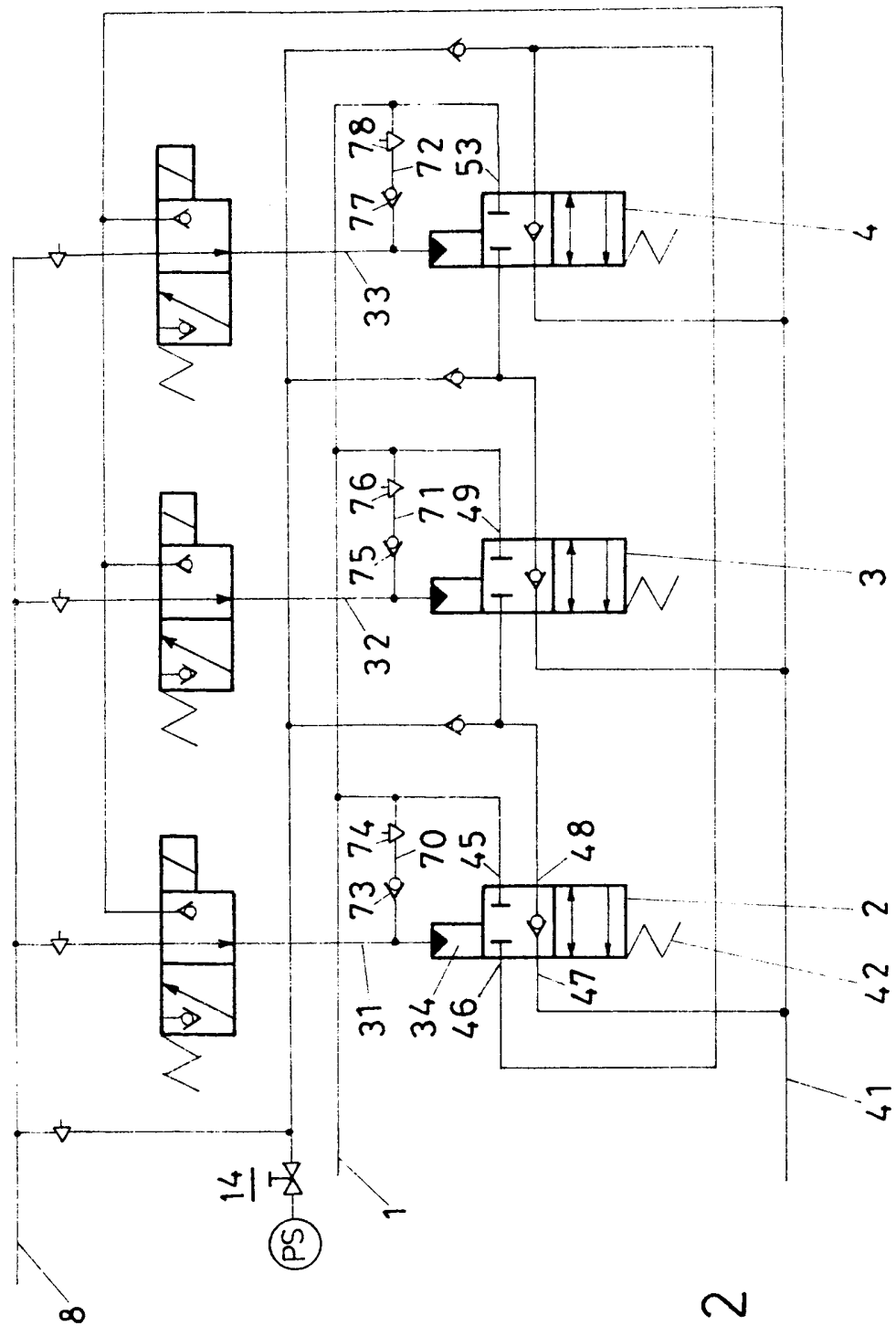
4. Pohon podle nároku 2, vyznačující se tím, že ovládací potrubí (1) je spojeno vždy jedním obtokovým potrubím s příslušným spojem mezi magneticky ovládaným ventilem (25, 26, 27) a ventilem (2, 3, 4) a že tato obtoková potrubí mají vždy jeden zpětný ventil (73, 75, 77), umožňující průtok ve směru k ovládacímu potrubí (1) a vždy jednu clonu (74, 76, 78) pro omezení průtoku.

5. Pohon podle nároku 4, vyznačující se tím, že obtokové potrubí je uspořádáno uvnitř příslušného ventilu (2, 3, 4).

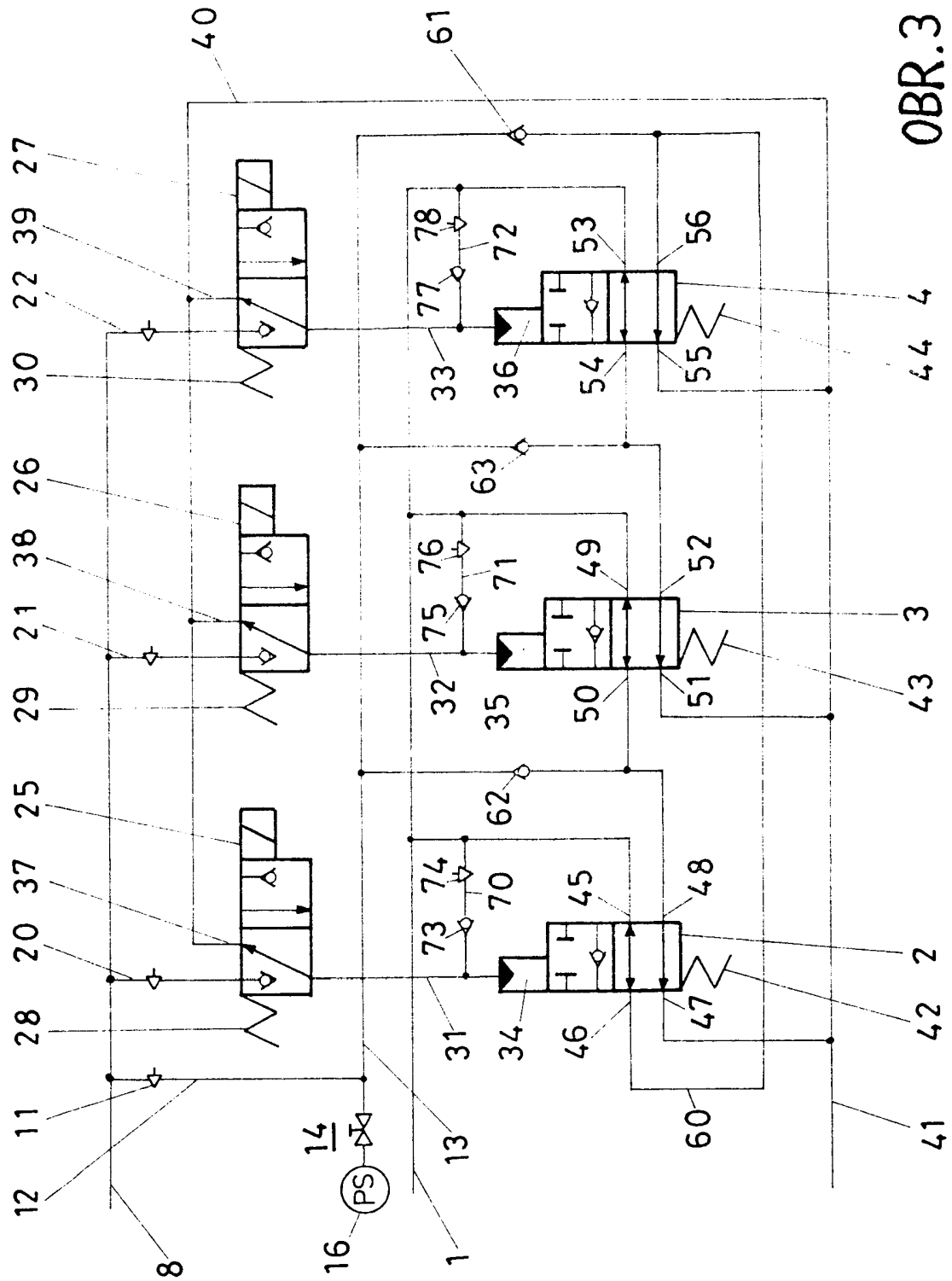
6. Pohon podle nároku 1 nebo 2, vyznačující se tím, že každý z ventilů (2, 3, 4) je vytvořen jako dvojitý ventil se společným pístem (81), že píst (81) má na jedné straně těsnicí hranu (82), která je částí šoupátkového ventilu, a na druhé straně těsnicí sedlo (84), které je součástí sedlového ventilu, a že ventily (2, 3, 4) jsou navzájem spojeny tak, že ve vybuzeném stavu jsou vždy jeden šoupátkový ventil a jeden sedlový ventil zapojeny za sebou, přičemž sedlový ventil je vždy přivrácen k odtoku (41).

7. Pohon podle nejméně jednoho z předcházejících nároků, vyznačující se tím, že ústrojí pro řízení tlaku a magneticky ovládané ventily (25, 26, 27) jsou spojeny do monolitického hydraulického bloku a že spojovací potrubí jsou zapuštěna do tohoto bloku

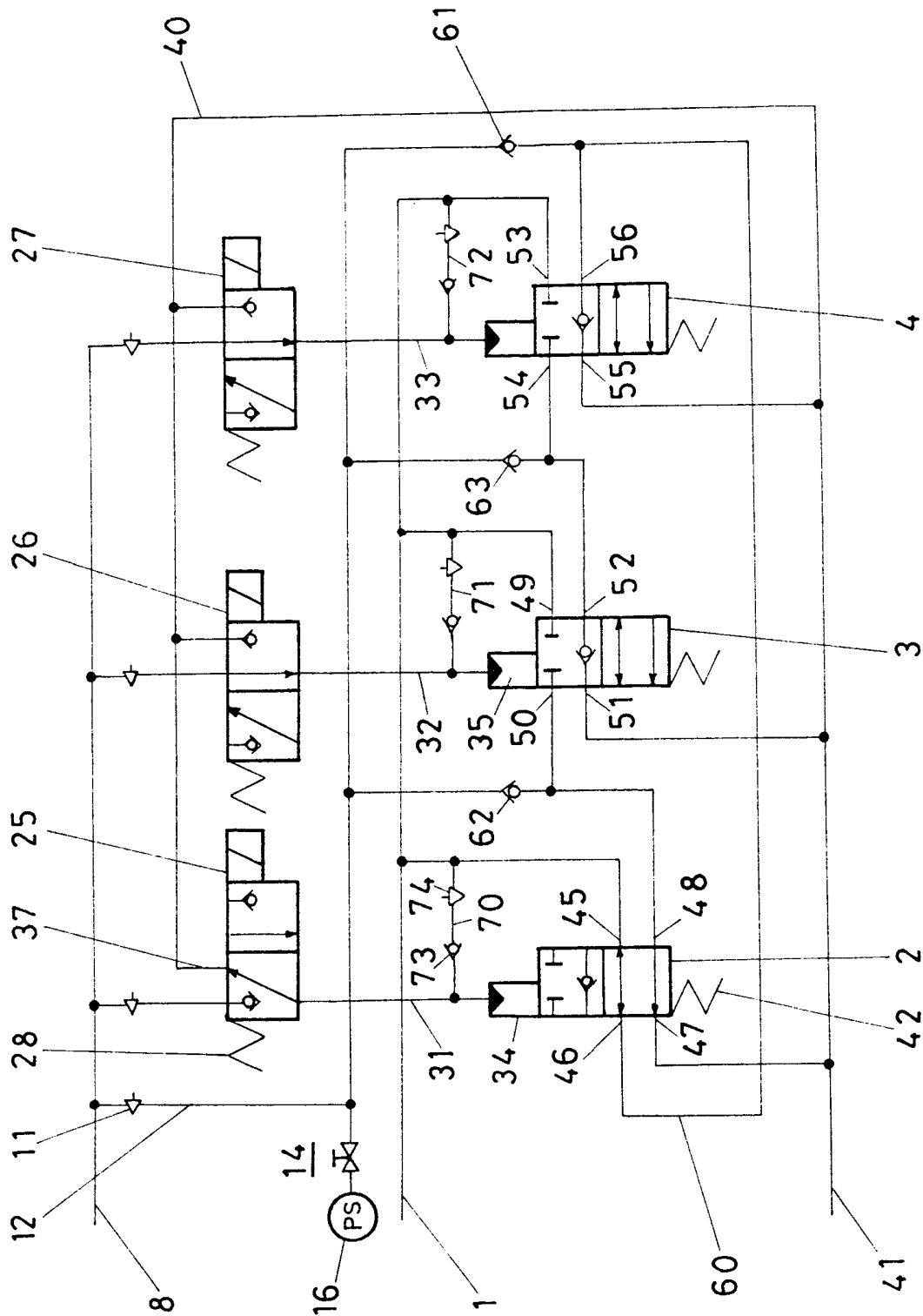


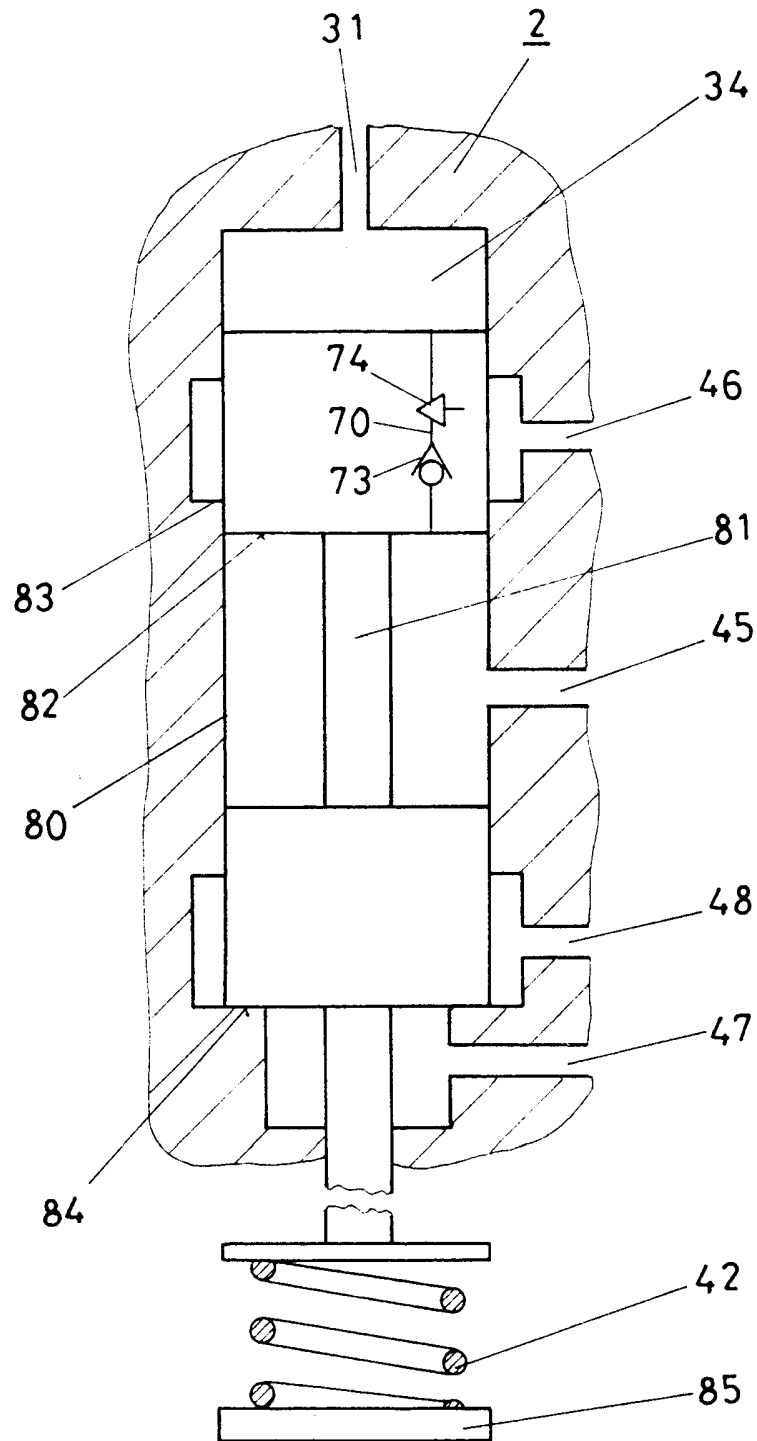


OBR. 2



OBR. 4





OBR.5