

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2016-199

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

F16K 17/06 (2006.01)

F16K 17/08 (2006.01)

F16K 1/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **07.04.2016**

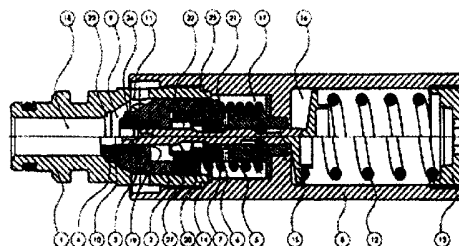
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **07.06.2017**
(Věstník č. 23/2017)

(71) Přihlašovatel:
HENNLICH s.r.o., Litoměřice, CZ

(72) Původce:
Ing. Jindřich Schaumann, Opava, CZ
Ing. Zbyšek Dzierža, Opava, CZ
Martin Hübsch, Opava, CZ
Martin Sýkora, Opava Malé Hoštice, CZ

(74) Zástupce:
JUDr. Helmut Prchala, Rekreační 200/27, 748 01
Hlučín - Bobrovníky

mezerou kolem uzavírací kuželky (2) s válcovou komorou (9) a tím je spojena rovněž s výtokovými otvory (11) tlakové kapaliny.



(54) Název přihlášky vynálezu:
Pojistný ventil pro ochranu hydraulických jednotek

(57) Anotace:
Pojistný ventil je určen zejména pro ochranu hydraulických mechanizovaných výztuží hlubinných dolů proti přetížení. Pojistný ventil sestává z tělesa (1) s vnitřní válcovou komorou (9), která je opatřena výtokovými otvory (11) tlakové kapaliny. Do tělesa (1) je z jedné strany axiálně zaústěn přívod (18) tlakové kapaliny z chráněné hydraulické jednotky, který je uzavírán uzavírací kuželkou (2) uloženou posuvně ve válcové komoře (9) tělesa (1) proti tlačné pružině (7). Z druhé strany je k tělesu (1) upevněno závitovým spojem s drážkou (25) pouzdro (8). Pohyb uzavírací kuželky (2) je řízen ovládacím pístem (3) uloženým proti nastavitelné pružině (12) umístěné v pouzdru (8). Uzavírací kuželka (2) je opatřena válcovým vybráním (22), kterým je posuvně uložena na povrchu vložky (5) umístěné ve válcové dutině (17) pouzdra (8). V čele je uzavírací kuželka (2) opatřena límcem (24), ve kterém je uloženo mezikruhové těsnicí sedlo (10) a který je zasouvateľný do přívodu (18) tělesa (1). Skrz těsnicí sedlo (10) je zašroubována v uzavírací kuželce (2) vsuvka (4) se vstupní dírou (19) tlakové kapaliny do válcového vybrání (22) uzavírací kuželky (2). Ve vložce (5) je posuvně veden ovládací píst (3), jehož průměr je zmenšen osazením (20), za kterým je ovládací píst (3) těsněn manžetou (6). Za ní jsou vyvrtány ve vložce (5) přepouštěcí otvory (21) tlakové kapaliny, které vyúsťují do válcové dutiny (17) pouzdra (8), která je spojena

Pojistný ventil pro ochranu hydraulických jednotek

Oblast techniky

Vynález se týká pojistného ventilu pro ochranu hydraulických jednotek, zejména hydraulických válců mechanizovaných výztuží hlubinných dolů proti důlním otřesům a podobným přetížením. Tyto hydraulické jednotky chráněné pojistným ventilem pracují s pojistným tlakem kapaliny v rozmezí od 30 MPa až do 50 MPa a kapalinou je zpravidla vodní emulze, tj. voda s určitým obsahem lubrikačního a konzervačního přípravku.

Dosavadní stav techniky

Dosavadně známé pojistné ventily pro ochranu hydraulických jednotek, především hydraulických válců mechanizovaných výztuží hlubinných dolů mají uzavírací a přepouštěcí člen tlakové kapaliny v provedení kuželky nebo pístu. U provedení s kuželkou je tato orientovaná posuvně proti těsnicímu sedlu přívodu tlakové kapaliny v tělese ventilu. Kuželka je umístěna ve spojovací komoře tělesa ventilu a je tlačena čelní, příp. skosenou čelní těsnicí plochou do těsnění těsnicího sedla pružinou uloženou v pouzdru, které je připojeno k tělesu ventilu. Do spojovací komory jsou zaústěny radiální výtokové otvory tlakové kapaliny. Tlakem hydraulické kapaliny z hydraulické jednotky je překonán tlak pružiny na kuželku, která se vysune z těsnicího sedla, čímž se přívod tlakové kapaliny z hydraulické jednotky propojí prostřednictvím spojovací komory s radiálními výtokovými otvory, kterými unikne tlaková kapalina do vnějšího prostředí. Provedení pojistného ventilu s pístem se vyznačuje tím, že píst je posuvně a těsně uložen ve válci vložky tělesa ventilu, která navazuje na přívod tlakové kapaliny. Píst je posuvný proti tlačné pružině uložené v pouzdru připojeném k tělesu ventilu a navazujícím na jeho spojovací komoru. S tlačnou pružinou je píst v kontaktu, resp. s jejím přítlačným talířem, přímo nebo prostřednictvím distančního válečku. Píst má axiální vrtní, do něhož jsou zaústěny z povrchu pístu radiálně nebo šikmo vedené průtokové otvory tlakové kapaliny. Tlakem hydraulické kapaliny z hydraulické jednotky je překonán tlak pružiny na píst, který se posune ve válci vložky tělesa ventilu svými radiálními průtokovými otvory do spojovací komory, čímž se přívod tlakové kapaliny z hydraulické jednotky propojí s radiálními výtokovými otvory, kterými unikne tlaková kapalina do vnějšího prostředí. Podobně je řešen rovněž pojistný ventil známý ze spisu zveřejněné patentové přihlášky DE 102008045419(A1). Tento ventil se navíc vyznačuje tím, že na jeho pístu je vytvořena radiálně orientovaná nárazová plocha, která tlakovou kapalinu proudící z hydraulické jednotky do ventilu v axiálním směru otočí do směru radiálního. Uvedené známé pojistné ventily pracují na principu přímého posouvání kuželky nebo ventilového pístu a otevírání spojovací komory kuželkou nebo odkrývání odtokových otvorů v pístu v důsledku

vzrůstajícího tlaku v jištěném prostoru hydraulické jednotky, a to jejich posouváním proti tlaku pružiny. Pro dosažení většího průtoku kapaliny je potřeba zvětšovat rozměry ventilového pístu a zejména odtokových děr. To způsobuje problémy s jejich spolehlivým těsněním a potřebou velké prostorové náročnosti pružiny, která musí mít v odpovídající míře velký průměr a musí být dlouhá, aby byla schopná vyvinout potřebnou sílu. Nutná mohutnější dimenze pružiny má pak za důsledek nutné zvětšení rozměrů celého pojistného ventilu. Dostatečně uspokojivé nejsou rovněž dynamické parametry u těchto známých pojistných ventilů. Zvláště je nevyhovující rychlost otevírání pojistného ventilu při prudkém nárůstu tlaku v tlakovém prostoru chráněné hydraulické jednotky a s tím související vznik nežádoucích velkých tlakových špiček. Obdobně jsou řešeny pojistné ventily funkčně uspořádané jako dvoustupňové. Známy je např. pojistný ventil z ~~ez~~ ⁰²⁴ ~~spisu~~ ¹⁹⁴²⁸ užitého vzoru ~~z~~ 19428, jehož ovládací píst uzavírací kuželky je funkčně spojen s pomocným pístem. Jeho nevýhodou je mechanická složitost a způsob vyhodnocení tlakových poměrů pro ovládání ventilu. Jeho mechanické uspořádání rovněž neumožňuje dosáhnout potřebného velkého průtoku kapaliny. Cílem tohoto vynálezu je proto vytvořit pojistný ventil malých rozměrů, umožňující relativně velký průtok kapaliny.

Podstata vynálezu

Uvedeného cíle je dosaženo dvoustupňovým uspořádáním pojistného ventilu pro ochranu hydraulických jednotek. Jeho konstrukce je založena na dosud známém základním uspořádání pojistného ventilu, který sestává z tělesa s vnitřní válcovou komorou opatřenou radiálními výtokovými otvory tlakové kapaliny. Do tělesa je z jedné strany axiálně zaústěn přívod tlakové kapaliny z chráněné hydraulické jednotky. Přívod je uzavírán kuželkou uloženou posuvně ve válcové komoře tělesa proti tlaku pružiny. Z druhé strany je těleso uzavřeno připojeným pouzdrem. Pohyb kuželky je řízen ovládacím pístem, který je uložen proti pružině umístěné v pouzdru. Kuželka je opatřena válcovým vybráním, kterým je posuvně uložena na povrchu vložky umístěné ve válcové dutině pouzdra. V čele je na kuželce vytvořen límec, který je zasouvateľný do přívodu tlakové kapaliny v tělese. V límci je uloženo mezikruhové těsnící sedlo, skrz které je v kuželce zašroubována vsuvka se vstupní dírou tlakové kapaliny do válcového vybrání kuželky. Ve vložce je posuvně veden ovládací píst. Jeho průměr je zmenšen osazením, za kterým je ovládací píst těsněn manžetou. Za ní jsou vyvrtány ve vložce přepouštěcí otvory tlakové kapaliny. Tyto ústí do válcové dutiny pouzdra, která je spojena mezerou kolem kuželky s válcovou komorou a tím rovněž s výtokovými otvory tlakové kapaliny. Podstatou pojistného ventilu podle tohoto vynálezu jsou rovněž tato jeho konkrétní provedení. Ovládací píst je svým předním koncem veden ve vstupní díře kuželky nebo v objímce zašroubované ve vložce. Tlačná

pružina kuželky je pak umístěna mezi vsuvkou a vložkou, která má před manžetou radiálně vyvrtané spojovacími otvory tlakové kapaliny vyústující do válcového vybrání kuželky. V závitovém spoji tělesa s pouzdem je provedena drážka, kterou je válcová dutina pouzdra spojena s vnějším prostředím. Nastavitelná pružina ovládacího pístu se o něj opírá přítlačným talířem, který je opatřen kulovým tlačítkem dosedajícím do důlku na čelní ploše ovládacího pístu. Výtokové otvory tělesa ventilu jsou nadkryty pláštěm pouzdra měnícím radiální tok tlakové kapaliny z výtokových otvorů do axiálního směru. Výhodou pojistného ventilu podle vynálezu je zejména to, že umožňuje velký průtok kapaliny s vysokou rychlostí proudění, že má jednoduchý ovládací píst bez radiálních děr a těsnící sedlo kuželky ventilu je chráněno proti poškození vysokým tlakovým gradientem a vysokou rychlostí proudění kapaliny.

Dějání Přehled obrázků na výkresech

Na připojených výkresech je znázorněno příkladné provedení pojistného ventilu pro ochranu hydraulických jednotek podle vynálezu v osové podélném řezu, kde na obr. 1 je zobrazena jedna symetrická část pojistného ventilu v jeho uzavřeném stavu a jeho druhá symetrická část v otevřeném stavu. Obr. 2 představuje alternativní řešení pojistného ventilu v uzavřeném stavu.

uskutečnění Příklad provedení vynálezu

Pojistný ventil v provedení podle vynálezu a ve znázornění na obr. 1 se skládá z tělesa 1 válcového tvaru, které je opatřeno hrdlem umožňujícím těsné připojení k chráněnému prostoru hydraulické jednotky, v tomto konkrétním příkladě připojení k hydraulickému válci mechanizované důlní výztuže. V nitru má těleso 1 přívod 18 tlakové kapaliny vedený do komory 9 a v ní umístěnou uzavírací kuželku 2. Z komory 9 jsou radiálně vyústěny výtokové otvory 11 tlakové kapaliny na povrch tělesa 1. K tělesu 1 je připojeno závitovým spojem pouzdro 8. Pro axiální směřování odtoku tlakové kapaliny z výtokových otvorů 11 jsou tyto na povrchu tělesa 1 překryty prodlouženou částí pláště pouzdra 8. Uzavírací kuželka 2 je opatřena ve své ose válcovým vybráním 22. Tímto je posuvně uložena a těsněna těsnícím kroužkem 27 na povrchu vložky 5, která je umístěná ve válcové dutině 17 pouzdra 8. V čele má uzavírací kuželka 2 proveden límec 24, který se zasouvá do zahloubení 23 v přívodu 18 tělesa 1. V límci 24 je uloženo mezikruhové těsnící sedlo 10, skrz které je zašroubována v uzavírací kuželce 2 vsuvka 4 se vstupní dírou 19 tlakové kapaliny směřující do válcového vybrání 22 uzavírací kuželky 2. Uzavírací kuželka 2 je svým límcem 24 zatlačena do zahloubení 23 v přívodu 18 tělesa 1 pružinou 7, která se opírá o vložku 5, na jejímž povrchu je rovněž usazena. Tím je přítlačeno těsnící sedlo 10 uzavírací kuželky 2 proti těsnící hraně v ústí přívodu 18 tlakové kapaliny.

Těsnící sedlo 10 je vsuvkou 4 jištěné a chráněné před poškozením proudící kapalinou. V závitovém spoji tělesa 1 s pouzdrům 8 je podélně provedena drážka 25, kterou je válcová dutina 17 pouzdra 8 propojena s vnějším prostředím. V tomto příkladném provedení je ovládací píst 3 svým předním koncem posuvně uložen a veden ve vstupní díře 19 vsuvky 4 uzavírací kuželky 2. Za tímto uložením je průměr ovládacího pístu 3 zmenšen osazením 20, za kterým je posuvně uložen a veden ve vložce 5. V ní je ovládací píst 3 těsněn manžetou 6 zajištěnou ve vložce 5 objímkou 14. Svým zadním koncem je ovládací píst 3 opřen o přitlačný talíř 15 nastavitelné pružiny 12, která je umístěná ve vnitřním prostoru 16 pouzdra 8 zavřeném uzávěrem 13, který slouží rovněž k seřízení tlaku nastavitelné pružiny 12. Vložka 5 je za manžetou 6 opatřena radiálně směřovanými přepouštěcími otvory 21 tlakové kapaliny, které vyúsťují do válcové dutiny 17 pouzdra 8. Prostor válcové dutiny 17 je propojen mezerou kolem uzavírací kuželky 2 s prostorem válcové komory 9 a tím nepřímě i s výtokovými otvory 11 tlakové kapaliny. V alternativním provedení pojistného ventilu pro velký průtok kapaliny, který je znázorněn na obr. 2 má válcové vybrání 22 uzavírací kuželky 2 a vstupní díra 19 vsuvky 4 relativně větší průměr v porovnání s pojistným ventilem dle obr. 1. Rozdílné je i vedení ovládacího pístu 3, který je svým předním koncem uložen a veden pouze v objímce 14 vložky 5. Uzavírací kuželka je svým límcem 24 zatlačena do zahlužení 23 v přívodu 18 pružinou 7, která je usazena v nitru vsuvky 4 a opírá se o vložku 5. Průměr průchozího otvoru objímky 14 je o málo větší než je průměr ovládacího pístu 3 v něm vedený. Průchozí otvor objímky 14 je propojen spojovacími otvory 26 s ovládací komorou 28 v kuželce 2, kterou tvoří zahlužení na povrchu vložky 5 a jeho utěsnění dalším těsnícím kroužkem 27. V klidovém stavu pojistného ventilu ovládací píst 3 těsní svým větším průměrem za osazením 20 v manžetě 6 a uzavírací kuželka 2 je pružinou 7 spolu s tlakem ve válcovém vybrání 22 přitlačena svým těsnícím sedlem 10 proti těsnící hraně v ústí přívodu 18 tlakové kapaliny a kapalina ventilem neprotéká. Po překročení pojistného tlaku v chráněném prostoru hydraulické jednotky je ovládací píst 3 tímto tlakem kapaliny zatlačen proti nastavitelné pružině 12 a kapalina proteče přes válcové vybrání 22 v uzavírací kuželce 2 a osazením 20 v ovládacím pístu 3 kolem manžety 6 do prostoru za manžetou 6, z něho přepouštěcími otvory 21 do válcové dutiny 17 a drážkou 25 do vnějšího prostředí. Současně proteče kapalina rovněž do válcové komory 9, ze které vyteče přes výtokové otvory 11 do vnějšího prostředí. Tímto průtokem kapaliny poklesne její tlak ve válcové komoře 22, čímž se posune uzavírací kuželka 2 proti pružině 7 a kolem jejího těsnícího sedla 10 protéká kapalina přímo přes výtokové otvory 11 do vnějšího prostředí. Po poklesu tlaku v chráněné jednotce se ovládací píst 3 vrátí do své výchozí polohy a uzavře průtok kapaliny osazením 20 v ovládacím pístu 3 a kolem manžety 6. Přítok kapaliny vstupní dírou 19 v uzavírací kuželce 2 a mezerou

kolem ovládacího pístu 3, způsobí nárůst tlaku ve válcové komoře 22 uzavírací kuželky 2. Tím se posune uzavírací kuželka 2 s těsnícím sedlem 10 k těsnící hraně v ústí přívodu 18 a uzavře odtok kapaliny přes výtokové otvory 11. V alternativním provedení pojistného ventilu probíhá funkce stejně s tím rozdílem, že průtok kapaliny kolem ovládacího pístu 3 a manžety 6 do válcové dutiny 17 neovlivní tlak ve válcové komoře 22, ale poklesne tlak v prostoru vedení ovládacího pístu 3 v objímce 14 před manžetou 6, který je spojen spojovacími otvory 26 s ovládací komorou 28. Tento pokles tlaku způsobí pohyb uzavírací kuželky 2 proti pružině 7 a otevření průtoku kolem těsnícího sedla 10.

Průmyslová využitelnost

Pojistný ventil podle tohoto vynálezu je využitelný hlavně pro ochranu hydraulických válců mechanizovaných výztuží hlubinných dolů, ale rovněž pro ochranu i jiných hydraulických spotřebičů, kde se používá jako médium vodní emulze. Využití pojistného ventilu je rovněž možné v olejové hydraulice.

Seznam vztahových značek

- 1 - těleso
- 2 - uzavírací kuželka
- 3 - ovládací píst
- 4 - vsuvka
- 5 - vložka
- 6 - manžeta
- 7 - tlačná pružina
- 8 - pouzdro
- 9 - válcová komora
- 10 - těsnící sedlo
- 11 - výtokový otvor
- 12 - nastavitelná pružina
- 13 - uzávěr
- 14 - objímka
- 15 - přitlačný talíř
- 16 - vnitřní prostor
- 17 - válcová dutina
- 18 - přívod
- 19 - vstupní díra
- 20 - osazení
- 21 - přepouštěcí otvor
- 22 - válcové vybrání
- 23 - zahloubení
- 24 - límec
- 25 - drážka
- 26 - spojovací otvor
- 27 - těsnící kroužek
- 28 - ovládací komora

~~7/11~~

- 7 -

07.04.18

~~PV 2046-199~~

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Pojistný ventil pro ochranu hydraulických jednotek, který sestává z tělesa (1) s vnitřní válcovou komorou (9) opatřenou výtokovými otvory (11) tlakové kapaliny, do něhož je z jedné strany axiálně zaústěn přívod (18) tlakové kapaliny z chráněné hydraulické jednotky, který je uzavírán kuželkou (2) uloženou ve válcové komoře (9) tělesa (1) posuvně proti tlačné pružině (7) a z druhé strany je k tělesu (1) upevněno závitovým spojem pouzdro (8), přičemž pohyb kuželky (2) je řízen ovládacím pístem (3), uloženým proti pružině (12) umístěné v pouzdra (8), **vyznačující se tím**, že uzavírací kuželka (2) je opatřena válcovým vybráním (22), jímž je posuvně uložena na povrchu vložky (5) umístěné ve válcové dutině (17) pouzdra (8), v čele je uzavírací kuželka (2) opatřena límcem (24), který je zasouvateľný do zahlbubení (23) v přívodu (18) tělesa (1) a ve kterém je uloženo mezikruhové těsníci sedlo (10), skrz které je zašroubována v uzavírací kuželce (2) vsuvka (4) se vstupní dírou (19) tlakové kapaliny do válcového vybrání (22) uzavírací kuželky (2), přičemž je ve vložce (5) posuvně veden ovládací píst (3), jehož průměr je zmenšen osazením (20), za nímž je ovládací píst (3) těsněn manžetou (6), za kterou jsou vyvrtány ve vložce (5) přepouštěcí otvory (21) tlakové kapaliny, které vyúsťují do válcové dutiny (17) pouzdra (8) spojené s válcovou komorou (9) mezerou kolem uzavírací kuželky (2) a tím spojené i s výtokovými otvory (11) tlakové kapaliny.

2. Pojistný ventil podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ovládací píst (3) je svým předním koncem veden ve vstupní díře (19) vsuvky (4) uzavírací kuželky (2).

3. Pojistný ventil podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ovládací píst (3) je svým předním koncem veden v objímce (14) zašroubované ve vložce (5), mezi níž a vsuvkou (4) je umístěna tlačná pružina (7) uzavírací kuželky (2), přičemž vložka (5) je před manžetou (6) opatřena radiálními spojovacími otvory (26) tlakové kapaliny vyúsťujícími do ovládací komory (28) uzavírací kuželky (2).

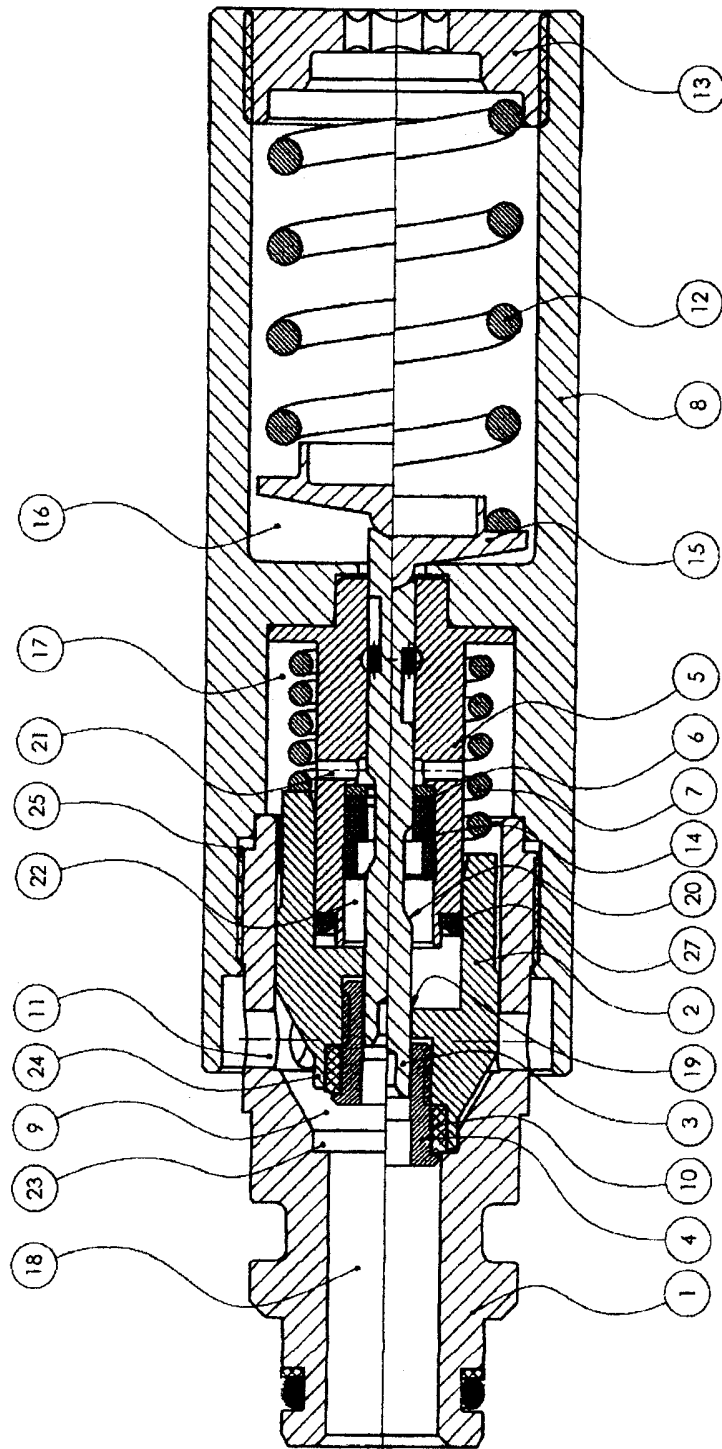
4. Pojistný ventil podle nároku 1 a 2 nebo 1 a 3, **vyznačující se tím**, že v závitovém spoji tělesa (1) s pouzdra (8) je provedena drážka (25), kterou je válcová dutina (17) pouzdra (8) spojena s vnějším prostředím.

5. Pojistný ventil podle nároku 1, 2 a 4 nebo 1, 3 a 4, **vyznačující se tím**, že nastavitelná pružina (12) ovládacího pístu (3) je ukončena přitlačným talířem (15), který je opatřen kulovým tlačítkem dosedajícím do důlku na čelní ploše ovládacího pístu (3).
6. Pojistný ventil podle nároku 1, 2, 4 a 5 nebo 1, 3, 4 a 5, **vyznačující se tím**, že výtokové otvory (11) tělesa (1) jsou nadkryty pláštěm pouzdra (8) směřujícím axiálně tok tlakové kapaliny z výtokových otvorů (11).

7/94

1/2

07.04.16
PV 2016-199



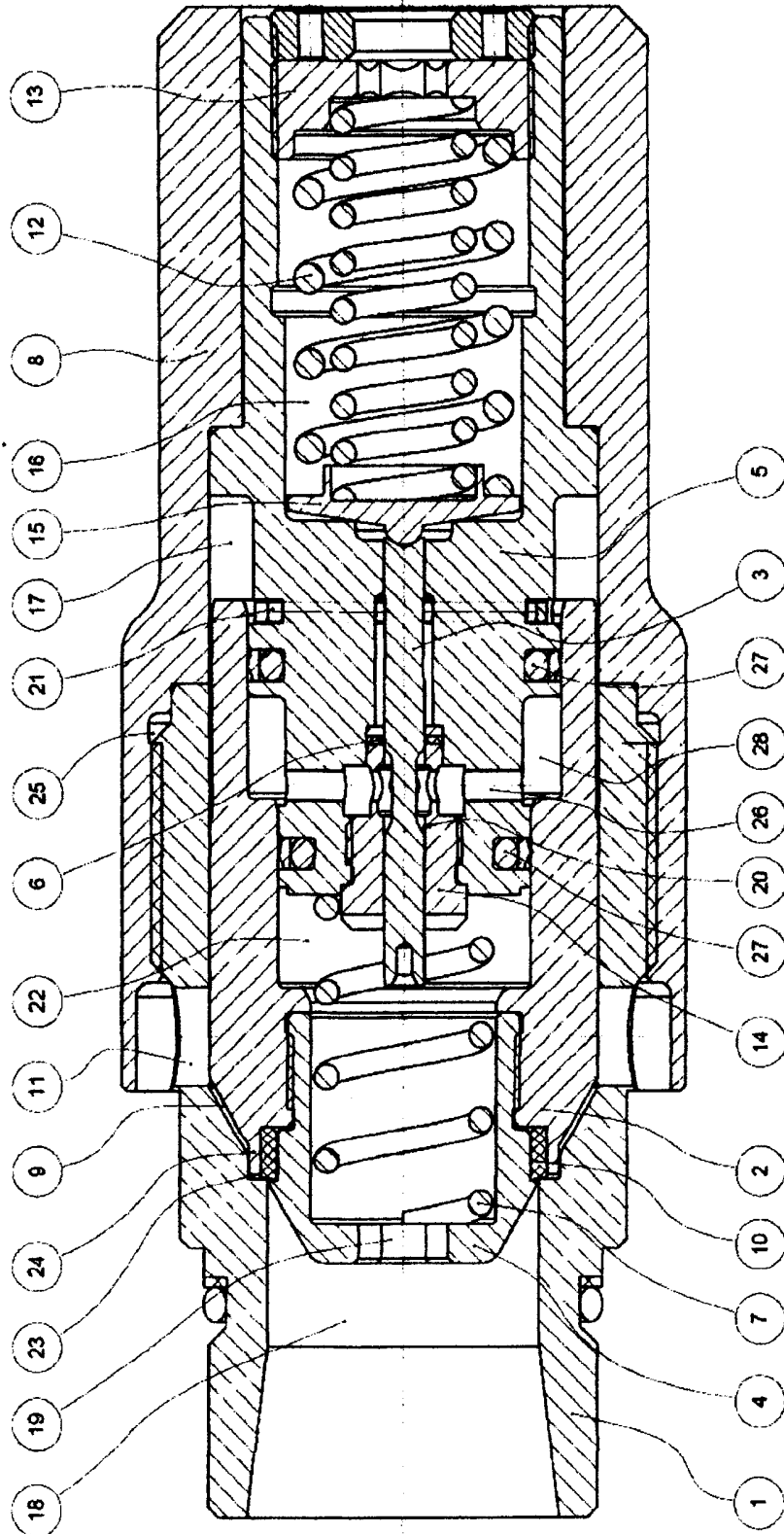
Obr. 1

X

7754

2/2

07.04.16
PV 2016-199



Obr. 2

X