

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2017-291

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

F16K 31/122 (2006.01)

F16K 17/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **24.05.2017**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **30.05.2018**
(Věstník č. 22/2018)

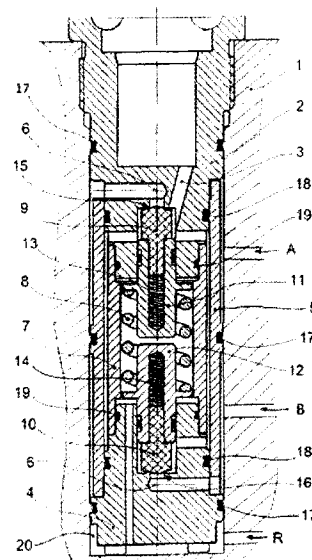
(71) Přihlašovatel:
HENNLICH s.r.o., Litoměřice, CZ

(72) Původce:
Ing. Jindřich Schaumann, Opava, CZ

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

(54) Název přihlášky vynálezu:
Diferenciální ventil

(57) Anotace:
Diferenciální ventil je vytvořen zejména pro funkci hydraulického diferenciálu mezi obvody hydraulických stojek a hydraulického rohového válce stropnice sekce mechanizované výztuže hlubinných dolů, s tlakem kapaliny do cca 50 MPa, zpravidla o jmenovitém tlaku 32 MPa. Tvoří její těleso (1) s válcovou komorou (20), ve které je volně umístěna vnější trubka (5) a v ní volně vnitřní trubka (7). Válcová komora (20) a obě trubky (5), (7) jsou uzavřeny z jedné strany přípojkou (2) s průchozím otvorem (3) vedeným do mezery mezi těmito trubkami (5), (7) a z druhé strany uzávěrem (4) s distancí ode dna válcové komory (20). Vnější trubka (5) je uprostřed své délky ve válcové komoře (20) těsněna, čímž je prostor válcové komory (20) rozdělen na tři části, z nichž má každá kanál (A, B, R), přívodu ovládacího tlaku kapaliny. Přípojka (2) a uzávěr (4) jsou opatřeny sedlem (15), (16) a radiálními dírami (6) průtočnými k sedlu (15), (16). V prostoru vnitřní trubky (7) je umístěna hlavní pružina (8), která je na jednom konci opřena o píst (11) vedený v přípojce (2) a na druhém konci opřena o píst (12) vedený v uzávěru (4). Píst (11) v přípojce (2) nese odpruženou kuželku (9), která uzavírá sedlo (15) v přípojce (2), píst (12) v uzávěru (4) nese odpruženou kuželku (10), která uzavírá sedlo (16) v uzávěru (4).



Diferenciální ventil

Oblast techniky

Vynálezem je diferenciální ventil, který je vytvořen pro funkci hydraulického diferenciálu mezi obvody hydraulických stojek a hydraulického rohového válce stropnice sekce mechanizované výztuže hlubinných dolů, případně pro funkci hydraulického diferenciálu v obvodech jiných hydraulicky ovládaných zařízení pracujících s tlakem kapaliny do cca 50 MPa, zpravidla o jmenovitém tlaku 32 MPa. Kapalinou je obvykle vodní emulze tj. voda s určitým obsahem lubrikačního a konzervačního přípravku.

Dosavadní stav techniky

Rohový válec, který je umístěn v rohu sekce mechanizované výztuže hlubinných dolů, jak je patrné z ilustračního obr. 3 připojených výkresů, ovládá stropnici každé sekce, resp. umožňuje její naklopení směrem nahoru nebo dolů, jak je znázorněno šipkami na obr. 3 připojených výkresů. Tím se rohový válec významně podílí na celkové nosnosti výztuže. Rohový válec bývá vybaven dvojitým hydraulickým zámkem. Tyto hydraulické zámky mají někdy možnost vynuceného otevření dalším ovládacím vstupem, který bývá připojen k přívodu tlakové kapaliny pod píst hydraulických stojek sekcí mechanizované výztuže. Hydraulický obvod rohového válce s dvojitým hydraulickým zámkem musí být vybaven pojistnými ventily chránícími prostor rohového válce pod i nad pístem proti prudkému nárůstu tlaku, tzn. proti nežádoucímu přetlaku v rohovém válci. Tento nastane i v případě, že při upínání stojek dojde ke kontaktu stropnice výztuže se stropem jen v její přední části nebo jen v její zadní části a v důsledku uzavření rohového válce hydraulickým zámkem se rohový válec nemůže přizpůsobit svým zasunutím nebo vysunutím. Tím dochází k otevření pojistných ventilů a k výstřiku přebytečné hydraulické kapaliny. Ve snaze omezit tento nárůst tlaku bývá hydraulický zámek vybaven dalším ovládacím vstupem, který umožňuje otevřít hydraulický zámek pomocí tlaku v přívodu kapaliny do hydraulických stojek. Vzhledem k tomu, že nárůst tlaku v hydraulických stojkách je mnohem menší než nárůst tlaku v rohovém válci, nestačí tento tlak k otevření hydraulického zámku. V případě zvýšení citlivosti hydraulického zámku na tento ovládací tlak, by naopak mohlo dojít k nebezpečnému úplnému uvolnění rohového válce a ztrátě stability sekce mechanizované výztuže. Ve stavu, kdy na nežádoucí tlak reagují pojistné ventily, je negativně ovlivněna životnost a spolehlivost celého hydraulického systému mechanizované výztuže, roste počet jeho poruch, rostou náklady na náhradní díly a ztráty způsobené výpadky provozních hodin. Tyto nežádoucí stavy, zejména riziko úplného

uvolnění tlaku v rohovém válci, v jehož důsledku by došlo k labilitě stropnice v jejím otočném uchycení k závalovému štítu sekce mechanizované výztuže, vytvářejí rovněž nebezpečné situace pro obsluhu mechanizované výztuže a ohrožují pracoviště dobývání. K zamezení vzniku uvedených nežádoucích stavů nejsou dosud známe žádné hydraulické elementy, ani žádná realizovatelná řešení. Cílem tohoto vynálezu je proto vytvořit hydraulický element, který spolehlivě umožní omezení tlaku v rohovém válci sekce mechanizované výztuže v době, kdy dochází k upínání jejich hydraulických stojek a který zároveň zabrání úplnému uvolnění tlaku v rohovém válci, čímž se odstraní riziko výše uvedených možných kolizí.

Podstata vynálezu

Uvedeného cíle je dosaženo diferenciálním ventilem, který umožňuje spolehlivě omezit tlak v rohovém válci v průběhu upínání hydraulických stojek sekce mechanizované výztuže, přičemž současně zabráňuje úplnému uvolnění tlaku v rohovém válci, čímž zamezí vzniku možné kolize. Diferenciální ventil podle vynálezu je zpravidla umístěn ve společném tělese s dvojitým hydraulickým zámkem rohového válce. Podstata diferenciálního ventilu podle tohoto vynálezu spočívá v tom, že je tvořen tělesem s válcovou komorou, ve které je volně umístěna vnější trubka a v ní volně vnitřní trubka. Tyto trubky a válcová komora jsou uzavřeny z jedné strany těsněnou přípojkou s průchozím otvorem, který vede do vnější trubky. Z druhé strany jsou válcová komora a trubky uzavřeny těsněným uzávěrem s distancí od dna válcové komory. Tím je oddělen vnitřní prostor ve vnější trubce od vnitřního prostoru vnitřní trubky. Vnější trubka je uprostřed své délky ve válcové komoře těsněna a tím je prostor válcové komory rozdělen na tři vzájemně utěsněné části. Do jedné části je zaústěn kanál přívodu ovládacího tlaku kapaliny z prostoru pod pístem rohového válce, do druhé části je zaústěn kanál přívodu ovládacího tlaku kapaliny z prostoru nad pístem rohového válce a do třetí části u dna válcové komory je zaústěn kanál odvodu odpadního tlaku kapaliny, t.j. kapaliny o zbytkovém tlaku, která se vrací k čerpadlu. Přípojka a uzávěr jsou opatřeny uzavíratelným sedlem a radiálními děrami s průtokem k tomuto sedlu. V prostoru vnitřní trubky je umístěna hlavní pružina diferenciálního ventilu, která se na jednom konci opírá o píst, který je těsně posuvně veden v přípojce a na druhém konci se opírá o píst, který je těsně posuvně veden v uzávěru. Každý z uvedených pístů nese kuželku odpruženou v něm pružinou. Kuželky uzavírají sedla v přípojce a uzávěru a působí funkčně rovněž jako zpětný ventil, aby tlaková kapalina z přívodu do hydraulických stojek neprotékala do rohového válce, pokud je v něm nižší tlak než v přívodu do hydraulických stojek.

Objasnění výkresů

Na připojených výkresech je na obr. 1 znázorněno příkladné provedení diferenciálního ventilu podle vynálezu v podélném řezu, na obr. 2 je hydraulické schéma zapojení diferenciálního ventilu v hydraulickém obvodu stojek a rohového válce sekce mechanizované výztuže, na obr. 3 je znázorněna sekce mechanizované výztuže ve dvou okamžitých polohách s působením sil na její stropnici při možném kontaktu stropnice se stropem.

Příklad uskutečnění vynálezu

Diferenciální ventil podle vynálezu je novým přídavným hydraulickým elementem, který v zapojení podle schéma na obr. 2. tvoří hydraulický diferenciál mezi hydraulickými stojkami 21 a rohovým válcem 22 ovládajícím stropnici 23 každé sekce mechanizované výztuže hlubinných dolů, jak je patrné z obr. 3. Diferenciální ventil sestává z tělesa 1, ve kterém je zpravidla umístěn rovněž dosavadně používaný dvojitý hydraulický zámek 25 rohového válce 22, jak je uvedeno výše v odstavci dosavadního stavu techniky. To umožňuje výhodné propojení diferenciálního ventilu podle vynálezu se zmíněným dvojitým hydraulickým zámkem 25, jak je vyznačeno v hydraulickém schéma na obr. 2. Diferenciální ventil v příkladném provedení podle obr. 1 je tvořen válcovou komorou 20 v tělese 1, do které jsou vyvrtány potřebné kanály A, B, R pro přívod ovládacích tlaků diferenciálního ventilu. Délka válcové komory 20 je vymezena volně vloženou vnější trubkou 5, přičemž je válcová komora 20 uzavřena z jedné strany přípojkou 2, která je těsněna ve válcové komoře 20 na svém větším průměru O-kroužkem 17 a je opatřena průchozím otvorem 3. Tento vede dovnitř vnější trubky 5 a je určen pro přivedení tlaku kapaliny ST ovládající hydraulické stojky 21 sekce mechanizované výztuže. K tomu je přípojka 2 uzpůsobena k připojení vysokotlaké hadice na průchozí otvor 3. Z druhé strany je válcová komora 20 uzavřena uzávěrem 4 těsněným ve válcové komoře 20 na svém větším průměru O-kroužkem 17. Vnější trubka 5 je v polovině své délky těsněna ve válcové komoře 20 O-kroužkem 17. Uvedenými třemi O-kroužky 17 je prostor válcové komory 20 rozdělen na tři vzájemně utěsněné úseky. Do jednoho úseku je zaústěn kanál A přívodu tlaku kapaliny Aa z prostoru pod pístem rohového válce 22, do druhého úseku je zaústěn kanál B přívodu tlaku kapaliny Ab z prostoru nad pístem rohového válce 22 a do třetího úseku u dna válcové komory 20 je zaústěn kanál R přívodu odpadního tlaku kapaliny, resp. zbytkového tlaku kapaliny, která se vrací k čerpadlu (není na obr. 2 nakresleno). Přípojka 2 a uzávěr 4 svým menším průměrem přesahují dovnitř vnější trubky 5, kde jsou utěsněny O-kroužkem 18. U konce vnější trubky 5 je přípojka 2 opatřena radiální dírou 6, která umožňuje kolem konce vnější trubky 5 průtok kapaliny

z vnějšího prostoru vnější trubky 5, kde je zaústěn kanál A, do osy diferenciálního ventilu k sedlu 15 zahloubenému na čelní straně přípojky 2. Rovněž uzávěr 4 je opatřen radiální dírou 6, která umožňuje kolem konce vnější trubky 5 průtok kapaliny z vnějšího prostoru vnější trubky 5, kde je zaústěn kanál B, do osy diferenciálního ventilu k sedlu 16 zahloubenému na čelní straně uzávěru 4. Uvnitř vnější trubky 5 je uložena vnitřní trubka 7, která je uzavřena osazeným koncem přípojky 2 a uzávěru 4 a je těsněna O-kroužkem 19. V prostoru vnitřní trubky 7 je umístěna hlavní pružina 8, která se na jednom konci opírá o píst 11 vedený a těsněný v přípojce 2 a na druhém konci o píst 12 vedený a těsněný v uzávěru 4. Písty 11, 12 nesou a posuvně vedou kuželky 9, 10 odpružené pružinami 13, 14, které uzavírají sedla 15, 16. Tím odpružené kuželky 9, 10 tvoří a funkčně působí jako zpětné ventily. Vnitřní trubkou 7 uzavřenou přípojkou 2 a uzávěrem 4 je oddělen její vnitřní prostor s písty 11, 12 od jejího vnějšího prostoru, tj. prostoru mezi vnitřní trubkou 7 a vnější trubkou 5, do kterého je přes průchozí otvor 3 v přípojce 2 přiveden tlak kapaliny ST ovládací hydraulické stojky 21, jak je patrné z obr. 2.

V klidovém stavu je tlak kapaliny ST přivedený z přípojky 2 průchozím otvorem 3 stejný jako odpadní tlak, resp. zbytkový tlak kapaliny v kanálu R, který je ve zpětné větvi čerpadla. Tlaky kapaliny Aa a Ab v rohovém válci 22 závisí na silových poměrech sekce mechanizované výztuže, ale dá se předpokládat, že buď tlak kapaliny Aa pod pístem nebo tlak kapaliny Ab nad pístem rohového válce 22 je vyvozen mechanickým zatížením výztuže. Tyto tlaky mohou kolísat od nuly do maximálního tlaku, který je omezen nastavením pojistných ventilů 24 v hydraulickém obvodu rohového válce 22. I když tlak kapaliny Aa pod pístem nebo tlak kapaliny Ab nad pístem rohového válce 22 dosáhne maximálních hodnot, diferenciální ventil nijak nereaguje a zůstává uzavřen, protože obě kuželky 9 i 10 jsou dotlačovány hlavní pružinou 8 prostřednictvím pístů 11 i 12 do svých sedel 15 a 16 v uzávěru 4 a přípojce 2. Diferenciální ventil reaguje jen během upínání hydraulických stojek 21. Je-li přiváděna tlaková kapalina pod píst hydraulické stojky 21 a píst při svém vysouvání dotlačí stropnici 23 sekce výztuže ke stropu jen v přední nebo zadní části, jak je znázorněno šipkami na obr. 3, tak v důsledku síly stojek a reakce stropu dojde ke snaze zasouvat nebo vysouvat píst rohového válce 22. Protože je rohový válec 22 uzavřen hydraulickými zámky 25 dojde k nárůstu tlaku kapaliny Aa pod pístem rohového válce 22 nebo tlaku kapaliny Ab nad jeho pístem, jako důsledek stlačování kapaliny silou hydraulických stojek 21 a reakce stropu. Tlak kapaliny Aa nebo Ab v rohovém válci 22 se zvyšuje mnohem rychleji než tlak kapaliny v hydraulických stojkách 21 a brzy by dosáhl maximální hodnoty, čímž by došlo k otevření pojistného ventilu 24 rohového válce 22 a výstřiku kapaliny z obvodu. I když by samo o sobě

toto zvýšení tlaku kapaliny Aa nebo Ab v kanále A nebo B diferenciálního ventilu nezpůsobilo pohyb pístu 11 nebo 12 a tím vysunutí kuželky 9 nebo 10 ze svých sedel 15 nebo 16, tak spolu s mnohem nižším ovládacím tlakem kapaliny ST přiváděným z ovladače do hydraulických stojek 21 a zároveň i do průchozího otvoru 3 přípojky 2, kde působí na píst 11 a dále prochází mezerou mezi vnitřní trubkou 7 a vnější trubkou 5, kde působí na píst 12, dojde k vysunutí kuželky 9 nebo kuželky 10 ze sedla 15 nebo sedla 16, a to té kuželky 9, 10, na kterou působí vysoký tlak Aa nebo Ab z rohového válce 22. Kapalina pod vysokým tlakem Aa přiváděna do kanálu A nebo Ab přiváděna do kanálu B z rohového válce 22 proteče radiálními dírami 6 a kolem vysunuté kuželky 9 nebo kuželky 10 do mezery mezi vnitřní trubkou 7 a vnější trubkou 5. V této mezeře je mnohem nižší tlak kapaliny ST přivedené z ovládání hydraulické stojky 21 přes průchozí otvor 3 přípojky 2. V důsledku odečtení kapaliny průchozím otvorem 3 do přípojky 2 nedojde k překročení pojistných tlaků v rohovém válci 22, tlak kapaliny Aa nebo Ab klesne, avšak ne více než na hodnotu tlaku kapaliny ST, který je v ovládání hydraulických stojek 21 v době jejich vysouvání a kontaktu se stropem. Nedojde tedy k úplnému a nebezpečnému uvolnění tlaků v rohovém válci 22, ale je umožněno jeho přizpůsobení poloze stropu, aniž by došlo k překročení pojistných tlaků. Při upínání hydraulických stojek 21 se tlak kapaliny ST pak dále zvyšuje až k nominální hodnotě. Aby se tento tlak kapaliny ST nedostal kanálem A nebo B do rohového válce 22, když je tlak kapaliny Aa nebo Ab nižší a nebyla tím ovlivněna činnost rohového válce 22, působí kuželka 9 i kuželka 10 jako zpětný ventil. Funkce zpětného ventilu je umožněna tím, že je kuželka 9 na pístu 11 uchycena posuvně a je dotlačována pružinou 13 do sedla 15 v přípojce 2 a kuželka 10 je uchycena posuvně na pístu 12 a je dotlačována pružinou 14 do sedla 16 v uzávěru 4. Značnou výhodou diferenciálního ventilu podle vynálezu, kromě výše uvedené funkce hydraulického diferenciálu mezi obvody hydraulických stojek 21 a rohových válců 22 ovládající stropnice 23 mechanizované výztuže, je rovněž jeho konstrukční osová souměrnost, která obsahuje dva systémy pracujícími proti sobě vlivem působení jedné pružiny.

Průmyslová využitelnost

Diferenciální ventil podle tohoto vynálezu je využitelný hlavně u nově vyráběných mechanizovaných výztuží hlubinných dolů, avšak lze jej rovněž využít u již provozovaných výztuží, za účelem zvýšení jejich bezpečnosti.


JUDr. Haimur PRCHALA
Řadační 27
748 01 HLÚČÍN-Bobrovníky

- 6 - X 20.02.10

Seznam vztahových značek

A - kanál
B - kanál
R - kanál
1 - těleso
2 - přípojka
3 - průchozí otvor
4 - uzávěr
5 - vnější trubka
6 - radiální díra
7 - vnitřní trubka
8 - hlavní pružina
9 - kuželka
10 - kuželka
11 - píst
12 - píst
13 - pružina
14 - pružina
15 - sedlo
16 - sedlo
17 - O-kroužek
18 - O-kroužek
19 - O-kroužek
20 - válcová komora
21 - hydraulická stojka
22 - rohový válec
23 - stropnice
24 - pojistný ventil
25 - hydraulický zámek
Aa - tlak kapaliny
Ab - tlak kapaliny
ST - tlak kapaliny

UDr. Helmut PRCHALA
Rekreční 27
118 01 HLUCÍN-Bobrovníky

7/14

-7-

X

24.05.17

~~7V 2017-29A~~

PATENTOVÉ NÁROKY

Diferenciální ventil, **vyznačující se tím**, že je tvořen tělesem (1) s válcovou komorou (20), ve které je volně umístěna vnější trubka (5) a v ní volně vnitřní trubka (7), válcová komora (20) a obě trubky (5), (7) jsou uzavřeny z jedné strany přípojkou (2) s průchozím otvorem (3) vedeným do mezery mezi těmito trubkami (5), (7) a z druhé strany uzávěrem (4) s distancí od dna válcové komory (20), přičemž vnější trubka (5) je uprostřed své délky ve válcové komoře (20) těsněna, čímž je prostor válcové komory (20) rozdělen na tři části, z nichž má každá kanál (A, B, R.) přívodu ovládacího tlaku kapaliny, přípojka (2) a uzávěr (4) jsou opatřeny sedlem (15), (16) a radiálními dírami (6) průtočnými k sedlu (15), (16), v prostoru vnitřní trubky (7) je umístěna hlavní pružina (8), která je na jednom konci opřena o píst (11) vedený v přípojce (2) a na druhém konci opřena o píst (12) vedený v uzávěru (4), přičemž píst (11) v přípojce (2) nese odpruženou kuželku (9), která uzavírá sedlo (15) v přípojce (2), a píst (12) v uzávěru (4) nese odpruženou kuželku (10), která uzavírá sedlo (16) v uzávěru (4).

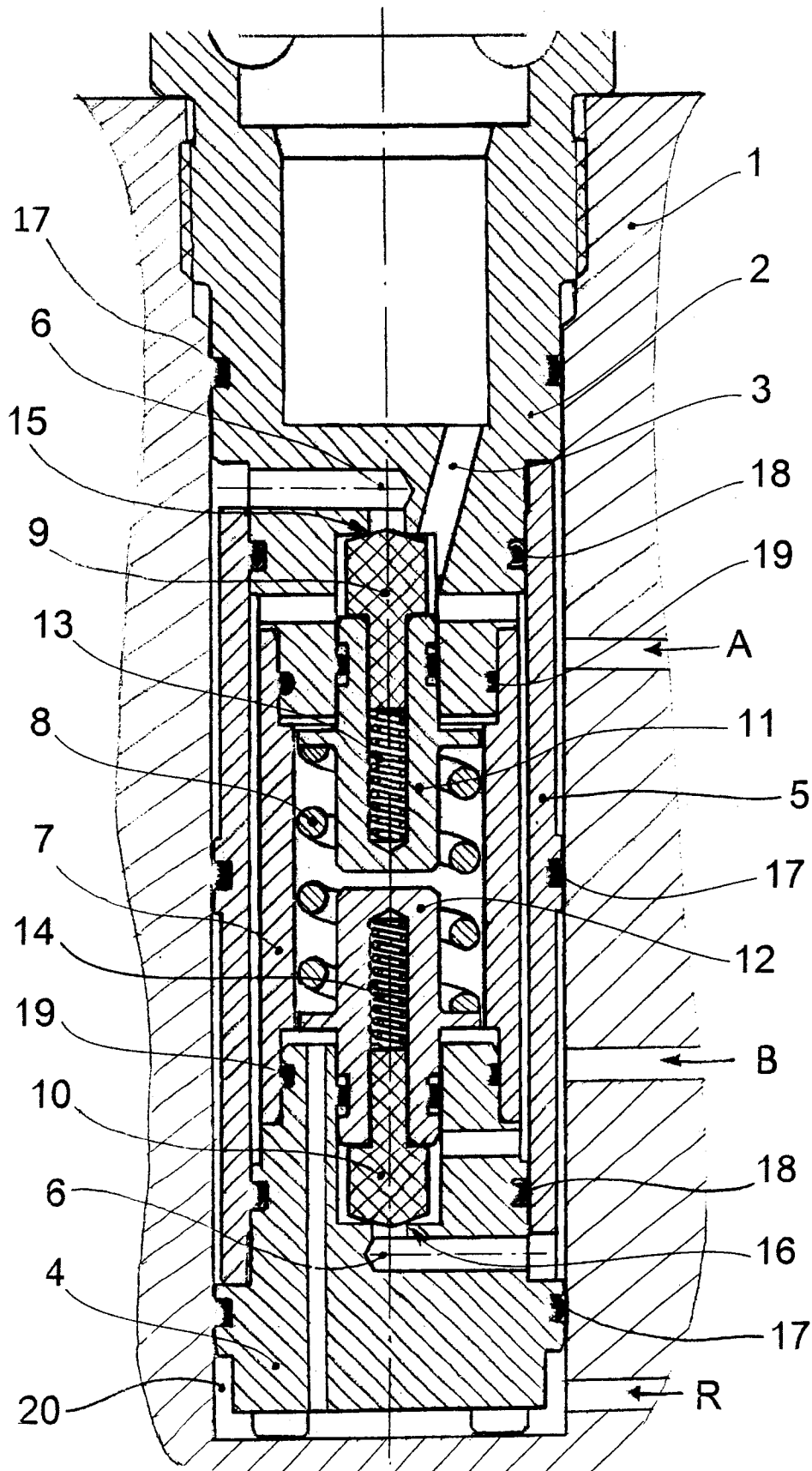
7/54

1/2

X

25.02.18

PV 2017-291



Obr. 1

UDr. Helmut PRCHALA

Rekreační 27

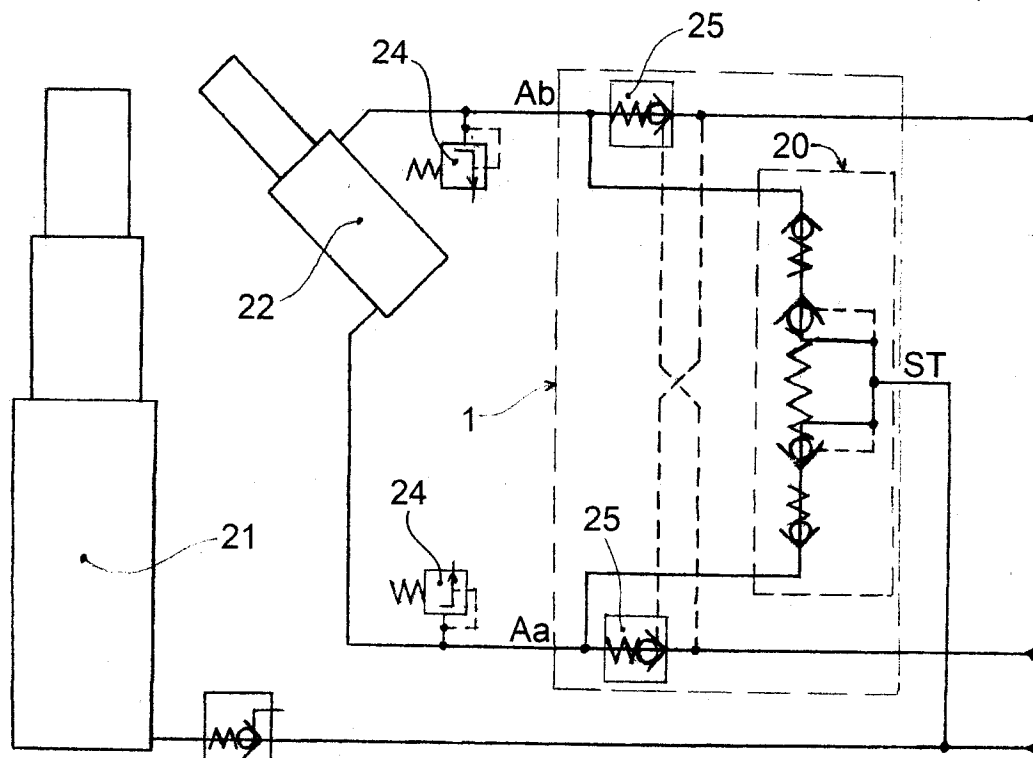
713 01 HLUCÍN-Bobrovniky

1/56

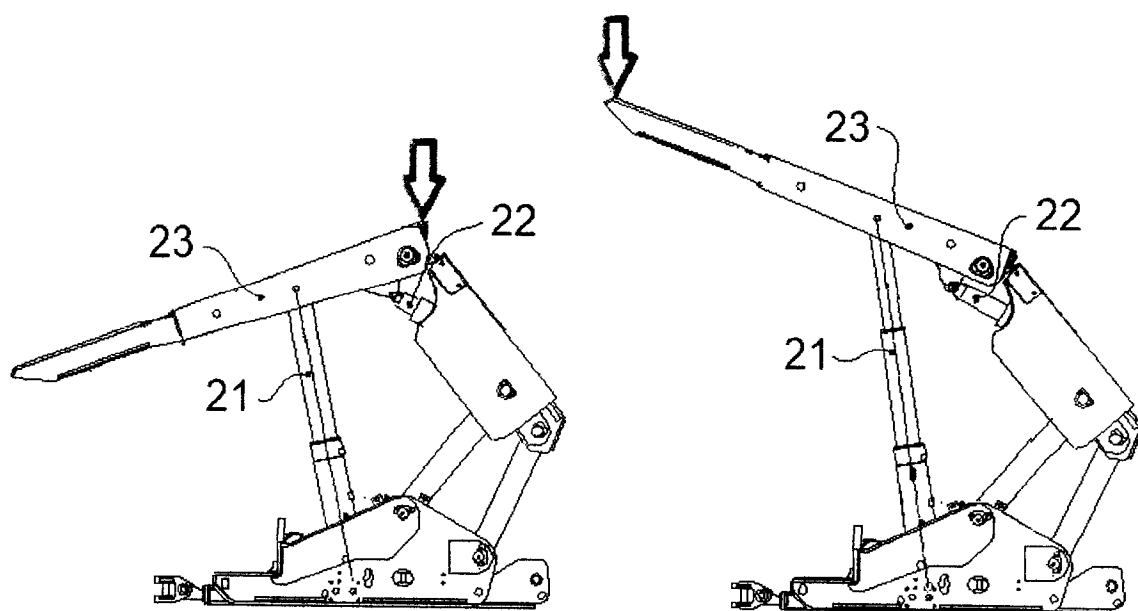
2/2

24.05.17

PV 2017-291



Obr. 2



Obr. 3