

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 102

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F16K 17/06 (2006.01)
F16K 17/04 (2006.01)
F16K 15/18 (2006.01)
F16K 15/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2009-537**
(22) Přihlášeno: **11.08.2009**
(40) Zveřejněno: **23.02.2011**
(Věstník č. 8/2011)
(47) Uděleno: **25.03.2015**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **06.05.2015**
(Věstník č. 18/2015)

(56) Relevantní dokumenty:

EP 1895213; AT 503703; CZ 288696; US 4418715; EP 0798471; EP 0634577; DE 3420890; CZ 19428U.

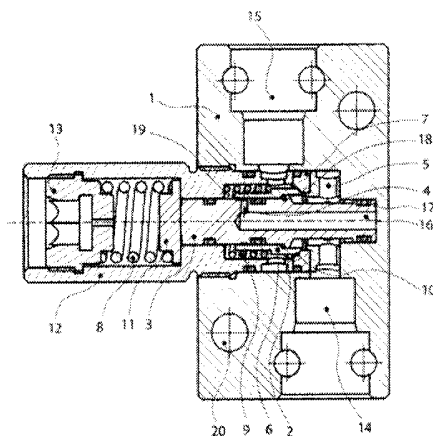
(73) Majitel patentu:
Hennlich Industrietechnik, spol. s r. o., Litoměřice,
CZ

(72) Původce:
Ing. Jindřich Schaumann, Opava, CZ
Richard Stoček, Opava - Malé Hoštice, CZ

(74) Zástupce:
JUDr. Helmut Prchala, patentový zástupce,
Rekreační 27, 748 01 Hlučín-Bobrovniky

(54) Název vynálezu:
Předepínací zpětný ventil

(57) Anotace:
Předepínací zpětný ventil pro řízení jednotlivých funkcí hydraulických válců mechanizovaných výztuží hlubinných dolů nebo jiných zařízení a strojů, pracujících s tlakem kapaliny v rozmezí od 0 MPa až do přibližně 50 MPa, s jmenovitým tlakem většinou 32 MPa, sestává z tělesa (1) a k němu připojeného pouzdra (12). V pouzdru (12) je proveden hlavní hydraulický válec (2), který je vřazen mezi přívodní kanál (14) a rozvodný kanál (15) v tělese (1). Hlavní hydraulický válec (2) má řídicí píst (3), který je přitlačen stavitelnou pružinou (8) k uzavěři (6) tlačného pomocnou pružinou (9) do těsnicího sedla (7) v průtočném prostoru tlakové kapaliny mezi přívodním kanálem (14) a rozvodným kanálem (15). K hlavnímu hydraulickému válci (2) je axiálně přidružen pomocný hydraulický válec (17), ve kterém je uložen svým koncem řídicí píst (3) opatřený slepým axiálním vrtáním (16). Z tohoto vrtání (16) je veden na povrch řídicího pístu (3) kanálek (4), který propojuje hlavní hydraulický válec (2) s pomocným hydraulickým válcem (17). Na řídicím pístu (3) je uložen posuvně a těsně uzavěr (6) těsnicího sedla (7), který překrývá kanálek (4) a je pomocnou pružinou (9) v hlavním hydraulickém válci (2) přitlačen svým uzavíracím kuželem (10) do těsnicího sedla (7), ze kterého je vytlačován osazením (18) na řídicím pístu (3).



CZ 305102 B6

Předepínací zpětný ventil

Oblast techniky

5

Vynález se týká předepínacího zpětného ventilu pro řízení jednotlivých funkcí hydraulických válců mechanizovaných výztuží hlubinných dolů nebo pro řízení hydraulických válců jiných zařízení a strojů, pracujících s tlakem kapaliny v rozmezí od 0 MPa až do přibližně 50 MPa, s jmenovitým tlakem většinou 32 MPa, kde hydraulickým médiem je zpravidla vodní emulze tj. voda s určitým obsahem lubrikačního a konzervačního přípravku.

10

Dosavadní stav techniky

15

Předepínací zpětné ventily slouží k řízení hydraulických válců tam, kde není účelné použití běžného hydraulicky řízeného zpětného ventilu. Ke své činnosti nepotřebují ovládací tlak, ale k jejich zpětnému otevření dojde po překročení určitého nastaveného tlaku ve spotřebiči, a to v důsledku mechanického působení nebo přivedením tlaku do spotřebiče při zpětném chodu válce.

20

Dosavadně známé předepínací zpětné ventily sestávají z tělesa, ve kterém je vytvořen systém kanálů pro přívod vysokotlaké kapaliny a její výstup z ventilu do hydraulického válce spotřebiče. Zpravidla obsahují oddělenou komoru, ve které je umístěn prostý zpětný ventil, a oddělenou komoru s vlastním předepínacím ventilem, jehož tlak se nastavuje stavitelnou pružinou. Tyto základní celky jsou uspořádány v jednom tělese antiparalelně. Základní funkční prvky tvoří těsnicí sedlo, jehož uzávěrem je zpravidla kulička nebo kuželka a přitlačné pružiny. Uzavírací element je přitlačován stavitelnou pružinou a bývá opatřen uzavíracím kuzelem, jak vyplývá např. z konstrukčního uspořádání podle evropské patentové přihlášky EP 1895213 (A1), nebo tlačí na kuličku, která je tlačena proti těsnicímu sedlu v průtočném prostoru, a tento prostor je napojen na rozvodný kanál tlakové kapaliny z předepínacího zpětného ventilu, jak je řešeno např. v rakouské patentové přihlášce AT 503703 (A1). Při činnosti dosud známých předepínacích zpětných ventilů dochází vlivem proudění kapaliny o vysokém tlaku k rozkmitání a vzniku rázů v hydraulickém obvodu, ve kterém je ventil zapojen, přičemž obě jeho části, tzn. jak část tvořící samotný zpětný ventil, tak i předepínací část ventilu, se při průtoku kapaliny výrazně dynamicky ovlivňují. Další nevýhoda vyplývá z oddělené konstrukce jeho dvou funkčních částí pro každý směr proudění. V důsledku této konstrukce jsou tyto dosavadní ventily poměrně velké, čímž jsou na některých hydraulických spotřebičích prostorově obtížně umístitelné nebo překáží ve stísněných prostorech. Cílem tohoto vynálezu je proto další zjednodušení předepínacích zpětných ventilů, zmenšení jejich rozměrů, a to při zachování průtoku kapaliny s úplným potlačením nežádoucích kmitů a rázů a dosažení vysoké funkční spolehlivosti.

40

Podstata vynálezu

Podstata vynálezu spočívá v novém technickém řešení a vzájemném uspořádání základních funkčních prvků předepínacího zpětného ventilu. Tento je tvořen jako dosud známé předepínací zpětné ventily tělesem majícím přívodní a rozvodný kanál tlakové kapaliny. K tělesu je zašroubováním připojeno pouzdro, ve kterém je proveden hlavní hydraulický válec, který je v tělese vřazen mezi jeho přívodní a rozvodná kanál. V hlavním hydraulickém válci je uložen řídicí píst, který je přitlačen stavitelnou pružinou k uzávěru, tlačenímu pomocnou pružinou do těsnicího sedla v průtočném prostoru tlakové kapaliny mezi přívodním a rozvodným kanálem. Nové je řešení podle vynálezu v tom, že k hlavnímu hydraulickému válci je axiálně přidružen pomocný hydraulický válec, v němž je uložen řídicí píst svým konce, který přečnává z hlavního hydraulického válce. Řídicí píst je opatřen slepým axiálním vrtáním, z něhož je vyveden na povrch řídicího pístu kanálek, který propojuje hlavní hydraulický válec s pomocným hydraulickým válcem.

55

Na řídicím pístu je uložen posuvně a těsně uzávěr těsnicího sedla, který je opatřen na konci uzavíracím kuželem. Uzávěr překrývá průchozí kanálek na povrch řídicího pístu a je pomocnou pružnou umístěnou v hlavním hydraulickém válci zatlačen uzavíracím kuželem do těsnicího sedla. Pro vytlačení uzávěru z těsnicího sedla je provedeno na řídicím pístu unášecí osazení. Podstata řešení podle vynálezu spočívá rovněž v tom, že za ústím kanálku je mezi řídicím pístem a uzávěrem vytvořena štěrbina pro tlumení hydraulických kmitů a dále v tom, že vrcholový úhel těsnicí kuželové plochy těsnicího sedla je větší, než je vrcholový úhel uzavíracího kužele uzávěru.

Řešením předepínacího zpětného ventilu podle vynálezu se při jeho činnosti odstraní nebo významně eliminuje vznik kmitů a hydraulických rázů v hydraulickém obvodu a to v širokém rozsahu požadovaných průtoků a tlaků kapaliny. Tím se dosáhne ve všech vyskytujících se průtokových a tlakových poměrech stabilizovaného otevírání a zavírání předepínacího zpětného ventilu.

Objasnění na výkresu

Na připojeném výkresu je znázorněno na obr. 1 příkladné provedení předepínacího zpětného ventilu podle vynálezu v nárysném podélném řezu a na obr. 2 je zobrazen detailní pohled na část řídicího pístu a trubkového uzávěru.

Příklady uskutečnění vynálezu

Předepínací zpětný ventil v příkladném provedení znázorněném na výkrese je tvořen tělesem 1, ve kterém je zašroubováno pouzdro 12, které přitlačuje v tělese 1 uložené těsnicí sedlo 7 ve tvaru prstence a za ním vložený distanční kroužek 5. V jedné části pouzdra 12, která je umístěná uvnitř tělesa 1, je odvrtním proveden hlavní hydraulický válec 2, ve kterém je uložen řídicí píst 3. Hlavní hydraulický válec 2 je spojen před těsnicím sedlem 7 s přívodním kanálem 14 a za těsnicím sedlem 7 s rozvodným kanálem 15 tlakové kapaliny. Uvnitř druhé části pouzdra 12, mimo těleso 1, je uložena předepnutá stavitelná pružina 8, která se opírá o seřizovací šroub 13 a působí silou přes talířek 11 na řídicí píst 3 v hlavním hydraulickém válci 2. Řídicí píst 3 přesahuje svým koncem z hlavního hydraulického válce 2 do axiálně přidruženého pomocného hydraulického válce 17, který je zhotoven čelním odvrtním v tělese 1. V hlavním hydraulickém válci 2 je rovněž uložen proti tlačné pomocné pružině 9 uzávěr 6 těsnicího sedla 7, který je zhotoven ve tvaru trubky, je ukončen uzavíracím kuželem 10 a je suvně veden a těsněn na řídicím pístu 3 prostrčením uzávěrem 6. Do těsnicího sedla 7 je uzávěr 6 zatlačován pomocnou pružinou 9 a unášecím osazením 18 provedeným na řídicím pístu 3 je uzávěr 6 vytlačován z těsnicího sedla 7. Pomocný hydraulický válec 17 je propojen kanálkem 4 a slepým axiálním vrtáním 16 v řídicím pístu 3 s hlavním hydraulickým válcem 2. Pro vhodnější dynamickou charakteristiku uzávěru 6 těsnicího sedla 7 je vrcholový úhel uzavíracího kužele 10 uzávěrem 6 menší, než je vrcholový úhel těsnicí kuželové plochy těsnicího sedla 7, což není z obrázku seznatelné. Přívodní kanál 14 tlakové kapaliny slouží současně i k jejímu vypouštění ze spotřebiče přes předepínací zpětný ventil a rozvodný kanál 15 slouží pro napojení hydraulického válce spotřebiče, např. hydraulického válce mechanizované důlní výztuže. K tomuto účelu jsou kanály 14 a 15 vybaveny obvyklým systémem se zástrčnými sponami pro připojení hydraulických hadic k tělesu 1 předepínacího zpětného ventilu a jejich zajištění ve spojích zástrčnými sponami. Obvykle jsou v tělese 1 vyvrtány díry 20 pro mechanické uchycení předepínacího zpětného ventilu na jim řízený hydraulický válec, jak je patrné z obr. 1. K tlumení kmitů při průtoku tlakové kapaliny z hlavního hydraulického válce 2 do pomocného hydraulického válce 17 a naopak je za ústím kanálku 4 vytvořena mezi řídicím pístem 3 a trubkovým uzávěrem 6 štěrbina 19, jak je znázorněno na obr. 2 omezující průtok tlakové kapaliny.

V pracovním režimu vstupuje tlaková kapalina do předepínacího zpětného ventilu přívodním kanálem 14, prochází přes distanční kroužek 5 a působí na uzávěr 6. Tlak působí axiálně přímo na mezikruhovou plochu uzávěru 6, jejíž malý průměr je dán těsnicím O-kroužkem na řídicím

pístu 3 a velký průměr tvoří uzavírací kužel 10 v těsnicím sedle 7. Stoupajícím tlakem kapaliny je překonávána síla pomocné pružiny 9, čímž se posune uzávěr 6, vytlačí se jeho uzavírací kužel 10 z těsnicího sedla 7 a kapalina proudí do hlavního hydraulického válce 2. Z něj pak do rozvodného kanálu 15 a ke spotřebiči, např. k hydraulickému válci mechanizované důlní výztuže, který je předepínacím zpětným ventilem ovládán. Postupným nárůstem tlaku kapaliny v rozvodném kanále 15, až na úroveň jejího tlaku v přívodním kanále 14, dochází k zastavení průtoku kapaliny. Je-li tlak v přívodním kanále 14 i rozvodném kanále 15 vyšší než tlak nastavený stavitelnou pružinou 8, dojde i k posunutí řídicího pístu 3 proti pružině 8. Pomocná pružina 9 tlačí uzávěr 6 na unášecí osazení 18 řídicího pístu 3 a předepínací zpětný ventil zůstává stále otevřen, je-li tlak v přívodním kanále 14 vyšší, než na který je nastavena stavitelná pružina 8. Při poklesu tlaku kapaliny v přívodním kanále 14 dochází k odtečení kapaliny ze spotřebiče a postupně klesá tlak ve spotřebiči, tj. v hydraulickém válci mechanizované důlní výztuže i v rozvodném kanále 15. Vlivem síly vyvozené stavitelnou pružinou 8 dojde k posuvu řídicího pístu 3 spolu s uzávěrem 6, až jeho uzavírací kužel 10 dosedne do těsnicího sedla 7 a uzavře odtok kapaliny. Uzávěr 6 je stále tlakem v hlavním hydraulickém válci 2 přitlačován do těsnicího sedla 7. Řídicí píst 3 může při dalším poklesu tlaku v rozvodném kanále 15 pokračovat ve svém pohybu v důsledku síly stavitelné pružiny 8, až na doraz dna pomocného hydraulického válce 17 v tělese 1. Je-li tlak v přívodním kanále 14 nulový nebo velmi nízký, a dojde ke stoupaní tlaku ve spotřebiči, např. působením mechanického zatížení nebo při zpětném pohybu pístu hydraulického válce spotřebiče, stoupne rovněž tlak v rozvodném kanále 15 a přes kanálek 4 a slepým axiálním vrtáním 16 v řídicím pístu 3 se tlak dostane i do pomocného hydraulického válce 17. V něm se snaží posunout řídicí píst 3 proti pružině 8. Při nižším než nastaveném tlaku nepřekoná řídicí píst 3 sílu pružiny 8 a tlačí-li svým unášecím osazením 18 na uzávěr 6 nepřekoná ani sílu pružiny 9, takže předepínací zpětný ventil zůstává uzavřen. Další zvýšení tlaku v rozvodném kanále 15 způsobí posuv řídicího pístu 3 proti síle pružin 8, 9 a odsunutí uzávěru 6 unášecím osazením 18 z těsnicího sedla 7, čímž tlaková kapalina může vytékat přes sedlo 7 předepínacího zpětného ventilu ze spotřebiče do přívodního kanálu 14, pokud neklesne tlak ve spotřebiči pod nastavenou mez.

Řešení předepínacího zpětného ventilu podle tohoto vynálezu umožňuje kromě jeho podstatného zmenšení ve srovnání s dosud známými ventily tohoto typu jeho stabilizované otevírání a uzavírání průtoku kapaliny.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Předepínací zpětný ventil, který je tvořen tělesem a k němu připojeným pouzdrem s hlavním hydraulickým válcem vřazeným mezi přívodní a rozvodný kanál tělesa a v něm uloženým řídicím pístem, který je přitlačen stavitelnou pružinou k uzávěru tlačnému pomocnou pružinou do těsnicího sedla v průtočném prostoru tlakové kapaliny mezi přívodním a rozvodným kanálem, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že k hlavnímu hydraulickému válci (2) je axiálně přidružen pomocný hydraulický válec (17), ve kterém je uložen svým koncem řídicí píst (3), který je opatřen axiálním vrtáním (16), z něhož je veden na jeho povrch kanálek (4) propojující hlavní hydraulický válec (2) s pomocným hydraulickým válcem (17), přičemž na řídicím pístu (3) je uložen posuvně a těsně uzávěr (6) těsnicího sedla (7), který překrývá kanálek (4) a je pomocnou pružinou (9) v hlavním hydraulickém válci (2) tlačěn svým uzavíracím kuželem (10) do těsnicího sedla (7), ze kterého je vytlačován osazením (18) na řídicím pístu (3).

2. Předepínací zpětný ventil podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že za ústím kanálku (4) je mezi řídicím pístem (3) a uzávěrem (6) vytvořena štěrbina (19) pro tlumení hydraulických kmitů.

3. Předepínací zpětný ventil podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že vrcholový úhel těsnicí kuželové plochy těsnicího sedla (7) je větší, než je vrcholový úhel uzavíracího kužele (10) uzávěru (6).

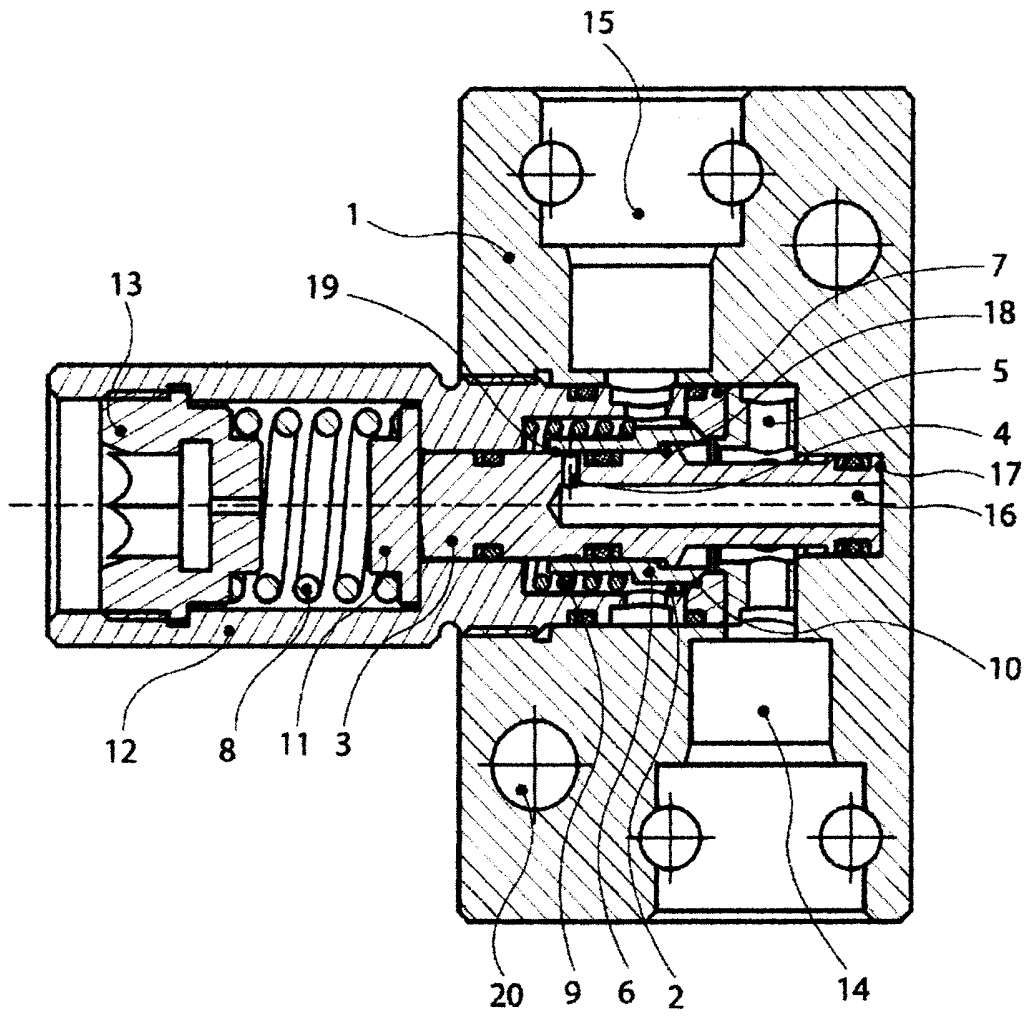
5

1 výkres

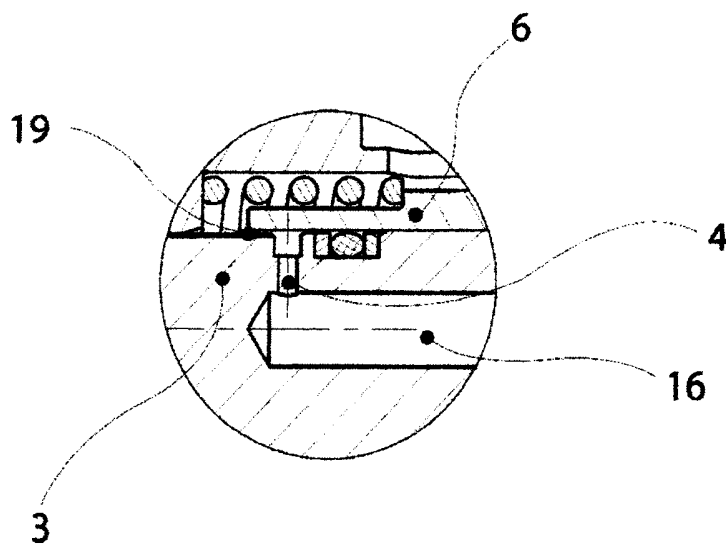
10

Seznam vztahových značek:

- | | |
|----|--------------------------------|
| | 1 – těleso |
| | 2 – hlavní hydraulický válec |
| | 3 – řídicí píst |
| 15 | 4 – kanálek |
| | 5 – distanční kroužek |
| | 6 – uzávěr |
| | 7 – těsnicí sedlo |
| | 8 – stavitelná pružina |
| 20 | 9 – pomocná pružina |
| | 10 – uzavírací kužel |
| | 11 – talířek |
| | 12 – pouzdro |
| | 13 – seřizovací šroub |
| 25 | 14 – přívodní kanál |
| | 15 – rozvodný kanál |
| | 16 – axiální vrtání |
| | 17 – pomocný hydraulický válec |
| | 18 – unášecí osazení |
| 30 | 19 – štěrbina |
| | 20 – díra |



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu