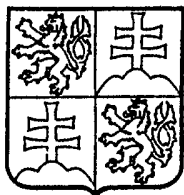


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 02492-88.V

(13) A3

5(51) F 15 B 15/17,
15/22,
H 01 H 3/24,
33/34

(22) 12.04.88

(32) 13.04.87

(31) 87/8705198

(33) FR

(40) 15.04.92

(71) Gratzmuller Claude Alain ing., Paris Cédex, FR

(72) Gratzmuller Claude Alain ing., Paris Cédex, FR

(54) Hydraulický diferenciální válec pro olejopneumatické ovládání elektrického rozpojovače

(57) Hydraulický diferenciální válec obsahuje plovoucí tlumicí prstenec (44) pro tlumení konce chodu, do něhož zasahuje tlumicí prodloužení (42) pístu (6) hydraulického válce. Píst (6) je uložen bez těsnění ve válcové části (2). Tlumicí prstenec (44) obsahuje na straně obrácené k pístu (6) koncovou dorazovou plochu (52), opatřenou první těsnicí oblastí (54), tvořenou například prvním kruhovým těsnicím výstupkem (54A). Tlumicí prstenec (44) dále obsahuje protilehlou plochu (56), obrácenou k zátce (14) tvořící dno válcové části (2). Tato protilehlá plocha (56) je opatřena druhou těsnicí oblastí (58), tvořenou například druhým kruhovým těsnicím výstupkem (58A).

Vynález se týká hydraulických diferenciálních válců pro ovládání elektrických rozpojovačů, v nichž je prstencovitá komora hydraulického válce, vymezená vnitřním povrchem válcové části válce a vnější plochou pístní tyče vystupující z pístu, trvale spojena s hydraulickým vysokotlakým zdrojem.

Pístní tyč vystupující z hydraulického válce je připojena k pohyblivému kontaktu rozpojovače a přívodní a vypouštěcí otvor, vytvořený ve dně hlavní komory hydraulického válce, může být připojen selektivně k uvedenému vysokotlakému zdroji, když se nachází v přívodní poloze a kdy je posouván píst, nebo k nízkotlakému zásobníku, t.j. ve vypouštěcí poloze, v níž se nechává píst vracet do své počáteční polohy účinkem vysokého tlaku působícího v prstencovité komoře.

První ovládací manévr vysouvá pístní tyč a uvádí rozpojovač do spojené nebo uzavřené polohy, zatímco druhý manévr umožňuje vrácení pístní tyče do válce a uvádí rozpojovač do rozpojené neboli otevřené polohy. Taková hydraulická ovládání rozpojovače s diferenciálním válcem jsou dobře známa a byla popsána například ve francouzském patentovém spise č. 2 317 532 nebo americkém patentovém spise č. 4 026 523.

Realizace diferenciálních hydraulických válců pro toto použití vykazuje konstrukční obtíže, zejména v důsledku toho, že musí zajistit trvalou a absolutní těsnost během velmi dlouhých dob trvání při velmi vysokých pracovních hydraulických tlacích P , a to o velikosti přibližně 30 až 40 MPa.

Tyto hydraulické válce musí být opatřeny alespoň, jak je uvedeno ve výše uvedeném patentovém spise, prvním těsněním při průchodu vystupující pístní tyče, procházející dnem válce, a druhé těsnění na pístu. Toto druhé těsnění, řešené s výhodou jako pružinové těsnění, musí být schopné snášet velmi přísné pracovní podmínky, má-li se dosáhnout dokonalá těsnost, a jeho provedení je tedy náročné.

Ve francouzském patentovém spise č. (patentová přihláška č. 87 04 134), je popsán diferenciální hydraulický válec v němž bylo možné vyloučit toto těsnění na pístu, a to v důsledku kombinace pístu s ventilovou uzavírací klapkou přívodního a vypouštěcího otvoru válce na konci jeho rozpojovacího chodu.

Druhá obtíž při realizaci hydraulických válců pro ovládání elektrických rozpojovačů vyplývá z potřeby velmi účinného tlumení konců chodu pístu. Chody pístu musí totiž proběhnout ve velmi krátkém čase, a to během několika setin sekundy, přičemž ovládací manévry jsou velmi prudké a je proto třeba počítat se zpomalováním nebo tlumením na koncích chodu pístu. Tento problém je o to obtížnější, že v této aplikaci je k dispozici pouze velmi krátká dráha, a to přibližně 20 až 50 mm, pro provedení tohoto tlumení.

Jsou již známy systémy tlumení pro hydraulické válce, obsahující prstenec uložený jako plovoucí na dně válce a do něhož se zasouvá tlumicí prodloužení pístu, v podstatě komolokuzelo-

vitého tvaru. Na konci chodu pístu se průřez prstencovitého průchoodu, ležícího mezi vnitřním povrchem tlumicího prstence a výše uvedeným prodloužením pístu postupně zmenšuje, což vytváří progresivní laminární proudění obsaženého oleje do komory hydraulického válce mezi pístem a dnem válce, nesoucí s sebou tlumicí prstenec. Toto laminární proudění oleje tlumí konec chodu pístu.

Příklad plovoucího tlumicího prstence v hydraulickém válci poskytuje například britský patentový spis č. 998 753, stejně jako i, v konkrétním zaměření na elektrické rozpojovače, výše uvedený francouzský patentový spis č. 2 317 532.

Známé tlumicí systémy s plovoucím prstencem mají uspokojivou funkci, pokud jsou aplikovány na hydraulické válce klasické konstrukce, t.j. v nichž je píst opatřen těsněním. Je však třeba činit opatření proti velmi vysokým přetlakům, ke kterým dochází v komorách, aby tyto přetlaky nebyly přenášeny na těsnění pístu, která by v opačném případě byla rychle vyřazena z funkce.

Toto ještě komplikuje realizaci hydraulických válců, hlavně v případě, kdy je sledována snaha, jako při ovládání elektrických rozpojovačů, po téměř dokonalé spolehlivosti a velmi dlouhé životnosti bez údržby.

Tyto známé tlumicí systémy s plovoucím prstencem jsou nepoužitelné pro diferenciální hydraulické válce, v nichž píst nemá těsnění, neboť by nezajistily trvalé těsné uzavření přívodního a vypouštěcího otvoru hlavní komory hydraulického válce na konci rozpojovacího chodu pístu. To by mělo za následek

trvalý únik oleje, t.j. jeho trvalou spotřebu během celého období, kdy je rozpojovač v rozpojené poloze, což je nepřijatelné.

Vynález si klade za cíl odstranit tyto nevýhody a vytvořit diferenciální hydraulický válec s prstencovým tlumicím systémem, který by měl jednoduchou konstrukci a spolehlivěji by fungoval než známé hydraulické válce rozpojovačů. Vynález je aplikován na hydraulický válec typu popsaném ve výše uvedeném francouzském patentovém spise č. (patentová přihláška č. 87 04 134), t.j. v němž je píst kombinován s ventilovou klapkou pro uzavírání přívodního a vypouštěcího otvoru hlavní komory hydraulického válce, přičemž píst působí na klapku tohoto ventilu pro uzavírání uvedeného otvoru na konci rozpojovacího chodu pístu, a přičemž píst nemá žádné těsnění.

Podle vynálezu je uzavírací ventilová klapka tvořena tlumicím prstencem uloženým jako plovoucí ve dně válcové části hydraulického válce a obklopující přívodní a vypouštěcí otvor, přičemž tento prstenec má vnitřní povrch v podstatě válcovitého tvaru, s nímž spolupůsobí tlumicí prodloužení pístu, pro zajištění laminárního proudění mezi uvedeným povrchem prstence a uvedeným prodloužením.

Uvedený plovoucí prstenec nese na svém horním prstencovitém povrchu první kruhový výstupek, o nějž se těsně opírá spodní povrch pístu na konci rozpojovacího chodu, a nese na svém spodním povrchu druhý prstencovitý výstupek, opírající se těsně o dno válcové části hydraulického válce okolo přívodního a vy-

pouštěcího otvoru, když je prstenec tlačěn pístem na konci jeho rozpojovacího chodu.

Plovoucí prstenec tak vytváří dvojitou těsnicí klapku, a to jednak mezi pístem a prstencem a jednak mezi prstencem a dnem válce.

Kombinace v jednom materiálovém kusu, tvořená plovoucím prstencem, tvořící současně tlumicí prstenec a prstencovitou klapku s dvoustupňovým těsněním, tedy zmenšuje počet konstrukčních částí hydraulického válce, což zlepšuje vlastnosti z hlediska nákladů a zvyšuje spolehlivost.

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popise na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých obr.1 je řez axiální rovinou hydraulickým válcem podle jednoho provedení vynálezu, obr.2 je zvětšený detail dolní části válce podle obr.1 v řezu, obr.3 diametrální řez tlumicím prstencem, obr.4 řez částí hydraulického válce podle vynálezu ukazující dotykovou oblast prstence s pístem a dnem válce a obr.5 řez analogický obr.2, ukazující výhodné provedení vynálezu.

Diferenciální hydraulický válec znázorněný na obr.1 je typu popsaného ve francouzském patentovém spise č. (patentová přihláška č. 87 04 134).

Stačí poznamenat, že obsahuje válcovou část 2, s výhodou jako jednoduchý odlitek 4, v níž klouže píst 6, který nemá těsnění. Pístní tyč pístu 6 je spřažená s mobilním kontaktem neznázorněného elektrického rozpojovače.

Na obr.1 je v levé polovině znázorněn píst 6 ve své horní koncové poloze, odpovídající spojené poloze rozpojovače, a v pravé polovině ve své dolní krajní poloze 6', odpovídající rozpojené poloze rozpojovače.

Píst 6 dělí vnitřní objem válcové části 2 na prstencovitou komoru 10 nad pístem a hlavní komoru 12 pod pístem. Dno hlavní komory nebo dno válcové části je tvořeno zašroubovanou zátkou 14, v jejímž středu je vytvořen přívodní a vypouštěcí otvor 16.

Prstencovitá komora 10 je v trvalém spojení s olejopneumatickým akumulátorem 20, připojeným k otvoru 21 válce.

Přívodní a vypouštěcí otvor 16 může být selektivně spojen trojcestným ventilem 26 buď s akumulátorem 20, nachází-li se v přívodní poloze, a to přes potrubí 18,28,24, nebo s nízkotlakým zásobníkem 32, nachází-li se ve vypouštěcí poloze, a to potrubími 24,30.

Je třeba poznamenat, že potrubí 18 je potrubí velkého průřezu, s výhodou jako součást odlitku 4 tvořícího blok válcové části, který zajišťuje přepouštění oleje s velkým průtokovým množstvím mezi oběma komorami 10 a 12 hydraulického válce. Pístní tyč 8, procházející horní zátkou 34, prochází současně přes těsnění 36.

Podle klasického řešení, jaké je popsáno v uvedeném francouzském patentovém spise č. 2 317 532 nebo americkém patentovém spise č. 4 026 523, nese píst 6 první a druhé zásuvné tlumičí ústrojí ve tvaru v podstatě nebo částečně komolokuželoví-

tého nebo s odstupňovanými průřezy. První tlumicí ústrojí 38 nad pístem 6 spolupůsobí s tlumicím prstencem 40, analogickým vůči prstenci popsanému ve výše uvedeném patentovém spise, pro tlumení horního konce zdvihu pístu 6.

Druhé tlumicí ústrojí 42, které tvoří prodloužení pístu 6 pod pístem, spolupůsobí s prstencem 44 tvořícím současně tlumič a dvojitou těsnicí klapku podle tlumicího systému dle vynálezu.

Je zde třeba připomenout, že v diferenciálním hydraulickém válci popsaného typu má nepřítomnost těsnění na pístu 6 za následek permanentní únik oleje mezi vnějším válcovým povrchem pístu a protilehlým povrchem válcové části 2, k němuž dochází při existenci rozdílu tlaku mezi oběma stranami pístu. Na konci rozpojovacího chodu, t.j. v dolní poloze pístu, sám píst nebo klapka tímto pístem nesená uzavírá těsně přívodní a vypouštěcí otvor 16, který v této poloze udržuje a který je tedy vystaven nízkému tlaku. Je tedy zabráněno jakémukoli úniku vysokotlakého oleje mimo válcovou část hydraulického válce tímto otvorem, pokud píst zůstává v této dolní poloze.

S odvoláním na obr.2, který je zvětšeným pohledem na dolní část obr.1, obsahuje tlumicí systém podle vynálezu prstenec 44, který je uložen jako plovoucí v uložení 46, kde je přidržen horním prstencovitým povrchem zátky 14 nebo osazením 48 vyříznutým ve válcové části 2. V uložení je vytvořena vůle, aby se prstenec mohl radiálně posouvat pro volné centrování na

tlumicím prodloužení 42 pístu 6. Takové plovoucí uložení tlumicího prstence je dobře známo a dovoluje získat průchod pro laminární proudění oleje mezi vnitřním povrchem 50 prstence 44, jak ukazuje obr.3, a prodloužením 42 pístu 6, zajišťující vždy reprodukovatelné tlumení.

Jak je znázorněno na obr.2 a 3, prstenec obsahuje na horním prstencovém povrchu 52 první kruhový výstupek 54 a na svém dolním povrchu 56 totožný druhý výstupek 58. Horní výstupek 54 tvoří, při spolupůsobení s dolním prstencovitým povrchem 60 pístu 6, těsný spoj v koncové poloze chodu pístu, zatímco dolní výstupek 58 tvoří při spolupůsobení s horním prstencovitým povrchem 62 zátky 14 druhé těsnění. Tlumicí prstenec 44 hraje roli dvojité klapky zajišťující těsné uzavření přívodního a vypouštěcího otvoru 16, když je píst ve své koncové poloze. Tentýž prstenec tvoří koncový doraz chodu pístu po tlumení.

S výhodou je prstenec 44 vytvořen z kovu tvrdšího, než je píst 6 a zátky 14, do nichž se opírají výstupky 54 a 58. Vzhledem k tomu, že v dolní poloze pístu jsou vedení pístu a pístní tyče 8 nejdále od sebe, získá se stále dobrá rovnoběžnost mezi dolním prstencovitým povrchem 60 pístu 6 a vrcholem kruhového výstupku 54, což zajišťuje dobrou těsnost.

Na obr.2 jsou označeny plochy nebo průřezy S_1, S_2 a s pro píst 6, výstupky 54, 58 a pro vystupující pístní tyč 8.

Tento obrázek ukazuje koncovou polohu rozpojovacího chodu pístu 6, který dosedává na prstenec 44. V této poloze je

přívodní a vypouštěcí otvor ve vypouštěcím stavu, t.j. je vystaven nízkému tlaku v podstatě rovném atmosférickému tlaku, zatímco v prstencovité komoře 10 hydraulického válce působí trvalý vysoký tlak P_1 , poskytovaný akumulátorem 20, jak ukazuje obr.1.

Při tomto typu hydraulického válce, v němž je píst bez těsnění, uniká olej o tlaku P_1 , obsažený v komoře 10 nad pístem 6, mezi vnějším povrchem 64 pístu 6 a válcovou částí 2. Tlak P_1 se tedy vytváří nad a pod prstencem 44 ve své vnější oblasti vymezené výstupky 54 a 58, které tvoří s protilehlými povrchy 60, 62 těsnou bariéru proti tlaku P_1 .

V této poloze je opěrná síla pístu 6 na prstenec:

$$F_1 = P_1 (S_2 - s)$$

Vzhledem k tomu, že S_2 je přibližně 1,5násobkem průřezu s pístní tyče, je opěrná síla F_1 přibližně $0,3 (S_2 \cdot P_1)$.

Pracovní tlak P_1 v hydraulických ovládacích rozpojovače je řádově 30 až 40 MPa a průřez S_2 klapky může být přibližně 10 až 20 cm² v nejběžnějších aplikacích, takže trvalá uzavírací síla, vyvíjená na klapku, může být velmi značná, o velikosti několika tun, a zajišťuje absolutní trvalou těsnost, a to tím více, čím vytvářejí výběžky 54, 58 z tvrdého kovu otisk v méně tvrdém kovu pístu 6 a zátky 14.

Je třeba připomenout, že poslední část chodu pístu před tím, než dosedne na prstenec 44, je tlumena pronikáním prodloužení 42 pístu 6 do nitra prstence 44. Na obr.2 a 4 je znázorně-

na relativně značná vůle mezi vnitřním válcovým povrchem 50 prstence 44 a vnějším povrchem 68 prodloužení 42. V případě, kdy se sleduje energické tlumení, je interval mezi těmito dvěma povrchy velmi malý, aby se dosáhlo účinného laminárního proudění oleje, čímž se tak vytvoří velmi silný přetlak, nazývaný tlumícím přetlakem, v hlavní komoře hydraulického válce pod pístem.

V klasickém hydraulickém válci je tento přetlak o několika stovkách MPa nebezpečný pro těsnění pístu, které je brutálně vystaveno velmi vysokému tlaku. V hydraulickém válci podle vynálezu není naproti tomu tento tlumící přetlak nijak nebezpečný, protože píst je bez jakéhokoli těsnění.

Nyní bude popsána funkce hydraulického válce s odvoláním na částečný pohled na obr.4. Ve znázorněné poloze je píst 6 na konci svého sestupného chodu, t.j. na konci rozpojovacího chodu. Přívodní a vypouštěcí otvor 16 je vystaven nízkému tlaku P_0 , tedy je nastaven na vypouštění, zatímco trvalý vysoký tlak P_1 působí v prstencovité komoře hydraulického válce. Píst 6 se opírá o klapku tvořenou prstencem 44 silou $F_1 = P_1 (S_2 - s)$, uvedenou výše a tlak P_1 v komoře 10 se vytvoří rovněž nad a pod prstencem 44 vně výstupků 54,58 v důsledku netěsnosti pístu 6 ve válci 2. Celá oblast, kde působí tlak P_1 , byla vyšrafována na obr.4.

Pro vyvolání obráceného chodu hydraulického válce, t.j. spojovacího chodu, se přivádí otvorem 16 kapalina o vysokém tlaku P_1 , t.j. pomocí ventilu 24 je přívodní otvor 16 vystaven

vysokému tlaku. Tlak tedy rychle vzrůstá z tlaku P_0 na tlak P_1 , a to nejprve v otvoru 16, potom v prstencové mezeře mezi protilehlými povrchy 50 a 68 prstence 44 a tlumicím prodloužením 42 a potom v prostoru 70 pod pístem 6, až k výstupku 54. Tento tlak potom tlačí píst 6 vzhůru, přičemž síla $P \times S_2$ vzdoruje síle F_1 působící směrem dolů a když dosáhne hodnoty P_2 , nazývané odlepovacím tlakem, t.j.

$$P_2 \times S_2 = P_1 (S_2 - s),$$

píst 6 začne zapojovací chod.

"Odlepovací tlak" je tedy:

$$P_2 = P_1 (1 - s/S_2)$$

t.j. ve výhodném případě, kdy S_2 je řádově $1,5 \times s$, je P_2 přibližně $0,33 P_1$.

Je tedy zřejmé, že je možné dosáhnout volného a velmi rychlého spuštění hydraulického válce, protože jakmile přívodní tlak dosáhl 33 % vysokého tlaku P_1 , hydraulický válec se uvdí do pohybu, což je velmi důležité v případě ovládání elektrických rozpojovačů, kdy má být odpověď velmi rychlá.

I v případě, kdy se zvolí povrch S_2 výstupků, který má být dvojnásobkem průřezu s vystupující pístní tyče, dochází k odlepování při tlaku rovném 50 % vysokého tlaku P_1 .

Je samozřejmé, že "odlepování", t.j. když výstupky 54,58 již nejsou v těsném dotyku s protilehlými povrchy 60,62, vyvíjí se tlak P_1 na celý povrch S_1 pístu 6, který je vystaven normální funkční síle $F_2 = P_1 S_1 - P_1 (S_1 - s) = P_1 s$ jako v klasickém diferenciálním hydraulickém válci.

Pro určité aplikace je zapotřebí velmi energického koncového tlumení a v tomto případě se počítá s velmi malou prstencovitou vůlí mezi vnějším povrchem 68 tlumicího prodloužení 42 a válcového protilehlého povrchu 50 tlumicího prstence. V tomto případě prstencovitá vůle zpomaluje v okamžiku nového uvedení otvoru 16 pod tlak přívod oleje pod tlakem do prostoru 70 ležícího pod pístem 6.

Pro zvýšení rychlosti odpovědi v tomto případě je výhodné počítat s prostředky pro nové plnění prostoru 70.

V provedení znázorněném na obr.5 tyto prostředky pro nové plnění obsahují v podstatě zpětnou klapku, tvořenou kuličkou 72 a sedlem 74, přičemž toto sedlo je vyříznuto ve vložce 76 zašroubované do vybrání 78 vytvořeného v tlumicím prodloužení 42. Jeden nebo více diametrálních průchodů 80 zajišťují spojení prostoru nad kuličkou 72 s vnějším povrchem 68 tlumicího prodloužení a tedy prostoru 70, který se má znovu plnit.

V okamžiku vypojení, t.j. návratu pístu 6 do dolní polohy udržuje vysoký tlumicí tlak vyvíjený pod pístem zpětnou klapkou 72-74 uzavřenou opřením kuličky 72 o její sedlo 74, takže k úniku oleje může docházet pouze laminárním prouděním mezi tlumicím prodloužením 42 a prstencem 44.

V okamžiku opětného uvádění otvoru 16 pod tlak zdvíhá olej pod tlakem kuličku 72 a dosahuje diametrálními průchody 80 prostor 70 pod pístem 6, kde se vytváří tlak P_2 , t.j. odlepovací tlak, o němž bylo hovořeno výše.

Je třeba poznamenat, že když je hydraulický válec v dolní poloze, t.j. v rozpojené poloze rozpojovače, nemusí být zpětná klapka 72,74 těsná, poněvadž stejný tlak P_0 působí v prostoru 70 a v otvoru 16, který je nastaven na vypouštění. Zpětná klapka tedy nemá přísné požadavky na provedení.

Pro usnadnění opětovného plnění oleje z průchodů 80 do prostoru 70 je možné vytvořit další vybrání v dolní válkové ploše 50 prstence 44 v úrovni průchodů 80, avšak s výhodou se použije úkosu 82, patrného z obr.3 na horní části prstence 44, v podstatě proti výstupu průchodu 80, který je na obr.3 vyznačen čárkovaně.

Aby se vyloučila jakákoli montážní chyba, je výhodné vytvořit také úkos 82' na spodní části prstence 44, takže může být osazen libovolnou stranou. Je též možné vytvořit vnější úkosy 84,84' a to pro vyloučení rizika zachycení plovoucího prstence v uložení. Stejně tak je jednodušší, aby průměr kruhových výstupků 54,58, t.j. průřez S_2 těchto výstupků byl stejný, což dovoluje montáž v jakémkoli smyslu. Aniž by se opustil rámec vynálezu je však též možné řešit výstupky 54 a 58 s rozdílnými průřezy.

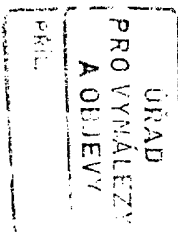
V hydraulickém válci podle vynálezu je průřez S_3 tlumičího prodloužení 42 menší než je průřez S_2 výstupků 54,58 klapky, avšak je větší, než je průřez vystupující tyče, a to o tolik, že průřezový rozdíl S_3 -s je dostatečný pro to, aby píst 6 spolehlivě dosedl na konci svého sestupného rozpojova-

cího chodu, a to přes úniky mezi pístem a válcem, když se dělají pokusy s pomalou funkcí při malém průtokovém množství. V tomto případě se zvolí plocha klapky S_2 přibližně o 50 % větší, než je průřez s vystupující tyče, a zvolí se průřez S_3 pro tlumicí prodloužení o přibližně 30 % větší, než je průřez s pístní tyče $\underline{8}$.

P A T E N T O V E N Á R O K Y

1. Hydraulický diferenciální válec pro olejopneumatické ovládání elektrického rozpojovače, obsahující válcovou část, píst a pístní tyč, vymezující ve válcové části prstencovitou komoru na jedné straně pístu a hlavní komoru na druhé straně pístu, přičemž vystupující pístní tyč je spřažena s pohyblivým kontaktem rozpojovače, prstencovitá komora je připojena trvale ke zdroji hydraulické vysokotlaké tekutiny a hlavní komora obsahuje ve svém odpovídajícím dně válcové části přívodní a vypouštěcí otvor této komory, přičemž píst nese na své straně obrácené k hlavní komoře tlumicí prodloužení uzpůsobené pro spolupůsobení s tlumicím prstencem, uloženým jako plovoucí okolo přívodního a vypouštěcího otvoru, vyznačený tím, že jeho píst (6) je bez těsnění vůči vnitřnímu povrchu válcové části (2), přičemž tlumicí prstenec (44) obsahuje na straně obrácené k pístu (6) koncovou dorazovou plochu (52) pístu, nesoucí první těsnicí oblast (54) těsně uloženou vůči čelu (60) pístu (6) v jeho koncové poloze a dále obsahuje druhou protilehlou plochu (56) obrácenou ke dnu (14) válcové části (2), přičemž tato protilehlá plocha (56) nese druhou těsnicí oblast (58) těsně uloženou vůči dnu (14) v koncové poloze pístu (6).

2. Hydraulický diferenciální válec podle bodu 1 vyznačený tím, že první těsnicí oblast (54) je tvořena prvním kruhovým těsnicím výstupkem (54A) vystupujícím z radiálně upravené koncové dorazové plochy (52) tlumicího prstence (44) a druhá



01 04 90

034974

těsnicí oblast (58) je tvořena druhým kruhovým těsnicím výstupkem (58A) vystupujícím z radiálně upravené protilehlé plochy (56) tlumicího prstence (44).

3. Hydraulický diferenciální válec podle bodu 2 vyznačený tím, že tlumicí prstenec (44) a jeho kruhové těsnicí výstupky (54A, 58A) jsou vytvořeny z kovu o větší tvrdosti než ze kterého je vytvořen píst (6) a dno (14) válcové části (2).

4. Hydraulický diferenciální válec podle bodu 2 nebo 3 vyznačený tím, že kruhové těsnicí výstupky (54A, 58A) mají průměr D_1 větší než je průměr d vystupující pístní tyče (8).

5. Hydraulický diferenciální válec podle bodu 4 vyznačený tím, že kruhové těsnicí výstupky (54A, 58A) mají stejný průměr.

6. Hydraulický diferenciální válec podle kteréhokoli z bodů 1 až 5 vyznačený tím, že čelo (60) pístu (6) a koncová dorazová plocha (52) vymezují mezi sebou na radiálně vnitřní straně prvního kruhového těsnicího výstupku (54A) prstencovitý prostor (70) napojený na vysokotlakou stranu (100) tlakové tekutiny.

7. Hydraulický diferenciální válec podle bodu 6 vyznačený tím, že mezi prstencovitým prostorem (70) a vysokotlakou stranou (100) je zpětná klapka (101), uložená v tlumicím prodloužení (42) pístu (6), spojená s prstencovým prostorem (70) radiálními průchody (80) vytvořenými v tlumicím prodloužení (42).

8. Hydraulický diferenciální válec podle bodu 7 vyznačený tím, že proti radiálním průchodům (80) je na vnitřním ob-

vodě (50) tlumicího prstence (44) na straně koncové dorazové plochy (52) vytvořen obvodový úkos (82).

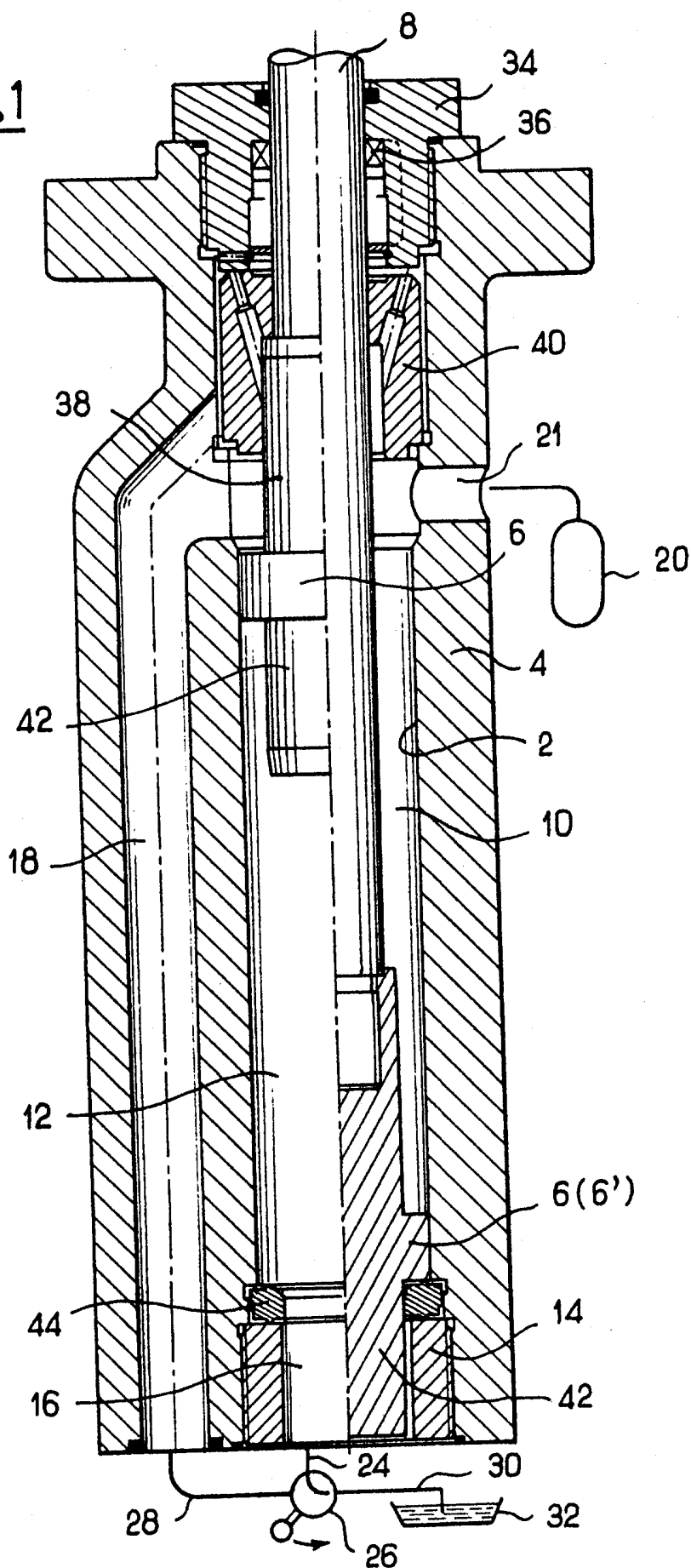
9. Hydraulický diferenciální válec podle bodu 8 vyznačený tím, že v tlumicím prstenci (44) je vytvořen na rozhraní vnitřního obvodu (50) a protilehlé plochy (56) druhý obvodový úkos (82') symetrický vůči prvnímu úkosu (82).

10. Hydraulický diferenciální válec podle kteréhokoli z bodů 1 až 9 vyznačený tím, že tlumicí prodloužení (42) pístu (6) má průměr D_3 svého válcového tělesa větší než je průměr S vystupující pístní tyče (8).

Zastupuje:

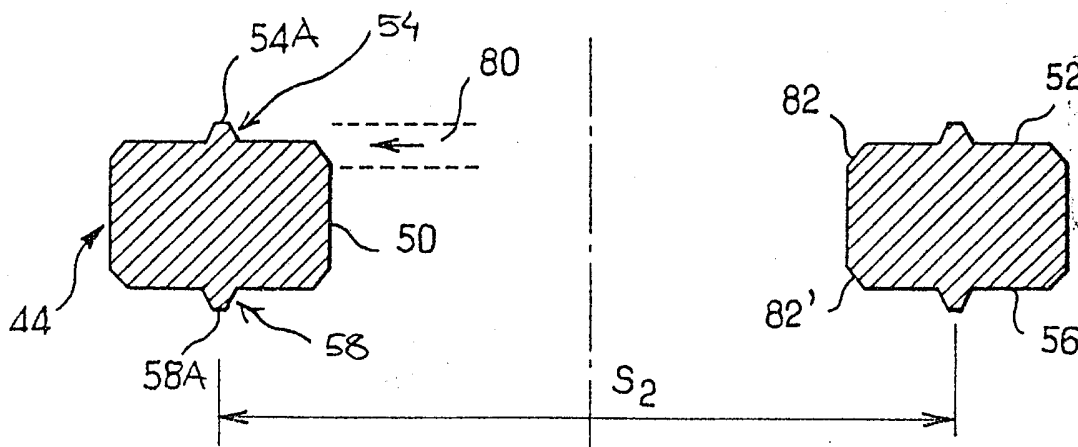
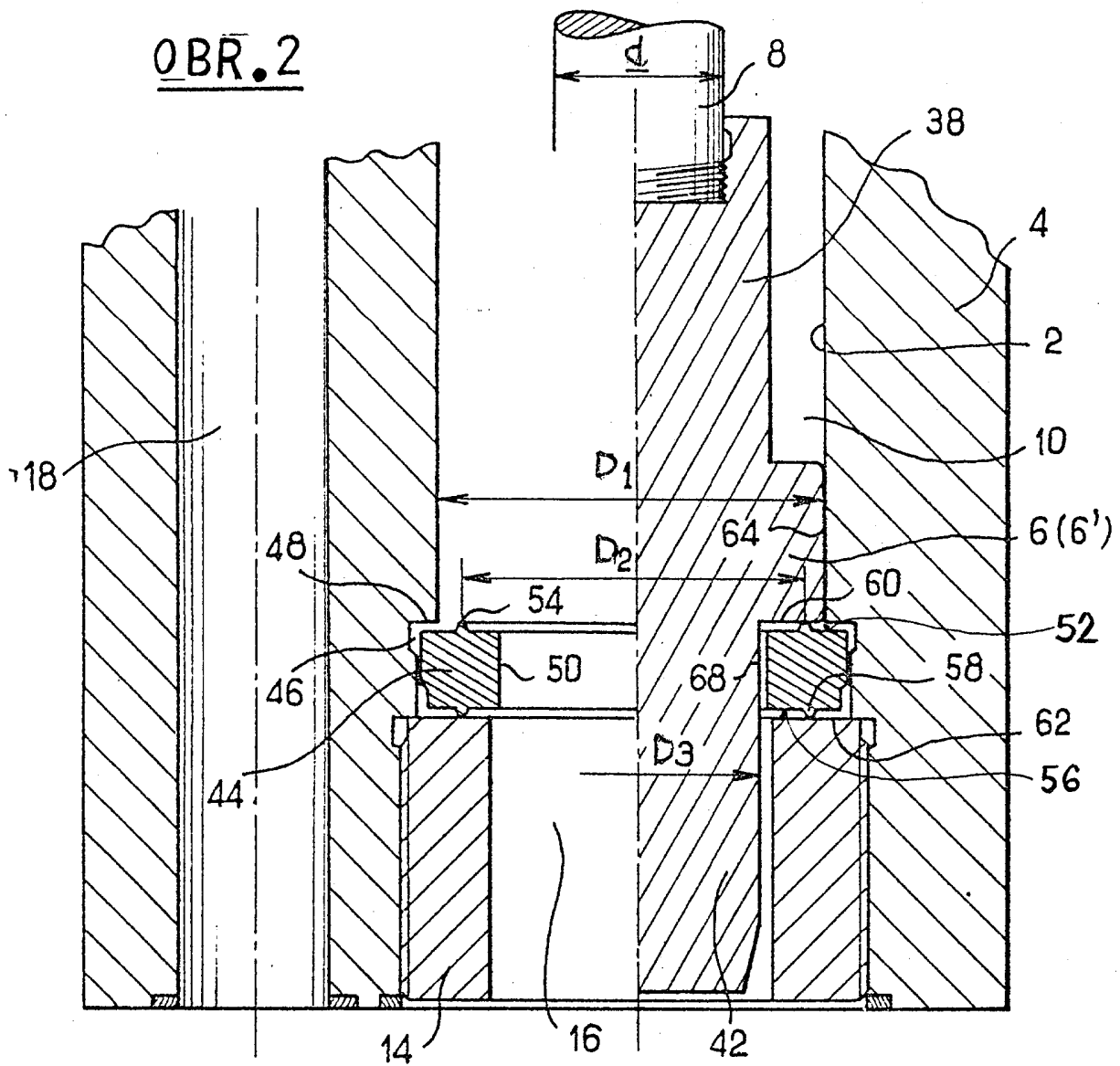
Dr. M. Vsetečka

OBR.1

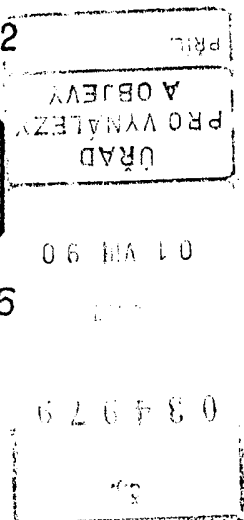


ÚRAD
PRO VĚCÍ
A OJISEVY
12.11.88
11.11.88

OBR. 2



OBR. 3



č.j.

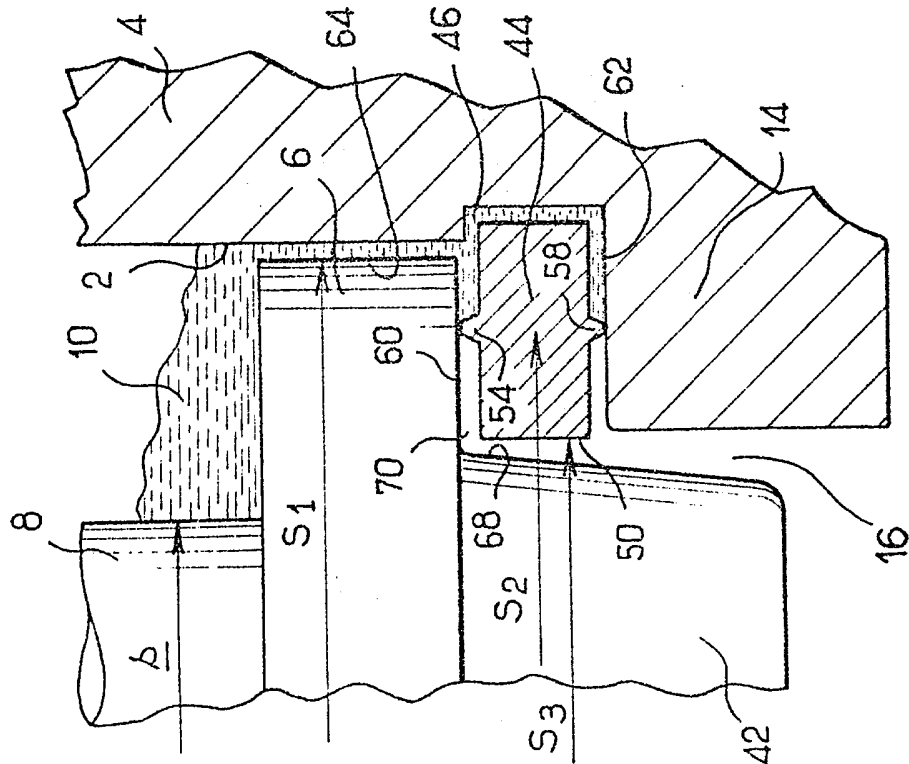
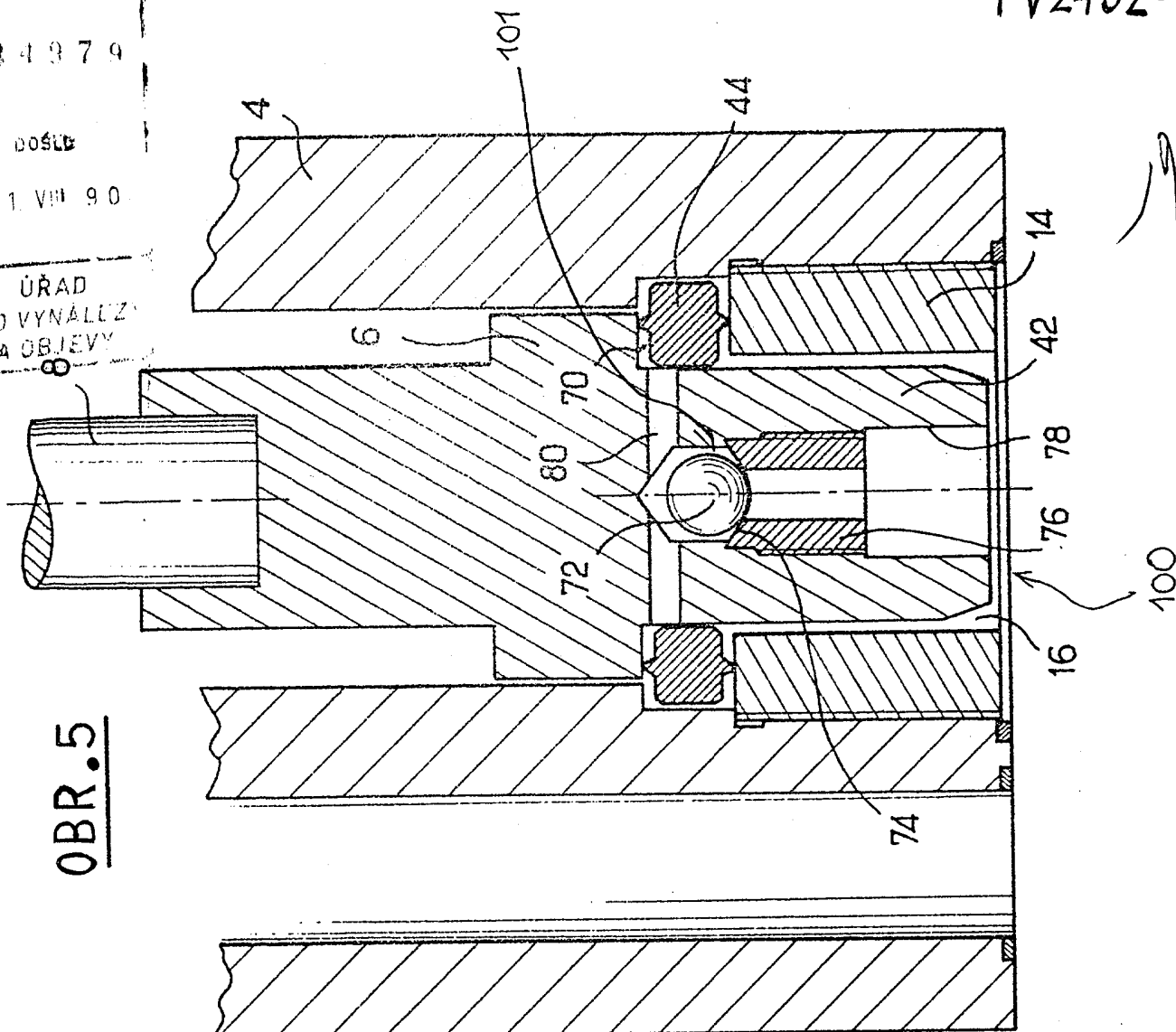
034979

posle

01. VII. 90

ÚŘAD
PRO VYNÁLEZ
A OBJEVY

OBR. 5



OBR. 4