

K PATENTU

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³ F 04 B 3/00



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

(61)

(22) Přihlášeno 22 02 82
(21) PV 1222 - 82
(23) Výstavní priorita
(32) (31) (33) Právo přednosti

(40) Zveřejněno 29 07 83
(45) Vydáno 01 11 84

(72) (73)

Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

GÁL LÁSZLÓ ing., BALASSAGYARMAT,
KORBULY JÓZSEF ing., BUDAPEŠT,

SIMON FERENC, BUDAPEST,
SZILVÁSSY ZSOLT ing., BUDAPEŠT (MLR)

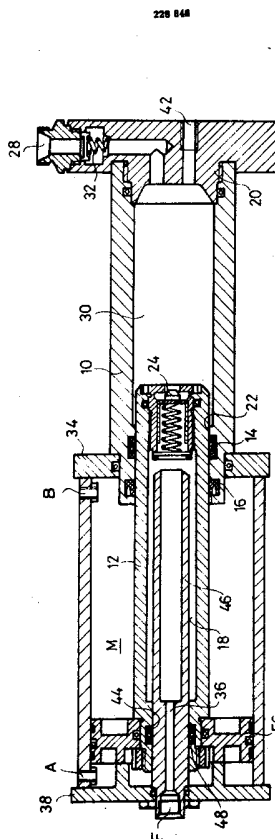
KÜZPONTI Bányászati Fejlesztési Intézet, BUDAPEŠT,
BAKONYI BAUXITBánya Vállalat, TAPOLCA,
BALASSAGYARMATI Fémpari Vállalat,
BALASSAGYARMAT (MLR)

(54)

Pístové čerpadlo na zvyšování tlaku

Vynález se týká takového pístového čerpadla na zvyšování tlaku, zejména k plnění a předepínání hydraulických vysokotlakých jednotek, které má válec a v něm se těsně sedí a tam pohybující první píst, který od sebe odděluje nízkotlakou a vysokotlakou komuru a na jehož straně přivrácené nízkotlakému válcovému prostoru je usazen první zpětný ventil, přičemž první píst je ve vnitřním prostoru opatřen axiálním odtokovým kanálem, jehož jeden konec je připojen k prvnímu zpětnému ventilu, ale druhý konec je v provozní poloze připojen k plnicímu orgánu plněné hydraulické jednotky. Pístové čerpadlo má dále vstupní otvor s druhým zpětným ventilem, který je ve-
staven na konci nízkotlaké válcové komory, vzdáleném od prvního pístu, přičemž ve smyslu vynálezu je vysokotlaká válcová komora vytvořena ve vnitřním prostoru prvního pístu. Do tohoto vysokotlakého válcového prostoru je, ale paralelně k ose prvního pístu, na jeho konci vzdáleném od nízkotlakého válce zaveden druhý píst, pevný ve vztahu k válci, přičemž oba písty jsou vytvořeny jako plunžry. U pístového čerpadla na zvyšování tlaku podle vynálezu musí být třetí těsnění vytvořené jen na jednom konci vysokotlakého válce.

Další přednost spočívá v tom, že vysokotlaký válec musí obsahovat jemné opracování jen na jednom krátkém úseku.



229 848

Vynález se týká pístového čerpadla na zvyšování tlaku, zejména k plnění a předepínání hydraulických vysokotlakých jednotek, např. stojek hydraulických důlních výztuží.

K plnění a předepínání hydraulických vysokotlakých jednotek, např. hydraulických stojek důlních výztuží, s hydraulickou pracovní kapalinou je známé pístové čerpadlo na zvyšování tlaku z britského patentového spisu č. 1 156 320. Toto čerpadlo má nízkotlaký válec a v něm píst pohyblivý sem a tam. Píst má na svém konci přivráceném k nízkotlakému válci zpětný ventil, který spojuje nízkotlakou válcovou komoru s vysokotlakou válcovou komorou, a jeho ventilové sedlo leží v nízkotlaké válcové komoře. U tohoto známého provedení čerpadla je vysokotlaká komora vytvořena pístem a kruhovým prostorem vytvořeným mezi pístem a válcovou stěnou, která jej obklopuje. Kruhový prostor je přes axiální a radiální vrtání pístu a také přes zpětný ventil spojen s nízkotlakou válcovou komorou a je ohraničen těsněním nasazeným na píst, eventuálně obklopujícím píst, které dosedá na vnitřní válcovou plochu.

U tohoto známého řešení dochází k odvádění pracovní kapaliny z vysokotlaké komory k naplňované jednotce přes boční stěnu válce, tak že výstupní ventil vyžaduje zvláštní místo. Současně musí být ale také zvětšen podélný rozměr válce, neboť

navíc nemůže být vyprázdněna část vysokotlaké komory mezi ventilem a koncem pístu vzdáleným od nízkotlaké komory. Další nedostatek u známého čerpadla spočívá ještě v tom, že jak píst, tak také válec musí být jemně opracován na své celé délce, neboť při běhu čerpadla dochází na vnitřní ploše obou stěn ke tření. Zároveň musí být na obou koncích vysokotlaké komory vytvořeno těsnění, které zajistí i tření.

Dále je z německého DOS spisu č. 1 653 574 známé jiné pístové čerpadlo na zvyšování tlaku, které se od shora popsaného čerpadla odlišuje v tom, že z vysokotlaké komory, která je vytvořena také zde mezi pláštěm pístu a válcovou vnitřní stěnou, probíhá odvod vysokotlaké pracovní kapaliny přes axiální kanál vytvořený ve vnitřním prostoru pístu přes onen konec pístu, který je více vzdálen od nízkotlaké komory. K tomuto účelu je píst, ve vztahu k tělesu čerpadla, vytvořen pevně, zatímco vratný pracovní pohyb vykonává válec.

Tímto řešením se sice sníží výskyt některých nedostatků, které souvisejí s provedením výstupního ventilu z vysokotlaké komory na válcové stěně. Nevyřešený však zůstává problém, že jak vnitřní plochy válce, tak i vnější plochy pístu musejí doznat na své celé délce jemné opracování. A rovněž oba konce vysokotlaké komory musí být opatřeny spolehlivými třecími těsněními, což představuje při stále vyšších hodnotách tlaků i nadále velmi náročný a nákladný problém.

Cílem vynálezu je odstranění všech těchto nedostatků.

Úlohou vynálezu je tedy vytvoření jednoho takového pístového čerpadla na zvyšování tlaku, u něhož může být potřeba jemné dokončovací práce, kterou představuje obrábění pístu a válce, může být podstatně snížena a třecí těsnění musí být vytvořeno u vysokotlaké komory jen na jednom konci.

Řešením úlohy je takové pístové čerpadlo na zvyšování tlaku, zejména pro plnění a předepínání hydraulických vysokotlakých jednotek, které je opatřeno jedním válcem, prvním pístem utěsněným a sem a tam se v tomto válci pohybujícím, který omezuje nízkotlaký a vysokotlaký válcový prostor a dále má na své straně přivrácené nízkotlaké komoře první zpětný ventil, přičemž ale ve vnitřním prostoru prvního pístu je vytvořen axiální odtokový kanál tak, že jeden konec tohoto kanálu je připojen k prvnímu zpětnému ventilu, ale jeho druhý konec v provozní poloze k plnicímu orgánu plněné hydraulické jednotky, která má kromě toho vstupní otvor opatřený druhým zpětným ventilem. Zpětný ventil sám je ale připojen k vstupnímu otvoru na konci nízkotlaké válcové komory vzdáleném od prvního pístu, ale podle vynálezu je vysokotlaká válcová komora vytvořena ve vnitřním prostoru prvního pístu a do této vysokotlaké válcové komory je od konce prvního pístu vzdálenějšího od nízkotlaké komory těsně zaveden paralelně k prvnímu pístu axiální druhý píst, oproti válci aretovaný, přičemž oba písty jsou vytvořeny jako plunžry.

U jednoho výhodného typu provedení čerpadla podle vynálezu

je na konci nízkotlaké válcové komory vzdáleném od prvního pístu v provozní poloze navržen vyprazdňovací otvor spojený s plnicím orgánem plněné hydraulické jednotky.

U jiné výhodné formy provedení je na konci prvního pístu vzdáleném od nízkotlaké komory v dvojčinně působícím pohybovém válci, výhodně v pneumatickém válci, upevněn třetí píst, jehož pístní tyč tvoří první píst.

Podle dalšího možného výhodného provedení je konec druhého pístu vzdálený od nízkotlaké komory upevněn na víku pohybového válce, který leží na této straně.

U pístového čerpadla na zvyšování tlaku podle vynálezu musí být třecí těsnění provedeno jen na jednom konci vysokotlaké válcové komory, jelikož na druhém konci nejsou na sobě uloženy žádné kluzné plochy. Tím může být částečně ušetřeno speciální těsnění, což se projeví jako tím větší přednost, čím větší bude provozní tlak. Z části bude také celé zařízení spolehlivější, neboť bude opatřeno méně poruchovými elementy. Předností je rovněž to, že vysokotlaký válec, tj. vnitřní plocha prvního pístu, musí být jemně opracován jen na krátkém úseku, neboť druhý píst je do něho zaváděn jako plunžr.

Pístové čerpadlo na zvyšování tlaku podle vynálezu vykonává užitek při obou zdvizích prvního pístu. Při jednom zdvihu dává velké množství pracovní kapaliny avšak o nízkém tlaku, zatímco při druhém zdvihu dává malé množství pracovní kapaliny do plněné hydraulické jednotky, avšak o vysokém tlaku. Z toho-

to důvodu se dobře hodí k uvádění do chodu např. zejména hydraulických důlních výztuží. U této stojky důlní výztuže je totiž k plnění při vysouvání bez zatížení, tj. při relativně nízkém tlaku, potřebné velké množství kapaliny, načež ale k předepínání, tj. v podstatě při minimálním vysouvání, je třeba jen malé množství kapaliny, avšak o vysokém tlaku, jelikož předepínání probíhá již při zatížení.

Vynález bude nyní blíže objasněn jako možný příklad provedení spolu s přiloženým výkresem, přičemž výkres představuje pístové čerpadlo na zvyšování tlaku podle vynálezu v podélném řezu.

Čerpadlo představené jako příklad konkrétního provedení má válec 10 otevřený na jednom konci a do tohoto válce 10 od jeho otevřeného konce těsně zaváděný první píst 12, který se ve válci 10 pohybuje sem a tam, a který ve válci 10 tvoří dohromady s prvním víkem 20, které válec 10 na jeho druhém konci protilehlém konci otevřenému uzavírá, nízkotlakou válcovou komoru 30. Otevřený konec válce 10 má axiální vrtání 22, které je přizpůsobeno plášti prvního pístu 12 vytvořeného jako plunžr s konstantním průřezem, přičemž ve vrtání 22 jsou provedeny radiální drážky pro usazení třecích těsnění 14, 16. V prvním víku 20 válce 10 je navržen vstupní otvor 28 opatřený zpětným ventilem 32 a vyprazdňovacím otvorem 42. V provozní poloze se vstupní otvor 28 připojuje k neznázorněné nádrži pracovní kapaliny, zatím co vyprazdňovací otvor 42 je ve spojení s plnicím orgánem plněné hydraulické jednotky.

Ve vnitřním prostoru prvního pístu 12 je vytvořena vysokotlaková válcová komora 18, která je přes zpětný ventil 24 spojena s nízkotlakou válcovou komorou 30. Na otevřeném konci válce 10 je nasazen kruhový kotouč 34, který tvoří jedno víko pohybového válce M. Pohybový válec M je výhodně vytvořen jako pneumatický pracovní válec, který je opatřen druhým víkem 38, stejně jako přívodními prvky A a B pro přívod a odvod hnacího stlačeného vzduchu.

Do vysokotlakové válcové komory 18 je od konce protilehlého zpětnému nárazovému ventilu 24 zaváděn druhý píst 46 opatřený axiálním vrtáním 44. V axiálním vrtání 44 je vyhloubena radiální drážka pro usazení těsnění 48. Druhý píst 46 je vytvořen jako plunžr s konstantním příčným průřezem, jehož konec vzdálený od zpětného ventilu 24 je upevněn k víku 38 pohybového válce M. V podélné ose druhého pístu 46 je vytvořen axiální odtokový kanál 36, jehož jeden konec ústí do vysokotlakové válcové komory 18, zatímco jeho druhý konec je v provozní poloze spojen přes přípojný prvek F s plněnou jednotkou.

První píst 12 slouží zároveň jako pístní tyč pohybového válce M, jehož konec ležící dále od zpětného ventilu 24 je upevněn k třetímu pístu 50. Třetí píst 50 je těsně veden v pohybovém válci M.

Způsob práce výše popsaného pístového čerpadla na zvýšení tlaku je popsán v následujících odstavcích.

Je-li přes přívodní prvek A přiveden komprimovaný vzduch do

pracovní komory pohybového válce M mezi píst 50 a víko 38, pohybuje se třetí píst 50 ve směru k nízkotlaké válcové komoře 30. Při tom vniká první píst 12, sloužící jako pístní tyč třetího pístu 50, do nízkotlaké válcové komory 30, zmenšuje její objem a tlačí pracovní kapalinu, která se nachází uvnitř, z části přes vyprazdňovací otvor 42 do naplňované hydraulické jednotky, která není na výkresu ~~znázorněna~~, z části ale plní přes zpětný ventil 24 vysokotlaký válec 18.

Jakmile třetí píst 50 dosáhne podle výkresu své pravé koncové polohy, přeřadí se přívod stlačeného vzduchu na přívodní prvek B. Tím se pracovní komora mezi třetím pístem 50 a kotoučem 34 naplní, třetí píst 50 se pohybuje zpět v opačném směru než ~~před~~ tím, jeho pístní tyč, tj. první píst 12, se pohybuje ven z nízkotlaké válcové komory 30, a tak zvětšuje její objem, eventuálně zmenšuje vysokotlakou válcovou komoru 18, ve které nyní podle poměru vnějších ploch vzniká větší tlak než v nízkotlaké válcové komoře 30. V důsledku podtlaku vznikajícího v nízkotlaké válcové komoře 30 proudí nyní přes zpětný ventil 32 do systému ona pracovní kapalina, která pak v příštím pracovním taktu přichází k odvodu. Druhý píst 46, vnikající do vnitřního prostoru prvního pístu 12, pohybujícího se k víku 38 pracovního válce M, zmenšuje vysokotlaký válcový prostor 18, následkem čehož stoupá uvnitř tlak, zpětný ventil 24 zavírá a pracovní kapalina o vysokém tlaku proudí přes kanál 36 a přípojný prvek F do neznázorněné plněné vysokotlaké hydraulické jednotky.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

229 848

1. Pístové čerpadlo na zvyšování tlaku, zejména k plnění a předepínání hydraulických vysokotlakých jednotek, s válcem a prvním pístem, pohybujícím se ve válci sem a tam a oddělujícím od sebe nízkotlakou a vysokotlakou válcovou komoru, na jehož straně, která je přivrácená k nízkotlaké válcové komoře, je vytvořen zpětný ventil, dále s axiálním odtokovým kanálem vytvořeným uvnitř prvního pístu, jehož jeden konec je připojen k prvnímu zpětnému ventilu, ale druhý konec v provozní poloze k plnicímu orgánu plněné hydraulické jednotky, a dále se vstupním otvorem, opatřeným druhým zpětným ventilem připojeným na konci prvního pístu vzdáleném od nízkotlaké válcové komory, v y z n a č u j í c í se tím, že vysokotlaká válcová komora (18) je vytvořena uvnitř prvního pístu (12), do této vysokotlaké válcové komory (18) je těsně zaveden, paralelně k ose prvního pístu (12), na jeho konci vzdáleném od nízkotlaké válcové komory (30) druhý píst (46), pevně zajištěný vzhledem k válci (10), přičemž jak první píst (12), tak i druhý píst (46) jsou vytvořeny jako plunžry.
2. Pístové čerpadlo na zvyšování tlaku podle bodu 1, v y z n a č u j í c í se tím, že na konci nízkotlaké válcové komory (30), vzdáleném od prvního pístu (12), je proveden vyprazdňovací otvor (42), který je v provozní poloze spojen s plnicím orgánem plněné hydraulické jednotky.
3. Pístové čerpadlo na zvyšování tlaku podle bodu 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í se tím, že ve dvojčinném pohybovém válci (M),

výhodně pneumatickém pracovním válci, je na konci prvního pístu (12) vzdáleném od nízkotlaké válcové komory (30) upevněn obsáhlý třetí píst (50), jako jehož pístnice slouží první píst (12).

4. Pístové čerpadlo na zvyšování tlaku podle bodu 3, v y z n a č u-
jící se tím, že konec druhého pístu (46), více vzdálený od nízkotlaké válcové komory (30), je upevněn na víku (38) pohybového válce (M) uloženém na této straně.

1 výkres

