



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

259435
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
F 04 C 9/00

(22) Přihlášeno 17 11 86

(21) (PV 8336-86.X)

(40) Zveřejněno 15 02 88

(45) Vydáno 15 03 89

(75)

Autor vynálezu

HINNER EDUARD ing., BRNO

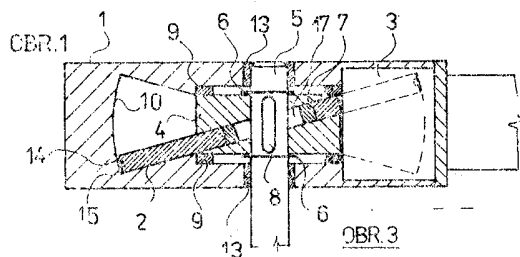
(54) Čerpadlo s kyvným pístem

1

Řešení se týká čerpadla s kyvným pístem, jemuž je v rotačním pohybu bráněno pevnou přepážkou a řeší vnitřní uspořádání čerpadla pro kývavý pohyb pístu. Čerpadlo obsahuje komoru, vymezenou obvodovou stěnou kulového tvaru a bočními stěnami, jejímž středem prochází hnací hřídel, pevně spojený s unášecí hlavou opatřenou drážkou, v níž je volně vložen šikmo k ose hnacího hřídele plochý kruhový píst, dosedající svým obvodem na obvodovou stěnu komory, přičemž v komoře je upravena radiálně umístěná pevná přepážka, zasahující do radiálně orientovaného výřezu pístu a v obvodové stěně komory je po jedné straně pevné přepážky upraven sací otvor a po druhé straně přepážky výtlačný otvor. Jeho podstata spočívá v tom, že unášecí hlava (4) ve tvaru válce se skládá ze dvou polovin, jejichž přivrácené rovnoběžné plochy rovinného tvaru vymezují průchozí drážku (18) elipsovitého tvaru pro plochý kruhový píst (2).

Zařízení lze uplatnit jako dmyhadla, kompresory, objemová čerpadla apod.

2



Vynález se týká čerpadla s kyvným pístem, jemuž je v rotačním pohybu bráněno přepážkou a řeší vnitřní uspořádání čerpadla pro kývavý pohyb pístu.

Dosud známá zařízení s výkyvnými písty používají kulovou komoru omezenou bočními stěnami rovinného nebo kuželovitěho tvaru. Šikmo uložený kruhový píst, jehož boční stěny jsou rovněž rovinného nebo kuželovitěho tvaru a jemuž je bráněno v rotačním pohybu, se odvaluje svými bočními stěnami na bočních stěnách komory. Zde je nutno říci, že pro samotný princip čerpadla nehraje tvar bočních stěn komory ani pístu podstatnou roli, neboť účinný prostor zařízení je dán objemem opsaným kruhovou základnou pístu při jedné pomyslné otáčce. Průtok komory by měl být takový, aby se přepravovanému médiu umožnilo pokud možno laminární proudění, což předpokládá oválný tvar bez ostrých koutů, kde by mohlo docházet k usazování případných pevných částic.

Podstatnou záležitostí čerpadla se tedy jeví uspořádání kývavého pohonu kruhového pístu.

U známých zařízení je pohon proveden tak, že plochý kruhový píst, opatřený ve středu pevným kulovým čepem, je uložen v kluzném kulovém pouzdře komory a výkyvný pohyb je na píst přenášen pomocí pevné souosé tyče, která je poháněna pomocí rotující kliky, ve které se tato tyč protáčí. Toto řešení pohonu je nevhodné pro praktické využití, jak již z hlediska výroby obtížného utěsnění kulového čepu, tak i z hlediska velkých rotujících nevyvážených hmot a s tím související krátkou životností.

Tyto nevýhody zčásti odstraňuje uspořádání pohonu, kde píst plochého tvaru je umístěn v šikmé drážce provedené na kouli, která je pevně uložená na hřídeli, přičemž píst v drážce prokluzuje. Obvod komory je opět kulového tvaru a boční stěny tvaru komolých kuželů.

Další řešení používající středovou kouli je v zařízení, kde píst libovolného tvaru (plochý, negativně nebo pozitivně kuželový) je uložen v rozříznuté kouli na šikmém ložním čepu. Zvláštností zařízení je to, že spolu s hřídelí a středovou koulí rotují i kuželové boční stěny, což má umožnit lepší průtok média komorou čerpadla. Toto řešení má též umožnit lepší utěsnění pístu v komoře, což však má za důsledek zvětšení možností vzniku netěsností v místech styku rotačních a pevných částí zařízení. Pozitivní přínos tohoto řešení je diskutabilní. Vlastní konstrukce tohoto zařízení je složitá a náročná na přesnost, takže nemá v praxi uplatnění.

Obě posledně uvedená řešení používají jako hnací prvek rozříznutou kouli, přičemž střed řezu je veden středem kouli. Zde není třeba zdůrazňovat, jak náročná na přesnost je výroba takto upravených částí koule, přičemž při případných nepřesnostech nejsou možné žádné úpravy. Píst, který je rotačně

pevně uložen na středové kouli, musí být vzhledem k výrobním úchytkám při výrobě vlastní kulové komory, hřídele a jejího uložení a samotné koule vyroben s velkými tolerancemi, čímž se snižuje těsnost zařízení. V případě, že střed pístu se octne mimo střed středové koule v axiálním směru, není možné provést axiální korekci vzhledem k tomu, že středová koule zapadá do kruhového výřezu pevné přepážky. V místě styku středové koule a přepážky dochází k nestejnému opotřebení koule a přepážky v důsledku klesajících obvodových rychlostí na povrchu koule směrem od jejího rovniku.

U čerpadel s kyvným pístem působí zatížení tlakem vytlačovaného média střídavě z obou stran pístu, přičemž zatížení „obíhá“ kolem osy pístu. Toto zatížení, dosahující až stovek kilogramů, je u známých řešení překonáváno kruhovým prstencem kluzných axiálních ploch kruhové drážky na kouli. Tato kluzná plocha svým tvarem a velikostí neodpovídá kolujícímu, střídavému zatížení působícímu na píst.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny čerpadlem s kyvným pístem podle vynálezu, obsahujícím komoru, vymezenou obvodovou stěnou kulového tvaru a bočními stěnami, jejichž středem prochází hnací hřídel, pevně spojený s unášecí hlavou ve tvaru rotačního tělesa opatřeného drážkou elipsovitého tvaru, v níž je volně vložen šikmo k ose hnacího hřídele plochý kruhový píst, dosedající svým obvodem na obvodovou stěnu komory, přičemž v komoře je upravena radiálně umístěná pevná přepážka, zasahující do radiálně orientovaného výřezu pístu a v obvodové stěně komory je po jedné straně pevné přepážky upraven alespoň jeden sací otvor a po druhé straně pevné přepážky alespoň jeden výtlačný otvor, jehož podstata spočívá v tom, že unášecí hlava ve tvaru válce se skládá ze dvou polovin, jejichž přivrácené rovnoběžné plochy rovinného tvaru vymezují průchozí drážku elipsovitého tvaru pro plochý kruhový píst.

Mezi bočními stěnami komory a přivrácenými čelními stěnami unášecí hlavy jsou upravena axiální ložiska. Mezi oběma polovinami unášecí hlavy je ve středovém otvoru plochého kruhového pístu uložen rozpěrný kroužek.

Řešení podle vynálezu umožňuje podstatné snížení nároku na přesnost výroby komory a unášecí hlavy, jejíž válcový tvar je axiálně stavitelný a volně na hřídeli uložený píst je radiálně stavitelný. Obvodová rychlost na povrchu válcové unášecí hlavy je ve všech místech stejná a tím i opotřebení válcové hlavy a pevné přepážky stejnoměrné, takže je možno přepážku k válci dotlačovat. Výška průchozí drážky mezi oběma polovinami unášecí hlavy je dána rozpěrným kroužkem. Za další výhodu lze považovat uložení unášecí hlavy na axiálních ložiskách. Elipsovitý prstenec mezi oběma polovinami

unášecí hlavy má plochu přibližně o 30 % větší než kruhový prstenec u rozříznuté koule. Z toho vyplývá, že i „tlačená ramena“ elipsovitého prstence při překonávání střídavého, obíhajícího napětí jsou přibližně o 15 procent delší než u kruhového prstence.

Na přiloženém výkrese je v řezu schematicky znázorněno příkladné zařízení podle vynálezu, kde obr. 1 představuje zařízení v nárysu a obr. 2 v půdorysu. Obr. 3 pak představuje detail unášecí hlavy.

Zařízení sestává z komory 1, plochého kruhového pístu 2, unášecí hlavy 4, hřídele 5, sacího otvoru 11, výtlačného otvoru 12 a pevné přepážky 3.

Plochý kruhový píst 2 je opatřen středovým otvorem 17 vymezeným rozpěrným kroužkem 15 uloženým v obvodové ploše 14 a radiálním výřezem 16. Komora 1 sestává z obvodové stěny s vnitřní kulovou plochou 10 a bočních stěn ve tvaru protilehlých komolých kuželů. Unášecí hlava 4 válcového tvaru je opatřena středovým válcovým otvorem a drážkou pro pero 8 a je rozdělena šikmým řezem na dvě poloviny, které jsou spojeny s hřídelí 5. Unášecí hlava 4 je uložena mezi horními podstavami komolých kuželů bočních stěn komory 1 na axiálních ložiskách 9. V průchozí drážce 18

mezi oběma polovinami unášecí hlavy 4 je středovým otvorem 17 volně na hřídeli 5 uložen plochý kruhový píst 2. Průchozí drážka 18 je vymezena rozpěrným kroužkem 7 plochého kruhového pístu 2. Oba díly unášecí hlavy 4 jsou proti axiálnímu posuvu na hřídeli 5 jištěny pojistnými kroužky 6. Pevná přepážka 3 je pevně připojena ke komoře 1, prochází radiálním výřezem 16 plochého kruhového pístu 2 a doléhá na válcovou plochu unášecí hlavy 4. Před a za pevnou přepážkou 3 jsou provedeny sací otvor 11 a výtlačný otvor 12.

Nezakreslený pohon udílí rotační pohyb hřídeli 5 a s ní pevně spojené unášecí hlavě 4. Plochý kruhový píst 2, opřený stěnou radiálního výřezu 16 o pevnou přepážku 3 prokluzuje v průchozí drážce 18 mezi oběma polovinami unášecí hlavy 4 a začne se naklápět ve smyslu pomyslné rotace, přičemž stykové přímky mezi bočními stěnami plochého kruhového pístu 1 a kuželovými bočními stěnami komory 1 se odvalují pootočené od sebe o 180°, od sacího otvoru 11 k výtlačnému otvoru 12, čímž je vykonávána objemová práce v obou polovinách pracovního prostoru komory 1.

Zařízení lze uplatnit jako dmychadla, kompresory, objemová čerpadla apod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Čerpadlo s kyvným pístem, obsahující komoru, vymezenou obvodovou stěnou kulového tvaru a bočními stěnami, jejímž středem prochází hnací hřídel, pevně spojený s unášecí hlavou ve tvaru rotačního tělesa, opatřeného drážkou elipsovitého tvaru, v níž je volně vložen šikmo k ose hnacího hřídele plochý kruhový píst dosedající svým obvodem na obvodovou stěnu komory, přičemž v komoře je upravena radiálně umístěná pevná přepážka zasahující do radiálně orientovaného výřezu pístu a v obvodové stěně komory je po jedné straně přepážky upraven alespoň jeden sací otvor a po druhé straně pevné přepážky alespoň jeden výtlač-

ný otvor, vyznačené tím, že unášecí hlava (4) ve tvaru válce se skládá ze dvou polovin, jejichž přivrácené rovnoběžné plochy rovinného tvaru vymezují průchozí drážku (18) elipsovitého tvaru pro plochý kruhový píst (2).

2. Čerpadlo podle bodu 1, vyznačené tím, že mezi bočními stěnami komory (1) a přivrácenými čelními stěnami unášecí hlavy (4) jsou upravena axiální ložiska (9).

3. Čerpadlo podle bodu 1 nebo 2, vyznačené tím, že mezi oběma polovinami unášecí hlavy (4), je ve středovém otvoru (17) plochého kruhového pístu (2) uložen rozpěrný kroužek (7).

