



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211100

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
F 04 D 29/08

(22) Přihlášeno 29 02 80
(21) (PV 1394-80)

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 05 84

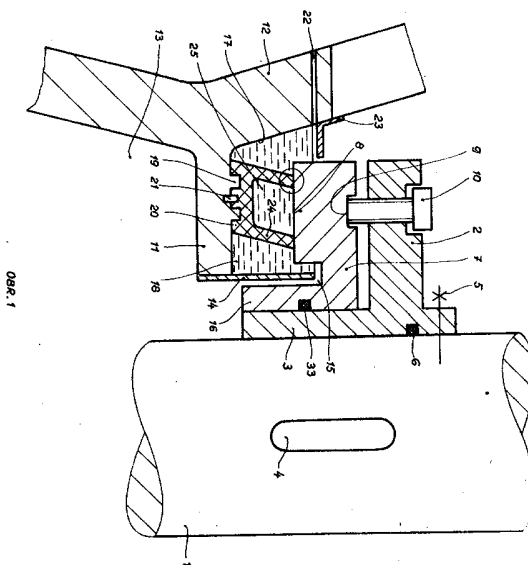
(75)

Autor vynálezu

NEISCHL JAROSLAV prom. fyz., SKRBEŇ

(54) Ucpávka hřídele

Vynález spadá do oboru čerpadel, zejména velkých vertikálních, vrtulových, případně diagonálních čerpadel, a týká se ucpávky jejich hřídele. Podstatou vynálezu je zcela nové řešení konstrukce ucpávky, kdy těsnění se neuskutečňuje na válcové ploše hřídele, ale na čelní rovinné ploše, kolmé na osu hřídele prostřednictvím těsnicího prstence vyrobeného z elastomeru. Tento těsnicí prstenec je uložen ve vodní jímce vytvořené na vnitřní straně tělesa čerpadla a to v jeho hydraulickém prostoru, takže je zcela vyloučeno suché tření a to i v případě najetí čerpadla i po dlouhodobé odstávce.



Vynález se týká ucpávky hřídele, zejména velkých, vertikálních, vrtulových, případně diagonálních čerpadel.

U vertikálních vrtulových, diagonálních, případně i jiných čerpadel pro čerpání znečištěné kapaliny se běžně používá k utěsnění hřídele měkké ucpávky, kde těsnicím elementem jsou axiálně stlačené provazce s cílem těsnit průtok kapaliny na válcové ploše hřídele. Tento druh ucpávky vykazuje, zejména je-li čerpána kapalina značně znečištěna a obsahuje tuhé částice, řadu nevýhod. Protože jde převážně o suché tření na válcové ploše hřídele dochází k vývinu tepla a proto je nutno zajišťovat chlazení ucpávky jejím zahlcováním čistou vodou. Mezi ucpávkovým provazcem a hřídelem dochází k velkým třecím ztrátám, které snižují účinnost čerpadla, spotřebovávají značnou část příkonu čerpadla. Při vniknutí abrazivních nečistot mezi hřídel a provazcové těsnění dochází k vydírání pouzdra hřídele, kdy po opotřebení pouzdra hřídele se snižuje těsnost ucpávky, protože těsnicí provazce nejsou dostatečně pružné. Těsnosti se pak dosahuje buď dotážením ucpávky nebo výměnou hřídelového pouzdra i provazců.

Nevýhody a nedostatky měkké ucpávky, zejména vertikálních hřídelů, odstraňuje v podstatě vynález, kterým je ucpávka hřídele, zejména velkých, vertikálních, vrtulových, případně diagonálních čerpadel a jeho podstata spočívá v tom, že na hřídeli je uložena rotorová příruba, na jejíž spodní straně na prodlouženém náboji je suvně uložen rotorový kroužek opatřený čelní těsnicí plochou, a že těleso čerpadla je patřeno radiálním žebrem s vnitřní válcovou stěnou, která se stěnou čerpadla vytváří vodní jímku, ve které je uložen těsnicí prstenec z elastomeru, opatřený alespoň jedním těsnicím břitem pro těsnicí kontakt s čelní těsnicí plochou rotorového kroužku.

Další podstatou vynálezu je, že těsnicí břity těsnicího prstence jsou kuželovitě skloněny k podélné ose hřídele ve směru k čelní těsnicí ploše, přičemž těsnicí břity mají těsnicí plošky opatřené oboustranně fazetkami.

Další podstatou vynálezu je, že radiální žebro je na straně vodní jímky opatřeno alespoň jedním prstencovým výstupkem a těsnicí prstenec je na své spodní straně opatřen alespoň jednou odpovídající drážkou pro zajištění radiální polohy těsnicího prstence a utěsnění dosedací plochy radiálního žebra a těsnicího prstence.

Další podstatou vynálezu je, že těsnicí prstenec sestává ze dvou identických polovin, kde dosedací plochy obou polovin jsou zkoseny.

Další podstatou vynálezu, je že těleso čerpadla je nad radiálním žebrem a nad čelní těsnicí plochou rotorového kroužku opatřeno vypouštěcím otvorem a mezikružným krytem.

Konečně je podstatou vynálezu, že rotorový kroužek je na straně přilehlé rotorové přírubě opatřen dosedacími ploškami pro záběr se stavěcím mechanismem tvořeným stavěcími šrouby uloženými v rotorové přírubě na závit.

Vyšší účinek vynálezu spočívá v tom, že je využito kluzných vlastností elastomeru, který je rovněž vysoce odolný proti abrazi. Těsnicí účinek není vyvíjen na válcové ploše, ale na čelní ploše, přičemž tvar těsnicího prstence, jeho průřez i uložení umožňují, aby byl ve stálém styku s kapalinou, tedy i za klidu čerpadla a nemůže tedy dojít při startu k suchému tření mezi elastomerem a třecím kroužkem. V případě vniknutí nečistot jsou tyto snadno z těsnicího kontaktu vyplaveny.

Příklad konkrétního provedení vynálezu je schematicky znázorněn na připojených výkresech, kde obr. 1 představuje osový řez ucpávkou podle vynálezu, obr. 2 je detail hrany těsnicího prstence, obr. 3 představuje bokorys jednoho dílu děleného těsnicího prstence v částečném řezu, obr. 4 je půdorys sestavy děleného těsnicího prstence, a obr. 5 a 6 jsou alternativní tvary průřezu těsnicího prstence.

Na straně přivrácené rotorové přírubě 2 je rotorový kroužek 7 opatřen dosedacími ploškami 9 o které se opírají stavěcí šrouby 10, uložené na závit v rotorové přírubě 2. Statorovou část ucpávky tvoří radiální žebro 11 tělesa 12 čerpadla, umístěné v hydraulickém prostoru 13 čerpadla, pod čelní těsnicí plochou 8 rotorového kroužku 7. Radiální žebro 11 tělesa 12 čerpadla je opatřeno vnitřní válcovou stěnou 14 zasahující do mezikruhového vybrání 15 mezi čelní těsnicí plochou 8 a nábojem 16 rotorového kroužku 7. Vnitřní válcová stěna 14 vytváří spolu se stěnou 17 tělesa 12 čerpadla a radiálním žebrem 11 vodní jímku 18. Radiální žebro 11 tvořící dno vodní jímky 18 je opatřeno prstencovými výstupky 19 pro uložení těsnicího prstence 20, vyrobeného z elastomeru.

Tyto prstencové výstupky 19 zajišťují zároveň radiální polohu těsnicího prstence 20 na dně vodní jímky 18. Proti pootočení je těsnicí prsteneček 20 zajištěn kolíky 21. V tělese 12 čerpadla nad radiálním žebrem 11 je upraven vypouštěcí otvor 22, který jednak odvádí průsak do sání čerpadla, a jednak určuje výši hladiny kapaliny vodní jímce 18, která musí být vždy nad čelní těsnicí plochou 8 rotorového kroužku 7. Nad vypouštěcím otvorem 22 je těleso 12 čerpadla opatřeno mezikružným krytem 23, zabráňujícím odstřiku vody z vodní jímky 18 do okolního prostoru. Elastomerový těsnicí prsteneček 20 je opatřen alespoň jedním těsnicím břitkem 24 jak je znázorněno na obr. 5. Těsnicí prsteneček 20 s jedním těsnicím břitkem 24 je vhodný pro těsnění malých přetlaků v nepřetržitém provozu. Nejběžnější variantou je těsnicí prsteneček 20 se dvěma okrajovými těsnicími břitky 24, které vytváří spolu s tělesem těsnicího prstence 20 vanu 25 zaplněnou kapalinou.

Těsnicí prsteneček 20 může být řešen jako vícebřítý, jak je zřejmé z obr. 3, a může být sestaven ze dvou dílů jak je znázorněno na obr. 4. V tom případě vnitřní dosedací plochy 26 obou polovin jsou zkoseny tak, že jsou tlakem v čerpací části dotlačovány proti sobě, a obě poloviny jsou navzájem spojeny pomocí rybinovitých výstupků 31 a odpovídajících drážek 32. Ve spoji je přes výstupky 31 a drážky 32 vytvořena úzká uzavřená drážka 27 vytvářející v tomto spoji úzká žebra 34 o tloušťce, která se přibližně rovná tloušťce těsnicího břítu 24. Těsnicí břity 24 jsou kuželovitě skloněny k ose hřídele 1 a to ve směru k rotorovému kroužku 7. Těsnicí plošky 28 těsnicích břitů 24 jsou opatřeny oboustranně fazetkami 29. Těsnicí prsteneček 20 je na spodní ploše opatřen alespoň jednou kruhovou drážkou 30 pro záběr s prstencovými výstupky 19 radiálního žebra 11.

Před uvedením čerpadla do provozu je nutno se přesvědčit, že ve vodní jímce 18 je kapalina. Rovněž musí být voda i ve vaně 25 mezi těsnicími břitky 24 těsnicího prstence 20, která tam zůstává od posledního provozování čerpadla a to i po delší době odstavení. Jestliže se čerpadlo najíždí se zavřeným sáním, pak jsou břity 24 těsnicího prstence 20 mazány kapalinou z vodní jímky 18 a z vany 25 mezi břitky 24, takže nemůže dojít k suchému tření. Ohřev této kapaliny je nepatrný a stačí se uchládit přestupem tepla do okolních kovových dílců čerpadla. V normálním provozním režimu čerpadla je v hydraulickém prostoru 13 čerpadla vyšší tlak, který má snahu vyhnout břit 24 těsnicího prstence 20 směrem ven.

V případě dvou či více těsnicích břitů 24 přenáší se tato deformace vnitřního břítu na objem vody ve vaně 25 mezi těsnicími břitky 24 a odtud na vnější břit, který se rovněž vyhne k vnějšímu obvodu čerpadla. Deformaci těsnicích břitů 24 se zvýší jejich přítlak na čelní těsnicí plochu 8 rotorového kroužku 7 a tím se zvýší i těsnost celé ucpávky. Přitom stačí, aby se mezi čelní těsnicí plochou 8 rotorového kroužku 7 a těsnicí ploškou 28 elastomerového těsnicího prstence 20 dostal jen nepatrný objem vody, aby vzniklo mezní tření a tím i snížení třecích ztrát na minimum. Při tomto režimu má ucpávka minimální průsak, který lze nastavovat podle skutečných provozních podmínek pomocí stavěcích šroubů 10.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Ucpávka hřídele, zejména velkých, vertikálních vrtulových, případně diagonálních čerpadel, vyznačující se tím, že na hřídeli (1) je uložena rotorová příruba (2), na jejíž spodní straně na prodlouženém náboji (3) je suvně uložen rotorový kroužek (7) opatřený čelní těsnicí plochou (8), a že těleso (12) čerpadla je opatřeno radiálním žebrem (11) s vnitřní válcovou stěnou (14), která se stěnou (17) tělesa (12) čerpadla vytváří vodní jímku (18), ve které je uložen těsnicí prstenec (20) z elastomeru, opatřený alespoň jedním těsnicím břitkem (24) pro těsnicí kontakt s čelní těsnicí plochou (8) rotorového kroužku (7).

2. Ucpávka hřídele podle bodu 1, vyznačující se tím, že těsnicí břity (24) těsnicího prstence (20) jsou kuželovitě skloněny k podélné ose hřídele (1) ve směru k čelní těsnicí ploše (8) přičemž těsnicí břity (24) mají těsnicí plošky (28) opatřené oboustranně fazetkami (29).

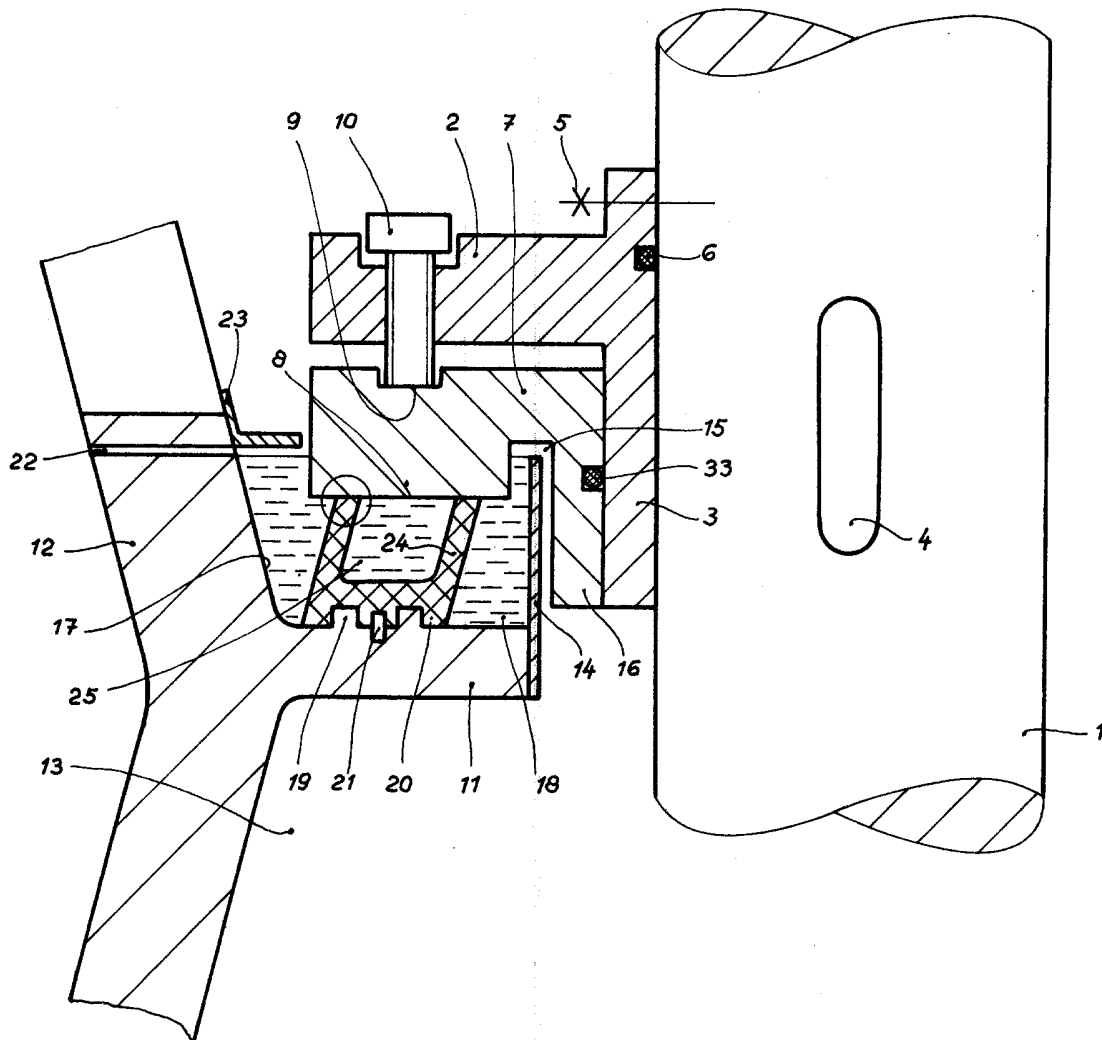
3. Ucpávka hřídele podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že radiální žebro (11) je na straně vodní jímky (18) opatřeno alespoň jedním prstencovým výstupkem (19), a těsnicí prstenec (20) je na své spodní straně opatřen alespoň jednou odpovídající drážkou (30) pro zajištění radiální polohy těsnicího prstence (20) a utěsnění dosedací plochy radiálního žebra (11) a těsnicího prstence (20).

4. Ucpávka hřídele podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že těsnicí prstenec (20) sestává ze dvou identických polovin, kde dosedací plochy (26) obou polovin jsou zkoseny.

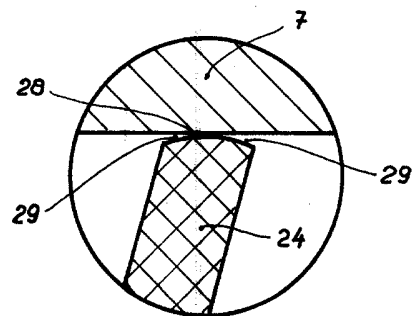
5. Ucpávka hřídele podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že těleso (12) čerpadla je nad radiálním žebrem (11) a nad čelní těsnicí plochou (8) rotorového kroužku (7) opatřeno vypouštěcím otvorem (22) a mezikružním krytem (23).

6. Ucpávka hřídele podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že rotorový kroužek (7) je na straně přilehlé rotorové přírubě opatřen dosedacími ploškami (9) pro záběr se stavěcím mechanismem tvořeným stavěcími šrouby (10) uloženými v rotorové přírubě (2) na závit.

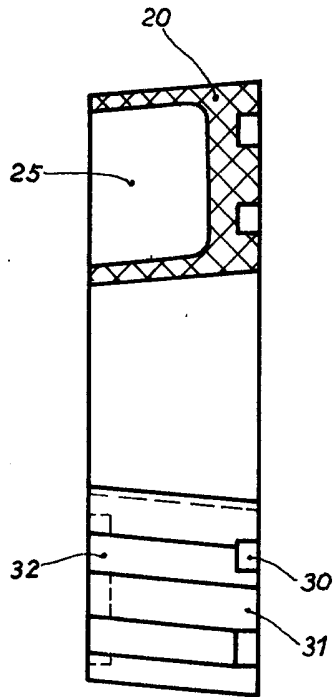
2 listy výkresů



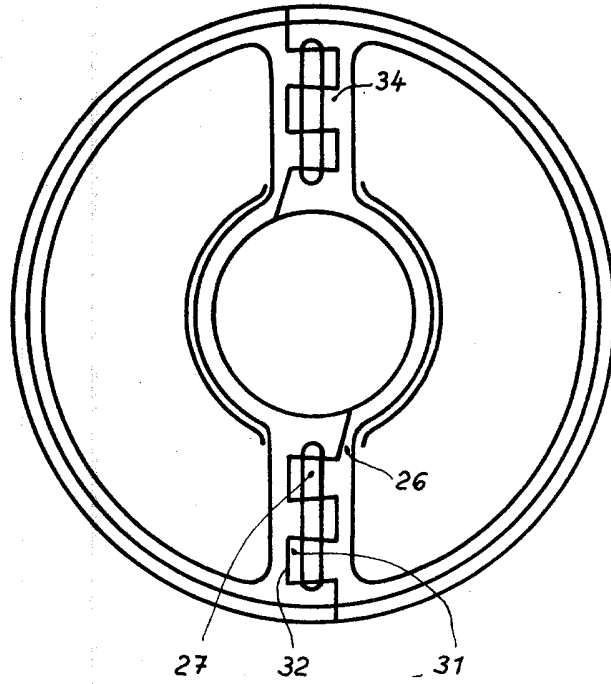
OBR.1



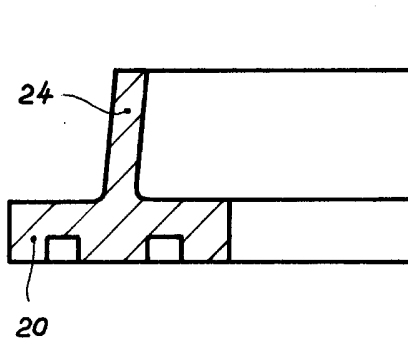
OBR.2



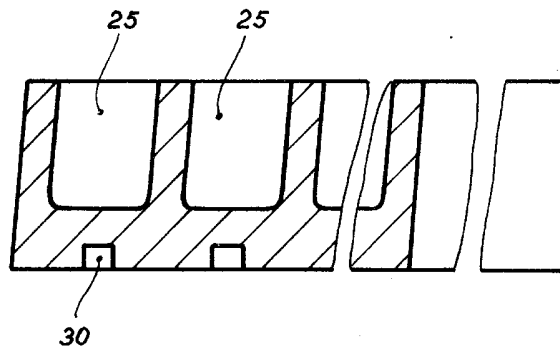
OBR. 3



OBR. 4



OBR. 5



OBR. 6