



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

245557

(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

F 04 C 3/00

(22) Přihlášeno 08 02 84  
(21) PV 895-84

(14) Zveřejněno 16 01 86

(15) vydáno 15 09 87

(75)

Autor vynálezu

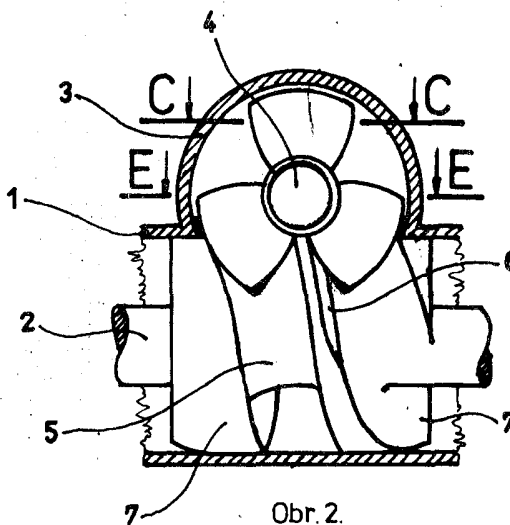
DOLEŽAL STANISLAV, MALACKY, DOLEŽAL STANISLAV, BRATISLAVA

## (54) Šroubové čerpadlo

Řeší se objemové čerpadlo, u něhož rotující šroub a dělicí kolo oddělují v pracovním válci a komoře sací prostor od výtlačného.

U čerpadla je komora (3) rozšířená, takže vedle trojzubého dělicího kola (4) je volný prostor. Šroub (2) je opatřený z obou nebo jenom z jedné strany clonou (7), která překrývá otvor do volného prostoru komory právě v okamžiku, když jeden zub dělicího kola odděluje v dutině mezi závity šroubu sací prostor od výtlačného. Dělicí kolo má poměrně masivní zuby a je opatřeno masivními čepy, pomocí nichž je uloženo ve dvou radiálních a jednom axiálním ložisku.

Uvedené řešení má výhodu hlavně v tom, že jednostranné zatížení dělicího kola hydraulickým přetlakem se vůbec nepřenáší na přiléhající těsnicí plochy šroubu nebo komory, nýbrž jenom na ložiska, v nichž je dělicí kolo uloženo, takže zatížení všech vodících a těsnicích ploch třecími silami je při jakémkoliv výtlačku jenom nepatrné.



Obr. 2.

Vynález řeší šroubové čerpadlo, u něhož otáčející se šroub a dělicí kolo oddělují sací prostor od výtlačného prostoru.

Doposud známá tzv. šroubová neboli šneková čerpadla s dělicím kolem mají na jedné straně výhodné vlastnosti, jimiž se všeobecně vyznačují objemová čerpadla oproti např. lopatkovým čerpadlům, ale na druhé straně mají nevýhody, kvůli nimž se čerpadla tohoto druhu používají jenom omezeně, a to jenom v malém a nízkotlakém provedení, jako např. dávkovací čerpadla apod.

Velkou nevýhodou těchto čerpadel je, že dělicí kolo je z výtlačné strany zatíženo hydraulickým tlakem, který působí jednostranně na čelní i boční stranu zubů, čímž vzniká značné tření, a to nejenom na těsnicí ploše dělicího kola a na boční stěně komory, ale i na obvodových těsnicích a vodících ploškách zubů a na bočních stěnách závitů. Mezerami vzniklými vzájemným opotřebením těsnicích ploch uniká médium z výtlačného prostoru zpět do sacího prostoru, čímž se zhoršuje jak objemová výkonnost, tak i výtlačná schopnost, tedy i celková provozní účinnost čerpadla. U malých a nízkotlakých čerpadel se dá vzájemné opotřebením těsnicích ploch dělicího kola a šroubu do určité míry zpomalit jednak tím, že se volí větší počet zubů dělicího kola, a také tím, že se volí jejich menší tloušťka. Při tomto řešení jsou však i u malých čerpadel potíže s konstrukčním provedením komory pro dělicí kolo, jehož průměr je mnohem větší, než je průměr šroubu, a potíže s konstrukčním provedením dělicího kola majícího poměrně velký průměr a přitom velmi malou tloušťku.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny šroubovým čerpadlem, u něhož otáčející se šroub a dělicí kolo oddělují sací prostor od výtlačného prostoru, podle vynálezu, jehož podstatou je, že dělicí kolo je trojzubé, přičemž šroub je opatřený podél závitu na sací a/nebo výtlačné straně clonou, která je vytvořena rozšířením obvodové těsnicí plochy závitů.

U čerpadla podle vynálezu nepůsobí na boční obvodové plochy zubů žádný jednostranný, hydraulicky nevyvážený tlak, který se u dosavadních čerpadel nedá nijak odstranit a který je u nich hlavní příčinou rychlého vzájemného opotřebením obvodových ploch zubů a k nim přílehlých bočních stěn závitů. Na rozdíl od dosavadních čerpadel, u nichž dělicí kolo má tvar poměrně velké a tenké kruhové desky, která se při zatížení opírá o boční stěnu komory, má zde dělicí kolo vzhledem k šroubu poměrně malý průměr, je masivní a je sestrojeno tak, že se dá dobře uložit v ložiskách, a zabránit tak tomu, aby se zatížení dělicího kola nepřeneslo na těsnicí plochy komory. Tím je dosaženo toho, že u čerpadla podle vynálezu je zatížení všech vodících a těsnicích ploch třecími silami jenom nepatrné, takže i ztráty energie způsobené třením nebo netěsnostmi jsou jenom velmi malé.

Díky uvedeným výhodám je možno stavět nejenom malá čerpadla, jež mají větší výtlačnou schopnost, lepší provozní účinnost i větší životnost, než mají doposud známá šroubová čerpadla s dělicím kolem, nýbrž je možno stavět i velká čerpadla, která dosahují výkonů srovnatelných s největšími lopatkovými vodními stroji.

Na připojeném výkresu jsou schematicky znázorněny dva příklady provedení hlavních částí čerpadla podle vynálezu, kde obr. 1 značí podstatnou část čerpadla se šroubem opatřeným jednou clonou a obr. 2 podstatnou část čerpadla se šroubem opatřeným dvěma clonami. Dále pak je na obr. 3 znázorněn řez rovinou A-A, na obr. 4 řez rovinou B-B, na obr. 5 řez rovinou C-C, na obr. 6 řez rovinou D-D a na obr. 7 řez rovinou E-E.

Podstatnou část čerpadla podle vynálezu tvoří pracovní válec 1, v němž je otočně uložen šroub 2 a dále komora 3, v níž je otočně uloženo trojzubé dělicí kolo 4.

Šroub má závity vytvořené odvalováním podle profilu zubu dělicího kola (jako u šnekového soukolí) a dalším podebráním bočních stěn tak, aby průtočný průřez v dutině mezi

závity byl na obou koncích šroubu přiměřeně rozšířený a aby závity měly pokud možno rovnoměrné stoupání. Stěny závitů jsou přitom podebrány tak, aby z celkové plochy vytvořené odvalováním zůstala zachována v potřebném rozsahu těsnicí plocha 5 a vodící plošky 6 a dále, aby na jednom nebo na obou koncích byla vytvořena clona 7. Clona je vytvořena podél závitu rozšířením vnější obvodové těsnicí plochy 12 tak, aby těsně přiléhala k vnitřní stěně pracovního válce a aby překrývala otvor spojující dutinu pracovního válce s dutinou komory.

U čerpadla podle obr. 1 je clona 7 vytvořena pouze na jednom konci šroubu. Dělicí kolo je v tomto případě opatřeno pouze na jedné straně těsnicí plochou 8, která přiléhá k těsnicí ploše 9 vytvořené též pouze na jedné vnitřní stěně komory, jak je zřejmé z obr. 4 a 6.

U čerpadla podle obr. 2 je šroub opatřen clonou 7 jak na sací, tak i na výtlačné straně. Dělicí kolo je v tomto případě opatřeno po obou stranách těsnicí plochou 8 a komora na obou vnitřních stěnách těsnicí plochou 9, jak je zřejmé z obr. 5 a obr. 7.

Na rozdíl od nynějších čerpadel s dělicím kolem, u nichž se odděluje sací prostor od výtlačného prostoru v pracovní dutině komory tím, že dělicí kolo těsně přiléhá ke všem vnitřním stěnám komory, je naopak u čerpadla podle vynálezu pracovní dutina komory rozšířena, takže vedle dělicího kola je vytvořen volný prostor 10, který je spojen s dutinou pracovního válce. Sací prostor od výtlačného prostoru se odděluje tak, že clona překrývá otvor do volného prostoru 10, na sací (výtlačné) straně a současně s tím dělicí kolo přiléhá těsnicí plochou 8 k těsnicí ploše 9, která je vytvořena na sací (na výtlačné) straně uvnitř komory právě v okamžiku, když jeden zub dělicího kola utěsňuje v dutině pracovního válce mezeru mezi závity šroubu.

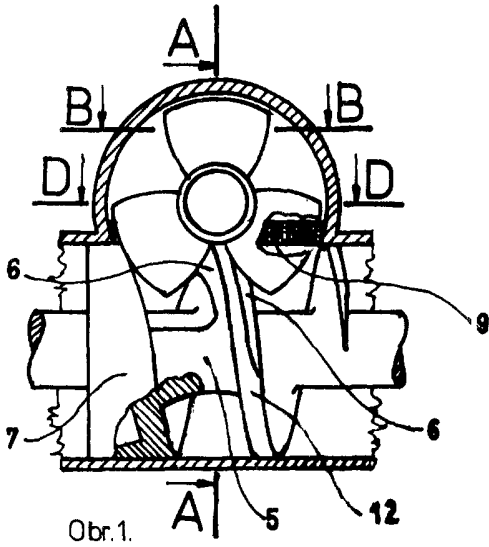
Dělicí kolo je sestrojeno především s ohledem na jednostranné zatížení zubů hydraulickým přetlakem, tedy tak, aby se zuby při zatížení neohýbaly přičemž je uloženo tak, aby se zatížení zubů nepřeneslo na těsnicí plochy 8 a 9, nýbrž na axiální ložisko 11.

U čerpadla podle vynálezu není nutné (z montážních anebo výrobních důvodů) dělit komoru nebo pracovní válec na několik částí, (jejichž vzájemné těsné spojení způsobuje obvyklé potíže), nýbrž je naopak možné výhodně konstrukčně spojit komoru s pracovním válcem do jednoho nerozebíratelného celku, který sestává v podstatě ze dvou do sebe vzájemně pronikajících plášťů válcových nádob namáhaných vnitřním přetlakem.

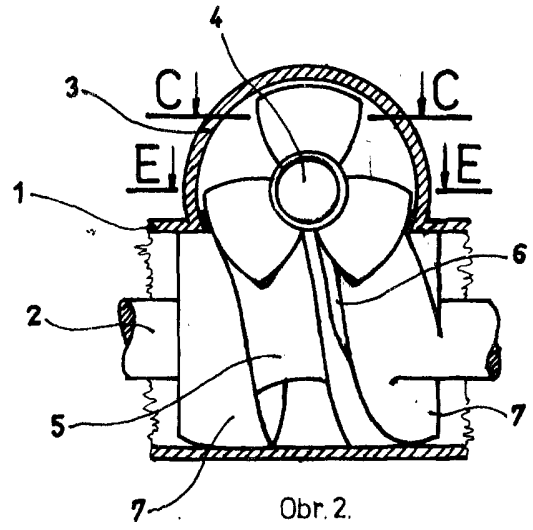
Čerpadlo podle vynálezu je určeno především na čerpání čisté, nebo mírně znečištěné vody, dá se však výhodně použít i na čerpání velmi hustých tekutin bez mechanických nečistot. Pracuje velmi hospodárně zejména tam, kde dochází při čerpání k značnému kolísání průtočné rychlosti nebo výtlačné výšky.

#### P R Ě D M Ě T V Y N Ā L E Z U

Šroubové čerpadlo, u něhož otáčející se šroub a dělicí kolo oddělují sací prostor od výtlačného prostoru, vyznačené tím, že dělicí kolo (4) je trojzubé, přičemž šroub (2) je opatřený podél závitu na sací a/nebo výtlačné straně clonou (7), která je vytvořena rozšířením obvodové těsnicí plochy (12).



Obr. 1.

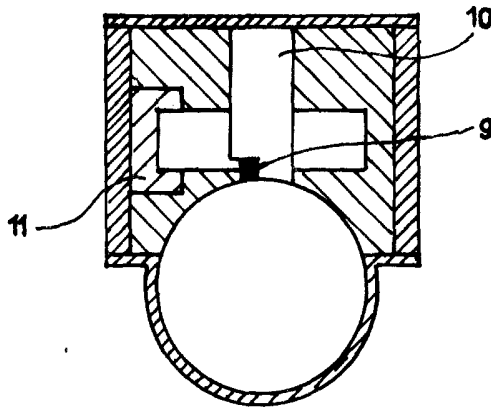


Obr. 2.

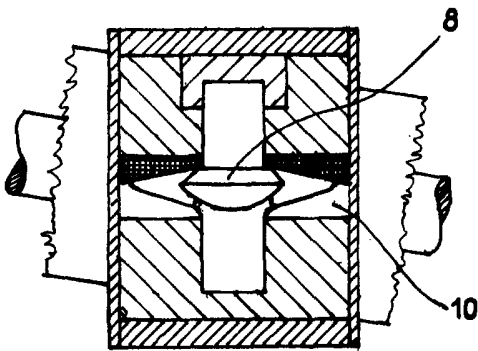
Obr. 3.



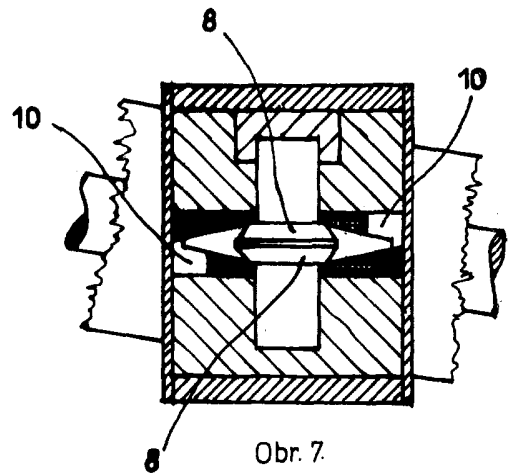
Obr. 4.



Obr. 5.



Obr. 6.



Obr. 7.