

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

31 158

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

F04D 29/22 (2006.01)

F04D 29/24 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2017-33494**

(22) Přihlášeno: **10.03.2017**

(47) Zapsáno: **07.11.2017**

(73) Majitel:
Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha 6 -
Suchbát, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Martin Polák, Ph.D., Praha 9, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Libor Šimek, Vinohradská 194, 130 00 Praha 3
- Vinohrady

(54) Název užitého vzoru:
Oběžné kolo odstředivé čerpadla

CZ 31158 U1

Oběžné kolo odstředivého čerpadla

Oblast techniky

Technické řešení se týká oběžného kola odstředivého čerpadla pro turbínový provoz.

Dosavadní stav techniky

- 5 Je známo, že v některých malých vodních elektrárnách se jako zařízení pro přeměnu energie vody na mechanickou energii používají odstředivá čerpadla, která pak pracují v reverzním, tzv. turbínovém režimu. Běžně dostupná odstředivá čerpadla však v turbínovém režimu zpravidla dosahují horších výkonových parametrů než v čerpacím režimu. Přesto je pro některé provozovatele malých vodních elektráren ekonomicky výhodné pořídit si i udržovat odstředivá čerpadla namísto dražších turbín. Aby i pro tyto uživatele byla k dispozici levná, spolehlivá a efektivně
- 10 pracující zařízení, byly hledány cesty, jak běžná odstředivá čerpadla upravit pro turbínový provoz.

Jednou z cest, jak alespoň částečně zlepšit parametry stávajících odstředivých čerpadel, je snížení drsnosti smáčených povrchů dosahované jejich broušením, leštěním, eventuálně povlakováním.

- 15 Další známé úpravy jsou zaměřeny ke snižování místních hydraulických ztrát. Dosud se tyto úpravy soustředily na části, jimiž vstupuje voda do oběžného kola při turbínovém režimu. K úpravám tohoto typu patří zaoblování hran lopatek u jejich vnějších konců. Rovněž je známo zaoblování hran u vnějších okrajů disků oběžného kola, úpravy nátoků apod.

- Jinou dílčí úpravou je zkracování délky lopatek na vstupní straně vody, tj. v tomto případě u vnějšího okraje disku, resp. disků oběžného kola. Po této úpravě sice může v některých případech docházet k nárůstu účinnosti, ale současně dochází ke snížení výkonu, takže výsledný efekt úpravy je diskutabilní.
- 20

- Nedostatkem dosavadního stavu techniky tudíž je, že známé úpravy odstředivých čerpadel při nasazení do turbínového provozu nepřinášejí potřebné zlepšení parametrů, jimiž jsou především výkon a účinnost.
- 25

Podstata technického řešení

- Uvedené nevýhody jsou podstatně zmenšeny oběžným kolem odstředivého čerpadla podle technického řešení, určeným zejména pro turbínový provoz, které obsahuje radiální lopatky pevně spojené s nosičem tvořeným alespoň nosným diskem. S nosným diskem je pevně spojen náboj
- 30 uzpůsobený pro upevnění na hřídel stroje pro výrobu užitkové energie. Vnější konce lopatek jsou uspořádány po vnějším obvodu nosného disku, zatímco vnitřní konce lopatek jsou zaústěny k centrálnímu otvoru oběžného kola. Podstata technického řešení spočívá v tom, že vnitřní konce lopatek jsou uspořádány po obvodu myšlené rotační plochy, jejíž průměr v kterémkoliv jejím radiálním řezu má hodnotu 40 až 80 % průměru vnějšího obvodu nosného disku. Výtvarná křivka
- 35 myšlené rotační plochy je vybrána ze souboru obsahujícího jednak úsečku rovnoběžnou s osou oběžného kola, jednak úsečku různoběžnou vzhledem k ose oběžného kola a jednak konvexní kuželosečku. Průměr první základny myšlené rotační plochy, která je vzdálenější od centrálního otvoru, je nanejvýš tak velký, jako je průměr druhé základny, která je bližší k centrálnímu otvoru.

- Zkrácením lopatek se v turbínovém provozu zvýší jednak výkon a jednak významně vzroste točivý moment. Další výhodou je menší zpracovávání spád při vyšší hltnosti.
- 40

Vnitřní konce lopatek mohou mít různý tvar. V jednom případě vnitřní konec každé lopatky je opatřen čelem ve tvaru segmentu vyřátého z pláště myšlené rotační plochy.

- Zvláště příznivějšího účinku se z hydraulického hlediska dosáhne úpravou spočívající v tom, že vnitřní konec lopatky je opatřen odtokovou hranou vytvořenou na styku vzájemně se sbíhajících boků.
- 45

Obdobou této úpravy je provedení, kdy vnitřní konec lopatky je opatřen čelem ve tvaru konkávního oblouku.

Objasnění výkresů

Na připojeném výkrese je schematicky znázorněno oběžné kolo odstředivého čerpadla podle technického řešení, kde značí obr. 1 osový řez oběžným kolem s myšlenou rotační plochou ve tvaru válce, obr. 2 myšlenou rotační plochu ve tvaru komolého kužele, obr. 3 myšlenou plochu ve tvaru obecné rotační kuželosečky, obr. 4 řez A-A z obr. 1, obr. 5 obdobný řez jako na obr. 4, ale s jiným zakončením lopatek, obr. 6 alternativu k obr. 5.

Příklad uskutečnění technického řešení

Oběžné kolo odstředivého čerpadla obsahuje nosič 1, který je tvořen alespoň nosným diskem 11. Časté provedení spočívá v tom, že součástí nosiče 1 je krycí disk 12, který může tvořit jeden celek s nosným diskem 11, jak je znázorněno na obr. 1, nebo krycí disk 12 může být k nosiči 1 dodatečně připevněn. Jsou známy i případy, kdy oběžné kolo obsahuje jen nosný disk 11. Ve všech těchto verzích je s nosným diskem 11 pevně spojen náboj 2. Náboj 2 je např. pomocí pera a drážky 21 uzpůsoben pro upevnění na hřídel stroje pro výrobu užité energie.

S nosičem 1 jsou pevně spojeny radiální lopatky 3. Nejčastější provedení spočívá v tom, že jsou vyrobeny jako jeden celek spolu s nosičem 1. Vnější konce 31 lopatek 3 jsou uspořádány po vnějším obvodu nosného disku 11. Vnitřní konce 32 lopatek 3 jsou zaústěny k centrálnímu otvoru 4.

Vnitřní konce 32 lopatek 3 jsou uspořádány po obvodu myšlené rotační plochy 5 (obr. 1, 4). Tato myšlená rotační plocha 5 vzniká rotací výtvarné křivky kolem osy 22 oběžného kola.

Výtvarnou křivkou může být úsečka 52 rovnoběžná s osou 22 oběžného kola (obr. 1) a myšlenou rotační plochou 5 je pak válec myšlenkově zasunutý mezi lopatky 3 v bodech b.

Za výtvarnou křivku může rovněž sloužit úsečka 53 různoběžná vzhledem k ose 22 oběžného kola (obr. 2). Vzniklá myšlená rotační plocha 5 má v tomto případě tvar komolého kužele. (obr. 2). Obdobně vypadá myšlená rotační plocha 5, jejíž výtvarnou křivkou je konvexní kuželosečka 54 (obr. 3). Myšlené rotační plochy 5, jejichž povrchy nejsou rovnoběžné s osou 22 oběžného kola, mají první základnu 55, která je menší než druhá základna 56. Tyto sbíhající se myšlené rotační plochy 5 jsou v představách zasunuty mezi lopatky 3 do bodů b tak, že první, tj. menší základna 55, je vzdálenější od centrálního otvoru 4 než druhá, tj. větší základna 56.

Při zahrnutí všech uvedených myšlených rotačních ploch 5 pod společnou zákonitost platí, že průměr k první základny 55 myšlené rotační plochy 5, která je vzdálenější od centrálního otvoru 4, je nanejvýš tak velký, jako je průměr l druhé základny 56, která je bližší k centrálnímu otvoru 4. Ať je tvar myšlené rotační plochy 5 jakýkoli, průměr d v kterémkoliv jejím radiálním řezu 51 (obr. 2) má hodnotu 40 až 80 % průměru D (obr. 4) vnějšího obvodu nosného disku 11.

Vnitřní konce 32 lopatek 3 mohou mít čelo 33 o různém tvaru. Jestliže zkrácení lopatek 3 se provede osoustružením jejich vnitřních konců 32, pak čela 33 mají tvar segmentu 37 vytáčeného z pláště myšlené rotační plochy 5. Segment 37 je vlastně otiskem myšlené rotační plochy 5 na vnitřním konci 32 lopatky 3. Konkrétní tvar segmentů 37 je určen např. pohybem ostří soustružnického nože. Dochází-li při soustružení pouze k posuvnému pohybu nože ve směru osy 22, segmenty 37 jsou částí válce (obr. 4).

Jestliže oběžné kolo vznikne např. jako nový odlitek, resp. jestliže stávající oběžné kolo je opatřeno odnímatelným krycím diskem 12, a vnitřní konce 32 lopatek 3 jsou přístupné pro obrábění např. broušením, je účelné čelo 33 vnitřního konce 32 každé lopatky 3 opatřit odtokovou hranou 38 vytvořenou na styku vzájemně se sbíhajících boků 35. (obr. 5). Výrobně i provozně je rovněž vhodné, jestliže vnitřní konec 32 lopatky 3 je opatřen čelem 33 ve tvaru konkávního oblouku 36. Aby proudící voda stékala po lopatce 3 co nejplynuleji, je společným znakem posledních dvou alternativ, že boky 35 lopatek 3 jsou u vnitřních konců 32 opatřeny zaoblením 34 bez zřetelných zlomů v linii lopatky 3.

Při činnosti voda vstupuje mezi lopatky 3 u jejich vnějších konců 31 a při průtoku mezi lopatkami 3 oběžné kolo roztáčí. Po odevzdání energie vytéká u vnitřních konců 32 do centrálního otvoru 4.

Průmyslová využitelnost

- 5 Oběžné kolo podle technického řešení nalezne hlavní uplatnění zejména při nasazení odstředivého čerpadla v turbínovém režimu.

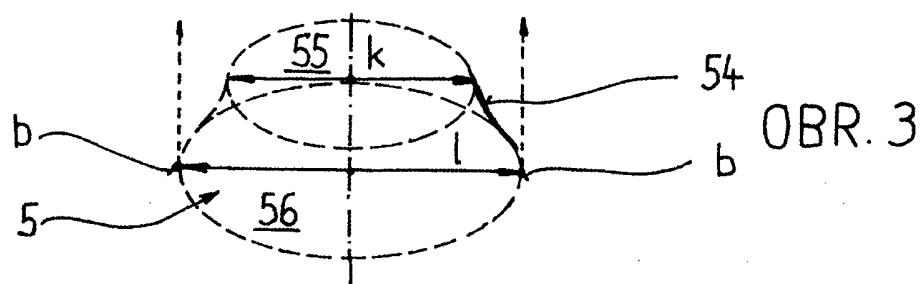
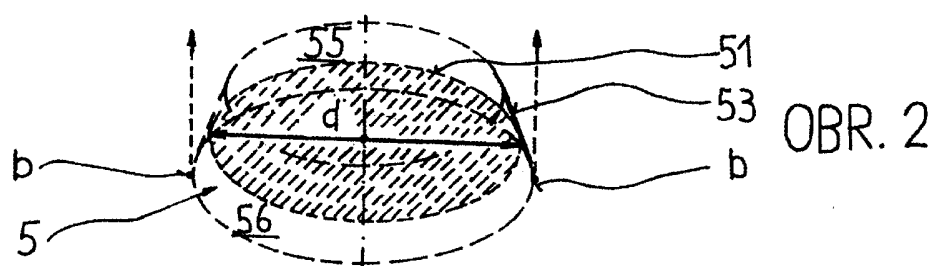
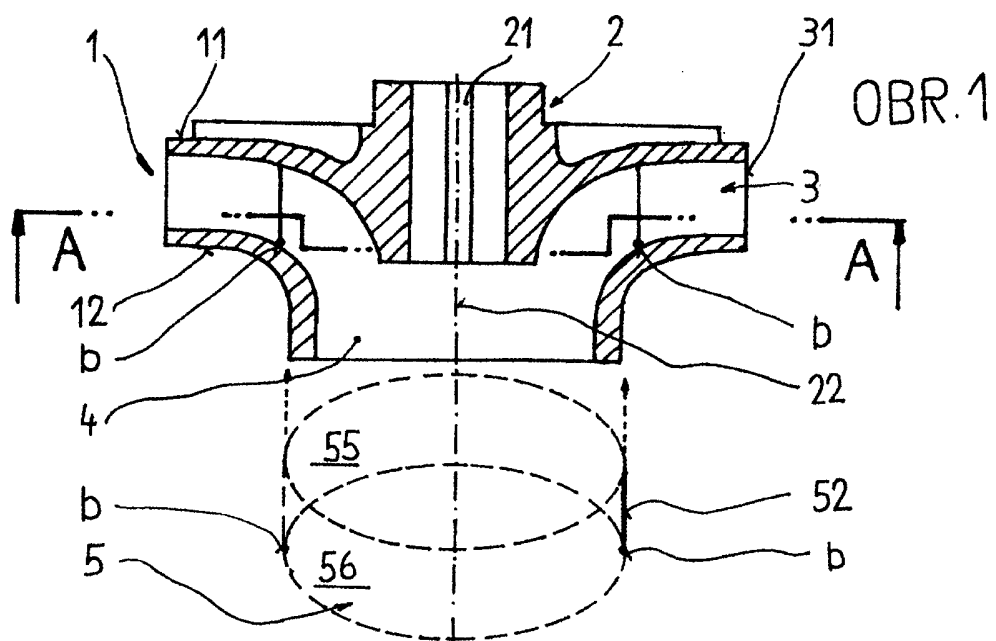
NÁROKY NA OCHRANU

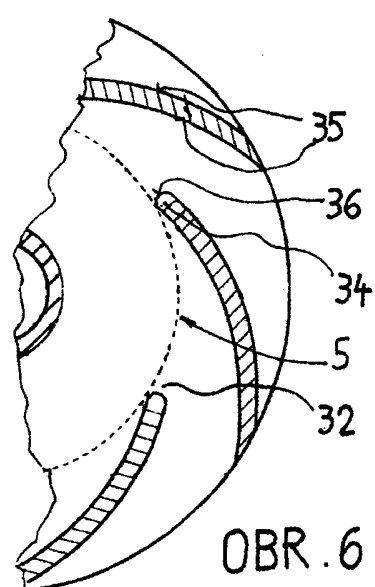
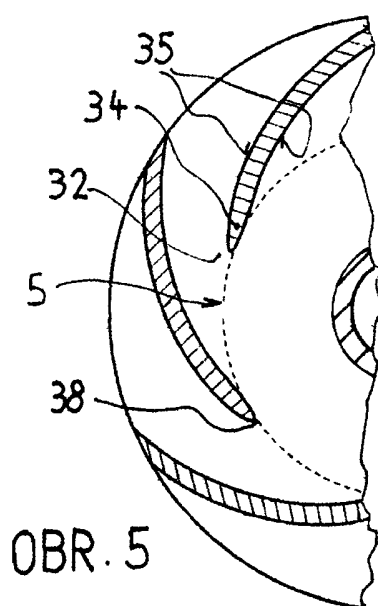
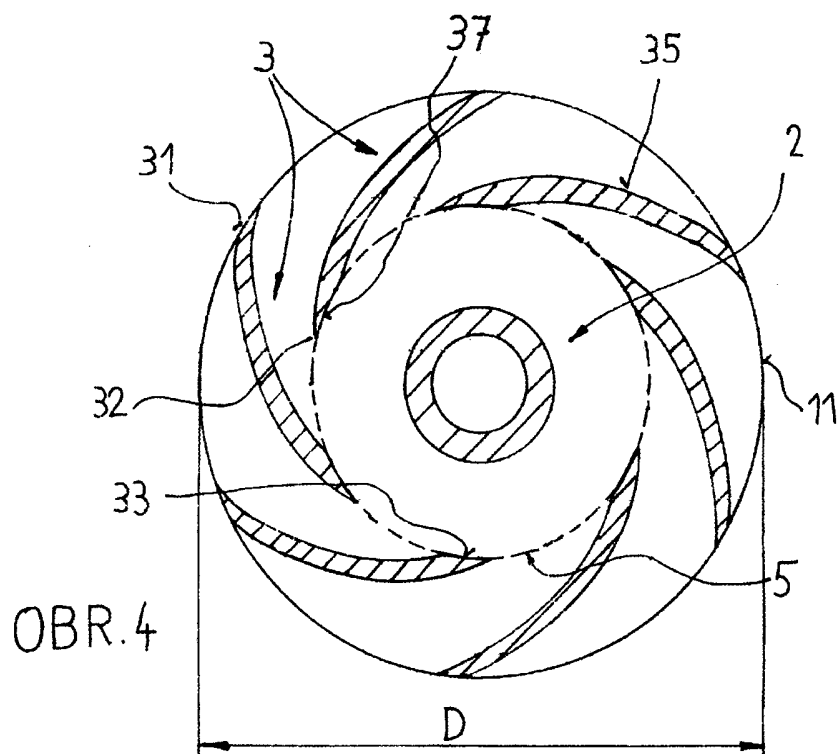
1. Oběžné kolo odstředivého čerpadla, zejména pro turbínový provoz, které obsahuje radiální lopatky (3) pevně spojené s nosičem (1) tvořeným alespoň nosným diskem (11) s nábojem (2) 10 uzpůsobeným pro upevnění na hřídel stroje pro výrobu užité energie, přičemž vnější konce (31) lopatek (3) jsou uspořádány po vnějším obvodu nosného disku (11) a vnitřní konce (32) lopatek (3) jsou zaústěny k centrálnímu otvoru (4), **vyznačující se tím**, že vnitřní konce (32) lopatek (3) jsou uspořádány po obvodu myšlené rotační plochy (5), jejíž průměr (d) v kterémkoliv jejím radiálním řezu (51) má hodnotu 40 až 80 % průměru (D) vnějšího obvodu 15 nosného disku (11) a jejíž výtvarná křivka je vybrána ze souboru obsahujícího jednak úsečku (52) rovnoběžnou s osou (22) oběžného kola, jednak úsečku (53) různoběžnou vzhledem k ose (22) oběžného kola a jednak konvexní kuželosečku (54), přičemž průměr (k) první základny (55) myšlené rotační plochy (5), která je vzdálenější od centrálního otvoru (4), je nanejvýš tak velký, jako je průměr (l) druhé základny (56), která je bližší k centrálnímu otvoru (4).
- 20 2. Oběžné kolo podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vnitřní konec (32) lopatky (3) je opatřen čelem (33) ve tvaru segmentu (37) vyřatého z pláště myšlené rotační plochy (5).
3. Oběžné kolo podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vnitřní konec (32) lopatky (3) je opatřen odtokovou hranou (38) vytvořenou na styku vzájemně se sbíhajících boků (35).
- 25 4. Oběžné kolo podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vnitřní konec (32) lopatky (3) je opatřen čelem (33) ve tvaru konkávního oblouku (36).

2 výkresy

Seznam vztahových značek:

	1	- nosič
	11	- nosný disk
	12	- krycí disk
	2	- náboj
5	21	- drážka
	22	- osa
	3	- lopatka
	31	- vnější konec
	32	- vnitřní konec
10	33	- čelo
	34	- zaoblení
	35	- bok
	36	- konkávní oblouk
	37	- segment
15	38	- odtoková hrana
	4	- centrální otvor
	5	- myšlená rotační plocha
	51	- radiální řez
	52	- úsečka rovnoběžná
20	53	- úsečka různoběžná
	54	- konvexní kuželosečka
	55	- první základna
	56	- druhá základna
	d	- průměr (d) v radiálním řezu (51)
25	D	- průměr (D) vnějšího obvodu nosného disku (11)
	k	- průměr (k) první základny (55)
	l	- průměr (l) druhé základny (56)
	b	- bod.





Konec dokumentu