

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

203075
(11) (B2)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 02 05 74

(21) (PV 3136-74)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 09 05 73
(73064909) Švédsko

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 09 83

(51) Int. Cl.³
F 04 D 3/00

(72)

Autor vynálezu

STJERNSTRÖM BO GUSTAF ing., TYRESÖ (Švédsko)

(73)

Majitel patentu

ITT INDUSTRIES INC., NEW YORK (Sp. st. a.)

(54) Čerpadlo, zejména ponorné čerpadlo

1

Vynález se týká čerpadla, zejména ponorného čerpadla, které má pevnou válcovou nebo kuželovou skříň, ve které je uspořádáno diagonální oběžné kolo poháněné hnacím motorem, a ke které je souose s oběžným kolem na jeho výtlakové straně připevněn difuzor.

Jsou známy různé typy čerpadel tohoto druhu. Většinou jsou to odstředivá čerpadla opatřená obvyklým odstředivým oběžným kolem. Ačkoliv konstrukce těchto známých odstředivých čerpadel je velmi účinná a jejich provoz je spolehlivý, jsou nevýhodná tím, že jejich rozměry jsou poměrně značné; radiální působení oběžného kola vyžaduje připojení usměrňovacího zařízení, což znamená zvětšení rozměrů celého stroje. Kromě toho je třeba v četných případech opatřit skříň čerpadla nástavcem pro připojení hadice nebo potrubí, což znamená další zvětšení rozměrů čerpadla.

Úkolem vynálezu je odstranit uvedené nedostatky známých čerpadel tohoto druhu buď zcela, nebo je alespoň zmírnit a vytvořit nový typ čerpadla, který by nevyžadoval diametrálního zvětšení zařízení a jehož spojení s hadicí nebo potrubím by bylo možno provést výhodněji axiálním prodloužením výstupu z difuzoru.

Vynález řeší úkol tím, že úhel sevřený ro-

2

vinou tečnou k příslušné lopatce u příslušného příčného průřezu oběžného kola s rovinou příčného průřezu vzrůstá z úhlu β_1 , který je u vstupního okraje lopatky a je roven od 10° do 30° , na úhel β_2 , který je u výstupního okraje lopatky a je roven od 15° do 90° , zatímco úhel sevřený rovinou tečnou k příslušné lopatce difuzoru u příslušného příčného průřezu difuzoru s rovinou příčného průřezu vzrůstá z úhlu β_3 , který je u vstupního okraje lopatky difuzoru a je roven od 30° do 60° , na úhel β_4 , který je u výstupního okraje lopatky difuzoru a je roven od 75° do 105° , pevná skříň čerpadla přechází ve válcovou část za difuzorem, vnitřní těleso oběžného kola má tvar poloviny elipsoidu a je zkosené na svém výstupním konci a má příčný průřez rostoucí od jeho výstupního konce směrem k difuzoru, vnější průměr vnitřního tělesa roste z první hodnoty D_1 u jeho výstupního konce na druhou hodnotu D_2 u difuzoru, přičemž první hodnota D_1 je rovna od 40 do 80 % druhé hodnoty D_2 , lopatky oběžného kola obklopují pouze část axiální délky vnitřního tělesa oběžného kola, zatímco lopatky difuzoru obklopují pouze část axiální délky vnitřního tělesa difuzoru a výstupní okraje lopatek oběžného kola jsou přilehlé ke vstupním okrajům lopatek difuzoru.

Podle výhodného vytvoření vynálezu lopatky difuzoru, které sahají od vnitřního tělesa difuzoru, jsou nesené na skříni ve střední poloze vnitřního tělesa difuzoru.

Podle dalšího výhodného vytvoření vynálezu vstupní okraje lopatek oběžného kola jsou skloněny vzhledem k radiálně rovině oběžného kola, zatímco výstupní okraje lopatek oběžného kola jsou umístěny v této radiální rovině.

Podle dalšího výhodného vytvoření vynálezu lopatky oběžného kola protínají vnitřní těleso oběžného kola podél čáry rovnoběžné s osou oběžného kola.

Čerpadlo podle vynálezu nevyžaduje diametrálního zvětšení zařízení a umožňuje výhodné spojení s hadicí nebo potrubím pomocí axiálního prodloužení výstupu z difuzoru.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde obr. 1 je pohled na částečný podélný řez odstředivým čerpadlem, v obr. 2 je znázorněn pohled na oběžné kolo ze vstupní strany, obr. 3 znázorňuje oběžné kolo čerpadla z obr. 2 v osovém řezu a v obr. 4 je kuželový řez lopatkami oběžného kola rozvinutý do roviny.

Čerpadlo znázorněné v obr. 1 má tři souose uspořádané hlavní díly, a to hnací motor 1, odstředivé čerpadlo 2 a difuzor 3.

Ani typ hnacího motoru 1 ani jeho uložení není vzhledem k oběžnému kolu 5 nebo difuzoru 3 podstatou vynálezu. Hnací motor 1 může být hydraulický nebo například elektrický. U znázorněného příkladu je hnací motor 1 umístěn na vstupní straně odstředivého čerpadla 2. Mohl by však být umístěn i u výstupu z difuzoru 3. V tomto případě by však hnací hřídel 6 hnacího motoru 1 procházel difuzorem 3. V předloženém příkladu provedení se předpokládá, že hnací motor 1 je hydraulický.

Odstředivé čerpadlo 2 má stacionární kuželovou skříň 4, ve které je umístěno kuželové diagonální oběžné kolo 5, které je nasazeno na hnacím hřídeli 6 a je jím poháněno. Hnací hřídel 6 je vyveden z hnacího motoru 1. Ve směru proudu kapaliny, tedy směrem nahoru, je vzhledem k oběžnému kolu 5 hnací hřídel 6 opatřen těsněními 7 umístěnými obvyklým způsobem v nástavci 8 víka hnacího motoru 1.

Oběžné kolo 5 má vnitřní těleso 27, ve kterém jsou radiálně zakřivené lopatky 9, jejichž vnější okraje 10 leží na myšlené rotační kuželové ploše, jejíž největší vnější průměr u difuzoru 3 je roven D_2 .

Vnější průměr vnitřního tělesa 27 oběžného kola 5 u vstupního konce 28 je roven D_1 . Důležitým význakem vynálezu je, že průměr D_1 u vstupního konce 28 je roven 40 až 80 proc. maximálního průměru D_2 myšlené rotační kuželové plochy ohraničené vnějšími okraji 10 lopatek 9. Čerpané médium je nasáváno oběžným kolem 5 od vstupu, který není znázorněn, do kruhové komory 11 ve skříni 4 a jeho rychlost je zvyšována půso-

bením lopatek 9, a to po dráze tvaru šroubovice ke vstupu difuzoru 3. Část kinetické energie čerpané kapaliny je v difuzoru 3 přeměněna obvyklým způsobem v užitečnou tlakovou energii.

Stacionární difuzor 3 má skříň 12, která se zužuje ve směru proudu kapaliny, a ve které je vnitřní těleso 29 difuzoru 3 s radiálními zakřivenými vodicími lopatkami 14, které mají vstupní okraje 25 a výstupní okraje 26. Vnitřní těleso 29 difuzoru 3 je těmito vodicími lopatkami 14 drženo.

Skříň 4 čerpadla 2 a skříň 12 difuzoru 3 jsou navzájem spojeny, například šrouby. Skříň 12 difuzoru 3 je na výstupním konci opatřena v podstatě válcovým nástavcem 15, ke kterému může být připojena hadice nebo potrubí.

Obr. 2 a obr. 3 znázorňují oběžné kolo 5, jehož povrch má válcový tvar. Části oběžného kola 5, které jsou identické s částmi oběžného kola 5 znázorněného v obr. 1, jsou označeny stejnými vztahovými značkami. Oběžné kolo 5 podle obr. 2 a 3 se ovšem podstatně liší od provedení znázorněného v obr. 1 tím, že jeho povrch je válcový, zatímco oběžné kolo 5 podle obr. 1 má povrch kuželový — viz obrys vnějších okrajů 10 vyznačený čárkovaně.

Lopatky 9 oběžného kola 5 podle obr. 2 a 3 jsou zakřiveny jednou, to znamená, že jejich průřez je radiální a rovnoběžný s rovinou kolmou k ose čerpadla 2.

Kdyby tyto lopatky 9 byly zakřiveny dvakrát, měly by v radiálním řezu tvar lopatek 16' a 17' naznačených čerchovaně v obr. 3.

Podle obr. 2 vstupní okraje 18 a výstupní okraje 19 lopatek leží v rovině procházející osou odstředivého čerpadla 2. Není nutné, aby okraje 18, 19 byly rovné, měly by však být zahnuty dozadu, což je v některých případech výhodnější. Lopatka 9, jejíž vstupní okraj je zahnut dozadu, je naznačena čerchovanou čarou 21 v obr. 2.

Obr. 4 znázorňuje kuželový řez lopatkami 9 oběžného kola podle obr. 2 a 3. Je patrné, že úhel náběhu β_1 lopatky 9 u vstupního okraje 18 je menší než úhel β_2 u výstupního okraje 19.

Lopatky 9 znázorněné na obr. 4 mají takový tvar, že jejich náběžná strana je v podstatě plochá, rovná, zatímco výstupní strana je zahnutá, přičemž velikost zakřivení je rovna R.

Smysl otáčení oběžného kola 5 je naznačen šipkou 22 v obr. 4 a šipky 23 a 24 ukazují přibližný směr proudu čerpaného média vzhledem ke vstupnímu okraji 18 a výstupnímu okraji 19.

Je zřejmé, že výkresy znázorňují jen příklady provedení vynálezu. Příslušná speciální konstrukce každé součásti se musí přizpůsobit požadavkům, například výkonu, druhu čerpaného média, materiálu součástí a způsobu jejich výroby.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Čerpadlo, zejména ponorné čerpadlo, které má pevnou válcovou nebo kuželovou skříň, ve které je uspořádáno diagonální oběžné kolo poháněné hnacím motorem, a ke které je souose s oběžným kolem na jeho výtlakové straně připevněn difuzor, vyznačené tím, že úhel sevřený rovinou tečnou k příslušné lopatce (9) u příslušného příčného průřezu oběžného kola (5) s rovinou příčného průřezu vzrůstá z úhlu (β_1), který je u vstupního okraje (18) lopatky (9) a je roven od 10° do 30°, na úhel (β_2), který je u výstupního okraje (19) lopatky (9) a je roven od 15° do 90°, zatímco úhel sevřený rovinou tečnou k příslušné lopatce (14) difuzoru u příslušného příčného průřezu difuzoru (3) s rovinou příčného průřezu vzrůstá z úhlu (β_3), který je u vstupního okraje (25) lopatky (14) difuzoru a je roven od 30° do 60°, na úhel (β_4), který je u výstupního okraje (26) lopatky (14) difuzoru a je roven od 75° do 105°, pevná skříň (4, 12) čerpadla přechází ve válcovou část (15) za difuzorem (3), vnitřní těleso (27) oběžného kola (5) má tvar poloviny elipsoidu a je zkosené na svém výstupním konci (28) a má příčný průřez rostoucí od jeho výstupního konce (28) směrem k difuzoru (3), vnější průměr vnitřního tělesa (27) roste

z první hodnoty (D_1) u jeho výstupního konce (28) na druhou hodnotu (D_2) u difuzoru (3), přičemž první hodnota (D_1) je rovna od 40 do 80 % druhé hodnoty (D_2), lopatky (9) oběžného kola (5) obklopují pouze část axiální délky vnitřního tělesa (27) oběžného kola (5), zatímco lopatky (14) difuzoru (3) obklopují pouze část axiální délky vnitřního tělesa (29) difuzoru (3) a výstupní okraje (19) lopatek (9) oběžného kola (5) jsou přilehlé ke vstupním okrajům (25) lopatek (14) difuzoru (3).

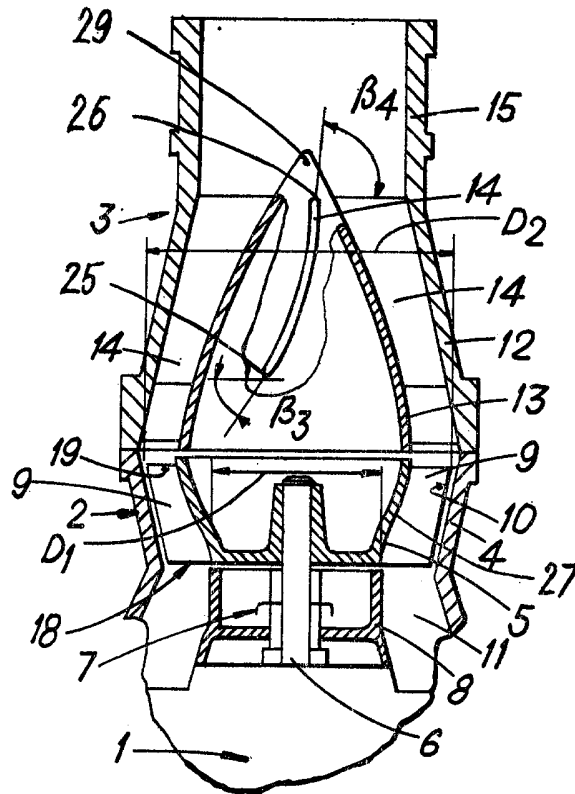
2. Čerpadlo podle bodu 1 vyznačené tím, že lopatky (14) difuzoru (3), které sahají od vnitřního tělesa (29) difuzoru (3), jsou nesený na skříni (4, 12) ve středěné poloze vnitřního tělesa (29) difuzoru (3).

3. Čerpadlo podle bodu 1 vyznačené tím, že vstupní okraje (18) lopatek (9) oběžného kola (5) jsou skloněny vzhledem k radiální rovině oběžného kola (5), zatímco výstupní okraje (19) lopatek (9) oběžného kola (5) jsou umístěny v této radiální rovině.

4. Čerpadlo podle bodu 1 vyznačené tím, že lopatky (9) oběžného kola (5) protínají vnitřní těleso oběžného kola (5) podél čáry rovnoběžné s osou oběžného kola (5).

2 listy výkresů

Obr. 1



Obr. 2

