

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2008-729**
(22) Přihlášeno: **18.11.2008**
(40) Zveřejněno: **26.05.2010**
(Věstník č. 21/2010)
(47) Uděleno: **09.01.2013**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **20.02.2013**
(Věstník č. 8/2013)

(11) Číslo dokumentu:

303 668

(13) Druh dokumentu: **B6**

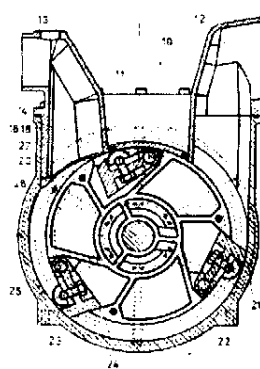
(51) Int. Cl.:
F04B 15/02 (2006.01)
F04C 2/44 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
CZ 10989 U1; CH 482115; DE 19545045.

- (73) Majitel patentu:
Čechlovský Martin, Prosetín, CZ
- (72) Původce:
Činčura Pavel, Třeboň, CZ
Čechlovský Martin, Prosetín, CZ
Andrle Luboš Ing., Prosetín, CZ
- (74) Zástupce:
Ing. Vladimír Belfin, patentový zástupce, P.O.BOX 117,
Kladno, 27280

(54) Název vynálezu:
Objemové kalové čerpadlo

- (57) Anotace:
Objemové kalové čerpadlo sestává ze statoru (1) s válcovou vnitřní pracovní komorou (6), v níž je umístěn rotor (20) s nejméně třemi pracovními segmenty (21), uloženými v segmentových vybráních (22), vytvořených rovnoměrně po obvodu rotoru (20). Stator (1) je nad vnitřní pracovní komorou (6) s rotorem (20) uzavřen odnímatelným víkem (10) se sacím hrdlem (12) a výtlačným hrdlem (13), která jsou v odnímatelném víku (10) z jeho spodní strany navzájem odděleny dělicí přepážkou (14), na níž směrem k výtlačnému hrdlu (13) navazují boční vertikálně uspořádané náběhové hrany (15) náběhových kladek (23), kterými jsou proti těmto náběhovým hranám (15) opatřeny pracovní segmenty (21) rotoru (20). Dělicí přepážka (14) s náběhovými hranami (15) tvoří s odnímatelným víkem (10) včetně sacího hrdla (12) a výtlačného hrdla (13) jednoduché kompaktní těleso (11), v němž je mezi bočními náběhovými hranami (15) vytvořen výstupní prostor (17) pro rovnoměrné proudění čerpaného média z vnitřní pracovní komory (6) statoru (1) do výtlačného hrdla (13) v odnímatelném víku (1).



CZ 303668 B6

Objemové kalové čerpadlo

Oblast techniky

5

Vynález se týká objemového kalového čerpadla, sestávajícího ze statoru s válcovou vnitřní pracovní komorou, v níž je v její středové ose na hnacím hřídeli umístěn rotor s nejméně třemi pracovními segmenty, vytlačujícími otáčením rotoru sacím hrdlem čerpadla nasáté čerpané médium z pracovní komory do jeho výtlačného hrdla.

10

Dosavadní stav techniky

15

20

25

Čerpadla tohoto typu jsou známa např. z českého užitého vzoru CZ 108989. Předmětem tohoto užitého vzoru je univerzální samonasávací vysokotlaké čerpadlo, které sestává ze statoru s kruhovým pracovním prostorem, opatřeného sacím a výtlačným hrdlem, a z rotoru, uloženého v tělese statoru. Sací a výtlačné hrdlo jsou uspořádány na tělese statoru vedle sebe a jsou odděleny přepážkou, dosedající co nejblíže na kruhový obvod rotoru. Rotor je opatřen alespoň třemi pracovními segmenty ve tvaru T, které jsou uloženy ve vybráních rotoru pohyblivě na čepu a v jejich středu jsou umístěny otočné kladky. Pracovní segmenty se vysouvají z vybrání v rotoru odstředivou silou, přičemž horní části segmentů dosedají co nejtěsněji na vnitřní obvod rotoru, aniž by vznikaly třecí plochy, a zároveň boční plochy těchto segmentů těsně lícují s bočními přírubami čerpadla. Součástí přepážky, oddělující sací a výtlačné hrdlo, je středová úzká řídicí dráha otočných kladek pracovních segmentů, zasahující do oblasti výtlačného hrdla a sloužící k zasouvání pracovních segmentů do vybrání v rotoru tak, aby pracovní segmenty mohly proběhnout pod touto přepážkou.

30

Úkolem předkládaného vynálezu je zlepšení konstrukce takového čerpadla zejména s ohledem na jeho funkčnost, jakož i snadnější údržbu a možnost výměny jeho opotřebovaných dílů.

Podstata vynálezu

35

40

45

Tento úkol je řešen objemovým kalovým čerpadlem, sestávajícím ze statoru s válcovou vnitřní pracovní komorou, v níž je v její středové ose na hnacím hřídeli umístěn rotor s nejméně třemi pracovními segmenty, které jsou kyvně v rovině kolmé k vnitřnímu povrchu válcové vnitřní pracovní komory statoru uloženy v segmentových vybráních, vytvořených rovnoměrně po obvodu rotoru a opatřených dosedacími zámkami maximálního vysunutí pracovních segmentů z těchto segmentových vybrání vůči vnitřnímu povrchu válcové vnitřní pracovní komory statoru, podle tohoto vynálezu. Podstata vynálezu přitom spočívá v tom, že stator je nad vnitřní pracovní komorou s rotorem uzavřen odnímatelným víkem se sacím hrdlem a výtlačným hrdlem, které jsou v odnímatelném víku z jeho spodní strany navzájem odděleny dělicí přepážkou, na níž směrem k výtlačnému hrdlu navazují boční vertikálně uspořádané náběhové hrany náběhových kladek, kterými jsou proti těmto náběhovým hranám opatřeny pracovní segmenty rotoru, přičemž dělicí přepážka s náběhovými hranami tvoří s odnímatelným víkem včetně sacího hrdla a výtlačného hrdla jednodílné kompaktní těleso, v němž je mezi bočními náběhovými hranami vytvořen výstupní prostor pro rovnoměrné proudění čerpaného média z vnitřní pracovní komory statoru do výtlačného hrdla v odnímatelném víku.

50

55

Proti dosud existujícím čerpadlům obdobných typů je základní výhodou čerpadla dle vynálezu konstrukce jeho odnímatelného víka, kdy jsou do jednodílného resp. jednodílného kompaktního tělesa sdruženy jak sací, tak výtlačné hrdlo, jakož i jejich dělicí přepážka, která zároveň vytváří náběhovými hranami náběhových kladek řídicí dráhu pohybu pracovních segmentů mezi výtlačným a sacím hrdlem. Tím, že dělicí přepážka s náběhovými hranami tvoří s odnímatelným víkem nedílitelný celek, nemůže dojít při provozu čerpadla k jejich uvolnění. Zejména však tato kon-

strukce odnímatelného víka umožňuje po jeho jednoduché demontáži ze statoru volný přístup do válcové vnitřní pracovní komory statoru a tím i k rotoru čerpadla, což dovoluje provádět na tomto rotoru jeho celkovou údržbu resp. pohodlnou výměnu jeho opotřebených částí, aniž by bylo nutno jako dosud provádět kompletní demontáž celého čerpadla.

5

Tím, že u řešení dle vynálezu jsou pracovní segmenty oproti řešení dle užitého vzoru CZ 10989 opatřeny dvěma náběhovými kladkami resp. dělicí přepážka dvěma bočními náběhovými hranami, jsou při provozu čerpadla podle vynálezu zároveň podstatně omezeny jakékoli turbulence čerpaného média.

10

Podstata vynálezu spočívá dále v tom, že segmentová vybrání jsou ze svých bočních stran uzavřena bočními stranami rotoru, přičemž pracovní segmenty jsou v těchto segmentových vybráních uloženy na příčně orientovaných upevňovacích čepech, které jsou shora připevněny k tělesu rotoru upevňovacími šrouby. Tím je dále umožněna demontovatelnost pracovních segmentů z rotoru po odebrání odnímatelného víka statoru.

15

Těleso rotoru je přitom s výhodou dělicí rovinou, kolmou na osu hnacího hřídele, rozděleno na dvě poloviny, navzájem spojené spojovacími šrouby, přičemž mezi jeho segmentovými vybráními jsou uvnitř rotoru vytvořeny uzavřené odlehčovací komory.

20

Rovněž tak s výhodou je v dělicí přepážce odnímatelného víka statoru vytvořeno alespoň jedno příčné vybrání pro uložení příčné těsnicí lišty pláště rotoru. Optimálně se jedná o dvě příčné těsnicí lišty, obvykle z plastu, které prakticky dokonale oddělují vstupní otvor od výstupního resp. sací hrdlo od výtlačného, což značně zvyšuje účinnost čerpadla.

25

Podstata vynálezu spočívá dále v tom, že stator je s výhodou tvořen statorovým pláštěm s upevňovací přírubou odnímatelného víka, který je z obou bočních stran uzavřen bočními přírubami, spojenými se statorovým pláštěm obvodovými bajonetovými zámkami s alespoň jedním zajišťovacím šroubem polohy každé boční příruby. Tím jsou boční příruby do statoru fixovány jejich pouhým pootočením, což v případě potřeby umožňuje i rychlou a snadnou demontáž statoru.

30

V dalším výhodném provedení vynálezu jsou pracovní segmenty ze svých dvou bočních stran vůči vnitřním plochám bočních přírub opatřeny bočním vybráním pro boční utěšňovací lištu. Pracovní segmenty přitom mohou být vyrobeny z kovu, ale především z plastu, přičemž jejich utěsnění těmito bočními utěšňovacími lištami při vysunutí pracovních segmentů ze segmentových vybrání dále zvyšuje účinnost čerpadla.

35

Každá náběhová kladka pracovních segmentů je s výhodou uvnitř opatřena kluzným pouzdem, kterým je náběhová kladka otočně letmo uložena na segmentovém čepu, upevněném v segmentovém vybrání, přičemž náběhová kladka je z jedné strany uzavřena a z druhé strany, kterou je nasunuta na segmentovém čepu, utěsněna těsnicím kroužkem, zabraňujícím pronikání nečistot do kluzného pouzdra.

40

Hnací hřídel rotoru je uložen v ložiskových uloženích, vytvořených v bočních přírubách statoru, v nichž je hnací hřídel utěsněn mezizónovým těsněním, z jehož mezizónového prostoru je alespoň jedním žebrem, kterými jsou opatřeny boční příruby ze svých vnějších stran, vyveden spojovací kanál, zaústěný svým druhým koncem do oblasti sání.

45

Čerpadlo dle vynálezu může být provozováno jako pomaloběžné či rychloběžné a podle robustnosti své konstrukce jako vysokotlaké i nízkotlaké. Při nižších otáčkách obvykle pod 100 ot/min., kdy odstředivá síla nemusí stačit na vysunutí pracovních segmentů ze segmentových vybrání, je pak však vhodné, že pod pracovními segmenty jsou v segmentových vybráních rotoru uloženy jejich výtlačné pružiny.

50

55

Podstatnou výhodou čerpadla dle vynálezu je, že pro utěsnění jeho vnitřního prostoru není počítáno se žádnými speciálními a finančně nákladnými ucpávkami, což snižuje jednak pořizovací náklady čerpadla jednak i náklady na jeho údržbu.

5

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn výkresy konkrétního příkladu provedení objemového kalového čerpadla podle vynálezu, kde znázorňuje:

10

Obr. 1 – celkový pohled na čerpadlo

Obr. 2 – řez sestavou čerpadla v nárysu

Obr. 3 – řez sestavou čerpadla v bokorysu

Obr. 4 – odnímatelné víko čerpadla v prostorovém pohledu

Obr. 5 – stator čerpadla v prostorovém pohledu

15

Obr. 6 – polovinu děleného rotoru čerpadla v prostorovém pohledu

Obr. 7 – detail pracovního segmentu

Obr. 8 – řez přírubou čerpadla v nárysu

Obr. 9 – detail náběhové kladky.

20

Příklady provedení vynálezu

Objemové kalové čerpadlo dle zobrazeného příkladného provedení sestává ze statoru 1 s válcovou vnitřní pracovní komorou 6, v níž je v její středové ose na hnacím hřídeli 34 umístěn rotor 20 s třemi pracovními segmenty 21, které jsou kyvně v rovině kolmé k vnitřnímu povrchu válcové vnitřní pracovní komory 6 uloženy v segmentových vybráních 22, vytvořených rovnoměrně po obvodu rotoru 20. Segmentová vybrání 22 jsou opatřena dosedacími zámkami 24 maximálního vysunutí pracovních segmentů 21 ze segmentových vybrání 22 vůči vnitřnímu povrchu válcové vnitřní pracovní komory 6 statoru 1. Při tomto maximálním vysunutí je vůle mezi pracovními segmenty 21 a vnitřním povrchem válcové vnitřní pracovní komory 6 max. 0,05 mm.

30

Stator 1 je nad vnitřní pracovní komorou 6 s rotorem 20 pomocí přípevňovacích šroubů 19 uzavřen odnímatelným víkem 10 se sacím hrdlem 12 a výtlačným hrdlem 13, které jsou v odnímatelném víku 10 z jeho spodní strany navzájem odděleny dělicí přepážkou 14, na níž směrem k výtlačnému hrdlu 13 navazují dvě boční vertikálně uspořádané náběhové hrany 15 náběhových kladek 23, kterými jsou proti těmto náběhovým hranám 15 opatřeny pracovní segmenty 21 rotoru 20. Dělicí přepážka 14 s náběhovými hranami 15 tvoří s odnímatelným víkem 10 včetně sacího hrdla 12 a výtlačného hrdla 13 jednoduché kompaktní těleso 11, v němž je mezi bočními náběhovými hranami 15 vytvořen výstupní prostor 17 pro rovnoměrné proudění čerpaného média z vnitřní pracovní komory 6 statoru 1 do výtlačného hrdla 13 v odnímatelném víku 1.

40

Segmentová vybrání 22 jsou ze svých bočních stran uzavřena bočními stranami rotoru 20, přičemž pracovní segmenty 21 jsou v těchto segmentových vybráních 22 uloženy na příčně orientovaných upevňovacích čepech 25, které jsou shora připevněny k tělesu rotoru 20 upevňovacími šrouby 26.

45

Těleso rotoru 20 je dělicí rovinou, kolmou na osu hnacího hřídele 34, rozděleno na dvě poloviny, navzájem spojené spojovacími šrouby 27, přičemž mezi jeho segmentovými vybráními 22 jsou uvnitř rotoru 20 vytvořeny uzavřené odlehčovací komory 28. V dělicí přepážce 14 odnímatelného víka 10 statoru 1 jsou vytvořena dvě příčná vybrání 18, v každém z nich je uložena jedna příčná těsnicí lišta 16 pláště rotoru 20.

50

Stator 1 je tvořen statorovým pláštěm 3 s upevňovací přírubou 2 odnímatelného víka 10, který je z obou bočních stran uzavřen bočními přírubami 4, spojenými se statorovým pláštěm 3 obvodovými bajonetovými zámky 5. Každá boční příruba 4 je přitom opatřena jedním zajišťovacím šroubem 7 její polohy.

5

Pracovní segmenty 21 jsou zhotoveny z plastu a jsou ze svých bočních stran opatřeny bočním vybráním 29 pro uložení již neznázorněné boční utěšňovací lišty. Každá náběhová kladka 23 pracovních segmentů 21 je uvnitř opatřena kluzným pouzdem 30, kterým je náběhová kladka 23 otočně letmo uložena na segmentovém čepu 31, upevněném v segmentovém vybrání 22. Náběhová kladka 23 je z jedné strany uzavřena a z druhé strany, kterou je nasunuta na segmentovém čepu 31, utěsněna těsnicím kroužkem 32.

10

Pod pracovními segmenty 21 v případě, že čerpadlo je provozováno jako pomaloběžné a kdy působením odstředivé síly není zajištěno žádoucí vysunutí pracovních segmentů 21, jsou v segmentových vybráních 22 rotoru 20 uloženy jejich výtlačné pružiny 33, jak je již pouze schematicky znázorněno na obr. 3.

15

Hnací hřídel 34 rotoru 20 je uložen v ložiskových uloženích 8, vytvořených v bočních přírubách 4 statoru 1, v nichž je hnací hřídel 34 utěsněn mezizónovým těsněním 35, z jehož mezizónového prostoru 36 je alespoň jedním žebrem 9, kterými jsou opatřeny boční příruby 4 ze svých vnějších stran, vyveden spojovací kanál 37, zaústěný svým druhým koncem do oblasti sání.

20

Průmyslová využitelnost

25

Objemové kalové čerpadlo podle vynálezu je široce využitelné v nejrůznějších oblastech lidské činnosti.

30

PATENTOVÉ NÁROKY

35

1. Objemové kalové čerpadlo, sestávající ze statoru (1) s válcovou vnitřní pracovní komorou (6), v níž je v její středové ose na hnacím hřídeli (34) umístěn rotor (20) s nejméně třemi pracovními segmenty (21), uloženými kyvně v rovině kolmé k vnitřnímu povrchu válcové vnitřní pracovní komory (6) v segmentových vybráních (22), vytvořených rovnoměrně po obvodu rotoru (20) a opatřených dosedacími zámky (24) maximálního vysunutí pracovních segmentů (21) ze segmentových vybrání (22) vůči válcové vnitřní ploše pracovní komory (6) statoru (1), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že stator (1) je nad vnitřní pracovní komorou (6) s rotorem (20) uzavřen odnímatelným víkem (10) se sacím hrdlem (12) a výtlačným hrdlem (13), která jsou v odnímatelném víku (10) z jeho spodní strany navzájem oddělena dělicí přepážkou (14), na níž směrem k výtlačnému hrdlu (13) navazují boční vertikálně uspořádané náběhové hrany (15) náběhových kladek (23), kterými jsou proti těmto náběhovým hranám (15) opatřeny pracovní segmenty (21) rotoru (20), přičemž dělicí přepážka (14) s náběhovými hranami (15) tvoří s odnímatelným víkem (10) včetně sacího hrdla (12) a výtlačného hrdla (13) jednodílné kompaktní těleso (11), v němž je mezi bočními náběhovými hranami (15) vytvořen výstupní prostor (17) pro rovnoměrné proudění čerpaného média z vnitřní pracovní komory (6) statoru (1) do výtlačného hrdla (13) v odnímatelném víku (1).

50

2. Objemové kalové čerpadlo podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že segmentová vybrání (22) jsou ze svých bočních stran uzavřena bočními stranami rotoru (20), přičemž pracovní segmenty (21) jsou v těchto segmentových vybráních (22) uloženy na příčně orientovaných

upevňovacích čepech (25), které jsou shora připevněny k tělesu rotoru (20) upevňovacími šrouby (26).

3. Objemové kalové čerpadlo podle nároku 2, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že těleso rotoru (20) je dělicí rovinou, kolmou na osu hnacího hřídele (34), rozděleno na dvě poloviny, navzájem spojené spojovacími šrouby (27), přičemž mezi jeho segmentovými vybráními (22) jsou uvnitř rotoru (20) vytvořeny uzavřené odlehčovací komory (28).

4. Objemové kalové čerpadlo podle alespoň jednoho z předcházejících nároků, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že v dělicí přepážce (14) odnímatelného víka (10) statoru (1) je vytvořeno alespoň jedno příčné vybrání (18) pro uložení příčné těsnicí lišty (16) pláště rotoru (20).

5. Objemové kalové čerpadlo podle alespoň jednoho z předcházejících nároků, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že stator (1) je tvořen statorovým pláštěm (3) s upevňovací přírubou (2) odnímatelného víka (10), který je z obou bočních stran uzavřen bočními přírubami (4), spojenými se statorovým pláštěm (3) obvodovými bajonetovými zámky (5) s alespoň jedním zajišťovacím šroubem (7) polohy každé boční příruby (4).

6. Objemové kalové čerpadlo podle alespoň jednoho z předcházejících nároků, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že pracovní segmenty (21) jsou ze svých dvou bočních stran vůči vnitřním plochám bočních přírub (4) opatřeny bočním vybráním (29) pro boční utěsňovací lištu.

7. Objemové kalové čerpadlo podle alespoň jednoho z předcházejících nároků, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že každá náběhová kladka (23) pracovních segmentů (21) je uvnitř opatřena kluzným pouzdem (30), kterým je náběhová kladka (23) otočně letmo uložena na segmentovém čepu (31), upevněném v segmentovém vybrání (22), přičemž náběhová kladka (23) je z jedné strany uzavřena a z druhé strany, kterou je nasunuta na segmentovém čepu (31), utěsněna těsnicím kroužkem (32).

8. Objemové kalové čerpadlo podle alespoň jednoho z předcházejících nároků, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že pod pracovními segmenty (21) jsou v segmentových vybráních (22) rotoru (20) uloženy jejich výtlačné pružiny (33).

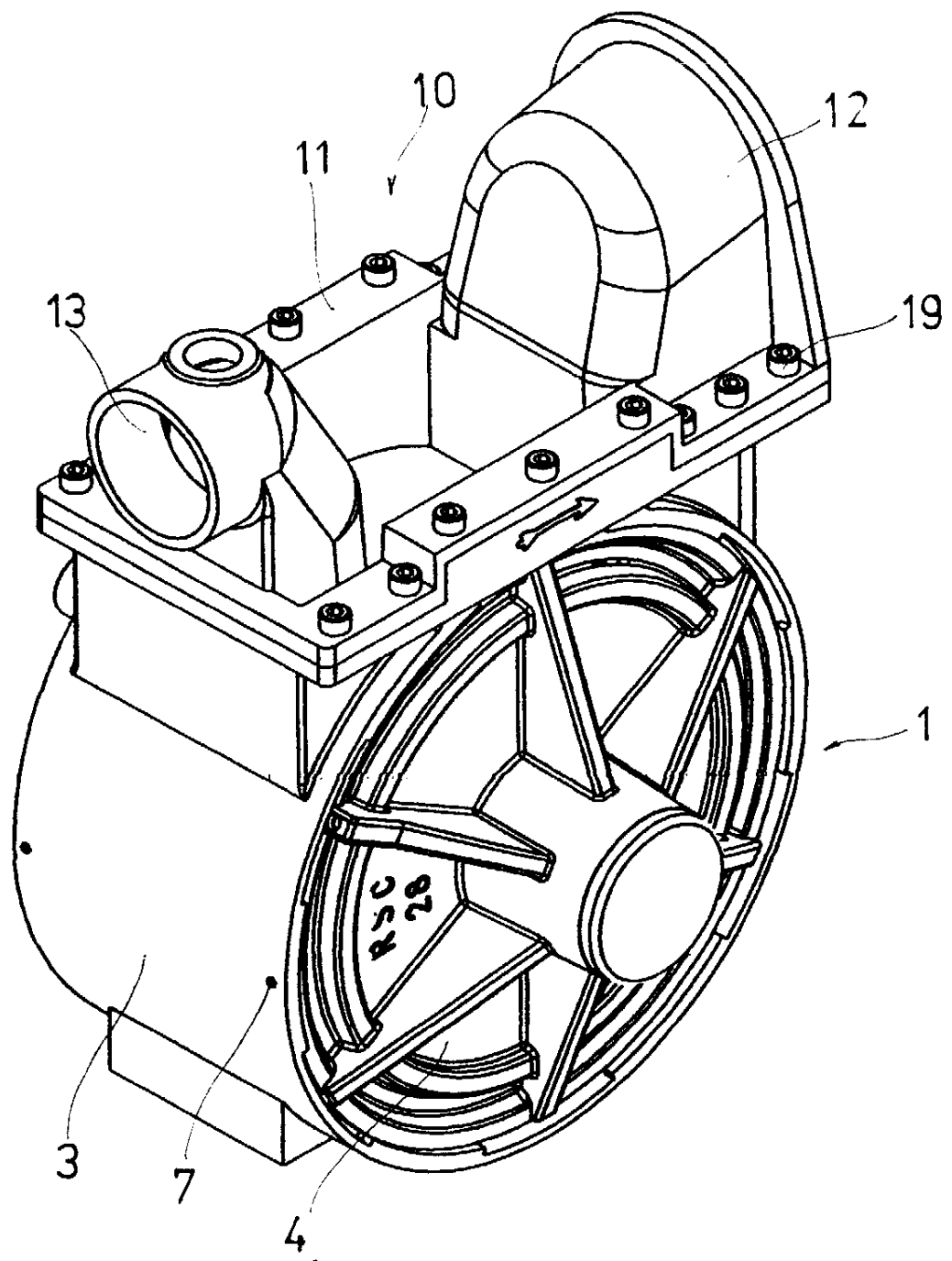
9. Objemové kalové čerpadlo podle alespoň jednoho z předcházejících nároků, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že hnací hřídel (34) rotoru (20) je uložen v ložiskových uloženích (8), vytvořených v bočních přírubách (4) statoru (1), v nichž je hnací hřídel (34) utěsněn mezizónovým těsněním (35), z jehož mezizónového prostoru (36) je alespoň jedním ze žebor (9), kterými jsou opatřeny boční příruby (4) ze svých vnějších stran, vyveden spojovací kanál (37), zaústěný svým druhým koncem do oblasti sání.

9 výkresů

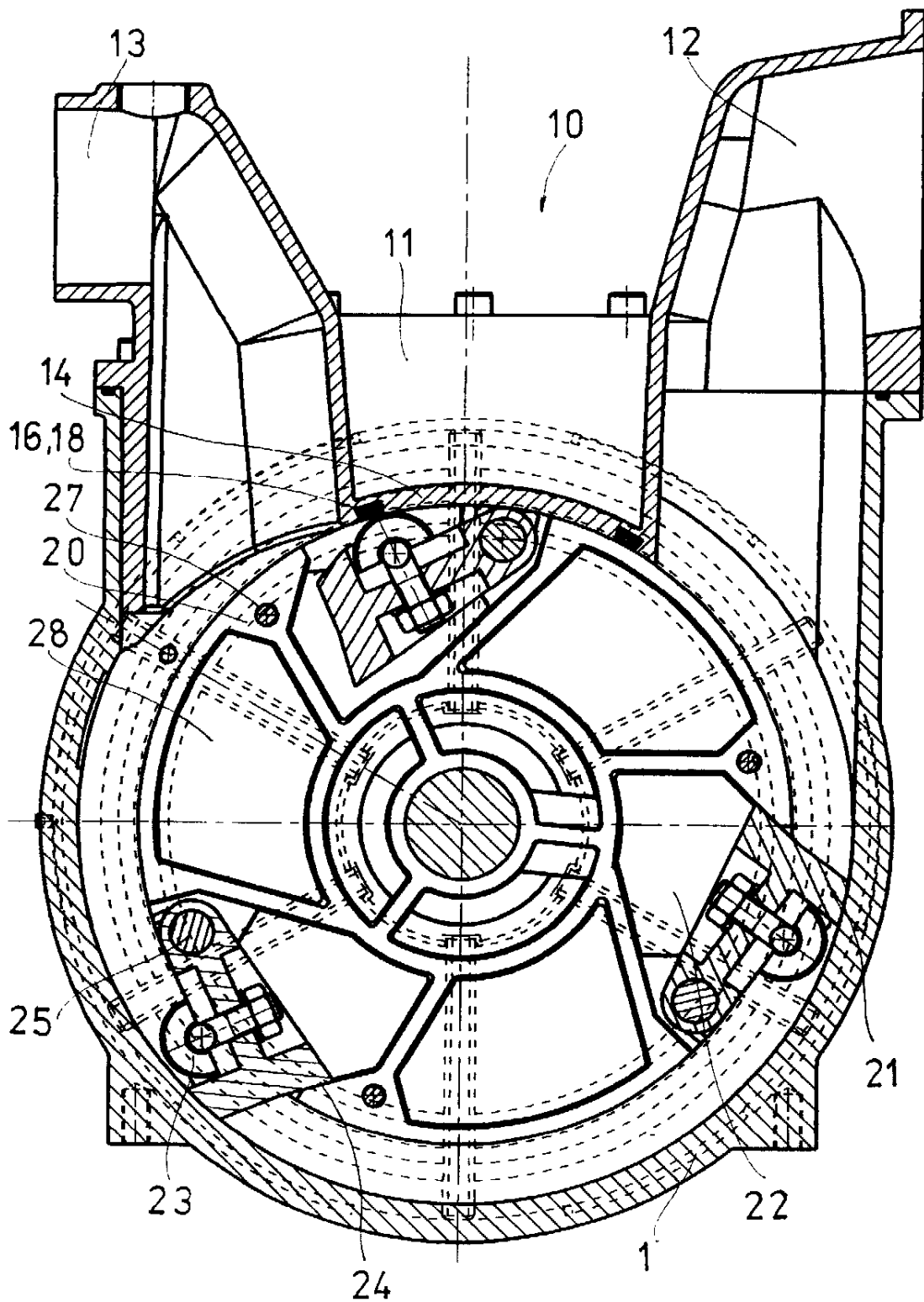
Přehled vztahových značek

- 1 stator
- 2 upevňovací příruba
- 3 statorový plášť
- 4 boční příruby
- 5 bajonetové zámky
- 6 vnitřní pracovní komora
- 7 zajišťovací šroub
- 8 ložiskové uložení
- 9 přírubová žebra

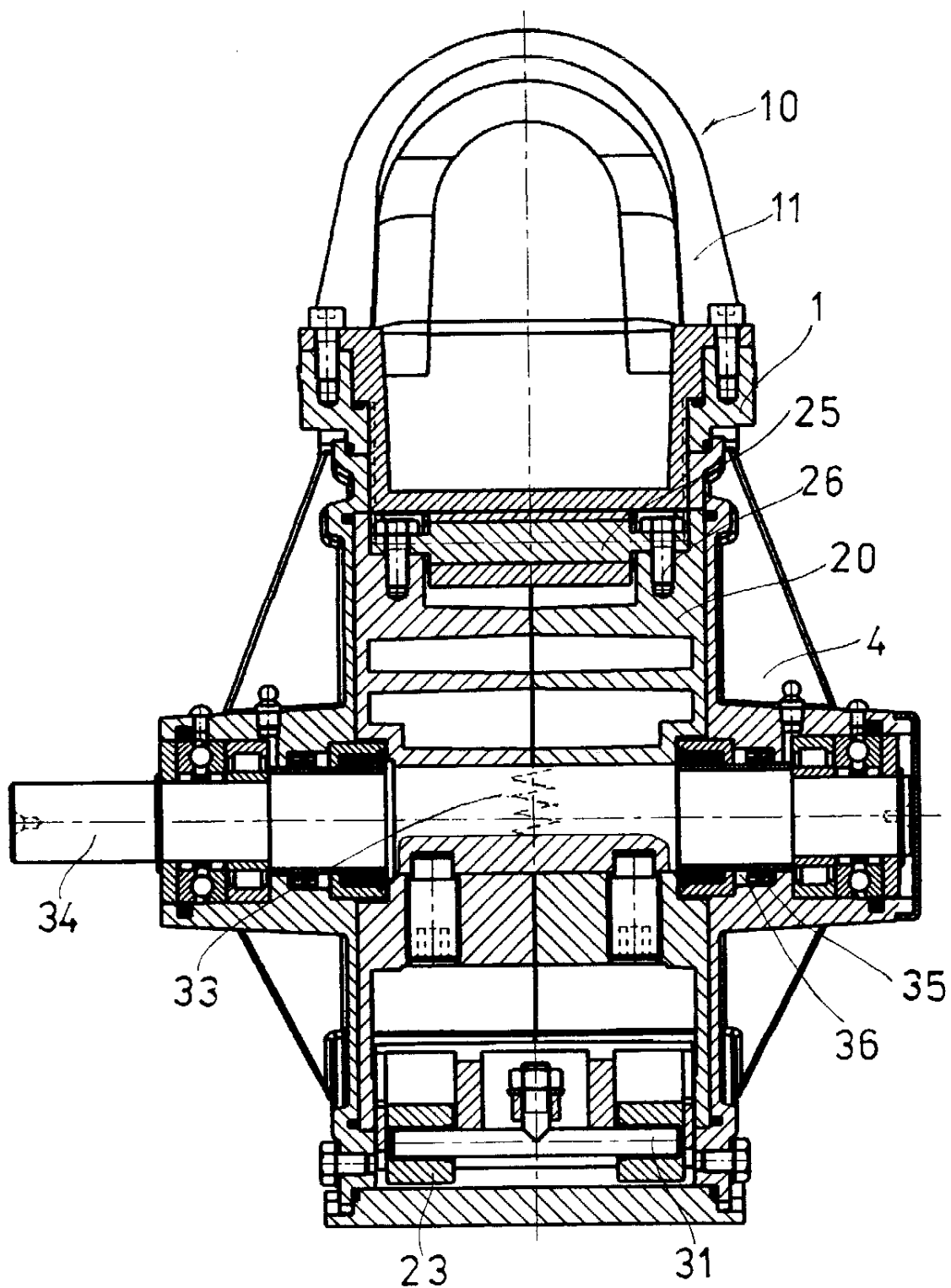
	10 odnímatelné víko
	11 jednodílné kompaktní těleso
	12 sací hrdlo
	13 výtlačné hrdlo
5	14 dělicí přepážka
	15 náběhové hrany
	16 těsnicí lišta
	17 výstupní prostor
	18 příčné vybrání
10	19 připevňovací šrouby
	20 rotor
	21 pracovní segmenty
	22 segmentová vybrání
	23 náběhové kladky
15	24 dosedací zámky
	25 upevňovací čepy
	26 upevňovací šrouby
	27 spojovací šrouby
	28 odlehčovací komory
20	29 boční vybrání
	30 kluzné pouzdro
	31 segmentový čep
	32 těsnicí kroužek
	33 výtlačné pružiny
25	34 hnací hřídel
	35 mezizónové těsnění
	36 mezizónový prostor
	37 spojovací kanál



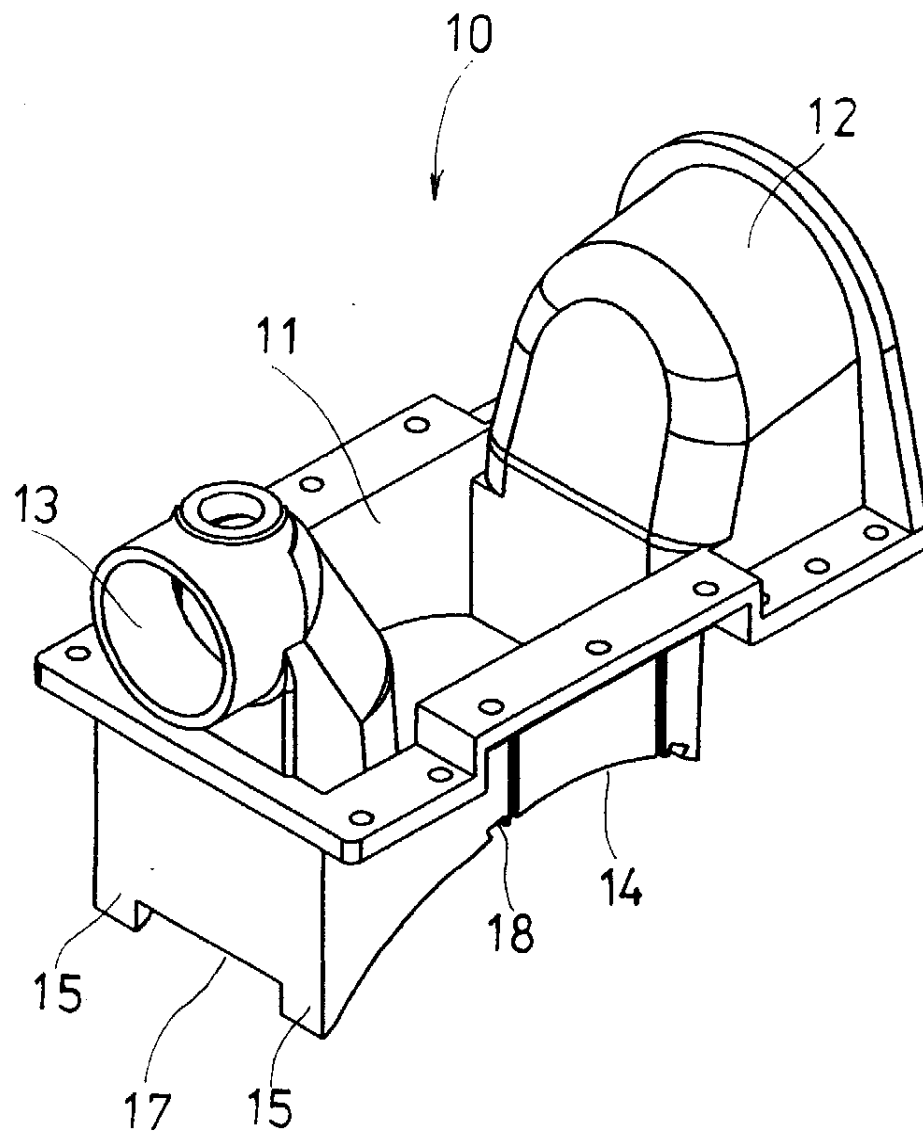
Obr. 1



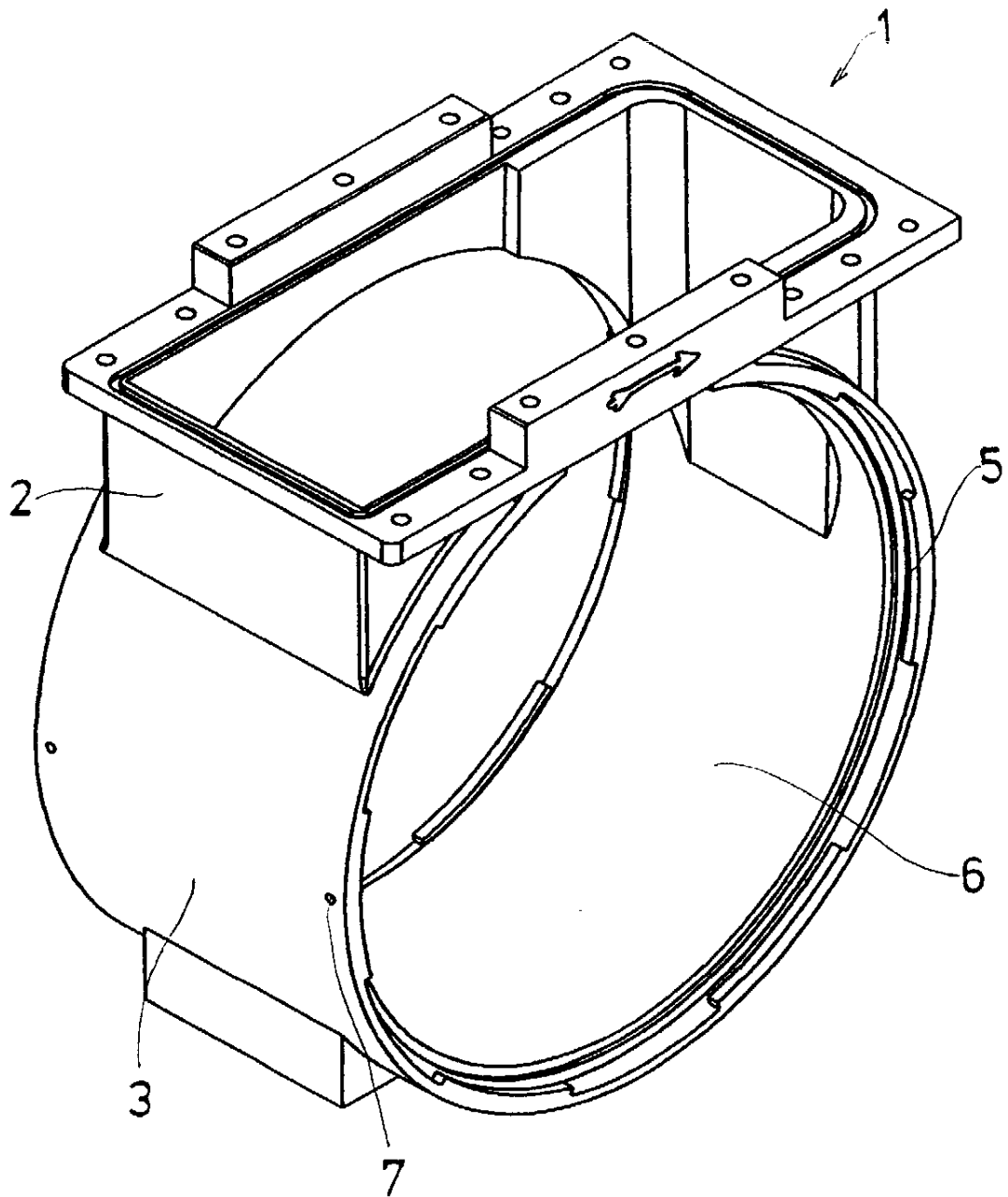
Obr. 2



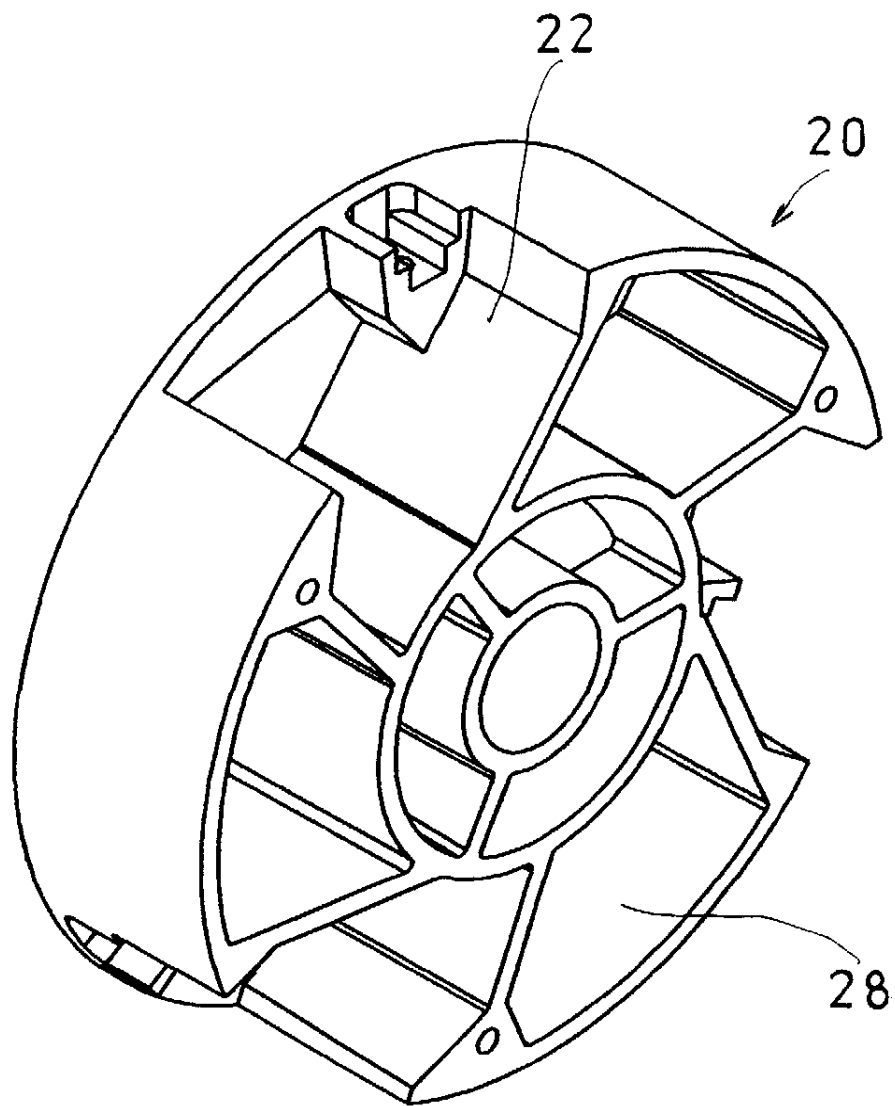
Obr. 3



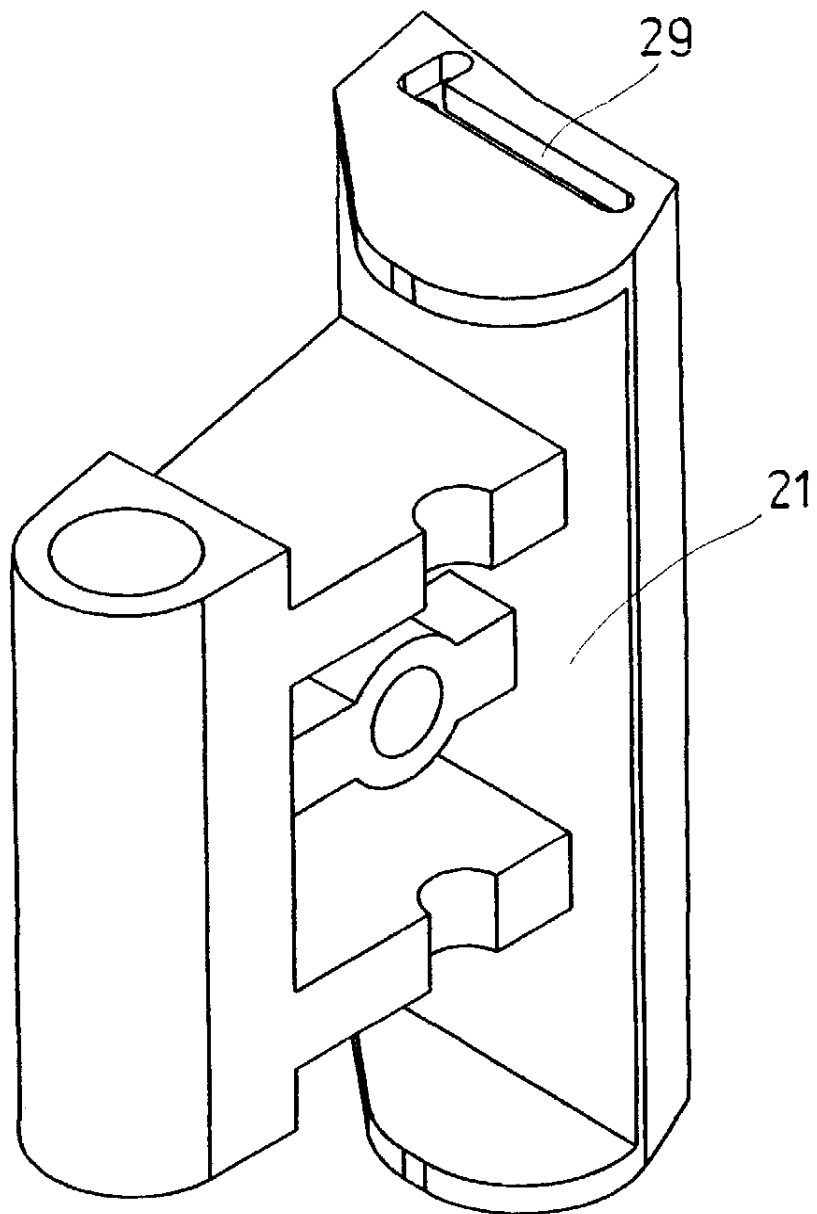
Obr. 4



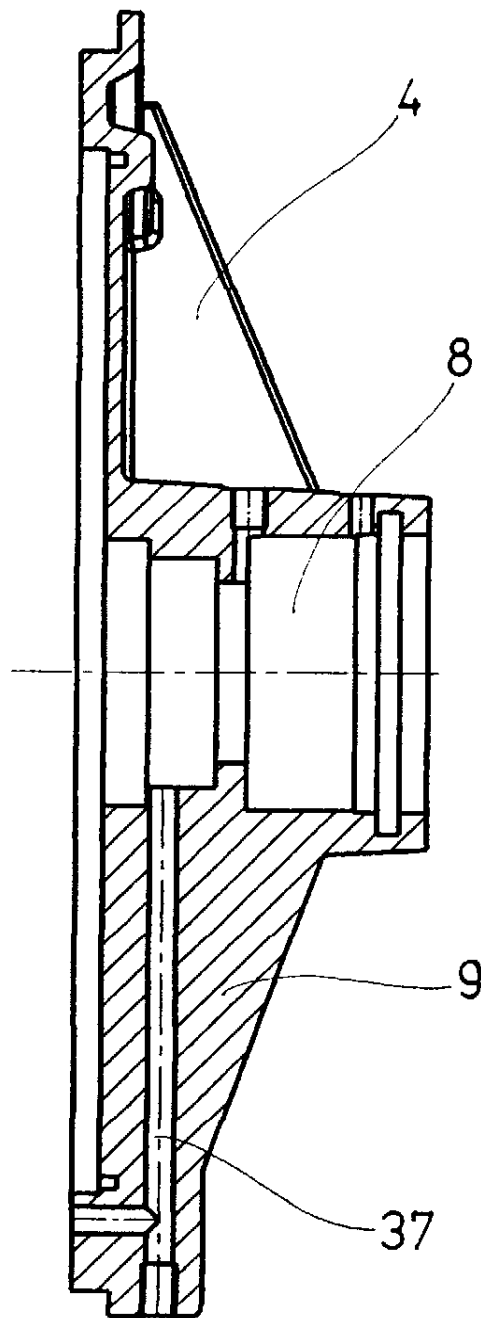
Obr. 5



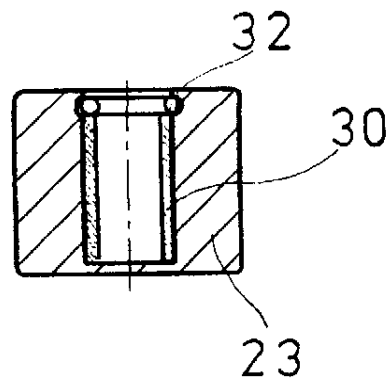
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9

Konec dokumentu
