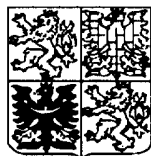


(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1443-93**

(22) Přihlášeno: **27. 01. 92**

(30) Právo přednosti:
28. 01. 91 AT 91/0184

(40) Zveřejněno: **16. 03. 94**
(Věstník č. 3/94)

(47) Uděleno: **14. 05. 97**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **16. 07. 97**
(Věstník č. 7/97)

(86) PCT číslo: **PCT/AT92/00009**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 92/13176**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:
F 01 C 1/344

(73) Majitel patentu:

Frank Raimund, St.Oswald/Plankenwarth,
AT;

(72) Původce vynálezu:

Frank Raimund, St.Oswald/Plankenwarth,
AT;

(74) Zástupce:

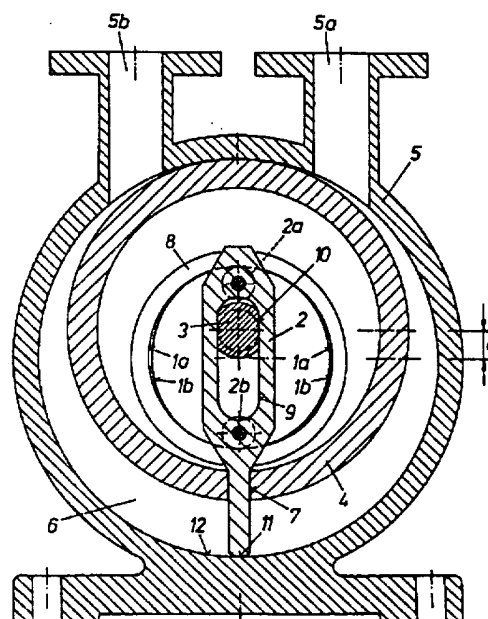
Hořejš Milan JUDr. ing. advokát, Národní
32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

**Zařízení pro čerpání kapalných médií,
zejména pod tlakem, popřípadě pro
čerpání a/nebo stlačování plynných nebo
kapalných médií**

(57) Anotace:

Zařízení má stator (5,105) se vstupem a výstupem, v němž je excentricky vůči statoru (5,105) uspořádán alespoň jeden otočně uložený rotor (4,104), v němž je uspořádána alespoň jedna posuvná lopatka (2,102), posuvná v radiálním směru, která se pohybuje utěsněně po vnitřní stěně statoru (5,105) a je vedena podél vodících drah (1a,1b,101a,101b), uspořádaných na vnitřní straně nástavce (8), na nichž se odvalují válečky (2a,2b,116), náležející vždy jedné posuvné lopatce (2,102), s níž jsou spojené. Linie dotyku rotoru s vnitřní stěnou (12) statoru (5,105) leží mezi vstupem a výstupem. Alespoň jedna posuvná lopatka (2,102) je neotočně spojena s hnacím hřídelem (3) alespoň jednoho rotoru (4). Průměty obou vodících drah (1a,1b,101a,101b) do roviny kolmé k hnacímu hřídeli (3) alespoň jednoho rotoru (4) se navzájem křížují ve dvou protilehlých bodech a představují geometrické křivky.



Zařízení pro čerpání kapalných médií, zejména pod tlakem, popřípadě pro čerpání a/nebo stlačování plyných nebo kapalných médií

5 Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro čerpání kapalných médií, zejména pod tlakem, popřípadě pro čerpání a/nebo stlačování plyných nebo kapalných médií, se statorem se vstupem a výstupem, v němž je excentricky vůči statoru uspořádán alespoň jeden otočně uložený rotor, v němž je uspořádána alespoň jedna posuvná lopatka, posuvná v radiálním směru, která se pohybuje utěsněně po vnitřní stěně statoru a je vedena podél vodicích drah, uspořádaných na vnitřní straně nástavce, na nichž se odvalují dva válečky, náležející vždy jedné posuvné lopatce, s níž jsou spojené, přičemž linie dotyku rotoru s vnitřní stěnou statoru leží mezi vstupem a výstupem.

15 Dosavadní stav techniky

Zařízení tohoto druhu, například čerpadlo, je známé z US-PS 3 001 482. Toto známé čerpadlo je opatřeno posuvnými křídly neboli lopatkami s válečky, které jsou se značnou vůlí vedeny v drážkovém vedení, aby se zabránilo jejich zpříčení.

Tím však vznikne nevýhoda v tom, že posuvné lopatky jsou při činnosti čerpadla tlačeny odstředivou silou k vnitřní stěně statoru, čímž však dochází k přiměřeně vyššímu opotřebení.

Podobné řešení je známé rovněž z JP-A-56-44 489, kde se jedná o čerpadlo, které odpovídá čerpadlu zmíněnému v úvodu, kde jsou rovněž upraveny vodicí žlábků, do nichž zasahuje váleček posuvné lopatky.

Rovněž u tohoto řešení existuje nevýhoda v tom, že je náchylné k vysokému opotřebení.

Dále je z DE-C 443 963 známý motor s oběžnými radiálními písty, vedenými válečky a vodicími dráhami. Tyto vodicí dráhy však nezaručují, vzhledem ke své konstrukci, přičemž válečky a mechanismy rozdělují pracovní prostor, těsnost ve větším rozsahu kolem vstupu a výstupu média.

Radiální píst je poháněn rotory, v důsledku čehož vznikají ztráty tření a smykové síly mezi rotorem a písty.

V FR-A 1 091 637 je zase uveden rotační stroj bez vedení pohyblivých posuvných lopatek v místě dotyku rotoru a statoru. Zde tedy dochází k silnému opotřebení.

Těsnění se ve spodním rozsahu frekvence otáčení zajišťuje silou pružin a ve vyšším rozsahu frekvence otáčení rovněž přídavně odstředivou silou. Důsledkem této konstrukce dotykových ploch statoru je neklidný pohyb rotoru.

Úkolem vynálezu je odstranit výše uvedené nevýhody a vytvořit zařízení v úvodu zmíněného druhu, u něhož je zajištěno vedení posuvných lopatek bez vůle, aniž by tím vzniklo nebezpečí zpříčení těchto posuvných lopatek.

50 Podstata vynálezu

Tento úkol splňuje zařízení pro čerpání kapalných médií, zejména pod tlakem, popřípadě pro čerpání a/nebo stlačování plyných nebo kapalných médií, se statorem se vstupem a výstupem,

v němž je excentricky vůči statoru uspořádán alespoň jeden otočně uložený rotor, v němž je uspořádána alespoň jedna posuvná lopatka, posuvná v radiálním směru, která se pohybuje utěsněně po vnitřní stěně statoru a je vedena podél vodicích drah, uspořádaných na vnitřní straně nástavce, na nichž se odvalují dva válečky, náležející vždy jedné posuvné lopatce, s níž jsou spojené, přičemž linie dotyku rotoru s vnitřní stěnou statoru leží mezi vstupem a výstupem, podle vynálezu, jehož podstatou je, že alespoň jedna posuvná lopatka je neotočně spojena s hnacím hřídelem alespoň jednoho rotoru, že průměty obou vodicích drah do roviny kolmé k hnacímu hřídeli alespoň jednoho rotoru se navzájem křížují ve dvou protilehlých bodech, a že průměty obou vodicích drah představují geometrické křivky.

Odvalováním válečků upevněných po obou stranách na posuvné lopatce se jednak zachycuje celkový přítlačný tlak posuvné lopatky na válec statoru, který vzniká účinkem odstředivé síly při otáčení posuvné lopatky, a jednak je druhou vodicí dráhou zaručeno optimální utěsnění mezi posuvnou lopatkou a válcem statoru, čímž je zároveň odstraněno nebezpečí zpříčení.

Vodicí dráhy jsou tvořeny křivkami, které se v podstatě lehce liší od kruhového tvaru, přičemž míra odchylky je určena excentricitou hnacího hřídele, a proto i rotoru a posuvných lopatek, vůči válci statoru.

Tímto provedením vodicích drah je zaručen rovnoměrný a nepřerývaný otáčivý pohyb při excentrickém uspořádání posuvné lopatky.

Podle zvlášť výhodného provedení vynálezu stator obsahuje alespoň dvě oddělené komory, v nichž je uspořádán vždy jeden rotor s posuvnou lopatkou, přičemž rotory jsou navzájem neotočně spojeny, a že výstup jedné z komor je spojen se vstupem druhé komory, při vložení řídicího orgánu do tohoto spojení.

Tímto způsobem je možno v jedné komoře stlačovat spalitelnou směs a převádět ji do druhé komory, v níž potom dojde k jejímu spálení. Síla, způsobená expanzí spálené směsi, která působí na posuvné lopatky, uvádí oběžné kolo druhé komory do otáčivého pohybu. Toto oběžné kolo pohání i oběžné kolo první komory, v níž se spalitelná směs stlačuje.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení podle přiložených výkresů, na nichž obr. 1 znázorňuje podélný řez a obr. 2 příčný řez čerpadlem jako jednou alternativou zařízení podle vynálezu, obr. 3 podélný řez strojem jako druhou alternativu zařízení podle vynálezu, obr. 4 příčný řez podle čáry IV-IV z obr. 3 první komorou, obr. 5 příčný řez podle čáry V-V z obr. 3 druhou komorou a obr. 6 schematicky kinematiku odvalování opěrných válečků.

Příklady provedení vynálezu

U čerpadla, znázorněného na obr. 1 a 2 je hnací hřídel 3 uložen excentricky ve statoru 5, respektive v jeho štítových deskách, nesoucích ložiska.

Stator 5 je opatřen vstupním hrdlem 5a a výstupním hrdlem 5b pro kapalné médium, čerpané pod tlakem, popřípadě pro plynné médium, určené k čerpání a/nebo ke stlačení. Proto je umožněn provoz zařízení jako čerpadla na plyn nebo kapaliny, jako kompresoru apod. Deskový štít nesoucí ložisko je vytvořen jako řídicí prstenec 1 a na vnitřní straně svého trubkového nástavce 8 je opatřen dvěma různými vodicími dráhami 1a, 1b, ležícími v rovinách kolmých k hnacímu hřídeli 3.

Ve statoru 5 je uspořádán dutý rotor 4, který je upraven centricky na hnací hřídeli 3 a je jím poháněn. Přitom je prstencovitá stěna dutého rotoru 4 opatřena zářezem 7, kterým prochází křídlo neboli posuvná lopatka 2.

- 5 Posuvná lopatka 2 je opatřena podélným zářezem 9, kterým prochází hnací hřídel 3, který je v oblasti posuvné lopatky 2 opatřen ploškami 10, které kloužou po stěnách podélného zářezu 9 pouze s malou vůlí.

- 10 Na posuvné lopatce 2 jsou dále upevněny dva válečky 2a, 2b, z nichž každý se odvaluje na jiné vodící dráze 1a, 1b.

Tímto způsobem je zajištěno přesné vedení posuvné lopatky 2, přičemž válečky 2a a 2b přicházejí do styku s vodícími dráhami 1a, 1b pouze svými plášťovými plochami.

- 15 Řízením posuvné lopatky 2 pomocí obou válečků 2a, 2b, které - jak bude ještě blíže objasněno v souvislosti s obr. 6 - se odvalují na obou vodících drahách 1a, 1b, z nichž alespoň jedna má tvar elipsy, je možno dodržet požadovaný odstup čelní strany 11 posuvné lopatky 2 od vnitřní stěny 12 statoru 5, čímž je možno udržet opotřebení posuvné lopatky 2 na přiměřeně malé hodnotě. Přitom je průběh vodících drah 1a, 1b závislý na tvaru vnitřní stěny 12 statoru 5 a
20 excentricitě hnacího hřídele 3 vůči statoru 5, jakož i na velikosti dutého rotoru 4, jehož velikost určuje míru dodávaného množství, respektive výkon čerpadla.

- 25 Stator 105 motoru, znázorněného na obr. 3-5, je opatřen vstupním hrdlem 109 a výstupním hrdlem 110 pro stlačovanou směs. Ložiskové štíty 151, 152, 153, 154 jsou opatřeny řídicími prstenci 101 a mají na vnitřní straně trubkového nástavce uspořádané vodící dráhy 101a, 101b ležící v rovinách kolmých k hnacímu hřídeli 103.

- 30 Ve statoru 105 jsou upraveny dvě komory 160, 161, v nichž je uspořádán vždy jeden dutý rotor 104, který je uspořádán na hnacím hřídeli 103 centricky a je jím poháněn. Přitom je prstencovitá stěna každého dutého rotoru 104 opatřena zářezem 155, kterým prochází křídlo neboli posuvná lopatka 102.

- 35 Posuvná lopatka 102 je opatřena podélným zářezem, kterým prochází hnací hřídel 103, opatřený v oblasti posuvné lopatky 102 ploškami, které kloužou po stěnách podélného zářezu posuvné lopatky 102 s velmi malou vůlí.

Na každé posuvné lopatce 102 jsou dále upevněny válečky 116, z nichž se vždy dva odvalují po jiné vodící dráze 101a, 101b.

- 40 Tímto způsobem je zaručeno přesné vedení posuvné lopatky 102, přičemž válečky 116 přicházejí do styku s vodícími dráhami 101a, 101b pouze svými plášťovými plochami.

- 45 Řízením posuvné lopatky 102 pomocí válečků 116, které se odvalují na obou vodících drahách, jejichž průměty se navzájem křížují ve dvou vzájemně diametrálně protilehlých bodech, je možno dodržet požadovaný odstup čelní strany posuvné lopatky 102 od vnitřní stěny statoru 105, čímž je možno opotřebení posuvné lopatky 102 udržovat na přiměřeně malé hodnotě. Přitom je průběh obou vodících drah 101a, 101b závislý na tvaru vnitřní stěny statoru 105 a excentricitě hnacího hřídele 103 vůči statoru 105, jakož i velikosti dutého rotoru 104, jehož velikost určuje míru výkonu stroje.

- 50 Diametrální odstup obou vodících drah 101a, 101b od sebe zůstává stále stejný, čímž je zajištěno přesné vedení posuvné lopatky 102, kterým je provedeno zachycování odstředivých sil vznikajících při provozu, které by způsobovaly přitlačování posuvné lopatky 102 na vnitřní stěnu statoru 105, což by mělo za následek přiměřeně větší opotřebení.

Hnací hřídel 103 je rozdělen spojkou 115, jejíž poloviny, neotočně spojené s oběma částmi hnacího hřídele 103 jsou opatřeny pro vzájemný záběr ozubením. Tímto způsobem je možno vzájemným otáčením obou polovin spojky 115, které nejsou v záběru, a jejich opětovným zasunutím do sebe měnit a nastavovat vzájemnou polohu posuvných lopatek 102 obou dutých rotorů 104.

Komora 160, jak je znázorněno na obr. 4, je vedle vstupu 109 statoru 105 opatřena i výstupem 162, spojeným spojovacím kanálkem 107 s druhou komorou 161. Přitom je, jak vyplývá z obr. 5, mezi spojovacím kanálkem 107 a vstupem 171 druhé komory 161 uspořádán dutý válec 106, jehož válcová stěna je opatřena dvěma zářezy 172, 173. Tento dutý válec 106 se může, jak vyplývá z obr. 3, otáčet pomocí vačky 111 a táhla 112 na obr. 3 je posuvná lopatka 102, uspořádaná v komoře 161, kvůli přehlednosti znázorněna pouze částečně, avšak uspořádání a provedení odpovídají posuvným lopatkám 102, uspořádaným v komoře 160, viz obr. 5.

Otáčením dutého rotoru 104 ve směru šipky 174 v komoře 160 se jednak vstupem 109 nasává směs do prostoru 181 a současně se směs nacházející se v prostoru 181 stlačuje a spojovacím kanálkem 107 se přivádí do vnitřku dutého válce 106, který slouží jako předřazená komora, přičemž dutý válec 106 zaujímá polohu, v níž zářez 172 lícuje se spojovacím kanálkem 107 a zářez 173 je vůči vstupu 171 posunut, takže vstup 171 je utěsněn.

Při dosažení určité polohy obou dutých rotorů 104 se pomocí vačky 111 a táhla 112 dutý válec 106 pootočí a zářez 173 se uvede do lícovaného stavu se vstupem 171, takže může začít proudit stlačená směs dovnitř. Přitom se dutý rotor 104 v komoře 182 nachází v poloze, v níž jeho prohloubení 117, uspořádané v plášťové ploše, stojí proti vstupu 171, který ústí do komory 182 v podstatě tangenciálně.

Vedle vstupu 171 je uspořádána zapalovací svíčka 108, která zažehne směs. Tím vzniklá expanze palin pohání dutý rotor 104 ve směru šipky 175, přičemž plyn nacházející se v komoře 182 vyfukován výstupem 110 statoru 105. Dále se pomocí hnacího hřídele 103 a spojky 115 pohání dutý rotor 104 v komoře 160, který ve spojení s posuvnou lopatkou 102 nasává a stlačuje směs.

Podle vzájemné polohy posuvných lopatek 102 obou dutých rotorů 104 je možno stlačení směsi zvýšit nebo snížit. Přitom je možno stlačení zvýšit i do té míry, že směs se může vznítit sama, takže za jistých okolností je možno od instalování zapalovací svíčky 108 upustit.

Na obr. 6 je znázorněno provedení geometrických tvarů vodicích drah 1a, 101a a 1b pro příklad provedení podle obr. 1 a obr. 2. Tvar vodicích drah 1b, 101b, z nichž je znázorněna zhruba jedna polovina, se musí stanovit z poměrů, které mají existovat v místě 52 dotyku posuvných lopatek 2, 102 a statoru 5, 105.

Jak dráhy 1b', 101b' středů válečků 2b, 116, tak i vodicí dráhy 1b, 101b se zpravidla pouze nepatrně nebo vůbec neliší od kruhové dráhy kolem středu 51 statoru 5, 105. Odchylna od kruhové dráhy by mohla být potřebná například pro kompenzaci různých odstředivých sil, vzniklých proměnnými polohami posuvných lopatek 2, 102 a nutně různými deformacemi opěrných částí (válečků 2b, 116) a tím k obrušování posuvných lopatek 2, 102 v místě 52 dotyku.

Druhá vodicí dráha 1a, 101a, která má zaručovat pohyb posuvných lopatek 2, 102 bez vůle, je stanovena vodicí dráhou 1b, 101b, respektive její dráhou 1b', 101b' středů a konstantních vzdáleností středů válečků 2a a 2b, respektive válečků 116, respektive excentricitou e jako vzdálenost mezi středem 31 hnacího hřídele 3, 103 a středem 51 statoru 5, 105.

Dráha 1a' středů válečků 2a může být určena, když se vychází z dráhy 1b' středů, jako množina všech bodů, které mají vůči středu 31 hnacího hřídele 3, 103 diametrálně protilehlý konstantní odstup. Vodicí dráha 1a, 101a, z níž je na obr. 6 opět znázorněna jen asi jedna polovina, která

rovněž odpovídá znázorněné polovině vodící dráhy 1b, 101b, vznikne potom jako ekvidistanta s odstupem odpovídajícím poloměru r válečků 2a, 2b, 116 vůči dráze 1a', 101a' jejich středů. I když se v případě vodící dráhy 1b, 101b, popřípadě dráhy 1b', 101b' středů válečků 2a, 2b, 116 jedná o zcela kruhovou dráhu, vznikne pro pohyb posuvných lopatek 2, 102 bez vůle odpovídající vodící dráha 1a, 101a, která se podle relativní velikosti excentricity e odchyluje od kruhové dráhy a odpovídá zhruba tvaru elipsy.

10

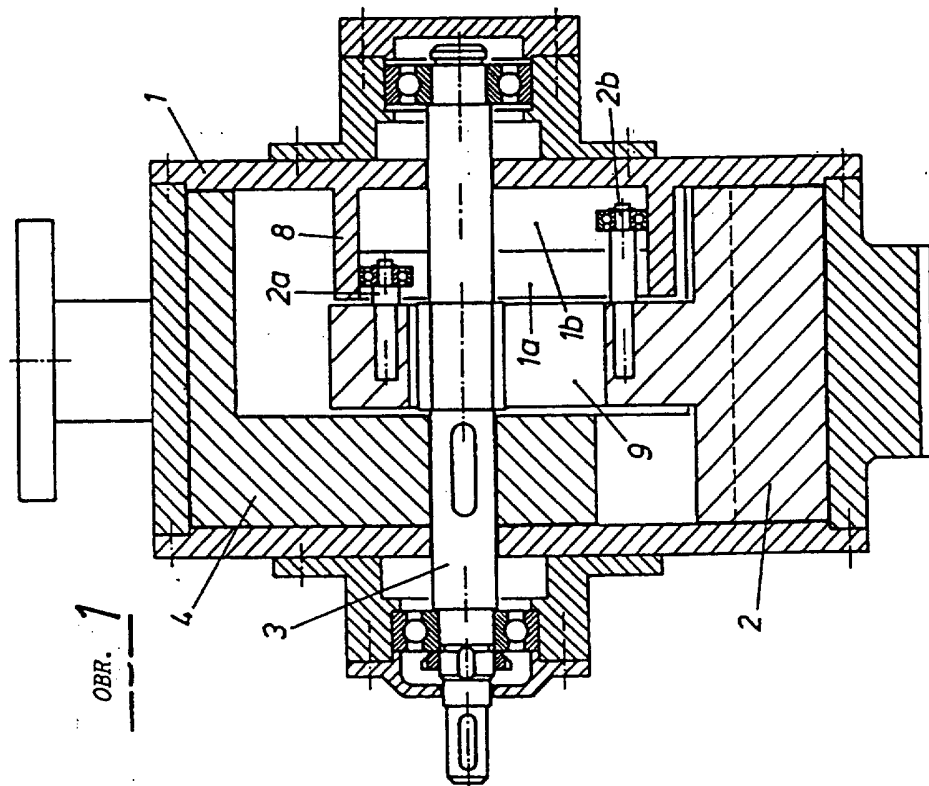
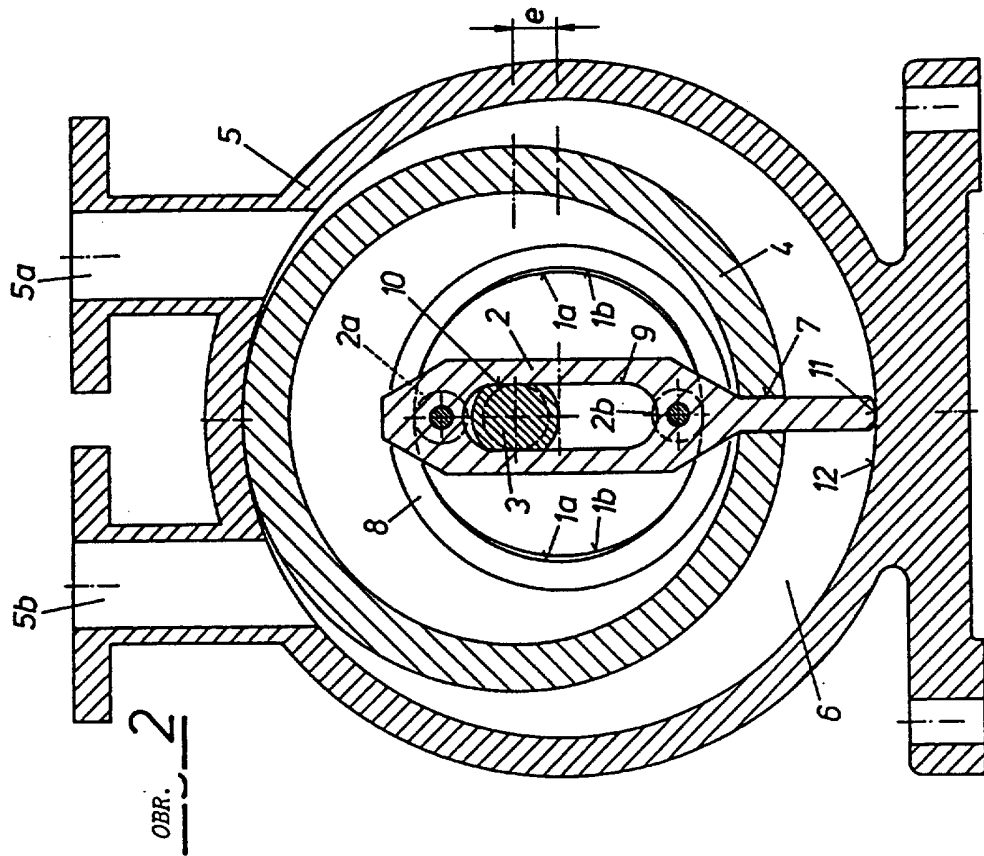
PATENTOVÉ NÁROKY

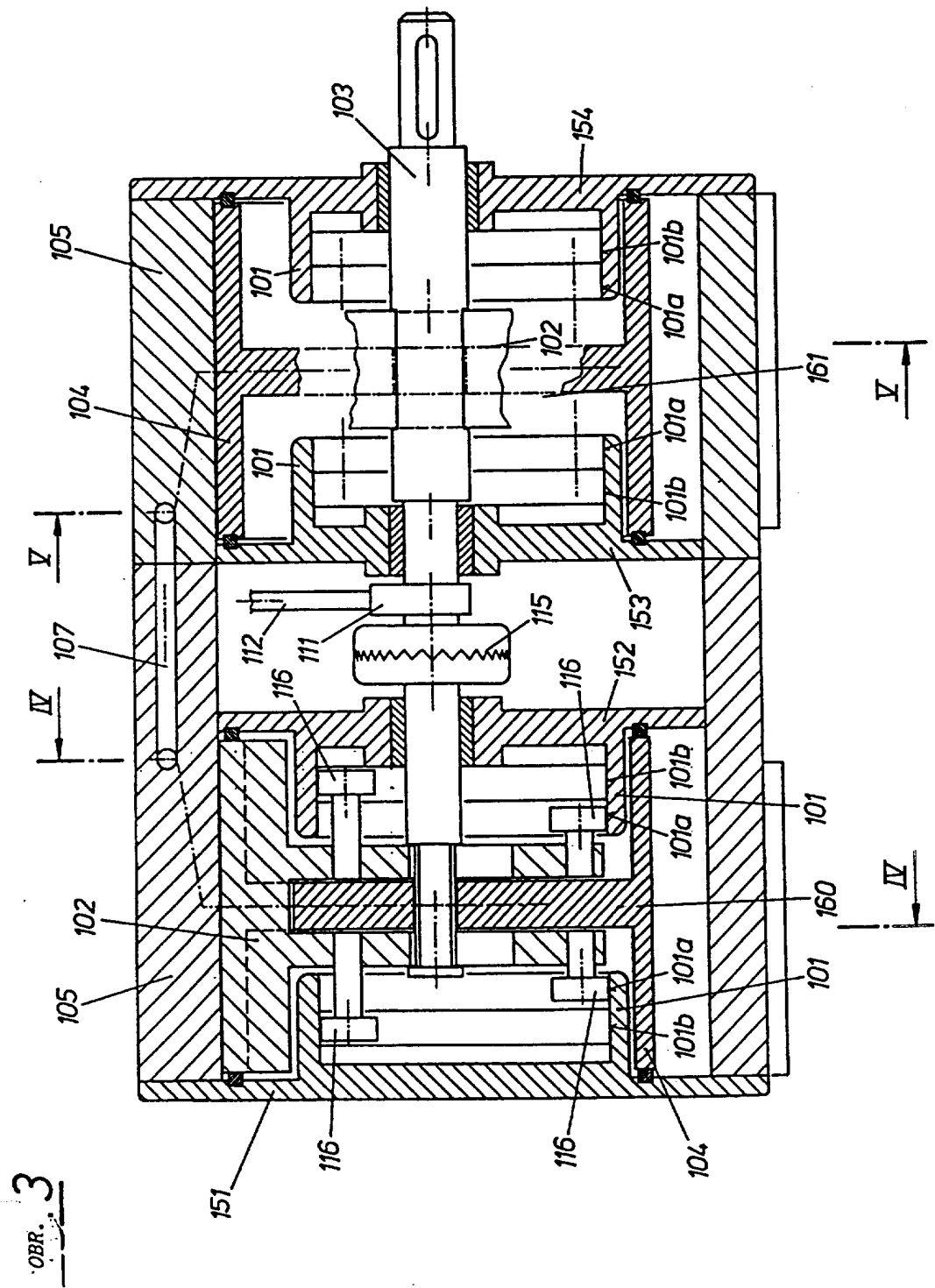
1. Zařízení pro čerpání kapalných médií, zejména pod tlakem, popřípadě pro čerpání a/nebo stlačování plyných nebo kapalných médií, se statorem (5, 105) se vstupem a výstupem, v němž je excentricky vůči statoru (5, 105) uspořádán alespoň jeden otočně uložený rotor (4, 104), v němž je uspořádána alespoň jedna posuvná lopatka (2, 102), posuvná v radiálním směru, která se pohybuje utěsněně po vnitřní stěně statoru (5, 105) a je vedena podél vodících drah (1a, 1b, 101a, 101b), uspořádaných na vnitřní straně nástavce (8), na nichž se odvalují dva válečky (2a, 2b, 116), náležející vždy jedné posuvné lopatce (2, 102), s níž jsou spojené, přičemž linie dotyku rotoru s vnitřní stěnou (12) statoru (5, 105) leží mezi vstupem a výstupem, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že alespoň jedna posuvná lopatka (2, 102) je neotočně spojena s hnacím hřídelem (3) alespoň jednoho rotoru (4), že průměty obou vodících drah (1a, 1b, 101a, 101b) do roviny kolmé k hnacímu hřídeli (3) alespoň jednoho rotoru (4) se navzájem křížují ve dvou protilehlých bodech, a že průměty obou vodících drah (1a, 1b, 101a, 101b) představují geometrické křivky.

2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že stator (105) obsahuje alespoň dvě oddělené komory (160, 161), v nichž je uspořádán vždy jeden rotor (104) s posuvnou lopatkou (102), přičemž rotory (104) jsou navzájem neotočně spojeny, a že výstup (110) jedné z komor (160, 161) je spojen se vstupem (109) druhé komory (160, 161), při vložení řídicího orgánu do tohoto spojení.

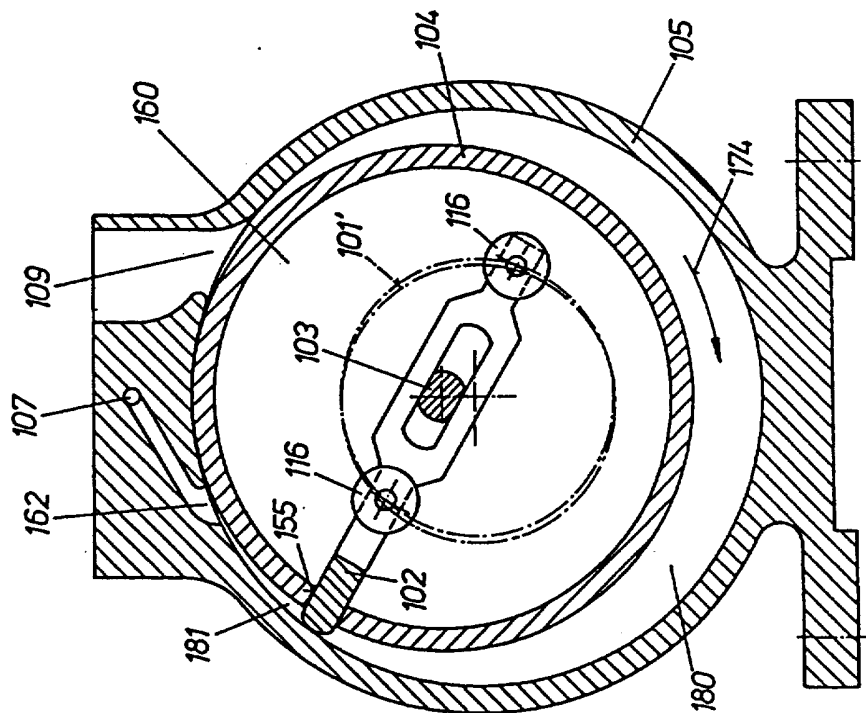
35

4 výkresy

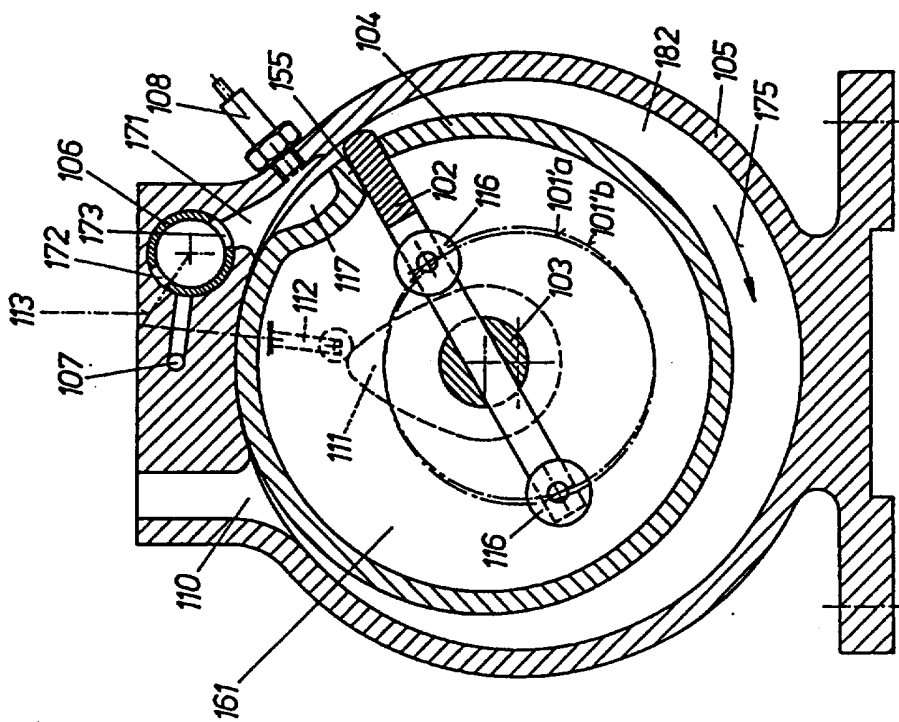


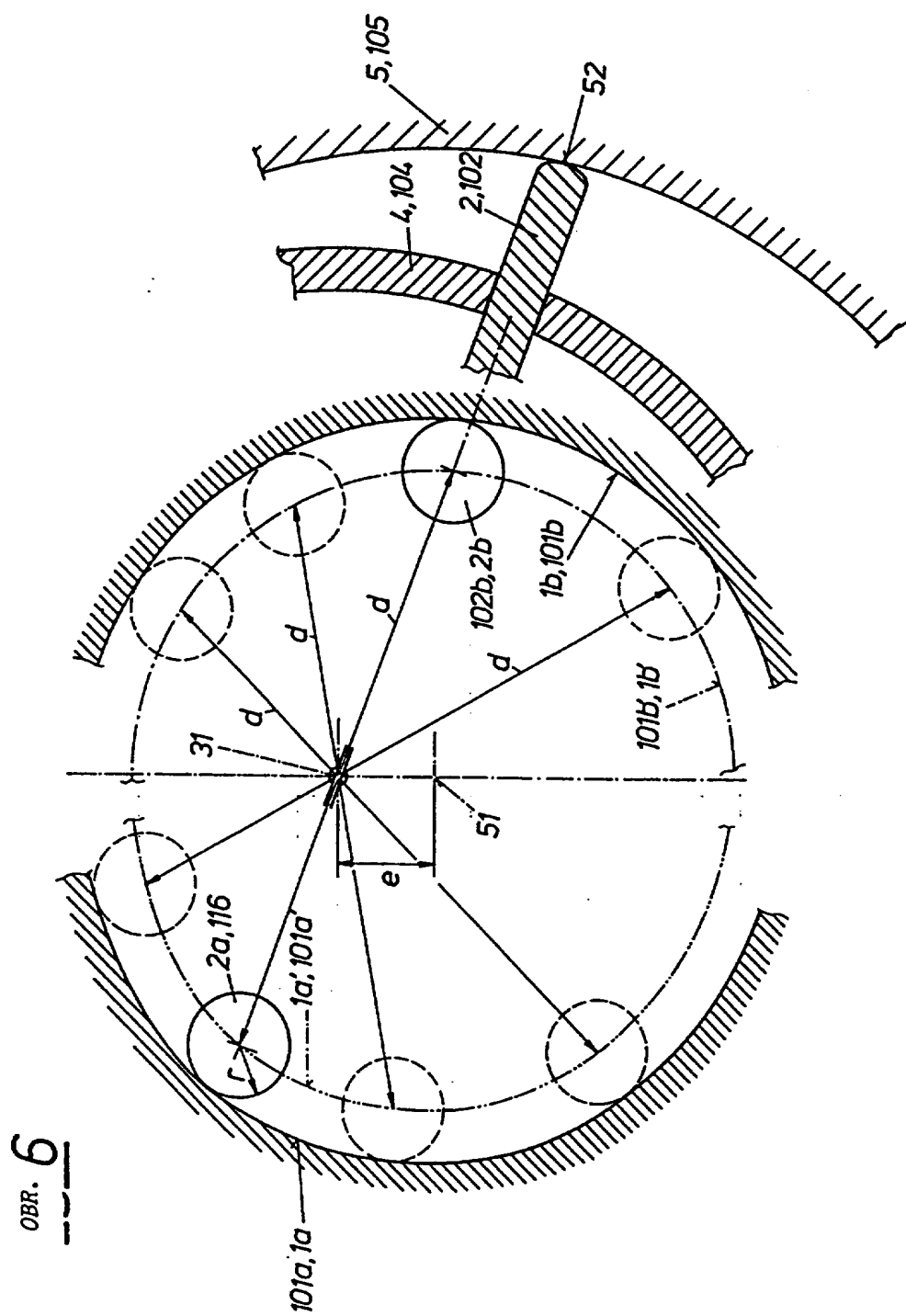


OBR. 4



OBR. 5





Konec dokumentu