

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

306 330

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F04C 18/32 (2006.01)

F04C 18/344 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011-78**
(22) Přihlášeno: **11.02.2011**
(30) Právo přednosti:
17.02.2010 JP 2010 32532
(40) Zveřejněno: **23.05.2012**
(Věstník č. 21/2012)
(47) Uděleno: **26.10.2016**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **07.12.2016**
(Věstník č. 49/2016)

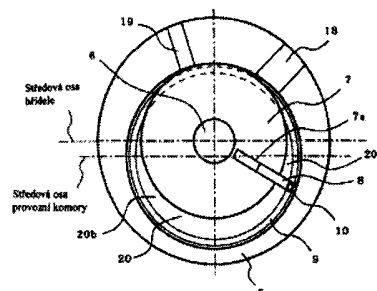
(56) Relevantní dokumenty:

JP S63131883 A; JP 2000104677 A; JP S61153491 A.

(73) Majitel patentu:
Mitsubishi Electric Corporation, 100-8310 Tokyo,
JP

(72) Původce:
Masahiro Hayashi, 100-8310 Tokyo, JP
Hideaki Maeyama, Tokyo 102-0073, JP

(74) Zástupce:
Čermák a spol., JUDr. Karel Čermák, Národní 32,
110 00 Praha 1



(54) Název vynálezu:

Lopátkové rotační tekutinové zařízení

(57) Anotace:

Lopátkové rotační tekutinové zařízení má kompresní prvek (12) nebo expanzní prvek pro komprimování nebo expandování chladiva, a elektricky ovládaný prvek (15) pro pohánění kompresního prvku (12) nebo expanzního prvku v utěsněném plášti. Kompresní prvek (12) nebo expanzní prvek obsahuje prostředky pro regulaci polohy pro regulování koncové polohy lopatky (8) tak, že konec lopatky (8) je uspořádán podél vnitřní obvodové plochy válce (5). Prostředky pro regulaci polohy mají prstencovitou drážku (17), která je uspořádána v alespoň jednom ze dvou ložisek (3, 4) a je vytvořena souose s vnitřní obvodovou plochou válce (5), a prstenec (9), který je posuvně umístěn v prstencovité drážce (17) a je spojen s koncem lopatky (8). Prostředky pro regulaci polohy mají alespoň jeden otvor (8a, 9a) pro kolík (10), vytvořený v alespoň jedné lopatce (8) a v prstenci (9), válcový kolík (10), vložený do otvoru (8a, 9a) pro kolík (10), přičemž lopatka (8) je otočně umístěna vzhledem k prstencovité drážce (17). Lopatka (8), mající zaoblený konec, a kolík (10) jsou umístěny tak, že střed zaobleného konce lopatky (8) je shodný se středem kolíku (10).

CZ 306330 B6

Lopátkové rotační tekutinové zařízení

Oblast techniky

5

Vynález se týká lopátkového rotačního tekutinového zařízení pro využití jako kompresor nebo expandér, představující chladicí cyklus.

Vynález se zejména týká regulační struktury pro regulaci polohy lopatky.

10

Kompresor s otáčivou lopatkou bude dále zejména popsán jako příklad.

Dosavadní stav techniky

15

Lopátkový rotační kompresor má hřídel, který se pohybuje otáčivým pohybem prostřednictvím elektricky ovládaného prvku, válec, který se otáčí ve spojitosti s hřídelem, a lopatku, která přepažuje provozní komoru na množinu provozních komor prostřednictvím vratného posuvného pohybu v lopátkové drážce, vytvořené ve válci, během kompresního procesu, při kterém konec lopatky se otáčivě posouvá podél vnitřní plochy válce.

20

Tento typ lopátkového rotačního kompresoru musí mít konec lopatky pohyblivý podél vnitřní obvodové plochy válce.

25

Pro zajištění takového pohybu lopatky musí být chování lopatky regulováno, přičemž různé mechanismy byly uvažovány pro tento účel.

Například dva typy mechanismů byly navrženy jako příklady mechanismu pro regulaci polohy lopatky (viz například patentová literatura 1 – japonská zveřejněná patentová přihláška v řízení 2006–125 361 (viz obr. 1)).

30

První mechanismus pro regulaci polohy (dále nazývaný jako první mechanismus pro regulaci polohy) je uspořádán tak, že má vedení lopatky pro posuvný pohyb lopatky v drážce, která je sousedá s vnitřní obvodovou plochou válce, čímž dochází k regulaci polohy lopatky tak, že konec lopatky se otočně posouvá podél vnitřní plochy válce.

35

Druhý mechanismus pro regulaci polohy (dále nazývaný jako druhý mechanismus pro regulaci polohy) je uspořádán tak, že má výstupek na lopatce, otočně posuvné v drážce, která je sousedá s vnitřní obvodovou plochou válce, čímž dochází k regulaci polohy lopatky tak, že konec lopatky se otočně posouvá podél vnitřní plochy válce.

40

Kontaktní plochy mechanických součástí jsou náchylné k povrchovému poškození v důsledku tření, opotřebení a zadření.

45

Zabránění nebo odstranění takových povrchových poškození vede ke zvýšené spolehlivosti součástí, stejně jako ke zvýšení účinnosti.

Pro zajištění tohoto úkolu jsou kontaktní plochy obvykle mazány pro ochranu vzájemně se pohybujících ploch a pro zabránění povrchovému poškození.

50

Toto mazání lze zhruba rozdělit na tekutinové mazání a mezní mazání.

Tekutinové mazání se týká mazání, při kterém je film tekutiny, který je dostatečně silnější, než drsnost povrchové plochy, vytvořen mezi třecími plochami pro úplné oddělení třecích ploch, což vede ke snížení ztrát v důsledku tření.

55

Naopak mezní mazání se týká mazání, u kterého je film tekutiny slabší, takže třecí plochy přicházejí do vzájemného přímého kontaktu, což vede ke zvýšení ztrát v důsledku tření.

5 Jak již bylo shora popsáno, tak známá lopatková rotační tekutinová zařízení ovládají chování lopatky tak, že se konec lopatky pohybuje podél vnitřní plochy válce.

V této době se kontaktní plochy posuvně pohybují, což má za důsledek zvýšené ztráty třením, takže dochází ke snížení účinnosti komprese nebo účinnosti expanze.

10 Za účelem snížení ztrát třením byly vyvinuty různé mechanismy, přičemž první a druhý mechanismus pro regulaci polohy byl navržen ve shora uvedené patentové literatuře 1, kterou je japonská zveřejněná patentová přihláška v řízení 2006-125 361 (viz obr. 1).

15 U prvního mechanismu pro regulaci polohy však konec lopatky a drážka ve válci nemají odpovídající zakřivení na posuvných částech mezi nimi, takže mají výrazně odlišné tvary, což vede k meznímu mazání na posuvných částech mezi koncem lopatky a drážkou ve válci, v důsledku čehož vznikají zvýšené ztráty třením, takže dochází ke snížení účinnosti komprese nebo účinnosti expanze.

20 U druhého mechanismu pro regulaci polohy střed zaobleného konce lopatky nesouhlasí se středem kolíku, což vede k výkyvům z hlediska vzdálenosti mezi středem zaobleného konce lopatky a středem kolíku.

25 Proto za účelem zabránění posuvného pohybu konce lopatky na vnitřní ploše válce nesmí mít alespoň vnitřní plocha válce nebo drážka v ložisku kruhový tvar, avšak musí mít zborcený tvar, což činí obráběcí práce nemožné.

30 Rovněž výstupek lopatky a drážka v ložisku nemají odpovídající zakřivení na posuvných částech mezi nimi, takže mají výrazně odlišné tvary, což vede k meznímu mazání na posuvné části mezi výstupkem lopatky a drážkou v ložisku, což způsobuje zvýšené ztráty třením, jakož i snížení účinnosti komprese nebo účinnosti expanze.

35 Předmětný vynález byl vyvinut pro vyřešení shora uvedených problémů, přičemž jeho úkolem je poskytnout lopatkové rotační tekutinové zařízení a kompresor s využitím kompresní funkce, která snižuje ztráty v důsledku posuvného pohybu mezi koncem lopatky a vnitřní obvodovou plochou válce za účelem zlepšení účinnosti komprese nebo účinnosti expanze.

Podstata vynálezu

40 Podle tohoto vynálezu bylo vyvinuto lopatkové rotační tekutinové zařízení, které má kompresní prvek nebo expanzní prvek pro komprimování nebo expandování chladiva, a elektricky ovládaný prvek pro pohánění kompresního prvku nebo expanzního prvku v utěsněném plášti, přičemž

45 kompresní prvek nebo expanzní prvek obsahuje:

hřídel, který je otočný prostřednictvím elektricky ovládaného prvku,

válec, který je namontován na hřídeli pro otáčivý pohyb a je souosý se středovou osou hřídele,

válec, který má vnitřní obvodovou plochu válcového tvaru pro uložení válce a má středovou osu vnitřní obvodové plochy uspořádanou excentricky vzhledem k ose otáčení hřídele,

50 dvě ložiska pro blokování obou koncových ploch válce,

lopatku, která je vratně posuvná v lopatkové drážce, vytvořené ve válci, během kompresního procesu nebo expanzního procesu pro přepažení kompresní komory nebo expanzní komory, vytvořené válcem, dalším válcem a ložisky, na množinu provozních komor,

vstup pro proudění chladiva do provozních komor, a

- 5 výstup pro odvádění chladiva, stlačeného nebo expandovaného v provozních komorách.

Kompresní prvek expanzního prvku dále obsahuje

prostředky pro regulaci polohy pro regulování koncové polohy lopatky tak, že konec lopatky je uspořádán podél vnitřní obvodové plochy válce,

- 10 prostředky pro regulaci polohy mají prstencovitou drážku, která je uspořádána v alespoň jednom ze dvou ložisek a je vytvořena souose s vnitřní obvodovou plochou válce, a prstenec, který je posuvně umístěn v prstencovité drážce a je spojen s koncem lopatky,

- 15 prostředky pro regulaci polohy mají alespoň jeden otvor pro kolík, vytvořený v alespoň jedné lopatce a v prstenci, válcový kolík, vložený do otvoru pro kolík, přičemž lopatka je otočně umístěna vzhledem k prstencovité drážce, a

lopatka, mající zaoblený konec, a kolík jsou umístěny tak, že střed zaobleného konce lopatky je shodný se středem kolíku.

- 20 Otvor pro kolík je s výhodou vytvořen v každé lopatce a v každém prstenci, přičemž kolík je volně uložen v obou otvorech pro kolík v lopatce a v prstenci.

U výhodného provedení je otvor pro kolík vytvořen v každé lopatce a v každém prstenci, přičemž kolík je těsně uložen buď v jednom z otvorů pro kolík v lopatce, nebo v prstenci, přičemž je volně uložen do druhého otvoru pro kolík.

- 25 Kolík s výhodou představuje výstupek, vytvořený buď v lopatce, nebo prstenci, a otvor kolíku je vytvořen v další z lopatek nebo prstenci.

- 30 Prstenec je s výhodou posuvný buď na vnější obvodové ploše, nebo na vnitřní obvodové ploše prstencovité drážky.

Hřídel a válec jsou s výhodou vytvořeny integrálním způsobem.

- 35 Lopatkové rotační tekutinové zařízení podle tohoto vynálezu s výhodou obsahuje lopatkový rotační kompresor, mající kompresní komoru pro stlačování chladiva.

Lopatkové rotační tekutinové zařízení podle tohoto vynálezu s výhodou využívá

uhlovodík, mající nízký provozní tlak a běžnou teplotu varu $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo více,

- 40 nasycený nebo nenasycený hydrofluoruhlovodík, mající nízký provozní tlak a běžnou teplotu varu $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo více, nebo

smíšená chladiva, mající nízký provozní tlak a běžnou teplotu varu $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo více.

Pomocí shora uvedeného uspořádání může lopatkové rotační tekutinové zařízení podle tohoto vynálezu zabránit posuvnému pohybu konce lopatky na vnitřní obvodové ploše válce.

- 45 Toto uspořádání může zajistit snížení ztrát v důsledku posuvného pohybu mezi koncem lopatky a vnitřní obvodovou plochou válce, což vede ke snížení kluzných ztrát a ke zlepšení účinnosti komprese nebo účinnosti expanze.

Objasnění výkresů

Vynález bude v dalším podrobněji objasněn na příkladech jeho provedení, jejichž popis bude podán s přihlédnutím k přiloženým obrázkům výkresů.

5

Obr. 1 znázorňuje pohled v podélném řezu na kompresor s otáčivou lopatkou podle provedení 1 tohoto vynálezu.

10

Obr. 2 znázorňuje schematický pohled, zobrazující polohový vztah lopatky během kompresního procesu u kompresoru podle obr. 1.

Obr. 3 znázorňuje schematický pohled, zobrazující stav spojení lopatky, prstence a kolíku u kompresoru podle obr. 1.

15

Obr. 4 znázorňuje schematický pohled, zobrazující vzájemný vztah mezi koncem lopatky a vnitřní obvodovou plochou válce u kompresoru podle obr. 1.

20

Obr. 5 znázorňuje schematický pohled, zobrazující detaily kompresních prvků u kompresoru podle obr. 1 a znázorňující pohled v řezu na lopatku, pokud je umístěna v poloze 180° podle obr. 7.

25

Obr. 6 znázorňuje rozložený pohled, zobrazující vzájemný vztah mezi středovými osami kompresních prvků u kompresoru podle obr. 1, přičemž horní část hřídele je zkrácena z důvodů jasnosti.

30

Obr. 7 znázorňuje schematický pohled, zobrazující polohy lopatky během kompresního procesu u kompresoru podle obr. 1.

Obr. 8 znázorňuje schematický pohled, zobrazující stav spojení lopatky a prstence podle provedení 5 tohoto vynálezu.

35

Obr. 9 znázorňuje schematický pohled zobrazující kluzný pohyb mezi vnitřní obvodovou plochou prstence a vnitřní obvodovou plochou prstencovité drážky a posuvný pohyb mezi vnější obvodovou plochou prstence a vnější obvodovou plochou prstencovité drážky podle provedení 6 tohoto vynálezu.

Příklady uskutečnění vynálezu

40

Provedení 1

Obr. 1 znázorňuje pohled v podélném řezu na kompresor s otáčivou lopatkou podle provedení 1 tohoto vynálezu.

45

Obr. 2 znázorňuje schematický pohled, zobrazující polohový vztah lopatky během kompresního procesu u kompresoru podle obr. 1.

50

Obr. 3 znázorňuje schematický pohled, zobrazující stav spojení lopatky, prstence a kolíku u kompresoru podle obr. 1.

Obr. 4 znázorňuje schematický pohled, zobrazující vzájemný vztah mezi koncem lopatky a vnitřní obvodovou plochou válce u kompresoru podle obr. 1.

Obr. 5 znázorňuje schematický pohled, zobrazující detaily kompresních prvků u kompresoru podle obr. 1 a znázorňující pohled v řezu na lopatku, pokud je umístěna v poloze 180° podle obr. 7.

- 5 Obr. 6 znázorňuje rozložený pohled, zobrazující vzájemný vztah mezi středovými osami kompresních prvků u kompresoru podle obr. 1, přičemž horní část hřídele je zkrácena z důvodů jasnosti.

- 10 Obr. 7 znázorňuje schematický pohled, zobrazující polohy lopatky během kompresního procesu u kompresoru podle obr. 1.

Jak je znázorněno na obr. 1 a obr. 2, tak kompresor s otáčivou lopatkou podle tohoto provedení obsahuje utěsněný plášť, sestávající ze spodního pláště 1 a horního pláště 2, ve kterém jsou uspořádány kompresní prvek 12, elektricky ovládaný prvek 15 a chladicí stolní olej (neznázorněno).

- 15 Spodní plášť 1 je propojen se zásobníkem 30 pomocí sacího potrubí, které je k němu připojeno, a kterým je chladivo (v plynné formě) odebráno ze zásobníku 30.

- 20 Horní plášť 2 má výtlakové potrubí 2a, připojené k jeho horní části, kterým je stlačené chladivo vytlačováno.

Elektricky ovládaný prvek 15 obsahuje stator 13, připevněný ke spodnímu plášti 1, a rotor 14, který je otočný uvnitř statoru 13.

- 25 Kompresní prvek 12 obsahuje horní ložisko 3, spodní ložisko 4, válec 5, hřídel 6, válec 7 a lopatku 8.

Tyto součásti jsou znázorněny z hlediska jejich polohového vzájemného vztahu v pohledu v řezu na obr. 5 a v rozloženém pohledu na obr. 6.

- 30 Válec 5 má vnitřní obvodovou plochu válcového tvaru, přičemž má středovou osu vnitřní obvodové plochy uspořádanou excentricky vzhledem k ose otáčení hřídele 6 (viz obr. 2, obr. 5 a obr. 6) pro vytvoření jemné vůle vzhledem k části válce 7.

- 35 Válec 5 má rovněž vstup 18 a výstup 19 (viz obr. 2), přičemž vstup 18 je propojen se sacím potrubím 1a.

Výstup 19 je opatřen na své spodní části výtlakovým ventilem (neznázorněno), který se otevírá při tlaku větším, než je předem stanovená úroveň.

- 40 Hřídel 6 je otočně uložen pomocí horního ložiska 3 a spodního ložiska 4, přičemž se otáčí pomocí elektricky ovládaného prvku 15.

- 45 Válec 1 odpovídá hřídeli 6 pro otáčení, přičemž je uspořádán souose se středovou osou hřídele 6 a otáčí se současně s hřídelem 6.

Válec 7 je rovněž opatřen lopatkovou drážkou 7a, která je v něm vytvořena pro kluzně posuvné uložení lopatky 8.

- 50 Horní ložisko 3 a spodní ložisko 4 blokují oba konce válce 5 (viz obr. 5 a obr. 6).

Lopatka 8 se vratně posouvá v lopatkové drážce 7a, vytvořené ve válci 7, během kompresního procesu, čímž přepažuje provozní komoru 20 (nebo kompresní komoru u tohoto provedení), vymezenou válcem 5, válcem 7 a ložisky 3 a 4, na množinu provozních komor 20a a 20b.

Alespoň jedno horní ložisko 3 nebo spodní ložisko 4 má prstencovitou drážku 17, která je souosa s provozní komorou 20 (viz obr. 4 až obr. 6 a obr. 9).

U tohoto provedení je prstencovitá drážka 17 vytvořena ve spodním ložisku 4, přičemž je opatřena prstencem 9, který je zde posuvně uložen (viz obr. 4 až obr. 6).

Lopatka 8 je namontována na prstenci 9.

Konstrukce a montáž lopatky 8 a prstence 9 budou nyní dále popsány.

10

Jak je znázorněno na obr. 2 a obr. 3, jsou prstenec 9 a lopatka 8 opatřeny příslušně otvory 9a a 8a pro kolík 10, do kterých je vložen válcový kolík 10, čímž je umožněno otáčení lopatky 8 vzhledem k prstencovité drážce 17.

Jak je znázorněno na obr. 4, jsou lopatka 8 a kolík 10 vzájemně spolu spojeny tak, že střed zaobleného konce lopatky 8 a střed kolíku 10 jsou vzájemně shodné.

Prstencovitá drážka 17, prstenec 9 a kolík 10, spojující prstenec 9 s lopatkou 8, vytvářejí polohové regulační prostředky podle tohoto vynálezu.

20

Funkce a provoz shora uvedeného lopatkového rotačního kompresoru budou nyní popsány v dalším.

Kompresor nasává chladivo ze zásobníku 20 do provozní komory 20a v provozní komoře 20 (kompresní komora) přes sací potrubí 1a a vstup 18.

25

Hřídel 6 se otáčí prostřednictvím elektricky ovládaného prvku 15, přičemž válec 7, spojený s hřídelem 6, se rovněž otáčí.

Kromě toho se lopatka 8, vratně se posouvající v lopatkové drážce 7a, vytvořené ve válci 7, stejně jako prstenec 9, spojený s lopatkou 8 pomocí kolíku 10, se otáčí.

30

Jelikož válec 5 má válcově tvarovanou vnitřní obvodovou plochu, přičemž středová osa vnitřní obvodové plochy je uspořádána excentricky vzhledem k ose otáčení hřídele 6, tak otáčení válce 7 způsobuje, že se vzdálenost mezi válcem 7 a vnitřní obvodovou plochou válce 5 mění.

35

Jelikož však lopatka 8, spojená s prstencem 9, posouvajícím se podél prstencovité drážky 17, souosé s provozní komorou 20, se může otáčet uvnitř válce 5, přičemž střed zaobleného konce lopatky 8 je totožný se středem kolíku 10, je nevyhnutelně vytvořena vůle mezi středem zaobleného konce lopatky 8 a vnitřní obvodovou plochou válce 5, čímž je zabráněno tomu, aby tyto dvě plochy přicházely vzájemně do posuvného kontaktu.

40

To představuje funkci polohovacích regulačních prostředků pro lopatku podle tohoto vynálezu.

V důsledku toho je chladivo, stlačené na základě otáčení válce 7, vytlačováno výstupem 19 a je nakonec vytlačováno výtlakovým potrubím 2a.

45

Kompresní funkce provozní komory 20, která je kompresní komorou, bude popsána v dalším s odkazem na obr. 7.

50

Pokud je lopatka 8 umístěna v poloze 0°, ve které je konec lopatky 8, umístěn v podstatě ve stejné poloze jako je vnější obvodová poloha válce 7, je pouze mírná vůle vytvořena mezi koncem lopatky 8 a vnitřní obvodovou plochou válce 5 do takové míry, že únik chladiva v důsledku této vůle nikterak nepříznivě neovlivňuje účinnost komprese.

55

Jak se válec 7 otáčí, tak se prstenec 9 rovněž otáčí, přičemž se posouvá podél prstencovité drážky 17, což způsobuje, že lopatka 8 spojená na svém konci s prstencem 9, je vytahována ven z válce 7 a otáčí se podél vnitřní obvodové plochy válce 5, přičemž mírná vůle je udržována tak, aby nebyl ovlivněn únik chladiva, v důsledku čehož je chladivo stlačováno v provozní komoře 20b.

Po průchodu přes polohu 180° se lopatka 8 navrácí k válci 7. Stlačené chladivo v provozní komoře 20b je vytlačováno výstupem 19, pokud dosáhne předem stanovenou úroveň výtlačného tlaku.

Během stlačování chladiva je chladivo odebíráno přes vstup 18 do provozní komory 20a.

V důsledku toho otáčení válce 7 způsobuje cyklický provoz, sestávající ze sání chladiva přes vstup 18 a výtlač chladiva přes výstup 19.

Účinky shora uvedeného lopatkového rotačního kompresoru budou popsány v dalším.

Jak je znázorněno na obr. 3, tak alespoň jedno ze dvou ložisek 3 a 4 je opatřeno prstencovitou drážkou 17.

Prstenec 9, posuvný podél prstencovité drážky 17, a lopatka 8 jsou příslušně opatřeny otvory 9a a 8a pro kolík 10, do kterých je vložen válcový kolík 10 pro spojení prstence 9 s lopatkou 8, čímž je umožněno otáčení lopatky 8 vzhledem k prstencovité drážce 17.

Jelikož dále střed zaobleného konce lopatky 8 souhlasí se středem kolíku 10, je vůle nevyhnutelně vytvořena mezi středem zaobleného konce lopatky 8 a vnitřní obvodovou plochou válce 5.

Jelikož tato vůle, vytvořená mezi zaobleným koncem lopatky 8 a vnitřní obvodovou plochou válce 5, je velmi malá, tak ve skutečnosti neovlivňuje pokles objemové účinnosti.

V důsledku toho mazání mezi koncem lopatky 8 a vnitřní obvodovou plochou válce 5 je tekutinové mazání, dochází ke zlepšení účinnosti komprese, neboť jsou sníženy kluzné ztráty.

Jelikož dále střed zaobleného konce lopatky 8 souhlasí se středem kolíku 10, může být zabráněno posuvnému pohybu konce lopatky 8 na vnitřní obvodové ploše válce 5 během kompresního procesu, i když jak vnitřní obvodová plocha válce 5, tak prstencovitá drážka 17 ložisek 3 a 4 mají kruhový tvar.

V důsledku toho dochází ke snadnějšímu povrchovému obrábění vnitřní obvodové plochy válce 5 a prstencovité drážky 17 ložisek 3 a 4.

Rovněž kolík 10 se posouvá v alespoň jednom otvoru 8a lopatky 8 a otvoru 9a prstence 9.

V posuvné části mezi kolíkem 10 a otvory 8a a 9a pro kolík 10 mají otvory 8a a 9a a kolík 10 podobný tvar v důsledku jejich odpovídajícího zakřivení, což způsobuje tekutinové mazání mezi kolíkem 10 a otvory 8a a 9a pro kolík 10.

Je tak dosaženo zdokonalené účinnosti komprese, neboť jsou sníženy kluzné ztráty.

Kromě toho se prstenec 9, uspořádaný v alespoň jednom ze dvou ložisek 3 a 4, posouvá podél prstencovité drážky 17, která je souosá s válcem 5.

V posuvné části mezi prstencem 9 a prstencovitou drážkou 17 mají prstenec 9 a prstencovitá drážka 17 podobný tvar v důsledku jejich odpovídajícího zakřivení, což vede k zajištění tekutinového mazání mezi prstencem 9 a prstencovitou drážkou 17.

Je tak dosaženo zdokonalené účinnosti komprese, neboť jsou sníženy kluzné ztráty.

Posuvná část mezi čepem 10 a prstencem 9 je dále mazána využitím odstředivé síly, vznikající v důsledku otáčení hřídele 6, čímž je zabráněno nadměrnému opotřebení v důsledku posuvného pohybu (neznázorněno).

5

Provedení 2

U shora uvedeného provedení 1 je válec 7 sdružen s hřídelem 6 pro otáčivý pohyb. Avšak válec 7 může být vytvořen integrálně s hřídelem 6.

10

Provedení 3

U shora uvedeného provedení 1 jsou prstenec 9 posuvný podél prstencovité drážky 17, uspořádané na alespoň jednom ze dvou ložisek 3 a 4, a lopatka 8 opatřeny příslušně otvory 9a a 8a pro kolík 10, do kterých je vložen válcový kolík 10 pro účely regulace polohy.

15

Pro vložení válcově tvarovaného kolíku 10 do otvorů 9a a 8a může být kolík 10 volně uložen do obou otvorů 8a a 9a pro kolík 10 lopatky 8 a prstence 9.

20

Otvory 9a a 8a pro kolík 10 nemusejí být nutně vytvořeny jako průchozí otvory a mohou být opatřeny dnem.

25

Provedení 4

Rovněž pro vložení válcově tvarovaného čepu 10 do otvorů 9a a 8a pro kolík 10 může být kolík 10 těsně uložen do jednoho z otvorů pro kolík (například do otvoru 8a) a volně uložen do druhého otvoru pro kolík (například do otvoru 9a).

30

Otvory 9a a 8a pro kolík 10 nemusejí být nutně vytvořeny jako průchozí otvory a mohou být opatřeny dnem.

35

Provedení 5

U shora uvedeného provedení 1 bylo popsáno využití čepu 10 jako příklad prostředků pro regulaci polohy.

40

Avšak lopatka 8 nebo prstenec 9 mohou být opatřeny vyčnívající částí namísto kolíku 10.

Obr. 8(a) znázorňuje příklad, u kterého je lopatka 8 opatřena výstupkem 10a, který je vložen do otvoru 9b, vytvořeném v prstenci 9.

45

Obr. 8(b) znázorňuje příklad, u kterého je prstenec 9 opatřen výstupkem 10b, který je vložen do otvoru 8b, vytvořeným v lopatce 8.

V tomto případě jsou výstupky 10a a 10b volně uloženy v příslušných otvorech 9b a 8b v důsledku čehož se může lopatka 8 otáčet vzhledem k prstencovité drážce 17.

50

Otvory 9b a 8b nemusejí být nutně vytvořeny jako průchozí otvory a mohou být opatřeny dnem.

Provedení 6

U provedení 1 může být prstenec 9 uspořádán pro posuvný pohyb buď na vnitřní obvodové ploše, nebo na vnější obvodové ploše prstencovité drážky 17, jak je znázorněno na obr. 9 (a) a obr. 9(b).

Jak je znázorněno na obr. 9(a), tak pokud je vnitřní obvodová plocha prstence 9 uspořádána pro posuvný pohyb na vnitřní obvodové ploše prstencovité drážky 17, tak se prstenec 9 posouvá o kratší vzdálenost na prstencovité drážce 17 v porovnání s případem, kdy je vnější obvodová plocha prstence 9 uspořádána pro posuvný pohyb na vnější obvodové ploše prstencovité drážky 17, v důsledku čehož dochází ke zlepšené účinnosti komprese.

Jak je znázorněno na obr. 9(b), tak pokud je vnější obvodová plocha prstence 9 uspořádána pro posuvný pohyb na vnější obvodové ploše prstencovité drážky 17, tak je vytvořena menší vůle mezi prstencem 9 a prstencovitou drážkou v porovnání s případem, kdy je vnitřní obvodová plocha prstence 9 uspořádána pro posuvný pohyb na vnitřní obvodové ploše prstencovité drážky 17, v důsledku čehož dochází ke zlepšené objemové účinnosti.

Provedení 7

Veškeré shora uvedené popisy se týkaly případu, kdy lopatkové rotační tekutinové zařízení podle tohoto vynálezu bylo uplatněno u kompresoru.

Avšak předmětný vynález může rovněž být uplatněn u expandéru (lopatkový rotační expandér).

Pokud je předmětný vynález uplatněn u expandéru, je válec 7 uspořádán pro otáčivý pohyb v opačném směru, než u shora uvedeného případu, přičemž chladivo, které má být expandováno, je přiváděno výstupem 19, přičemž exapandované chladivo je odváděno vstupem 18 u příkladu podle obr. 2.

Provedení 8

U lopatkového rotačního tekutinového zařízení, popsaného v kterémkoliv ze shora uvedených provedení, může tlakový rozdíl mezi provozními komorami 20a a 20b působit na lopatku 8 jako rozdíl tlaku, což způsobuje, že lopatková drážka 7a ve válci 7 se může deformovat.

Pro vyřešení tohoto problému je s výhodou využíván uhlovodík, mající nízký provozní tlak a běžnou teplotu varu – 45 °C nebo více (propan, butan, izobuten, atd.), nasycený hydrofluorovodík, mající nízký provozní tlak a běžnou teplotu varu –45 °C nebo více (například R134a, R152a, atd.), nenasyčený hydrofluorovodík, mající nízký provozní tlak a běžnou teplotu varu –45 °C nebo více (například HFO1234yf, 1234ze, 1234zf, atd.) nebo smíšená chladiva, mající nízký provozní tlak a běžnou teplotu varu –45 °C nebo více (například R407C, R417A, R422D, atd.).

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Lopatkové rotační tekutinové zařízení, které má
kompresní prvek (12) nebo expanzní prvek pro komprimování nebo expandování chladiva, a
elektricky ovládaný prvek (15) pro pohánění kompresního prvku (12) nebo expanzního prvku v
utěsněném plášti, přičemž
kompresní prvek (12) nebo expanzní prvek obsahuje:
- 10 hřídel (6), který je otočný prostřednictvím elektricky ovládaného prvku (15),
válec (7), který je namontován na hřídeli (6) pro otáčivý pohyb a je souosý se středovou osou
hřídele (6),
válec (5), který má vnitřní obvodovou plochu válcového tvaru pro uložení válce (7) a má středo-
vou osu vnitřní obvodové plochy uspořádanou excentricky vzhledem k ose otáčení hřídele (6),
- 15 dvě ložiska (3, 4) pro blokování obou koncových ploch válce (5),
lopatku (8), která je vratně posuvná v lopatkové drážce (7a), vytvořené ve válci (7), během kom-
presního procesu nebo expanzního procesu pro přepažení kompresní komory nebo expanzní ko-
mory, vytvořené válcem (5), dalším válcem (7) a ložisky (3, 4), na množinu provozních komor,
vstup (18) pro proudění chladiva do provozních komor, a
- 20 výstup (19) pro odvádění chladiva, stlačeného nebo expandovaného v provozních komorách,
vyznačující se tím, že
kompresní prvek (12) nebo expanzní prvek dále obsahuje
prostředky pro regulaci polohy pro regulování koncové polohy lopatky (8) tak, že konec lopatky
(8) je uspořádán podél vnitřní obvodové plochy válce (5),
- 25 prostředky pro regulaci polohy mají prstencovitou drážku (17), která je uspořádána v alespoň
jednom ze dvou ložisek (3, 4) a je vytvořena souose s vnitřní obvodovou plochou válce (5), a
prstenec (9), který je posuvně umístěn v prstencovité drážce (17) a je spojen s koncem lopatky
(8),
- 30 prostředky pro regulaci polohy mají alespoň jeden otvor (8a, 9a) pro kolík (10), vytvořený v ales-
poň jedné lopatce (8) a v prstenci (9), válcový kolík (10), vložený do otvoru (8a, 9a) pro kolík
(10), přičemž lopatka (8) je otočně umístěna vzhledem k prstencovité drážce (17), a
lopatka (8), mající zaoblený konec, a kolík (10) jsou umístěny tak, že střed zaobleného konce
lopatky (8) je shodný se středem kolíku (10).
- 35 2. Lopatkové rotační tekutinové zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím, že**
otvor (8a, 9a) pro kolík (10) je vytvořen v každé lopatce (8) a v každém prstenci (9), a
kolík (10) je volně uložen v obou otvorech (8a, 9a) pro kolík (10) v lopatce (8) a v prstenci (9).
- 40 3. Lopatkové rotační tekutinové zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím, že**
otvor (8a, 9a) pro kolík (10) je vytvořen v každé lopatce (8) a v každém prstenci (9), a
kolík (10) je těsně uložen buď v jednom z otvorů (8a, 9a) pro kolík (10) v lopatce (8), nebo v
prstenci (9), přičemž je volně uložen do druhého otvoru pro kolík.
- 45 4. Lopatkové rotační tekutinové zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím, že**
kolík (10) představuje výstupek, vytvořený buď v lopatce (8) nebo prstenci (9), a otvor (8a, 9a)
kolíku (10) je vytvořen v další z lopatek (8) nebo prstenci (9).
- 50 5. Lopatkové rotační tekutinové zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, **vyznačují-
cí se tím, že** prstenec (9) je posuvný buď na vnější obvodové ploše, nebo na vnitřní obvo-
dové ploše prstencovité drážky (17).

6. Lopatkové rotační tekutinové zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **v y z n a ě u j í - c í s e t í m**, že hřídel (6) a válec (7) jsou vytvořeny integrálním způsobem.
- 5 7. Lopatkové rotační tekutinové zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, **v y z n a ě u j í - c í s e t í m**, že obsahuje lopatkový rotační kompresor, mající kompresní komoru pro stlačování chladiva.
8. Lopatkové rotační tekutinové zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 7, **v y z n a ě u j í - c í s e t í m**, že využívá
- 10 uhlovodík, mající nízký provozní tlak a běžnou teplotou varu $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo více, nasycený nebo nenasycený hydrofluoruhlovodík, mající nízký provozní tlak a běžnou teplotu varu $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo více, nebo smíšená chladiva, mající nízký provozní tlak a běžnou teplotu varu $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo více.

15

7 výkresů

20

Seznam vztahových značek:

- | | | | |
|----|-----|---|------------------------------|
| | 1 | – | spodní plášť |
| | 1a | – | sací potrubí |
| 25 | 2 | – | horní plášť |
| | 2a | – | výtlačkové potrubí |
| | 3 | – | horní ložisko |
| | 4 | – | spodní ložisko |
| | 5 | – | válec |
| 30 | 6 | – | hřídel |
| | 7 | – | válec |
| | 7a | – | lopatková drážka |
| | 8 | – | lopatka |
| | 8a | – | otvor 8a pro kolík 10 |
| 35 | 9 | – | prstenec |
| | 9a | – | otvor 9a pro kolík 10 |
| | 10 | – | válcový kolík |
| | 10a | – | výstupek |
| | 10b | – | výstupek |
| 40 | 12 | – | kompresní prvek |
| | 13 | – | stator |
| | 14 | – | rotor |
| | 15 | – | elektricky ovládaný prvek |
| | 17 | – | prstencovité drážka |
| 45 | 18 | – | vstup |
| | 19 | – | výstup |
| | 20 | – | přepážková a provozní komora |
| | 20a | – | provozní komora |
| | 20b | – | provozní komora |
| 50 | 30 | – | zásobník |

FIG. 1

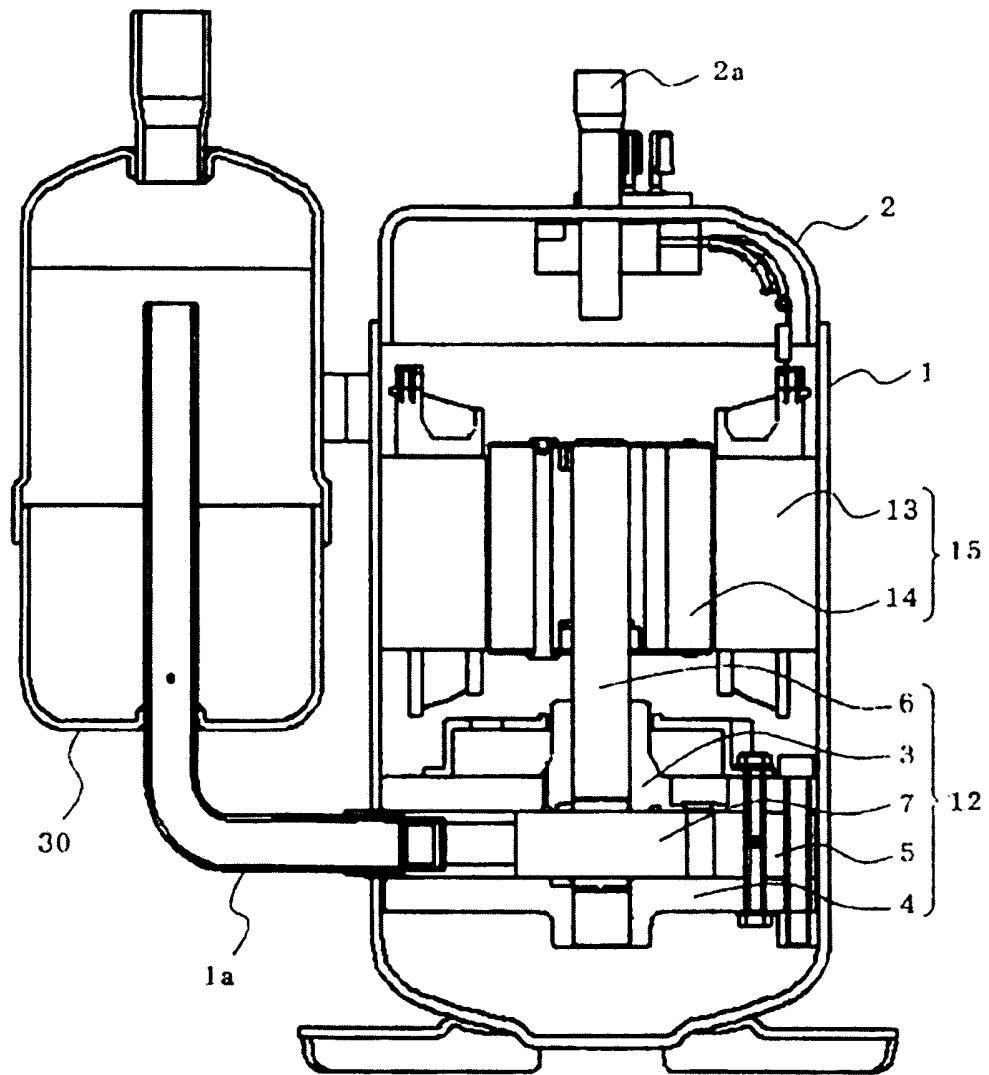


FIG. 2

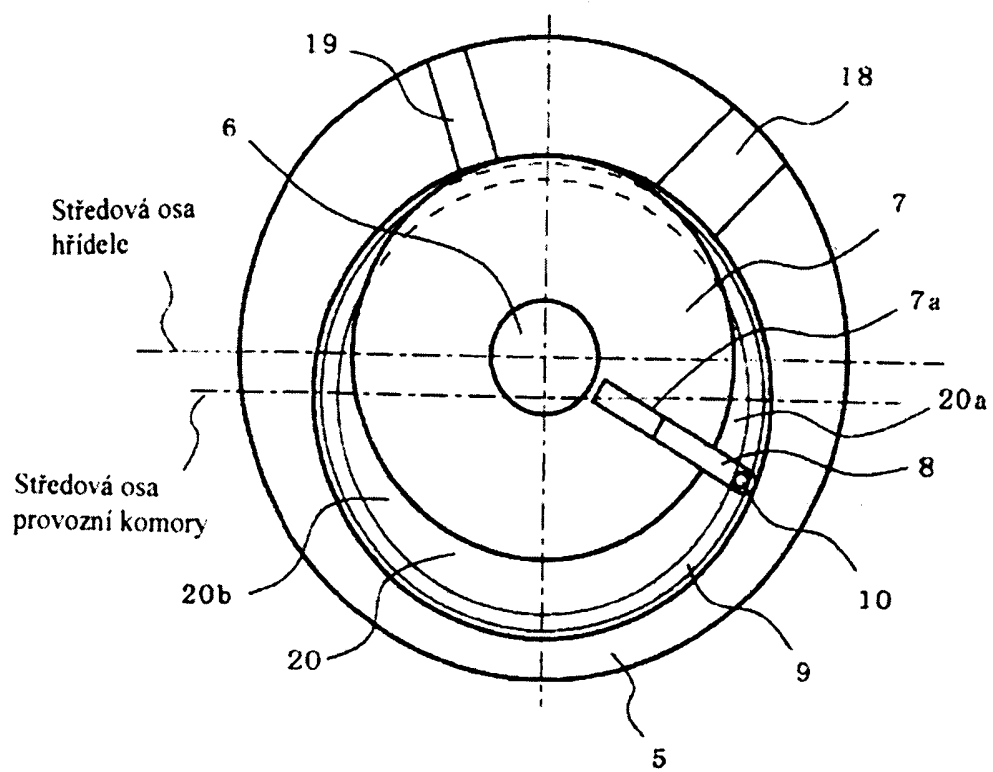


FIG. 3

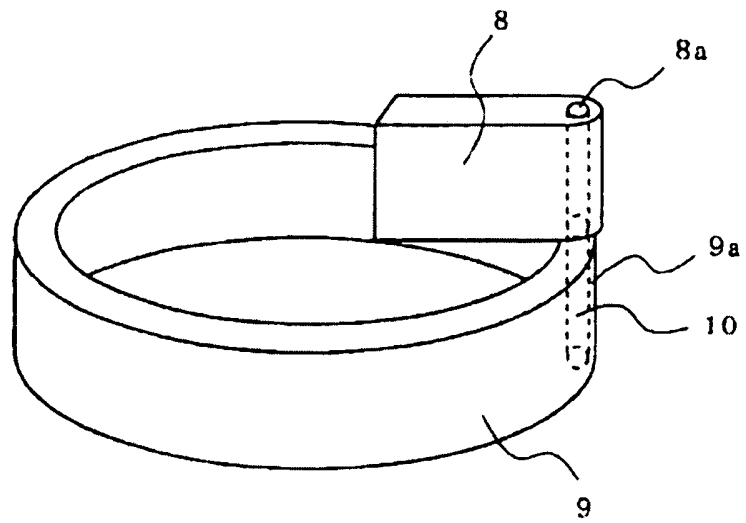


FIG. 4

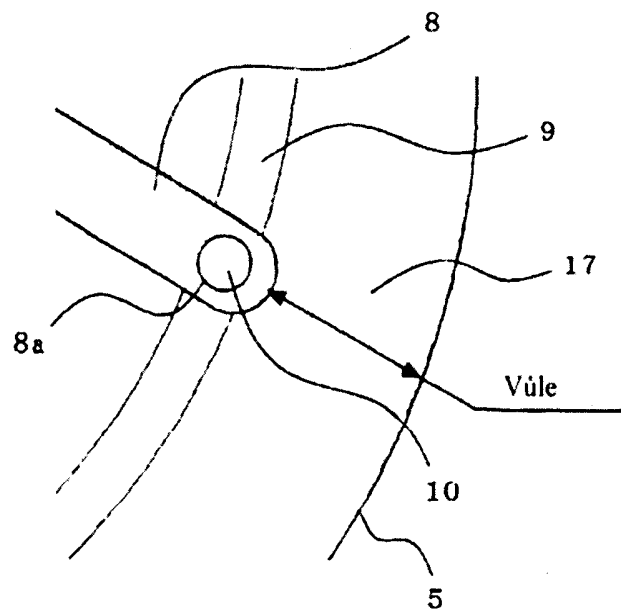


FIG. 5

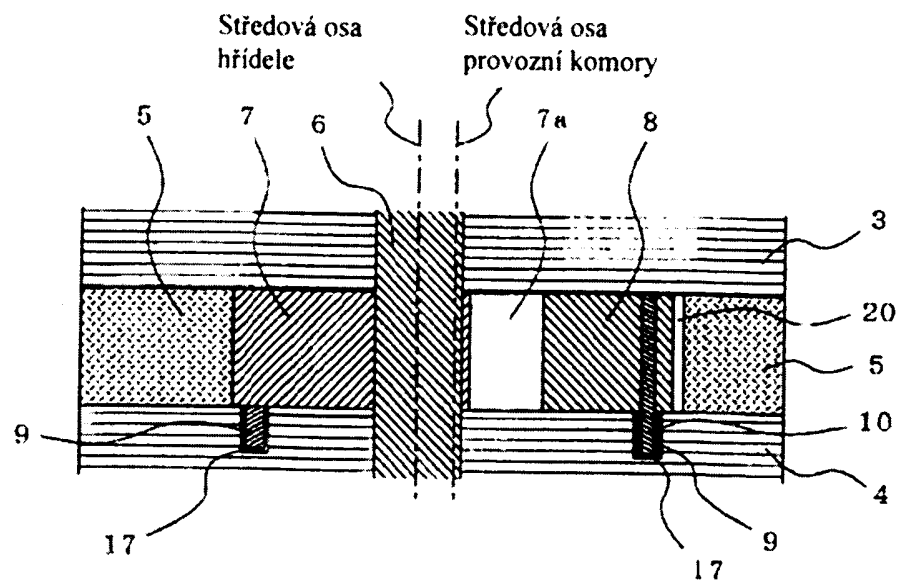


FIG. 6

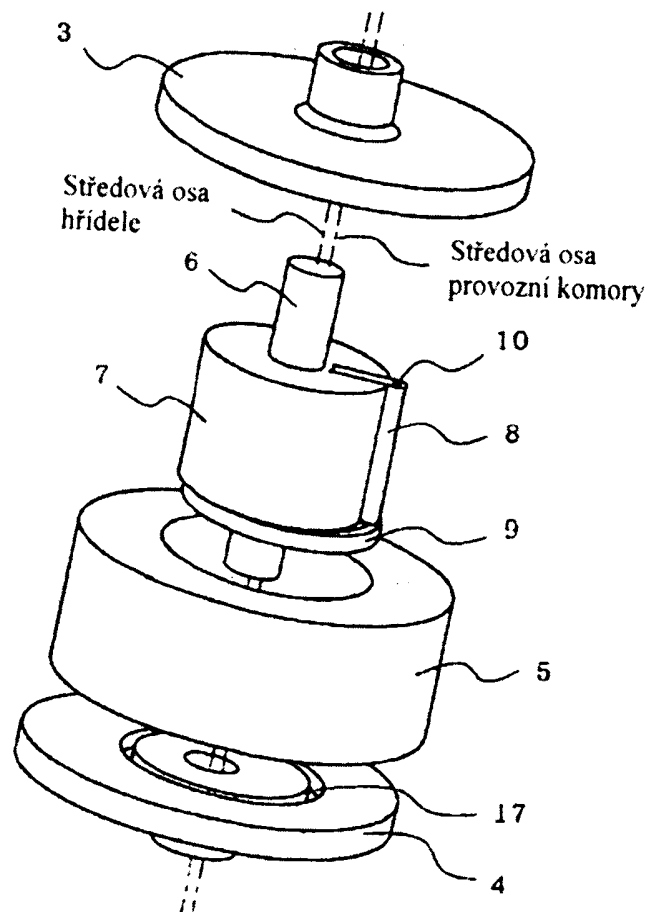


FIG. 7

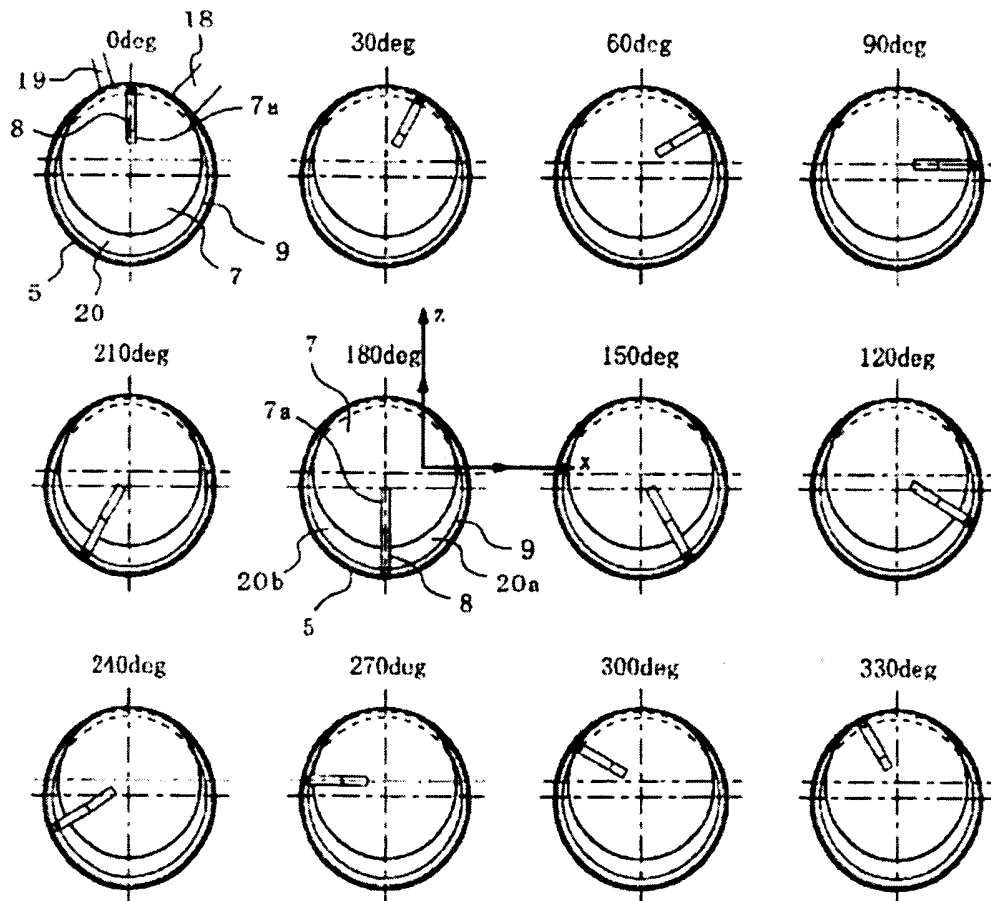


FIG. 8

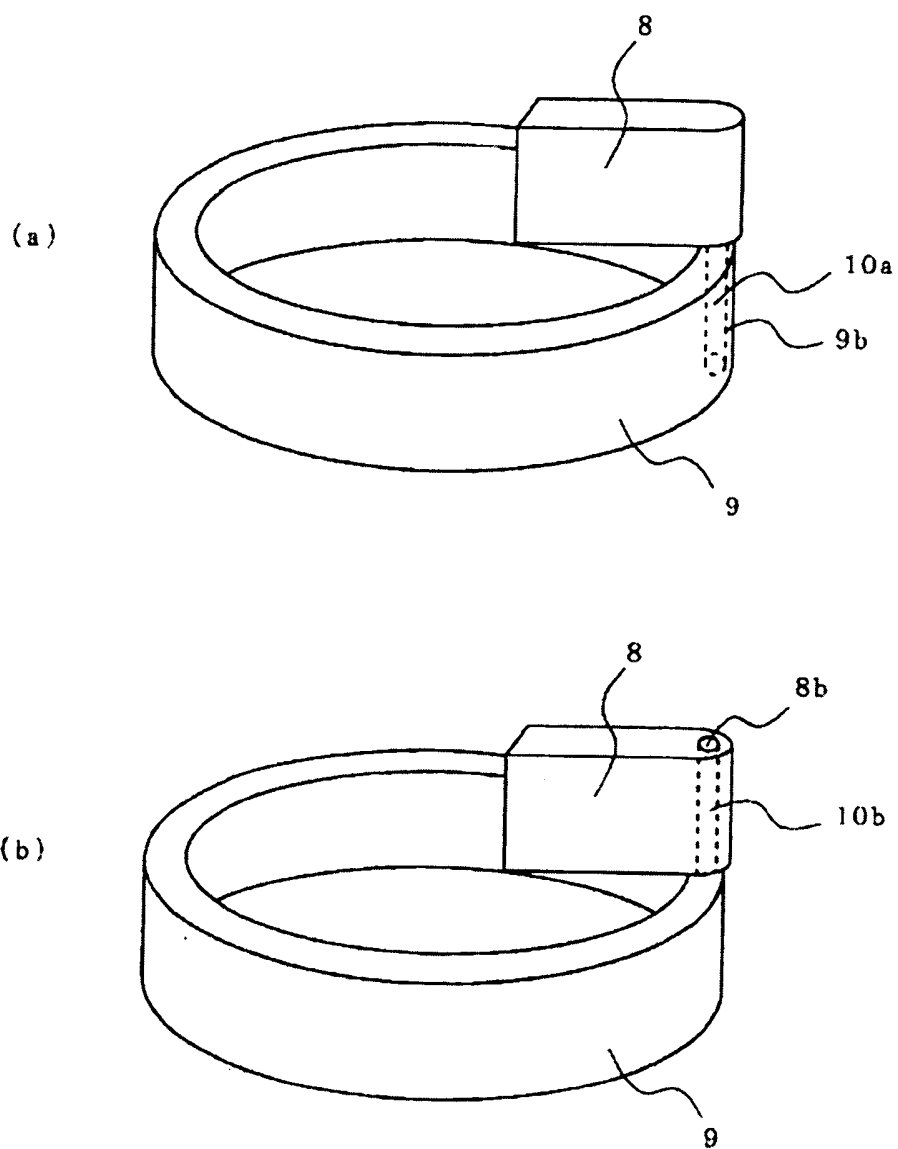
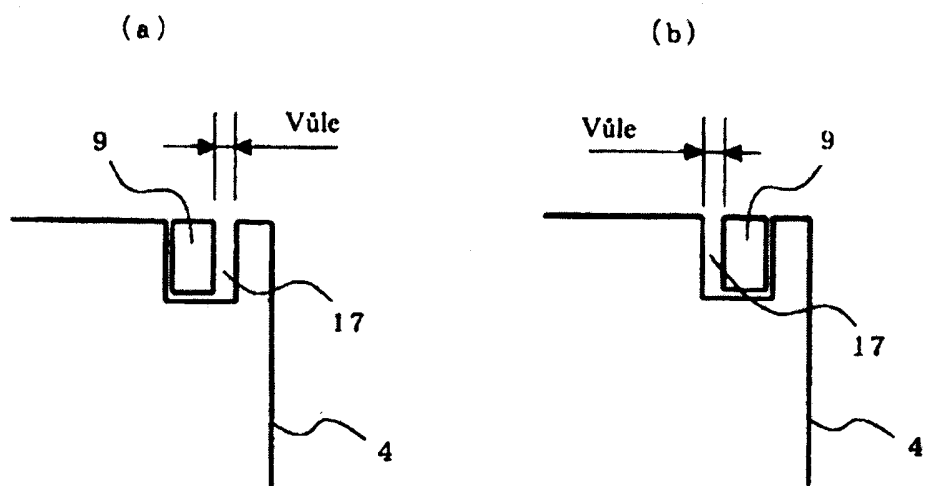


FIG. 9



Konec dokumentu