



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201 147

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 08 77
(21) PV 5491-77

(51) Int. Cl.⁷ F 16 J 15/44

(40) Zveřejněno 29 02 80
(45) Vydáno 01 03 83

(75)

Autor vynálezu SVOBODA JINDŘICH, ing., BRNO

(54) Nastavitelná ucpávka

1

Vynález se týká nastavitelné ucpávky pro utěsnění rotorových částí ve statorových částech rotačních strojů, např. radiálních turbin a kompresorů.

Labyrintové ucpávky u těchto strojů s ohledem na zamezení ztrát obtokem plynného média, vyžadují poměrně malé vůle mezi těsníci statorovými a rotorovými ucpávkovými prvky. Polohovací vazba mezi osou oběžného kola a mezi osou statorového ucpávkového dílu prochází obvykle několika různými součástmi, např. ložisky, ložiskovou skříní, turbinovou skříní a v případě, kdy ucpávky ani skříně nejsou dělené, je velmi obtížné sladit tyto osy tak, aby ucpávka byla centrická. Excentricita, vzniklá výrobními tolerancemi, má za následek, že vůli v ucpávce je nutno zvětšit, přičemž navíc je tato vůle nestejněměrná. Tím se jednak zvětšuje únik plynného média a zvyšují se ztráty, jednak vzniká nebezpečí mechanického poškození ucpávky. Obzvláště u nízkoteplotních expanzních turbin, u nichž je ložisková skříně od turbinové skříně oddělena vloženým izolačním dílcem, který nemá dostatečnou tuhost, je v praxi téměř nemožné zajistit soustřednost osy rotoru a ucpávek.

Uvedené nevýhody současných konstrukčních řešení odstraňuje nastavitelná labyrintová ucpávka podle vynálezu, jehož podstatou je, že její pevná část, která je uchycena ve statorové části rotačního stroje, sestává ze dvou navzájem nezávisle stavitelně natáčivě uložených excentrických pouzdovitých ucpávkových dílců, z nichž první ucpávkový dílec je sta-

vitelně natáčivě uložen v uvedené statorové části a druhý ucpávkový dílec, který je stavitelně natáčivě uložen v uvedeném prvním ucpávkovém dílci, je umístěn proti těsněnému povrchu její pohyblivé části, upravené v rotorové části rotačního stroje, přičemž první ucpávkový dílec je vytvořen jako vodící kroužek, který je svým vnějším povrchem stavitelně natáčivě uložen ve statorové části a druhý ucpávkový dílec je vytvořen jako těsnicí kroužek, který je svým vnějším povrchem stavitelně natáčivě uložen v excentrickém vývrtu uvedeného vodícího kroužku a v jehož excentricky upraveném vývrtu jsou volně otočně ustaveny ucpávkové bříty, vytvořené na těsněném povrchu rotorové části rotačního stroje. Excentricity vývrtů ve vodícím kroužku a v těsnícím kroužku jsou si rovny.

Nastavitelná labyrintová ucpávka umožňuje jednoduchým přestavením ucpávkových dílů své pevné části dokonale vystředit těsněný povrch své pohyblivé části, upravené na rotoru rotačního stroje, bez zvýšení nároků na přesnost uložení a tím zvýšit bezpečnost mechanického chodu stroje. Dále umožňuje zmenšit ucpávkové vůle a snížit tak ztráty, vzniklé obtokem pracovního média.

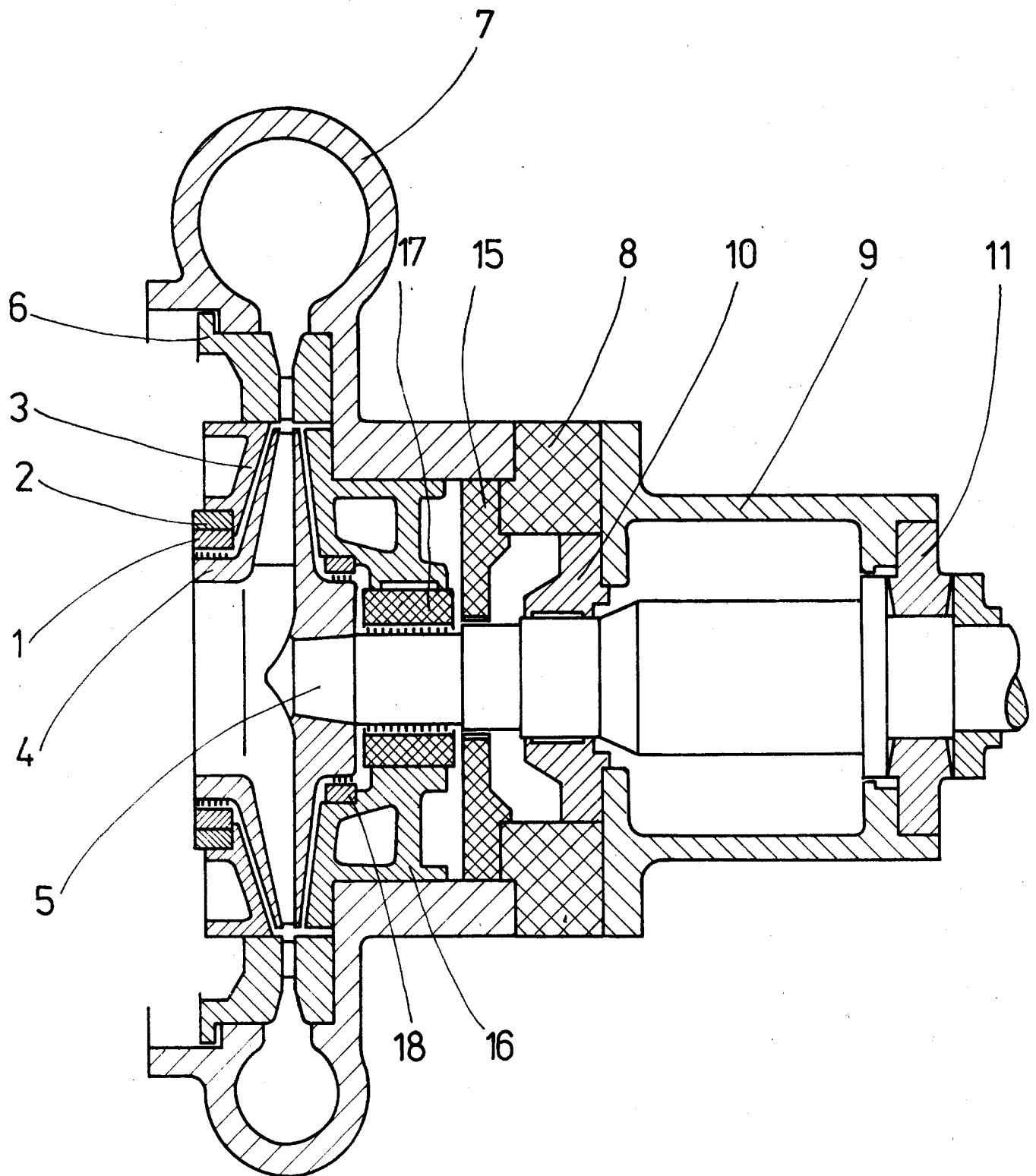
Příklad provedení nastavitelné labyrintové ucpávky podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde na obr. 1 je osový řez radiální expanzní turbínou a nastavitelnou labyrintovou ucpávkou, upravenou při výstupu z oběžného kola a na obr. 2 je čelní pohled na části nastavitelné labyrintové ucpávky ve směru osy stroje se znázorněním geometrických poměrů při nastavování.

Podle obr. 1 v ložiskové skříni 2 statorové části radiální expanzní turbíny je v ložiskových tělesech 10, 11 otočně uložený rotor 5, na jehož levém konci je letmo centricky upevněné oběžné kolo 4. Ložisková skříň 2 je spolu s tepelně izolačním dílcem 8 čelně připevněna k turbinové skříni 7, v jejíž podélné osově dutině jsou spolu s levým koncem rotoru 5 a oběžným kolem 4 upraveny tepelně izolační a ucpávkové prvky, zabráňující průniku kryogenního chladu a tlakového pracovního média do ložiskové skříně 2 a do jejích ložiskových prostorů i do ovzduší. Tlakový prostor oběžného kola 4 je na pravé straně utěsněný pevně centrovanou stálou ucpávkou, na levé straně pak nastavitelnou ucpávkou. Ve válcovém vývrtu uvedené osově dutiny turbinové skříně 7 je upravena mezikruhová izolační stěna 15, která je vystředěná a čelně upevněná na izolačním dílci 8. Středovým otvorem této izolační stěny 15 volně prochází levý konec rotoru 5. Na povrchu válcovitého osazení rotoru 5 a na povrchu válcovitého osazení v přilehlém pravém čele oběžného kola 4 jsou vytvořeny ucpávkové bříty, které spolu s těsnícím pouzdrem 17 a těsnícím prstencem 18 tvoří pevně centrovanou stálou labyrintovou ucpávku, chránící ložiska a mazací systém před zamrzáním a zajišťující tak spolehlivou funkci expanzní turbíny. Statorová část pevně centrované stálé labyrintové ucpávky, sestávající z těsnícího pouzdra 17 a těsnícího prstence 18, je v turbinové skříni 7 ustavena dutou prstencovitou ucpávkou 16, která je upevněna v osově dutině této turbinové skříně 7. Polohovací vazba mezi vnitřními povrchy těsnícího pouzdra 17 a těsnícího prstence 18 a mezi vnějšími těsněnými povrchy oběžného kola 4 a rotoru 5 je krátká a poměrně jednoduchá, takže u této stálé ucpávky není tak obtížné dodržet

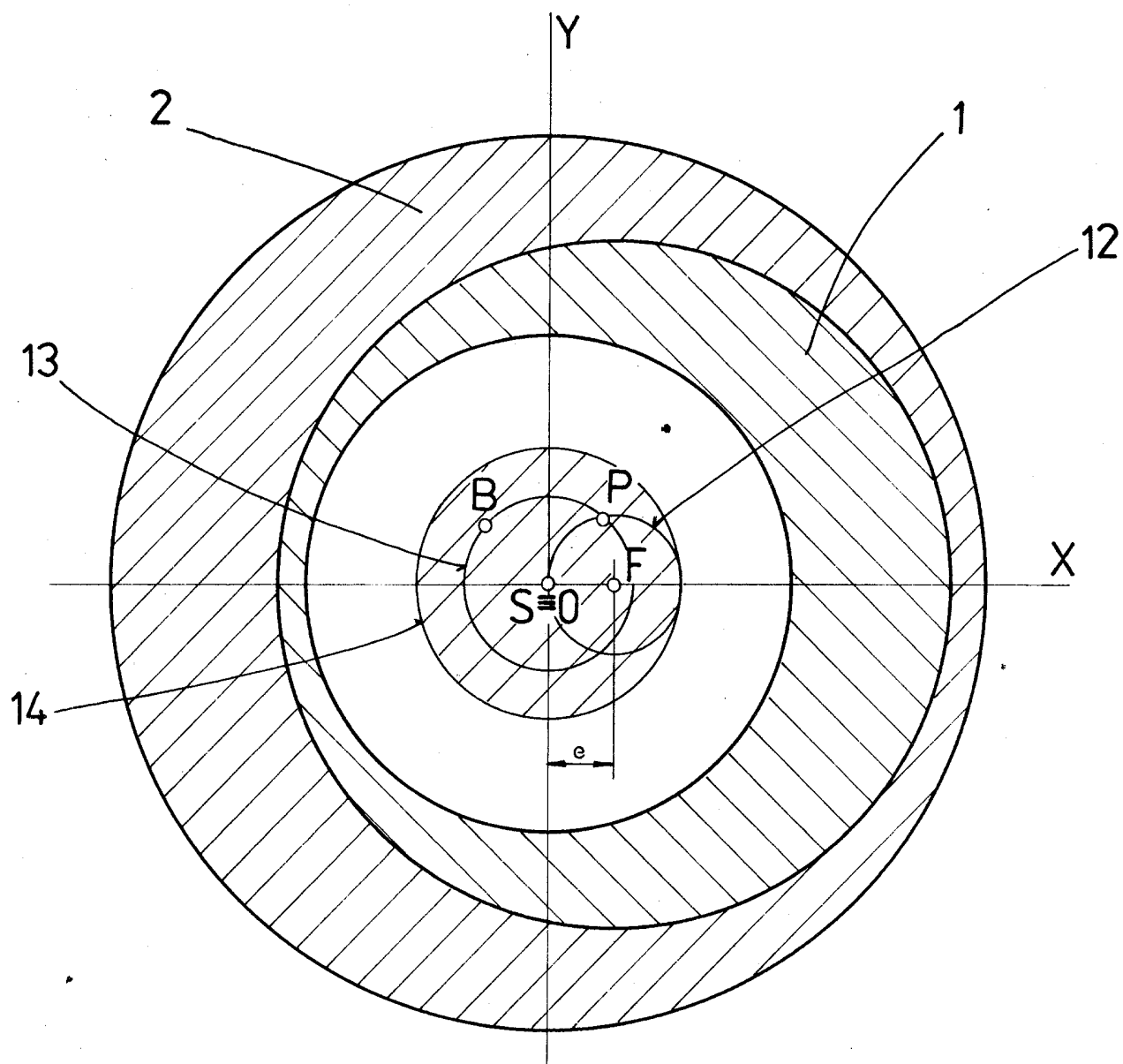
souosost její statorové části, vzhledem k její rotorové části. Polohovací vazba nastavitelné ucpávky je vzhledem k většímu vyložení příslušných těsněných partií oběžného kola 4 delší a nadto je složitější, protože prochází více vzájemnými uloženími jednotlivých statorových dílů turbíny. Pohyblivou část nastavitelné ucpávky tvoří ucpávkové břity, upravené na válcovitém osazení levé části oběžného kola 4, její pevná část, která je prstencovitou vložkou 3 a rozváděcím kolem 6 upevněna v levém čelním prostoru osové dutiny turbínové skříně 7, sestává ze dvou vzájemně natáčivě upravených excentrických pouzdrovitých ucpávkových dílů. První ucpávkový dílec má tvar vodícího kroužku 2, který je svým vnějším povrchem stavitelně natáčivě uložený v čelním válcovitém třetím vývrtu vytvořeném na vložce 3. Druhý ucpávkový upínací dílec je vytvořený jako těsnicí kroužek 1, který je svým vnějším povrchem stavitelně natáčivě uložený ve druhém vývrtu, excentricky upraveném ve vodícím kroužku 2. Excentrický ucpávkový první vývrt v těsnicím kroužku 1, v němž jsou volně otočně ustaveny ucpávkové břity, vytvořené na levém čele obvodu levé části oběžného kola 4, je v seřízeném stavu nastavitelné ucpávky ustavený v poloze, v níž je jeho osa totožná s osou oběžného kola 4. Osa prvního vývrtu v těsnicím kroužku 1 prochází podle obr. 2 bodem S), polohu osy druhého vývrtu ve vodícím kroužku 2 určuje poloha bodu F) a osa třetího vývrtu ve vložce 3 prochází bodem O), který je současně počátek souřadného systému XOY, pevně spojeného s vložkou 3. V případě, že vlivem výrobních a montážních odchylek není osa prvního vývrtu totožná s osou oběžného kola 4, lze kombinací natočení obou ucpávkových dílců pevné části nastavitelné ucpávky dosáhnout v souřadném systému XOY vložky 3 libovolné polohy osy prvního vývrtu ve vyšrafované kruhové části omezené hraniční kružnicí 14). V základní poloze znázorněné na obr. 2 osy prvního a třetího vývrtu splývají s body S), O) a jsou totožné. Při seřizování nastavitelné ucpávky se natáčením těsnicího kroužku 1 ve vodícím kroužku 2 pohybuje bod S po kružnici 12 ze základní polohy do předběžné polohy, dané bodem P. Natočením vodícího kroužku 2 společně s těsnicím kroužkem 1 ve vložce 3 se nastavená odchylka bodu S, která je rovna vzdálenosti bodů O, P, otočí po kružnici 13 do polohy, v níž bod S splyne s bodem B, který znázorňuje skutečnou polohu osy oběžného kola 4. Fixace obou ucpávkových dílců pevné části nastavitelné ucpávky je zajištěna neznázorněným upevňovacím ústrojím. Jednoduchým natočením ucpávkových dílců lze tak dosáhnout dokonalé soustřednosti osy ucpávkového vývrtu s osou oběžného kola 4.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Nastavitelná ucpávka pro utěsnění rotorové části ve statorové části rotačního stroje, jejíž pevná část je uchycena ve statorové části rotačního stroje a sestává ze dvou navzájem nezávisle stavitelně natáčivě uložených excentrických pouzdrovitých ucpávkových dílců a jejíž pohyblivá část je upravena v rotorové části rotačního stroje, vyznačující se tím, že první ucpávkový dílec je vytvořen jako vodící kroužek (2), který je svým vnějším povrchem stavitelně natáčivě uložen ve statorové části rotačního stroje a druhý ucpávkový dílec je vytvořen jako těsnicí kroužek (1), který je svým vnějším povrchem stavitelně natáčivě uložen v excentrickém vývrtu uvedeného vo-



Обр. 1



Obz. 2