

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 2596

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **12.02.2001**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **12.02.2000**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/10006298**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.01.2003**
(Věstník č. 1/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/EP01/01539**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/059338**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 16 J 15/32

(71) Přihlašovatel:

ALSTOM (SWITZERLAND) LTD, Baden, CH;

(72) Původce:

Urlichs Karl, Nürnberg, DE;

(74) Zástupce:

Andera Jiří Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

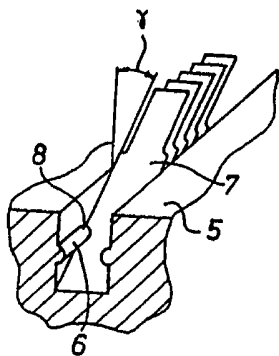
Těsnění rotoru se skládaným pásem

(57) Anotace:

U těsnění rotoru, zejména pro turbostroje jsou těsnicí prvky

(7) vytvořeny ze skládaného pásu (9). Jeho skládané hrany

(11) probíhají v rovině ležící kolmo vůči ose (21) rotoru.



13.09.02

Těsnění rotoru se skládaným pásem

Oblast techniky

Vynález se týká těsnění rotoru, zejména pro turbostroje, pro utěsnění těsnicí spáry mezi stacionární skříní a relativně vůči skříní otočným rotorem, s těsnicími prvky, uspořádanými za sebou v obvodovém směru rotoru.

Dosavadní stav techniky

Takové těsnění rotoru je kupříkladu známo ze spisů WO 00 03 164 A1, EP 09 33 567 A2, nebo DE 44 03 605 C2. U lamelového těsnění, popsaného ve spisu DE 44 03 605 C2, se lamely skládají z pásového materiálu takovým způsobem, že se skládací hrany nacházejí na začátku a na konci přístích lamel. Po složení se pásový materiál, složený na způsob tahací harmoniky, uvede do požadovaného tvaru a pásový materiál se na skládacích hranách rozdělí, takže vzniknou jednotlivé lamely, které utěsňují těsnicí mezery mezi skříní a rotorem.

Nevýhodou u tohoto lamelového těsnění je to, tak jako také u všech jiných lamelových těsnění, že nutně musí být mezi jednotlivými lamelami uspořádán meziprostor, aby se zajistila postačující elasticita lamel v radiálním směru. Jestliže není tato elasticita zajištěna, tak se lamelové těsnění rychle opotřebovává, jestliže se rotor, popřípadě vlivem tepelných roztažností, vychyluje ze své střední polohy vzhledem k lamelovému těsnění. Kromě toho může skrz štěrbiny, vyskytující se mezi lamelami, protékat fluidum, což snižuje těsnicí účinek lamelového těsnění.

Úkolem vynálezu je vytvoření těsnění rotoru, které má oproti lamelovým těsněním zlepšené těsnicí chování a odolává vyšším tlakovým namáháním.

Kromě toho mají být přítlačná síla, elasticita a těsnicí účinek těsnění rotoru podle vynálezu jednoduchým způsobem adaptovatelné pro nejrůznější požadavky.

Možnými oblastmi použití těsnění rotoru podle vynálezu jsou turbostroje, jako parní turbíny, plynové turbíny, kompresory. Použití těsnění rotoru podle vynálezu však není omezeno na uvedené oblasti použití.

U turbostrojů je důležité těsnit na vyrovnávacím pístu, na rotorových výstupech a na systému lopatek tak, že jsou navzdory nestacionárním tepelným roztažnostem nebo vychylování rotoru možné velmi malé těsnicí spáry. Použití těsnění rotoru podle vynálezu je u turbostrojů velmi užitečné, protože účinnost roste, jestliže může být navzdory tam se vyskytujícím velkým radiálním tepelným roztažnostem pracováno s menšími těsnicími spárami.

Podstata vynálezu

Tento úkol řeší těsnění rotoru, zejména pro turbostroje, k utěsnění těsnicí spáry mezi stacionární skříní a relativně vůči skříní otočným rotorem, s těsnicími prvky, uspořádanými za sebou v obvodovém směru rotoru, podle vynález, jehož podstata spočívá v tom, že množina těsnicích prvků je vytvořena z jednoho skládaného pásu.

Tím, že se ze skládaného pásu složí více lamel, není již mezi těsnicími prvky žádná spára, takže se těsnicí účinek těsnění rotoru podle vynálezu oproti známým lamelovým těsněním znatelně zvýší. Těsnění rotoru podle vynálezu je použitelné při velmi vysokých tlakových rozdílech, jestliže se adekvátně zvolí šířka, počet záhybů, nastavovací úhel a tloušťka materiálu skládaného pásu. Kromě toho se dá těsnění rotoru podle vynálezu se skládaným pásem zhotovovat snadněji a snadněji také montovat, než obvyklé lamelové těsnění.

U těsnění rotoru podle vynálezu je těsnicí spára za všech provozních podmínek velmi malá. Po krátkodobém vychýlení, kupříkladu vlivem oscilací rotoru nebo teplotních roztažností, propužší těsnění rotoru podle vynálezu opět do výchozí polohy, aniž by došlo k nějaké škodě. Elasticita těsnění rotoru podle vynálezu v radiálním směru je velmi velká.

U dalšího provedení vynálezu se předpokládá, že je materiál pásu složen podél vůči sobě rovnoběžných skládacích hran, a že skládání probíhá na dvou sousedních skládacích hranách v opačném směru, takže může být pomocí skládání skládaného pásu vytvořen v jednom kuse libovolný počet těsnicích prvků. Tím se dá výroba různě velkých těsnění rotoru z nekonečného skládaného pásu zhotovovat jednoduchým způsobem pomocí variací počtu k sobě složených těsnicích prvků.

U jedné varianty vynálezu se předpokládá, že dvě vůči sobě rovnoběžné podélné hrany skládaného pásu a vůči sobě rovnoběžné skládací hrany svírají výrobní úhel $< 90^\circ$. Výrobní úhel je závislý na rozteči a šířce těsnění rotoru. U tohoto tvaru provedení vynálezu probíhají skládací hrany v zapuštěném stavu nikoliv radiálně vůči ose otáčení rotoru, nýbrž jsou vůči povrchu rotoru více nebo méně skloněny.

U jedné výhodné varianty vynálezu se předpokládá, že v zapuštěném stavu svírají skládací hrany s paprskem poloměru, který vychází z osy rotoru, nastavovací úhel γ mezi 10° a 70° , obzvláště výhodně mezi 20° a 45° , takže těsnění rotoru podle vynálezu je jednak dostatečně elastické, aby mohlo vyrovnávat relativní pohyby v radiálním směru mezi rotorem a skříní, a jednak má postačující tvarovou stabilitu, aby za všech provozních podmínek spolehlivě těsnilo. Tím jsou těsnicí prvky v radiálním směru osy otáčení rotoru snadno

vychýlitelné a mohou tedy snadno vyrovnávat relativní pohyby v radiálním směru mezi rotorem a skříní. Podle volby nastavovacího úhlu se může tuhost těsnění rotoru podle vynálezu jednoduchým způsobem měnit v širokých mezích.

U tohoto příkladu provedení těsnění rotoru podle vynálezu neprobíhá linie dotyku mezi těsnicími prvky a rotorem tak jako u obvyklých lamelových těsnění rovnoběžně s osou rotoru, nýbrž jako cik-cak linie v obvodovém směru rotoru.

U jiného provedení vynálezu je v oblasti skládacích hran uspořádána štěrbina, přičemž je hloubka štěrby menší než šířka skládaného pásu, takže je zajištěna soudržnost těsnicích prvků i za štěrbinami skládaného pásu.

Podle toho, které skládací hrany skládaného pásu se rozříznou, se mění provozní chování těsnění rotoru podle vynálezu. Skládací hrany leží v zapuštěném stavu ve dvou vůči sobě rovnoběžných rovinách, přičemž jedna rovina leží blíže k vnitřnímu prostoru skříně o tlaku, oproti tlaku okolí zvýšeném, a druhá rovina leží blíže k vnější straně skříně.

Jestliže se skládací hrany, které leží v rovině, ležící blíže k vnitřnímu prostoru skříně, rozříznou, vede nárůst tlaku uvnitř skříně k uzavření štěrbin, takže se těsnicí účinek zlepší. Jestliže se rozříznou skládací hrany, ležící ve druhé rovině, vede nárůst tlaku uvnitř skříně k otevření štěrbin, takže vznikne ochrana proti nepřípustně vysokým tlakům.

V dalším doplnění vynálezu má těsnění rotoru na svém konci, odvráceném od těsnicí spáry, nosný prstenec, takže se těsnění rotoru může jednoduše spojit se skříní, nebo, jestliže se má těsnění rotoru otáčet s rotorem, s rotorem.

U dalšího provedení vynálezu má nosný prstenec těsnicí chlopeň, takže se sekundární únik mezi nosným prstencem a skříní, popřípadě rotorem, sníží, popřípadě vyloučí. Tato těsnicí chlopeň může být také vytvořena jako aretační prvek, takže těsnění rotoru podle vynálezu může být zaaretováno do adekvátně tvarovaného protikusu skříně nebo rotoru.

V dalším doplnění vynálezu se předpokládá, že materiál pásu sestává z kovového materiálu, a/nebo že je materiál pásu v oblasti skládacích hran plasticky tvarovatelný, a že je materiál pásu ostatně pružně elastický, takže je těsnění rotoru použitelné přes široký rozsah teplot, má vysokou odolnost proti teplotám a tlakům, a kromě toho má vysokou životnost.

Pro usnadnění skládání může být skládaný pás v oblasti skládacích hran měkce vyžítán.

Skládaný pás může být ve složeném stavu silově, tvarově nebo materiálově spojen s držákem těsnění. Držák těsnění je zase jednoduchým způsobem spojitelný se skříní, nebo jestliže má těsnění rotoru obíhat, tak s rotorem. Podle požadavků na těsnění rotoru má být tedy mezi skládaným pásem a držákem těsnění dosaženo optimálního spojení.

U obzvláště výhodného provedení vynálezu je v oblasti skládacích hran uspořádáno vybrání, přičemž je vybrání tvarově spojitelné s adekvátně tvarovanou prstencovou drážkou držáku těsnění, takže těsnicí prvky mohou být zasunuty do prstencové drážky v jejím podélném směru, a tvarovým stykem se zabráňuje radiálnímu pohybu těsnicích prvků relativně vůči držáku těsnění.

Pro další zjednodušení montáže těsnicích prvků může být držák těsnění proveden z více dílů.

Pro další zjednodušení montáže může být také realizováno takové provedení, že dělicí rovina držáku těsnění probíhá v podstatě rovnoběžně se skládacími hranami v oblasti dělicí roviny.

U jednoho výhodného provedení vynálezu je držák těsnění upevněn na skříni, takže je těsnění rotoru pouze vystaveno tlakovým namáháním.

U jiného provedení vynálezu je držák těsnění upevněn na rotoru, takže jsou těsnicí prvky vystaveny také odstředivým silám. Tento efekt může být využit k tomu, aby se mezi těsnicími prvky a těsnicí plochou na skříni vytvořil odstup, který je nezávislý na otáčkách. To je zejména výhodné tehdy, jestliže je odstup při překročení kritických otáček ještě dost velký, aby se bránilo nadbytečnému opotřebování těsnicích prvků, a při dosažení provozních otáček se má odstup zmenšit tolik, aby se dosáhlo optimálního těsnicího účinku.

Obzvláště pro montáž příznivá varianta vynálezu se vyznačuje tím, že těsnění rotoru sestává z více segmentů, a že je každý segment složen ze skládaného pásu. Pomocí tohoto příkladu provedení mohou být vyráběna i velmi velká těsnění rotoru.

Přehled obrázků na výkresech

Další výhody a výhodná provedení vynálezu jsou seznatelná z následujících výkresů na kterých je na obr. 1 znázorněn průřez skříní turbíny, na obr. 2 detail II z obr. 1 ve zvětšeném měřítku, na obr. 3 znázornění skládacího procesu při zapouštění skládaného pásu podle vynálezu, na obr. 4 první příklad provedení skládaného pásu, na obr. 5 druhý příklad provedení skládaného pásu, na obr. 6 různé průřezy uchycení pro lamely, na obr. 7 dílčí oblast děleného

držáku těsnění, na obr. 8 uspořádání lamel při pozorování ve směru osy držáku těsnění, na obr. 8a řez VIII-VIII z obr. 8, na obr. 9 uspořádání lamel, lišící se od uspořádání lamel podle obr. 8a, a na obr. 10 další příklad provedení těsnění rotoru podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje v průřezu skříní 1 turbíny různá těsnění 3 a 4, působící vůči rotoru 2. Pod pojmem "rotor" se v souvislosti s vynálezem rozumějí všechny konstrukční díly, které se relativně otáčejí vůči skříní nebo uložení. Uvnitř skříně je vnitřní tlak p_1 , mimo skříně 1 turbíny je tlak p_2 okolí. Tlakový rozdíl $p_1 - p_2$ způsobuje úniky mezi vnitřkem skříně 1 a okolím.

Na obr. 2, který ve zvětšeném měřítku a v perspektivním pohledu znázorňuje detail II z obr. 1, slouží jako držák 5 těsnění prstencová drážka, zapuštěná do skříně 1 turbíny, která má na svých protilehlých stěnách po jednom konturovaném výstupku 6. Množina jednotlivých lamel 7, sestávajících z plechů o tloušťce cca 0,04 až 0,1 mm, je navrstvena v prstencové drážce držáku 5 těsnění. Lamely 7 jsou přes zářezy 8, spolupůsobící s výstupky 6, tvarově spojeny s držákem 5 těsnění.

Lamely jsou šikmo nasazeny na podélné ose prstencové drážky pod nastavovacím úhlem γ o velikosti cca 45° vůči normále. Jiné tvary průřezů držáků těsnění lze seznat z obr. 6a až obr. 6d.

Upevnění skládaného pásu 9 podle vynálezu na skříní 1 turbíny je zásadně zcela volné. Mělo by být pokud možno elastické a tlakotěsné. Radiální upevnění se u obdélníkové podélné drážky podle obr. 6a realizuje napěchováním nebo

tvarem kónické drážky podle obr. 6b, popřípadě konturované drážky podle obr. 6c a obr. 6d.

U dalšího příkladu provedení podle obr. 6c se skládaný pás 9 přiletuje, přivaří na nosný prstenec 23, nebo se s ním tvarově spojí. Nosný prstenec 23 se dá nyní velmi jednoduše ukotvit v prstencové drážce 24 skříně 1 turbíny.

Příznivých řešení se dosáhne tehdy, jestliže je nosný prstenec 23 vytvořen podle obr. 6f jako těsnění s těsnicí chlopní 25. Těsnicí chlopeň 25 může být provedena tak, že se za stoupajícího tlaku p_1 rozšiřuje a tím se zlepšuje těsnicí účinek. U takovéto varianty, která je zejména vhodná pro vysoké tlakové rozdíly, může být skládaný pás 9 opřen pomocí opěrné příčky 16. Tím se může zejména dosáhnout toho, že se minimalizují napětí na upevňovacím místě skládaného pásu 9 na nosném prstenci 23. U další varianty podle obr. 6g se v provozu zabraňuje deformaci nosného prstence 23.

Skládaný pás 9 s nosným prstencem 23 se ale také může do prstencové drážky 24 umístit radiálně, a tam zaaretovat v osazení. Přitom se obzvláště nabízí příklad provedení podle obr. 6f nebo 6g s integrovanou těsnicí chlopní 25, protože těsnicí chlopeň 25 může působit jako aretační výstupek, a nosný prstenec 23 je s prstencovou drážkou 24 zaaretovatelný.

Aby se nemusela každá lamela 7 zhotovovat jednotlivě a aby se zacházení s ní při zapouštění zjednodušilo, je podle obr. 3 ze skládaného pásu 9 zhotoveno více lamel 7a.

Podle příkladů provedení, znázorněných na obr. 4 a obr. 5, se dále popisuje konstrukce skládaného pásu 9. Skládaný pás 9 má dvě vůči sobě rovnoběžné podélné hrany 13a a 13b. Pod zde neznázorněným úhlem, označeným v

následujícím jako výrobní úhel β , probíhá přes skládaný pás více skládacích hran 11. Úhel α představuje doplňkový úhel mezi výrobním úhlem β , zde neznázorněným, a normálou 12 na podélných stranách 13a a 13b. Volba optimálního výrobního úhlu β závisí mimo jiné na členění skládaného pásu 9. Volbou výrobního úhlu β může být jednoduchým způsobem nastavováno provozní chování těsnění 7a rotoru.

Na každé skládací hraně 11 je v předem stanovitelném odstupu vůči podélné hraně 13b skládaného pásu 9 umístěn vždy jeden otvor 14. Místo znázorněného kulatého otvoru mohou být zvolena i jiná vybrání o libovolném obrysu.

Skládaný pás 9 se podél skládacích hran 11 skládá vždy v protiběžném směru temovacím nástrojem 15 bezprostředně do prstencové drážky držáku 5 těsnění, viz. obr. 3. Po složení vytvářejí otvory 14 téměř polokruhovitě vybrání 8a, které zabírá do adekvátně tvarovaného výstupku 6 držáku 5 těsnění. Skládání může také probíhat mimo držák 5 těsnění, a těsnění 7a rotoru, vytvořené ze skládaného pásu 9, se následně ve složeném stavu umísťuje do prstencové drážky držáku 5 těsnění. Výhodně se však skládání provádí přímo během zapouštění temovacím nástrojem 15.

Po zapuštění těsnění 7a rotoru nemohou v oblasti skládacích hran 11 vznikat žádné sekundární úniky, takže se opěrná příčka 16, vyznačená na obr. 6d, nevyžaduje.

U příkladu provedení podle obr. 4 je skládaný pás 9 opatřen v oblasti skládacích hran 11 štěrbinami 10. Podélné osy štěrbin 10 a skládacích hran 11 probíhají rovnoběžně. Jestliže je v oblasti každé skládací hrany 11, tak jak je to znázorněno na obr. 4, uspořádána jedna štěrbina 10, odpovídá provozní chování

těsnění 7a rotoru podle vynálezu, viz. obr. 2, provoznímu chování obvyklého lamelového těsnění. Jestliže není štěrbina 10 uspořádána u každé skládací hrany 11, může se provozní chování těsnění rotoru podle vynálezu dále ovlivňovat.

Jestliže je štěrbina 10 uspořádána jen u každé druhé skládací hrany 11, potom může být provozní chování dále ovlivněno zapuštěním těsnění 7a rotoru do skříně 1 turbíny. Jestliže se totiž těsnění 7a rotoru zapustí tak, že štěrby 10 ukazují ve směru vyššího tlaku, způsobí tlakové síly s rostoucím tlakovým rozdílem $p_1 - p_2$ uzavření šířky štěrby 10. V jiném případě, jestliže se těsnění 7a rotoru zapustí tak, že štěrby 10 ukazují ve směru nižšího tlaku, způsobí tlakové síly s rostoucím tlakovým rozdílem $p_1 - p_2$ otevření štěrby 10, takže těsnění nemůže být vlivem přetlaků zničeno.

Další výhoda skládání spočívá v tom, že může být konstrukčně ovlivňována v závislosti na délce $\underline{\text{I}}$ štěrby 10, viz. obr. 4, skládaného pásu 9 a jeho tloušťky materiálu tuhost. Dále se skládáním garantuje určitá nejmenší spára mezi jednotlivými plechy. Při montáži skládaného pásu 9 v prstencové drážce držáku 5 těsnění se samo od sebe vytváří radiální vějířovité uspořádání.

Na obr. 5 je znázorněn další příklad provedení skládaného pásu 9 podle vynálezu. Hloubka $\underline{\text{I}}$ štěrby 10 je zvolena tak, že otvor 14, jaký je u příkladu provedení podle obr. 4, není potřebný. Skládaný pás 9 se u tohoto příkladu provedení aretuje se základnou štěrby 10 na výstupku 6 prstencové drážky držáku těsnění. U tohoto příkladu provedení je zřejmě opěrná příčka 16 podle obr. 6d potřebná, aby se zabránilo sekundárnímu úniku. Na obr. 5 je v oblasti skládacích hran 11 vyznačena měkká zóna 19 materiálu, dosažená tepelným zpracováním, která usnadňuje skládání skládaného pásu 9.

Pro zapuštění skládaného pásu 9 do prstencové drážky je tato opatřena zde neznázorněným lokálním rozšířením. Jak je znázorněno na obr. 7, je při zapouštění do děleného držáku těsnění 5a dělicí plocha 17 skloněná pod úhlem γ_T k normále na podélnou osu prstencové drážky. Tento úhel γ_T odpovídá přibližně nastavovacímu úhlu γ , vyznačenému na obr. 2. V oblasti dělicí plochy 17 může být skládaný pás 9 opatřen proti vypadnutí lamely 7b přesahem N, zavěšeným v obvodovém směru, přičemž je přesah N zajištěn nýtem 18, umístěným do dělicí plochy. Možné je také zde neznázorněné zajištění svařovacím bodem, lokálním stlačením oblasti drážky, rýhovaným kolíkem nebo šroubem.

Obr. 8 znázorňuje vějířovité uspořádání skládacích hran 11 v děleném držáku 5 těsnění s nastavovacím úhlem γ 45° . Úhel γ_T dělicí plochy 17 odpovídá u tohoto příkladu provedení nastavovacímu úhlu γ skládacích hran 11.

Jak lze seznat z obr. 8a, probíhají čelní strany 20 lamel, přivrácené ke zde neznázorněnému rotoru, rovnoběžně s osou 21 rotoru.

Dalšího zlepšení těsnicího chování se dosáhne mírně skloněným zapuštěním lamel, znázorněným na obr. 9. Sklon se popisuje úhlem sklonu δ mezi osou 21 rotoru a čelními stranami 20 těsnění 7a rotoru. U příkladu provedení podle obr. 9 činí úhel δ sklonu přibližně 10° až 20° . Úhel δ sklonu však není na tento úhlový rozsah omezen.

Sklonem čelních stran 20 se dá dosáhnout efektu, známého u kartáčových těsnění, že se lamely 7 v důsledku tlakového rozdílu $p_1 - p_2$ a v důsledku pulsních sil položí k sobě. To může být také podpořeno příčnou štěrbínou 22 v lamelách 7.

Na obr. 10 je v perspektivě znázorněn další příklad provedení těsnění rotoru podle vynálezu. Na tomto znázornění lze dobře poznat, že skládací hrany

11a leží v rovině, které probíhají kolmo k ose 21 rotoru. Skládací hrany 11b leží rovněž v jedné rovině, která probíhá kolmo k ose 21 rotoru. Obě roviny probíhají s odstupem, který odpovídá šířce b skládaného pásu 9, rovnoběžně vůči sobě.

Jestliže se skládaný pás 9 umístí na zde neznázorněné skříní 1 turbíny, tak se odstředivými silami doplňkově nenamáhá a nedeformuje. Na vnitřním průřezu d_i je skládaný pás 9 v radiálním směru elastický. Na svém vnějším průměru d_a se skládaný pás 9 utěsňujícím způsobem spojí se zde neznázorněnou skříní turbíny. Nastavovací úhel γ , který se vzhledem ke znázornění na obr. 10 nedá v perspektivě vyznačit, spoluurčuje tuhost skládaného pásu 9 v radiálním směru.

Může být výhodné, jestliže je šířka b o něco větší než rozteč t, měřená na vnitřním průměru d_i. Volná výška skládaného pásu se určuje požadovanou radiální elasticitou.

Nakonec je třeba se ještě zmínit o tom, že skládaný pás 9 může být stejným způsobem použit jako axiálně působící. Kromě toho je pro některé situace na základě menšího účinku odstředivých sil třeba skládaný pás 9 na rotoru 2 přípustným způsobem upevnit. To může být dokonce žádoucí, jestliže jde o to, využít působení odstředivé síly na skládaný pás 9 takovým způsobem, že se konečná šířka spáry nastaví teprve při plných otáčkách. Tím by se měla při najíždění turbostroje a při překročení kritických otáček poskytnout možnost větších šířek spár, což zase značně zvýší provozní bezpečnost.

Všechny znaky, zveřejněné v popise, na výkresech a v patentových nárocích, mohou být z hlediska vynálezu podstatné jak jednotlivě, tak i v libovolné kombinaci spolu.

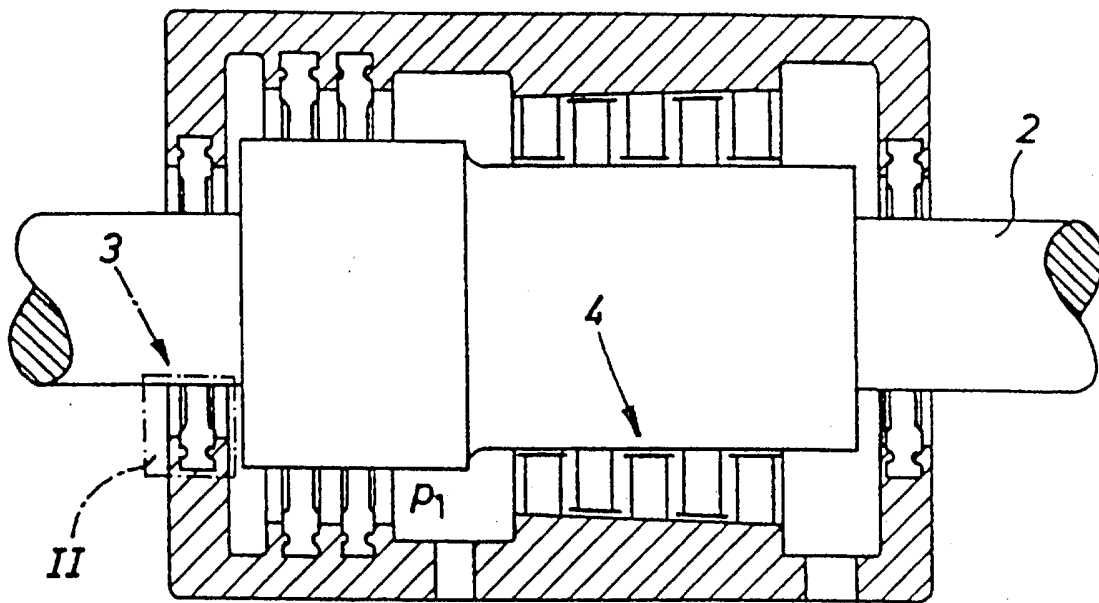
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Těsnění rotoru, zejména pro turbostroje, pro utěsnění těsnicí spáry mezi stacionární skříní (1) a relativně vůči skříní (1) otočným rotorem (2), s těsnicími prvky, uspořádanými za sebou v obvodovém směru rotoru (2), **vyznačující se tím**, že množina těsnicích prvků (7) je složena ze skládaného pásu (9), přičemž při skládání vzniknou skládací hrany (11), a skládací hrany (11) u vestavěného skládaného pásu (9) probíhají v rovině ležící kolmo vůči ose (21) rotoru.
2. Těsnění rotoru podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že skládaný pás (9) má dvě vůči sobě rovnoběžné podélné hrany (13, 13a, 13b).
3. Těsnění rotoru podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že skládaný pás (9) je složen podél vůči sobě rovnoběžných skládacích hran (11), a skládání na dvou sousedních skládacích hranách (11) probíhá v opačném směru.
4. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dvě vůči sobě rovnoběžné podélné hrany (13a, 13b) skládaného pásu (9) a vůči sobě rovnoběžné skládací hrany (11) svírají výrobní úhel (β), menší než 90° .
5. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že skládací hrany (11) svírají v zastavěném stavu s paprskem poloměru, vycházejícím od osy (21) rotoru, nastavovací úhel (γ) mezi 10° a 70° , s výhodou mezi 20° a 45° .
6. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že v oblasti skládacích hran (11) je uspořádána štěrbina (10), přičemž hloubka (T) štěrby je menší než šířka skládaného pásu (9).

7. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že těsnění (7a) rotoru má na svém konci, odvráceném od těsnicí spáry, nosný prstenec (23).
8. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že nosný prstenec (23) má těsnicí chlopeň (24).
9. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že je těsnění (7a) rotoru s nosným prstencem (23) sletováno, svařeno nebo spojeno tvarovým spojem.
10. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že skládaný pás (9) je z kovu.
11. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že skládaný pás (9) je v oblasti skládacích hran (11) plasticky deformovatelný a jinak je skládaný pás (9) pružně elastický.
12. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že skládaný pás (9) je v oblasti skládacích hran (11) naměkko vyžihán.
13. Těsnění rotoru podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že skládaný pás (9) je ve složeném stavu silově, tvarově nebo materiálově spojen s držákem (5) těsnění.
14. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že v oblasti skládacích hran (11) je uspořádáno vybrání (14, 8a), přičemž vybrání (14, 8a) je tvarově spojitelné s adekvátně tvarovanou prstencovou drážkou držáku (5) těsnění.

15. Těsnění rotoru podle nároku 13 nebo 15, **vyznačující se tím**, že držák (5) těsnění je vícedílný.
16. Těsnění rotoru podle nároku 15, **vyznačující se tím**, že dělicí rovina (17) držáku (5) těsnění probíhá v podstatě rovnoběžně se skládacími hranami, uspořádanými v oblasti dělicí roviny (17).
17. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že držák (5) těsnění je uspořádán na skříni (1).
18. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že držák (5) těsnění je uspořádán na rotoru (2).
19. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že těsnění (7a) rotoru je vytvořeno jako radiální těsnění.
20. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že těsnění rotoru je vytvořeno jako axiální těsnění.
21. Těsnění rotoru podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že těsnění rotoru sestává z množiny segmentů a každý segment je složen ze skládaného pásu (9).

1 / 5



P₂ Fig. 1

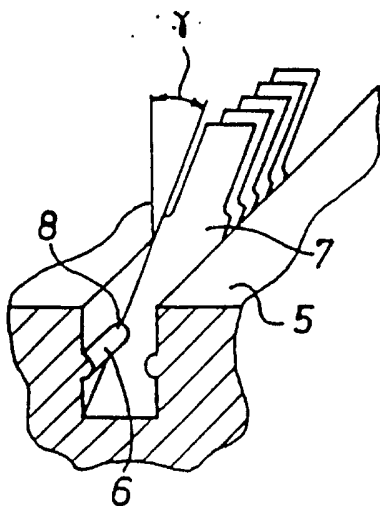


Fig. 2

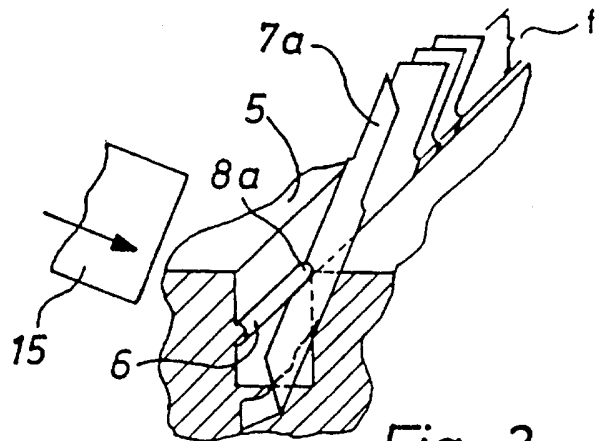


Fig. 3

2 / 5

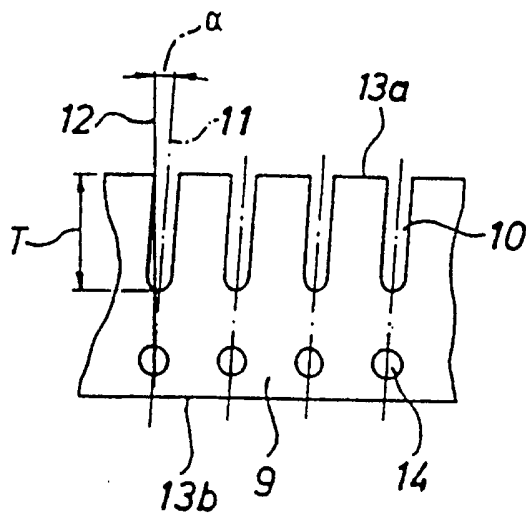


Fig. 4

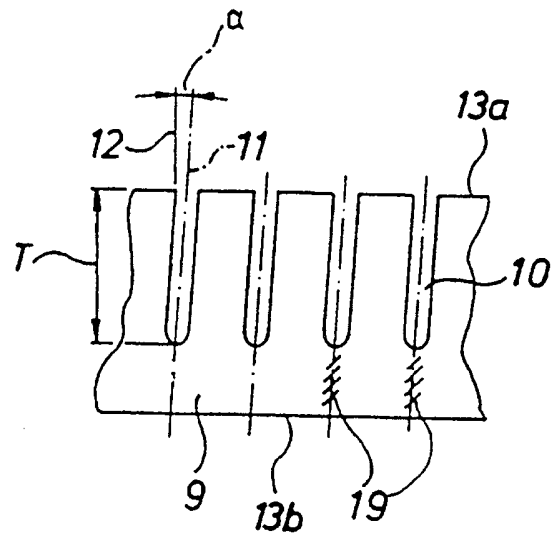


Fig. 5

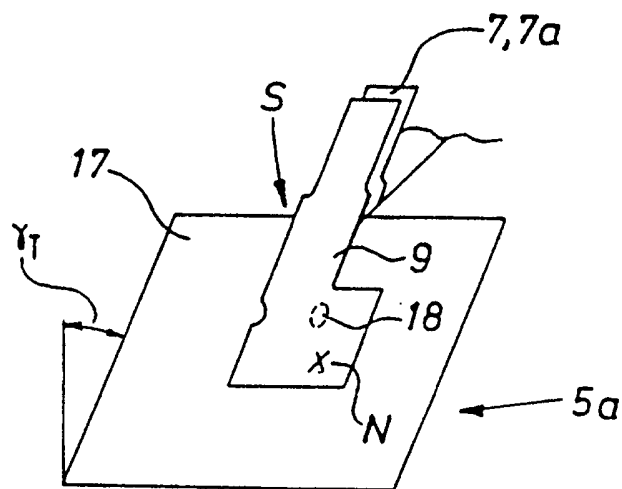


Fig. 7

3 / 5

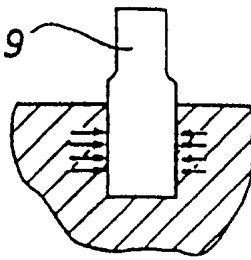


Fig. 6a

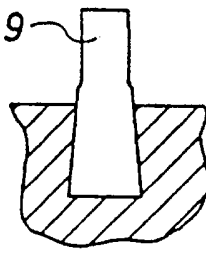


Fig. 6b

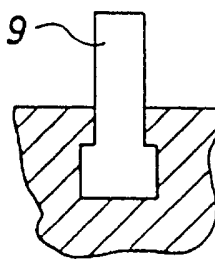


Fig. 6c

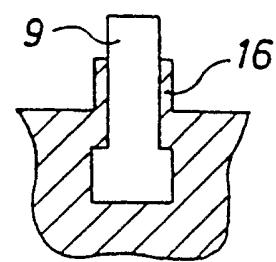


Fig. 6d

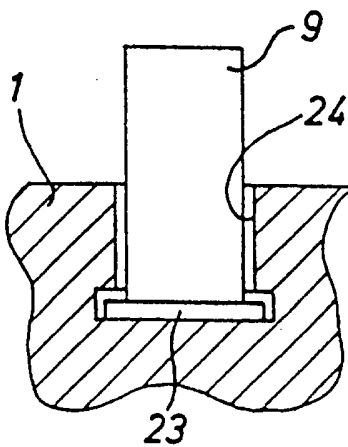


Fig. 6e

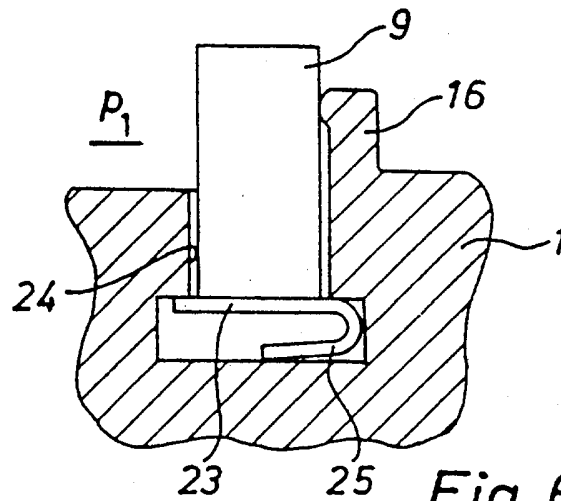


Fig. 6f

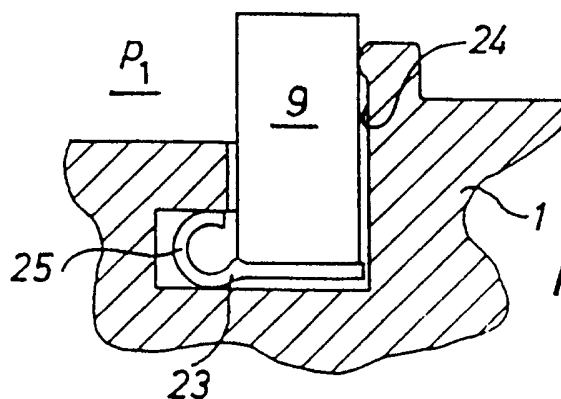
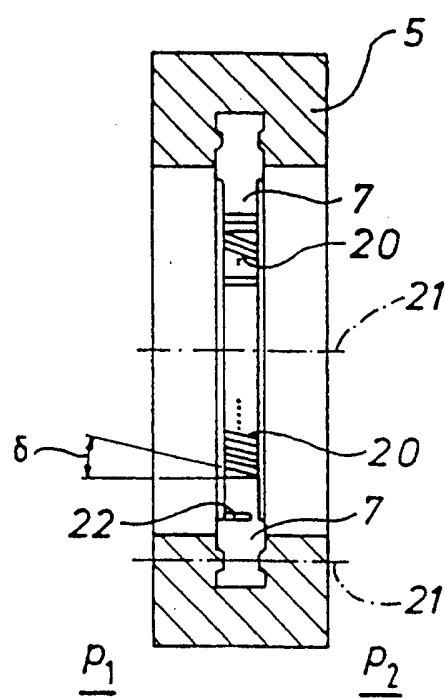
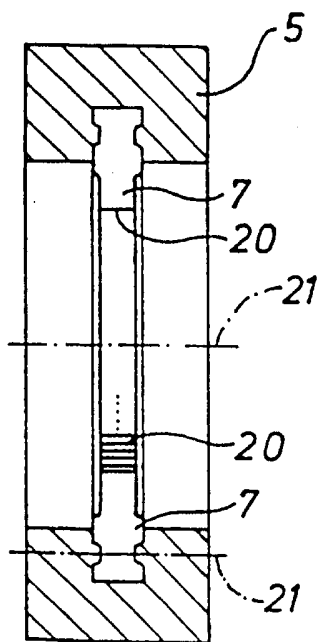
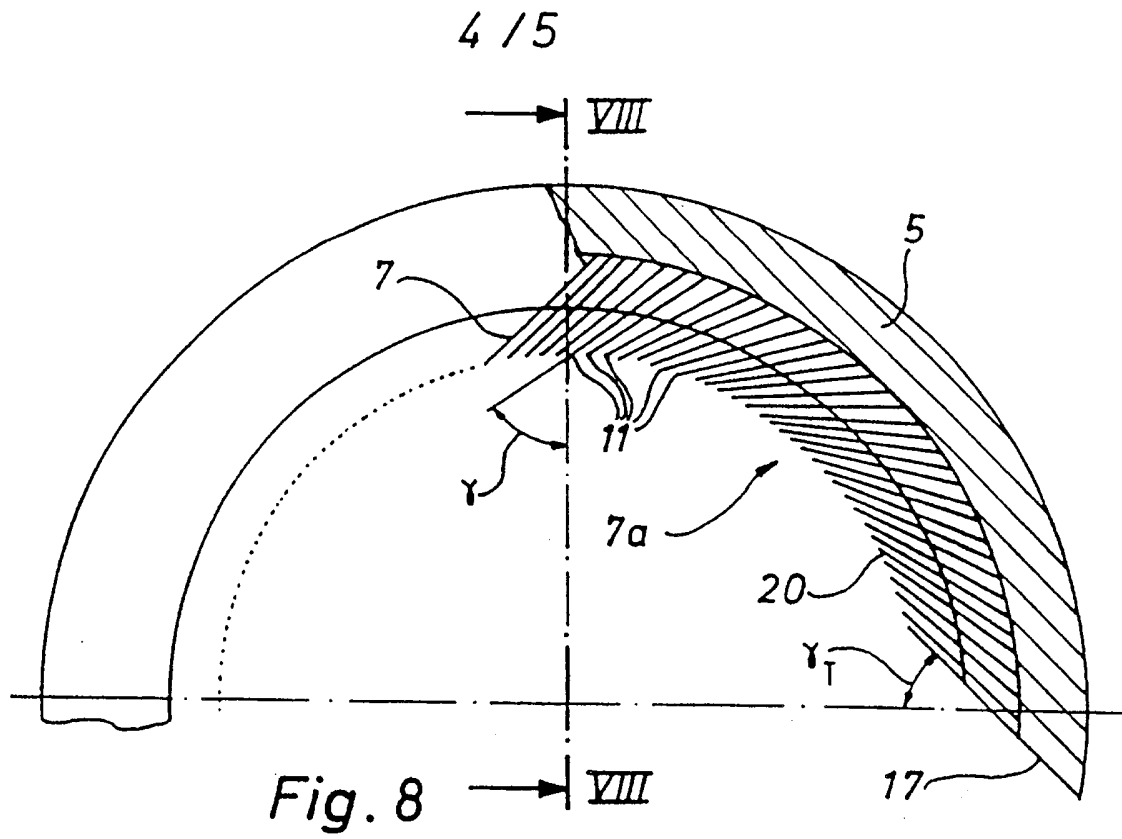


Fig. 6g



5 / 5

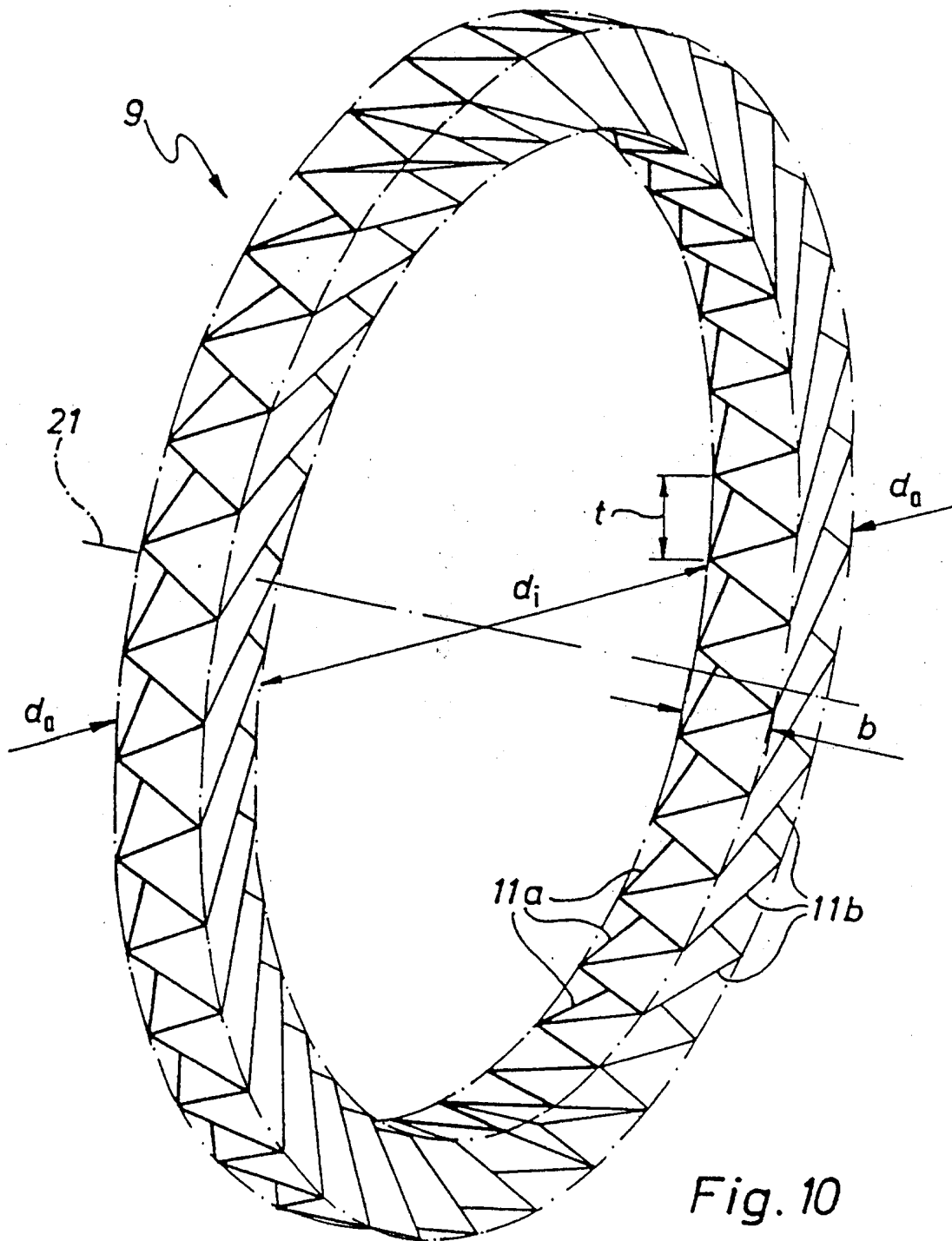


Fig. 10