

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

292 418

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002 - 3185**

(22) Přihlášeno: **20.05.1997**

(30) Právo přednosti:
20.05.1996 US 1996/650441

(40) Zveřejněno: **14.04.1999**

(Věstník č. 4/1999)

(47) Uděleno: **21.07.2003**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **17.09.2003**
(Věstník č. 9/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/CA97/00339**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/044570**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. ⁷:
F 01 D 11/00

(73) Majitel patentu:

PRATT & WHITNEY CANADA CORP., Longueuil,
CA;

(72) Původce vynálezu:

Pizzi Antonio, Nun's Island, CA;
Crone James C., Kirkland, CA;

(74) Zástupce:

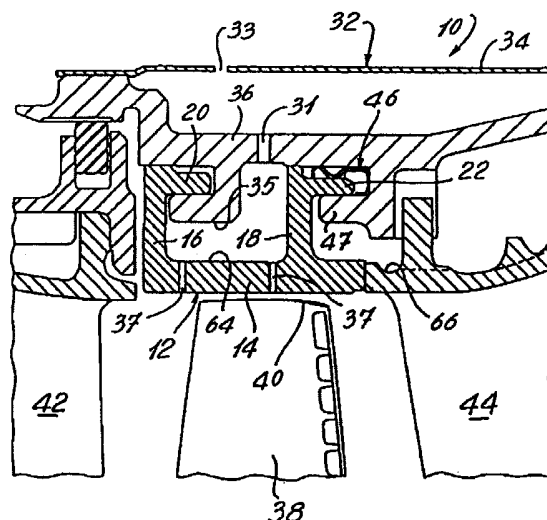
Andera Jiří Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

(54) Název vynálezu:

Ucpávka

(57) Anotace:

Ucpávka (46) je určena pro plynový turbínový motor (10) pro utěsnění spoje mezi dvěma prstencovými díly (12, 36) motoru (10). Ucpávka (46) má axiální část (54) s vlnovou konstrukcí, kde se jeden vrchol (60) vlnové konstrukce stýká s jednou z protilehlých radiálně vzdálených stěn (48a) prstencové mezery (48) spoje a druhý vrchol (62) se stýká s druhou z navzájem vzdálených stěn (22a) prstencové mezery (48) pro utěsnění mezery (48) proti unikání plynů proudících na jedné ze stran spoje.



CZ 292418 B6

Ucpávka

Oblast techniky

5

Vynález se týká ucpávek krytu turbínových lopatek pro snížení úniků chladicí tekutiny z pláště, který turbínové lopatky obklopuje.

10

Dosavadní stav techniky

15

Z minulosti je známo mnoho pokusů zlepšit těsnicí schopnosti prstencových plášťů, které obklopují špičky turbínových lopatek. Plášť motoru obklopuje turbínovou část leteckého motoru a má takovou konstrukci, která umožňuje přivádění chladicích plynů k různým prvkům uvnitř pláště, jako je například samotný kryt. Turbínovou částí motoru, která je souosá s pláštěm, protékají plyny o značné teplotě. Je výhodné udržovat strukturu obklopujícího pláště relativně chladnou.

20

Prstencový kryt špiček turbínových lopatek je obvykle po obvodu rozdělen do segmentů. Úkolem ucpávek je zabránit únikům plynu v mezerách mezi segmenty krytu. US patenty 4 767 260 autorů Clevenger a kol., udělený 30. srpna 1988, a 5 158 430 autorů Dixon a kol., udělený 27. září 1992, uvádí různá provedení pérových ucpávek umístěných mezi základny lopatkových sestav. US patent 4 573 866 autorů Sandy, Jr, a kol., udělený 4. března 1986, popisuje pérovou ucpávku, která se nachází v radiální rovině mezi konci krytů špiček lopatek. US patent 5 318 402 autorů Bailey a kol., udělený 7. června 1994, přináší drážkovou nebo pérovou ucpávku a obvodový rozpěrný pás, kterým se kryty a pérové ucpávky zajistí dohromady.

25

30

Různá uspořádání krytů a plášťů vyžadují rovněž různé ucpávkové prstence. Například v uspořádání s děleným spojem s drážkou, která má axiální prvek, se obvykle použije prstence průřezu "C". V US patentu 4 573 866 se v této drážce využívá prstence vlnovcového typu. Ačkoliv mají takové ucpávkové prstence vynikající těsnicí vlastnosti, k jejich stlačení je třeba velkých sil a nelze je tedy při údržbě motoru snadno vyměňovat. Ve skutečnosti může výměna takové ucpávky vyžadovat použití speciálního nářadí.

35

Cílem vynálezu je navrhnout prstencovou ucpávku pro utěsnění prstencových spojů s mezerou, která má axiální složku.

40

Dalším cílem vynálezu je přinést prstencovou ucpávku z plochého kovového materiálu, která je kvůli usnadnění instalace snadno stlačitelná v radiálním směru.

Podstata vynálezu

45

Vytčených cílů se dosahuje ucpávkou pro plynový turbínový motor pro utěsnění spoje mezi dvěma prstencovými díly motoru, ve kterém vznikne prstencová mezera s axiální složkou, axiální mezera má navzájem vzdálené radiální stěny, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ucpávka zahrnuje axiální část s vlnovou konstrukcí, kde se jeden vrchol vlnové konstrukce stýká s jednou z navzájem vzdálených stěn a druhý vrchol se stýká s druhou z navzájem vzdálených stěn mezery, čímž se mezera utěsní proti pronikání plynů proudících po jedné ze stran spoje.

50

Ucpávka podle vynálezu minimalizuje únik plynů a zároveň umožňuje snadnou instalaci krytu a značně tak usnadňuje údržbu motoru.

Podle výhodného provedení má vlnová část vrcholy s takovými úhly, které dovolují, aby se ucpávka mohla snadno radiálně stlačit.

- Podle dalšího výhodného provedení je prstencová ucpávka určena pro kryt špiček turbínových lopatek pro plynový turbínový motor. Kryt se nachází mezi dráhou horkých plynů a vedením chladicího plynu, které je vytvořeno mezi krytem a vnějším pláštěm. Kryt se skládá z axiálně orientované základny a nejméně jednoho radiálního žebra, kterým se kryt může upevnit k upevňovacímu prostředku pláště. Prstencová mezera má mezi krytem a upevňovacím prostředkem pláště axiální složku a má protilehlé radiálně vzdálené stěny tvořené krytem a upevňovacím prostředkem. Prstencová ucpávka má "C" část s axiálně prodlouženým ramenem "C" části tak, že "C" část má větší radiální rozměr než radiální rozměr axiálního ramene. "C" část se nachází v radiální složce mezery a její radiální rozměr je menší než radiální rozměr mezery. Rameno prstencové ucpávky zahrnuje vlnový útvar se střídavými vrcholy, které se stýkají s protilehlými, radiálně vzdálenými stěnami prstencové mezery tak, aby zajistily plynotěsné utěsnění spoje mezi krytem a upevňovacím prostředkem a předcházely tak únikům z proudu chladicího plynu. Vlnový útvar má vrcholy s úhly, které jsou takové, aby se ucpávka mohla snadno radiálně stlačit.

Přehled obrázků

- Vynález bude blíže vysvětlen na příkladech provedení vynálezu s odkazy na výkresy, na kterých jednotlivé obrázky znázorňují:

- Na obr. 1 je perspektivní, částečně rozložený pohled na provedení segmentů krytu motoru.
- Na obr. 2 je řez turbínovou částí plynového turbínového motoru s ucpávkou podle vynálezu.
- Na obr. 3 je zvětšený detail provedení z obr. 2.
- Na obr. 4 je v částečném řezu perspektivní pohled na provedení ucpávky podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

- Na obr. 1 a 2 je zobrazen typický kryt 12 turbínových lopatek 38, jaký se používá v leteckých motorech. Kryt 12 se skládá z množství segmentů 12a...12n uspořádaných po obvodu souose s rotorem, na kterém jsou turbínové lopatky 38 upevněny.

- Každý segment 12a...12n krytu 12 (viz, obr. 1) se skládá ze základny 14, kterou tvoří v podstatě prstencový plochý prvek, který má axiální složku, a pár vzhůru vycházejících žebířů 16 a 18, která mají příruby 20 a 22. Žebíř 16 a 18 a jim příslušné příruby 20 a 22 jednak nesou základnu 14 krytu 12, a jednak ohraničují průchody a komory chladicího vzduchu. Příruby 20 a 22, jak je ukázáno na obr. 4 a jak bude popsáno dále, slouží rovněž k upevnění krytu 12 na nosnou strukturu 36 uvnitř pláště 32 motoru 10. Stěna 34 pláště 32 motoru 10 může být opatřena větracím otvorem 33, kterým může chladný vzduch vstupovat do prostoru mezi nosnou strukturou 36 a pláštěm 32. Větracími otvory 31, kterými může chladný vzduch vstupovat do mezikruhového kanálu 35 mezi krytem 12 a nosnou strukturou 36, je opatřena i nosná struktura 36. Navíc otvory 37 v krytu 12 umožňují chladicímu vzduchu unikat do dráhy horkého plynu.

- Kvůli utěsnění spojů mezi segmenty 12a...12n jsou koncové stěny každého ze segmentů 12a...12n krytu 12 opatřeny spojitou drážkou 26, která se skládá z axiální složky 26b a radiálních složek 26a a 26c, jejichž orientace odpovídá žebířům 16 a 18. Ucpávka 24 je vyrobena z plochého pásu teplu odolné slitiny, který se naohýbá tak, aby měl svislé radiální úseky 28 a 30

a vodorovné axiální úseky 25 a 27, které odpovídají základně 14. Ucpávka 24 se samozřejmě může vylišovat nebo odlít z libovolného vhodného, teplu odolného materiálu.

5 Oba svislé radiální úseky 28 a 30 se skládají z ramen 28a a 28b, a 30a a 30b, která se mírně rozbíhají a maximální vzdálenost mezi nimi je větší než šířka příslušné drážky (viz, obr. 1). Toto uspořádání zaručuje určitý stupeň napružení svislých radiálních úseků 28 a 30, neboť když se ucpávka 24 vkládá do drážky 26 na konci příslušného segmentu 12a ... 12n krytu 12, musí se svislé radiální úseky 28 a 30 stlačit, aby se do svislých složek 26a a 26c drážky 26 vešly. Dosáhne se tím těsného uložení ucpávky 24 v drážce 26. Díky pružnosti ucpávek 24 lze při
10 nezbytné údržbě segmenty 12a ... 12n snadno sestavovat a poté rozebírat a ucpávky 24 vyměňovat.

Na obr. 2 jsou vedle turbínových lopatek 38 zobrazeny i statorové lopatky 42 a 44. Ke každé statorové lopatce 42 a 44 je upevněna struktura krytu 12, který obklopuje špičky 40 turbínových
15 lopatek 38. Jak je zobrazeno na obr. 2 a 3, nosná struktura 36 uvnitř pláště 32 nese kryt 12. Příruba 22 krytu 12 může být nesena například přírubou 47 nosné struktury 36. Obdobně, další příruba nosné struktury 36 může nést přírubu 20 krytu 12. Žebra 16 a 18 spolu s uspořádáním nosné struktury 36 umožňují vytvoření chladicích kanálů uvnitř a vně krytu 12. Tlak vzduchu v chladicím kanále 64 se může lišit od tlaku v kanále 66 a proto se musí cesta mezi těmito kanály
20 64, 66 nebo komorami utěsnit.

Prstencové vybrání nebo mezera 48 mezi přírubou 47 nosné struktury 36 a přírubou 22 je opatřena prstencovou ucpávkou 46. V tomto případě má mezera 48 po vložení příruby 22 průřez tvaru "L" s axiální složkou 48a a radiální složkou 48b. Prstencová ucpávka 46 se skládá z části
25 52 tvaru "C", která má v radiálním směru menší velikost než mezera 48 v oblasti radiální složky 48b. Část 52 tvaru "C" se skládá z ramen 54 a 56. Prodloužení ramene 54 nese vlnovou část 58 se dvěma vrcholy 60 a 62 s tupými vrcholovými úhly. Úhel, který svírají ramena 58a a 58b je tupý (větší než 90° a menší než 180°). Tento úhel může být i ostrý, ale musí být natolik velký, aby umožnil dostatečnou stlačitelnost prstencové ucpávky 46 v radiálním směru.

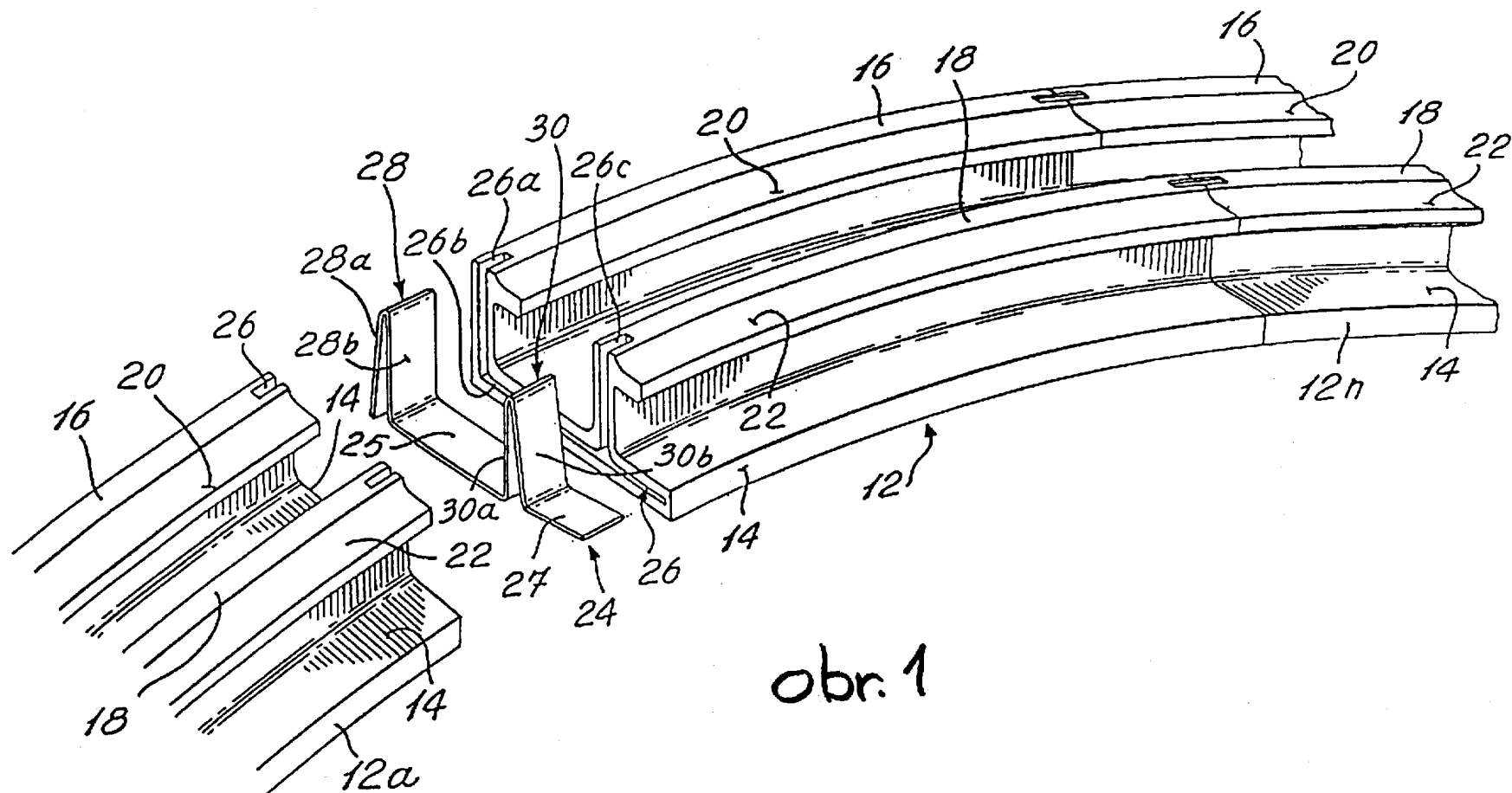
30 Uspořádání vlnové části 58 je takové, aby radiální vzdálenost mezi vrcholy 60 a 62 byla mírně větší než radiální vzdálenost mezi stěnami 36a a 22a mezery 48. Prstencová ucpávka 46 je vyrobena z teplu odolného a přirozeně pružného materiálu nebo slitiny, která je vhodná k udržování trvalého pružného styku ucpávky 46 s protilehlými stěnami 22a a 36a. Vlnová část
35 58 se pružně vsadí do mezery 48 tak, že vrcholy 60 a 62 jsou ve stálém styku s protilehlými stěnami 22a a 36a.

Díky svému uspořádání se prstencová ucpávka 46 může snadno vsadit do mezery 48 ještě předtím, než se do ní v průběhu montáže vloží příruba 22 krytu 12. Prstencová ucpávka 46 se
40 může navrhnout jako nekonečný prstenec, který se vsadí do mezery 48.

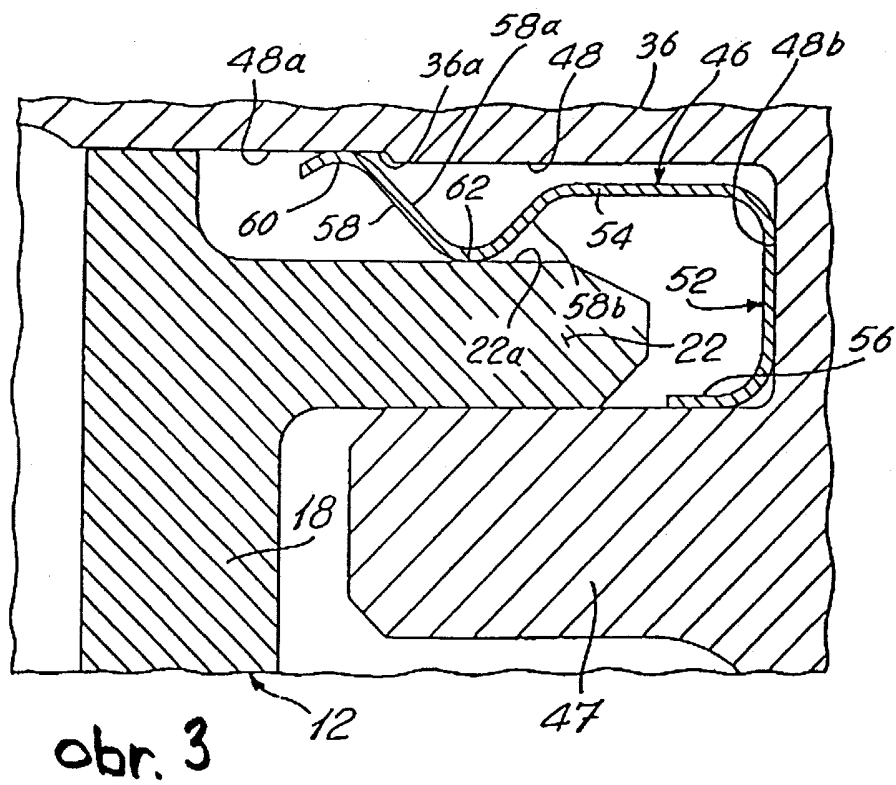
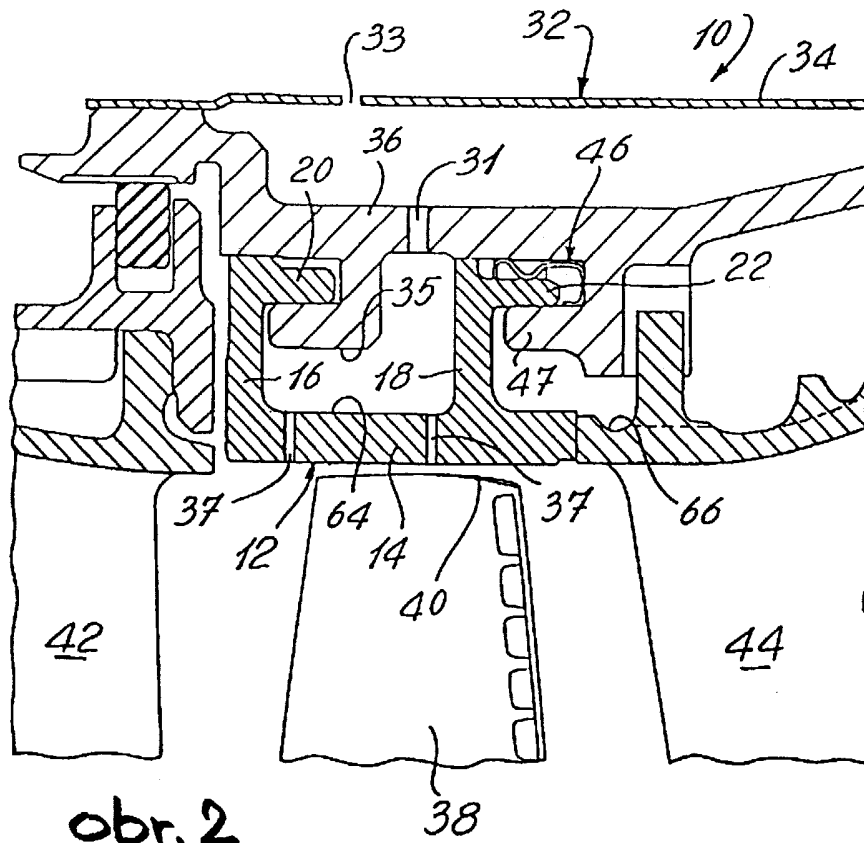
Příruba 22 může mít sražené hrany, aby se tím usnadnilo její vložení do mezery 48 proti působení prstencové ucpávky 46, která již ve vybrání je. Radiální pružnost vlnové části 58 umožní nejen snadné vložení příruby 22, ale i snadnou výměnu prstencové ucpávky 46 v případě,
45 že se při údržbě kryt 12 z mezery 48 vyjme.

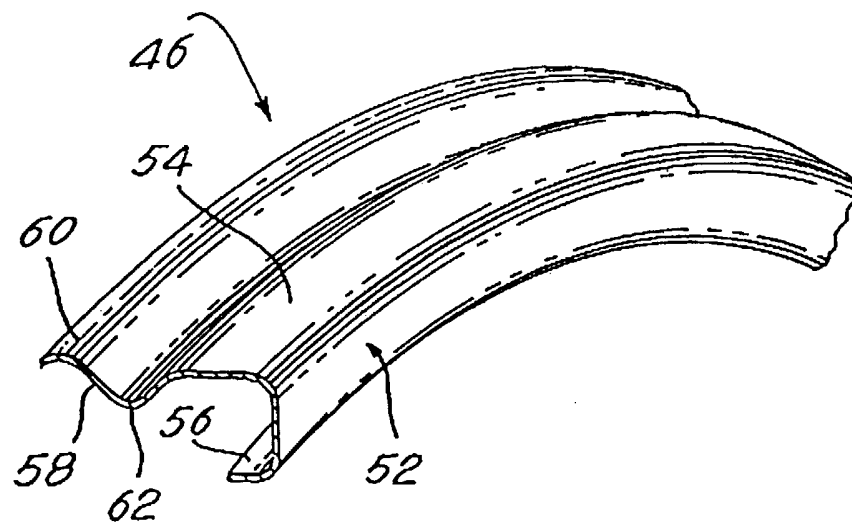
PATENTOVÉ NÁROKY

- 5
1. Ucpávka (46) pro plynový turbínový motor (10) pro utěsnění spoje mezi dvěma prstencovými díly (12, 36) motoru (10), kde spoj zahrnuje prstencovou mezeru (48) s axiální složkou s protilehlými radiálně vzdálenými stěnami (48a, 22a), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ucpávka (46) má axiální část (54) s vlnovou konstrukcí, kde se jeden vrchol (60) vlnové konstrukce stýká s jednou z protilehlých radiálně vzdálených stěn (48a) prstencové mezery (48) a druhý vrchol (62) se stýká s druhou z navzájem vzdálených stěn (22a) prstencové mezery (48) pro utěsnění mezery (48) proti unikání plynů proudících na jedné ze stran spoje.
- 10
2. Ucpávka (46) podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je zhotovena z teplu odolného, pružného materiálu.
- 15
3. Ucpávka (46) podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vlnovou konstrukci tvoří střídavé vrcholy (60, 62), kde vlnový útvar má vrcholy s úhly, které jsou takové, aby se vrcholy (60, 62) při styku s protilehlými, radiálně vzdálenými stěnami (48a, 22a) prstencové mezery (48) musely pro zajištění plynotěsného utěsnění spoje radiálně stlačit.
- 20
4. Ucpávka (46) podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že střídavé vrcholy (60, 62) vlnového útvaru vlnové konstrukce axiálně vystupující části (54) ucpávky (46) mají takové vrcholové úhly, že se vrcholy (60, 62) při styku s protilehlými, radiálně vzdálenými stěnami (22a, 48a) prstencové mezery (48) mezi krytem (12) a nosnou strukturou (36) pro zajištění plynotěsného utěsnění spoje mezi krytem (12) a nosnou strukturou (36) radiálně stlačí, přičemž prstencová mezera (48) s axiální složkou je vytvořena mezi pláštěm (32) motoru a krytem (12) s axiálně sahající přírubou (22), která zapadá do upevňovací příruby (47) uvnitř pláště (32) motoru (10).
- 25
5. Ucpávka (46) podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále zahrnuje "C" část (52) ucpávky (46), jejíž radiální rozpětí je menší než radiální vzdálenost protilehlých stěn radiální složky (48b) prstencové mezery (48) pro vsazení do radiální složky prstencové mezery (48), a axiální složku (54) ucpávky (46) tvoří rameno "C", které sahá axiálně po délce axiální složky prstencové mezery (48).
- 30
6. Ucpávka (46) podle nároku 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je vyrobena z plátu z teplu odolné slitiny.
- 35
7. Ucpávka (46) podle nároku 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je nekonečným prstencem.
- 40



obr. 1





obr. 4

Konec dokumentu
