

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2001 -43

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 02 C 7/28

F 01 D 11/00

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **04.01.2001**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **16.05.2000**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/571814**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.01.2002**
(Věstník č. 1/2002)

(71) Přihlašovatel:

**GENERAL ELECTRIC COMPANY, Schenectady,
NY, US;**

(72) Původce:

**Burdgick Steven Sebastian, Schenectady, NY, US;
Sexton Brendan Francis, Simpsonville, SC, US;**

(74) Zástupce:

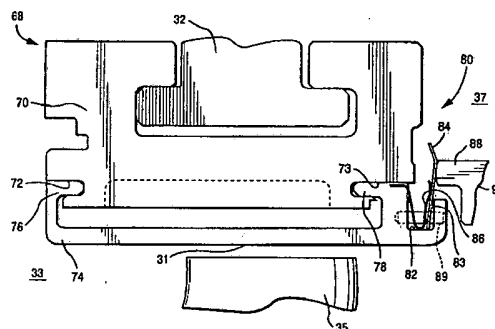
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Listové těsnění pro věnce statoru plynové turbíny
a pás trysek**

(57) Anotace:

Sestava (40, 80) listového těsnění je připevněna k zadní hraně segmentu (10, 68) věnce pro těsnění mezi segmentem (10, 68) věnce a boční stěnou (44, 88) náběžné hrany vnějšího pásu (45, 90) trysek. Sestava (40, 80) listového těsnění zahrnuje obvodově podlouhlou těsnicí desku (50, 84), předpjatou dvojicí pružinových svorek (56, 86), umístěných v drážce (46, 82) podél zadní hrany segmentu (10, 68) trysek pro udržování těsnicí desky (50, 84) v záběru s obrubou (42, 88) na boční stěně (44, 88) náběžné hrany vnějšího pásu (45, 90) trysek. Listová těsnicí deska (50, 84) a pružinové svorky (56, 86) jsou opatřeny kolíky (60, 89), které jsou přistehovány svařováním k segmentu (10, 68) věnce pro zajištění sestavy (40, 80) listového těsnění na svém místě.



01-3849-00-Če

Listové těsnění pro věnce statoru a pás trysky plynové turbíny

Oblast techniky

Vynález se týká těsnění mezi věncem statoru a náběžnou hranou stěny trysky podél vnějšího pásu segmentu trysky, vymezujícího částečně dráhu horkých plynů, proudících plynovou turbínou.

Dosavadní stav techniky

U průmyslových plynových turbín jsou segmenty věnce připevněny k hákům pláště turbíny v prstencovité soustavě pro vytvoření prstencovitého věnce, směřujícího radiálně ven, a ležícího v blízkosti konců lopatek, tvořících součást rotoru turbíny. Vnitřní stěna věnce vymezuje část dráhy horkých plynů.

Trysky jsou obvykle upevněny pomocí háků, uložených v radiálních drážkách segmentů věnce. Avšak přední a zadní dutiny segmentů věnce jsou pod vyšším tlakem, než je tlak v dráze horkých plynů, takže často dochází ke značnému úniku do dráhy horkých plynů. Tyto dutiny jsou obvykle tlakovány vzduchem, odebíraným z kompresoru, přičemž únik tohoto vzduchu je škodlivý jak z hlediska výkonu turbíny, tak z hlediska emisí.

K úniku dochází v těch stupních trysky, kde jsou nekontinuální háky náběžné hrany trysky. To znamená, že mezery mezi háky a přiléhajícími okraji věnců vytvářejí velké únikové dráhy pro vzduch, odebíraný z kompresoru, který tak proudí do průtokové dráhy horkých plynů.

Je proto žádoucí zajistit účinné těsnění mezi segmenty věnce statoru a stěnou trysky, zejména u těch turbín, které mají nekontinuální háky trysky, a to pro účely minimalizace úniku proudění vzduchu do dráhy horkých plynů.

Podstata vynálezu

V souladu s výhodným provedením předmětu tohoto vynálezu bylo proto vyvinuto těsnění mezi věncem statoru a tryskou plynové turbíny pro podstatné zabránění úniku mezi tlakovou dutinou na jedné straně těsnění a horkými plyny v dráze horkých plynů v plynové turbíně na druhé straně těsnění, které obsahuje:

segment věnce, mající plochu pro částečné vymezení dráhy horkých plynů a pro překrytí konců lopatek, tvořících část rotoru turbíny,

uvedený segment věnce má náběžnou hranu a zadní hranu,

vnější pás pro částečné vymezení dráhy horkých plynů a pro vytvoření části trysky turbíny,

listové těsnění mezi zadní hranou uvedeného segmentu věnce a náběžnou hranou boční stěny uvedeného vnějšího pásu trysky,

uvedený segment věnce je opatřen sedlem pro uložení uvedeného listového těsnění, a

pružinu, zabírající s uvedeným segmentem věnce a s uvedeným listovým těsněním pro předpjetí části uvedeného listového těsnění do těsnicího záběru s uvedenou náběžnou hranou boční stěny uvedeného vnějšího pásu trysky.

Uvedené listové těsnění a uvedené sedlo s výhodou vytvářejí osu otáčení pro uvedené listové těsnění v místě, vzdáleném od záběru mezi uvedeným listovým těsněním a uvedenou náběžnou hranou boční stěny uvedeného vnějšího pásu stěny trysky.

Uvedené listové těsnění se s výhodou rozprostírá obecně v radiálním směru pro těsnicí záběr s náběžnou hranou boční stěny vnějšího pásu trysky.

Těsnění podle tohoto vynálezu s výhodou zahrnuje prodloužení na jednom konci uvedeného listového těsnění pro přeplátování listového těsnění sousedního segmentu věnce.

Uvedený segment věnce s výhodou zahrnuje vnější věnec a vnitřní věnec, které jsou spolu vzájemně spojeny, přičemž uvedená plocha tvoří část uvedeného vnitřního věnce, a přičemž uvedené sedlo, pružina a listové těsnění jsou nesený uvedeným vnitřním věncem.

Uvedený segment věnce rovněž s výhodou zahrnuje vnější věnec a vnitřní věnec, které jsou spolu vzájemně spojeny, přičemž uvedená plocha tvoří část uvedeného vnitřního věnce,

a přičemž uvedené sedlo, pružina a listové těsnění jsou nesený uvedným vnějším věncem.

Uvedený segment věnce dále s výhodou zahrnuje radiálně směrem ven otevřenou drážku podél jeho zadní hrany, přičemž uvedené listové těsnění a uvedená pružina jsou uloženy v uvedené drážce, a přičemž čelní část uvedené listové pružiny vyčnívá z uvedené drážky pro záběr s náběžnou hranou boční stěny vnějšího pásu trysky.

Uvedená pružina s výhodou zahrnuje pružinovou svorku obecného tvaru písmene U, která má základnu a dvojici ramen, přičemž uvedené listové těsnění je sevřeno uvedenou pružinovou svorkou mezi jejími rameny a přírubou, tvořící část uvedené drážky.

Těsnění podle tohoto vynálezu s výhodou zahrnuje kolík, procházející uvedeným listovým těsněním a uvedenou pružinovou svorkou a do uvedeného segmentu věnce pro upevnění pružiny a listového těsnění v uvedené drážce.

Uvedený segment věnce s výhodou zahrnuje vnější věnec a vnitřní věnec, které jsou spolu vzájemně spojeny, přičemž uvedená plocha tvoří část uvedeného vnitřního věnce, a přičemž sedlo, pružina a listové těsnění jsou nesený uvedeným vnitřním věncem.

Uvedený segment věnce dále s výhodou zahrnuje vnější věnec a vnitřní věnec, které jsou spolu vzájemně spojeny, přičemž uvedená plocha tvoří část uvedeného vnitřního věnce, a přičemž sedlo, pružina a uvedené listové těsnění jsou nesený uvedeným vnějším věncem.

Uvedený segment věnce rovněž s výhodou zahrnuje radiálně směrem ven otevřenou drážku podél jeho zadní hrany, přičemž uvedená listové těsnění a uvedená pružina těsní v uvedené drážce, přičemž přední část uvedeného listového těsnění vyčnívá z uvedené drážky pro záběr s vnějším pásem trysky, uvedená pružina zahrnuje pružinovou svorku obecného tvaru písmene U, která má základnu a dvojici ramen, uvedená listové těsnění je uchyceno uvedenou pružinovou svorkou mezi jejími rameny a obrubou, vytvářející část uvedené drážky, kolík prochází uvedeným listovým těsněním a uvedenou pružinovou svorkou a do uvedeného segmentu věnce pro přidržování pružiny a listového těsnění v uvedené drážce, uvedený segment věnce zahrnuje vnější věnec a vnitřní věnec, které jsou spolu vzájemně spojeny, přičemž uvedený povrch vytváří část uvedeného vnitřního věnce a přičemž uvedené sedlo, pružina a listové těsnění jsou neseny uvedeným vnitřním věncem.

Přehled obrázků na výkresech

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

obr. 1 znázorňuje rozložený axonometrický pohled na segment věnce se sestavou listového těsnění, zkonstruovanou v souladu s výhodným provedením předmětu tohoto vynálezu, a zobrazenou v rozloženém stavu pro účely lepší srozumitelnosti;

obr. 2 znázorňuje částečný boční nárysný pohled na sestavu listového těsnění pro využití u vnitřního věnce segmentu věnce;

obr. 3 znázorňuje obdobný pohled, jako na obr. 2, zobrazující sestavu listového těsnění pro použití u vnějšího věnce segmentu věnce, znázorněného na obr. 1; a

obr. 4 znázorňuje ve zvětšeném měřítku boční nárysný pohled na sestavu listového těsnění podle obr. 1 a podle obr. 3.

Příklady provedení vynálezu

Na vyobrazení podle obr. 1 je znázorněn segment věnce, který je obecně označen vztahovou značkou 10, a který sestává z vnějšího věnce 12 a z dvojice vnitřních věnců 14, určených pro připevnění k vnějšmu věnci 12. Vnitřní věnce 14 jsou opatřeny v blízkosti jejich naběžné hrany 17 hákem 16 a v blízkosti jejich zadní hrany 19 hákem 18, kteréžto háky 16 a 18 jsou určeny pro obvodové kluzné uložení do drážek 20 a 22 ve vnějším věnci při konečné montáži.

Mezi vnějším věncem 12 a vnitřními věnci 14 je rovněž uspořádána nárazová chladicí deska 24 pro nárazové chlazení ploch 26 stěn segmentu 10 věnce, například prostřednictvím parního nárazového chlazení, které však není předmětem tohoto vynálezu.

Vnější věnec 12 je opatřen radiální vnější rybinovitou drážkou 30 pro uložení háku 32, tvořícího část pevného pláště

turbíny, a to pro účely připevnění segmentu 10 věnce k plášti turbíny.

Zde je nutno zdůraznit, že prstencovitá soustava segmentů 10 věnce je uspořádána kolem rotoru plynové turbíny a nad konci lopatek 35 na rotoru, takže vymezuje vnější stěnu nebo okraj 31 pro horké plyny, proudící podél dráhy 33 horkých plynů v turbíně.

Jak je znázorněno na vyobrazeních podle obr. 1 a obr. 3, je sestava listového těsnění, která je obecně označena vztahovou značkou 40, uspořádána kolem zadní hrany segmentu 10 věnce, přičemž se opírá o vnější obrubu nebo vyboulení 42 náběžné hrany boční stěny 44 vnějšího pásu 45 stupně trysky. Sestava 40 listového těsnění slouží pro utěsnění mezi dráhou 33 horkých plynů a dutinou 37 na straně pláště turbíny.

Na vyobrazeních podle obr. 1 a podle obr. 3 je sestava 40 listového těsnění uspořádána na vnějším věnci 12. Zadní hrana vnějšího věnce 12 je opatřena sedlem nebo drážkou 46, mající radiálně směrem ven a obvodově probíhající obrubu 48, pro uložení sestavy 40 listového těsnění.

Sestava 40 listového těsnění zahrnuje obvodově podlouhlou plochou desku 50, uloženou v sedle nebo drážce 46. Tato deska 50 vybíhá radiálně směrem ven a opírá se podél jejího zadního čela o vnější obrubu nebo vyboulení 42 boční stěny 44 náběžné hrany vnějšího pásu 45 stupně trysky. Listová těsnicí deska 50 je opatřena v blízkosti protilehlých konců dvojicí otvorů 54 (viz obr. 1).

Dvojice pružinových svorek 56 obecného tvaru písmene U je obdobně opatřena průchozími otvory 58. Tyto pružinové svorky 56 mají základnu a dvojici ramen, přičemž jsou umístěny na protilehlých koncích v sedlu nebo drážce 46 tak, že jejich otvory 58 jsou souose vyrovnaný s otvory 54 v listové těsnicí desce 50.

Kolíky 60 jsou prostrčeny deskou 50 a pružinovými svorkami 56 tak, že zapadají do otvorů na zadní hraně vnějšího věnce 12 a do sedla nebo drážky 46. Tyto kolíky 60 jsou s výhodou na svém místě přistehovány svařováním za účelem připevnění listové těsnicí desky 50.

Listová těsnicí deska 50 je, jak je znázorněno na vyobrazení podle obr. 4, opatřena výstupkem 57 podél její zadní čelní plochy, který se dotýká obruby 48 v místech mezi čepy 60 a vnějšími okraji pružinových svorek 56. Výstupek 57 slouží jako otočný bod pro zajištění, že těsnění leží kolmo na středovou osu rotoru během provozu, takže dochází k co možno nejmenšímu úniku kolem těsnění.

Jak je rovněž znázorněno na vyobrazení podle obr. 1, je těsnicí deska 50 na jednom konci opatřena přeplátováním 66 pro účely těsnění mezi přiléhajícími segmenty 10 věnce. Tato přeplátování 66 jsou rovněž opatřena „odsávacími“ otvory pro zajištění, že přeplátování 66 vytváří účinné těsnění.

Při montáži sestavy 40 listového těsnění jsou vnitřní věnce 14 a vnější věnec 12 spolu vzájemně spojeny, přičemž nárazová chladicí deska 24 leží mezi nimi, a to s využitím příslušných doplňkových háků 16 a 18 a drážek 20 a 22. Pružinové svorky 56 listového těsnění jsou poté uloženy do

sedla nebo drážky 46 a za nimi následuje uložení listové těsnicí desky 50. Tato listová těsnicí deska 50 je umístěna mezi obrubu 48 a zadní ramena pružinových svorek 56 tvaru písmene U. Kolíky 60 jsou poté vloženy do souose vyrovnaných otvorů 54 a 58 a do vnějšího věnce 12, načež jsou na svém místě přistehovány svařováním. Segment 10 věnce je potom obvodově uložen na háku 32 pláště turbíny a zajištěn na svém místě kolíkovými spoji.

Na vyobrazení podle obr. 2 je znázorněna obdobná sestava listového těsnění, která je uspořádána na vnitřním věnci.

U tohoto uspořádání pak segment 68 věnce statoru obsahuje vnější věnec 70, opatřený podél náběžné hrany drážkou 72 a podél zadní hrany drážkou 73. Vnitřní věnec 74 je opatřen dvojicí obrub 76 a 78, určených pro záběr do příslušných drážek 72 a 73 ve vnějším věnci 70.

Sestava listového těsnění, která je obecně označena vztahovou značkou 80, je upevněna v sedle nebo drážce 82, vytvořené podél zadní hrany vnitřního věnce 74. Stejně jako u předchozího provedení je sestava 80 listového těsnění opatřena těsnicí deskou 84 a dvojicí pružinových svorek 86, přičemž jsou tyto pružinové svorky 86, stejně jako těsnicí deska 84, opatřeny souose vyrovnanými otvory pro uložení kolíků 89 v blízkosti protilehlých konců sedla nebo drážky 82 pro bezpečné upevnění sestavy 80 listového těsnění v sedle nebo drážce 82 vnitřního věnce 74.

Stejně jako u předcházejícího provedení je podél zadního čela těsnicí desky 84 vytvořeno vydutí 83, které slouží jako otočný bod tak, že deska je uložena kolmo na osu rotoru

turbíny pro účinný těsnicí záběr s přírubou na boční stěně 88 náběžné hrany pásu 90 trysky.

Přestože byl předmět tohoto vynálezu popsán ve spojitosti s jeho příkladným provedením, které je v současné době považováno za nejpraktičtější, je zcela pochopitelné, že předmět tohoto vynálezu se neomezuje pouze na shora popsané provedení, neboť je naopak určen k pokrytí různých modifikací a ekvivalentních uspořádání, které spadají do myšlenky a rozsahu přiložených patentových nároků.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Těsnění mezi věncem statoru a tryskou plynové turbíny pro podstatné zabránění úniku mezi tlakovou dutinou na jedné straně těsnění a horkými plyny v dráze horkých plynů v plynové turbíně na druhé straně těsnění, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje:

segment věnce, mající plochu pro částečné vymezení dráhy horkých plynů a pro překrytí konců lopatek, tvořících část rotoru turbíny,

uvedený segment věnce má náběžnou hranu a zadní hranu,

vnější pás pro částečné vymezení dráhy horkých plynů a pro vytvoření části trysky turbíny,

listové těsnění mezi zadní hranou uvedeného segmentu věnce a náběžnou hranou boční stěny uvedeného vnějšího pásu trysky,

uvedený segment věnce je opatřen sedlem pro uložení uvedeného listového těsnění, a

pružinu, zabírající s uvedeným segmentem věnce a s uvedeným listovým těsněním pro předpjetí části uvedeného listového těsnění do těsnicího záběru s uvedenou náběžnou hranou boční stěny uvedeného vnějšího pásu trysky.

2. Těsnění podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené listové těsnění a uvedené sedlo vytvářejí osu otáčení pro uvedené

listové těsnění v místě, vzdáleném od záběru mezi uvedeným listovým těsněním a uvedenou náběžnou hranou boční stěny uvedeného vnějšího pásu stěny trysky.

3. Těsnění podle nároku 2,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené listové těsnění se rozprostírá obecně v radiálním směru pro těsnicí záběr s náběžnou hranou boční stěny vnějšího pásu trysky.

4. Těsnění podle nároku 1,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že zahrnuje prodloužení na jednom konci uvedeného listového těsnění pro přeplátování listového těsnění sousedního segmentu věnce.

5. Těsnění podle nároku 1,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený segment věnce zahrnuje vnější věnec a vnitřní věnec, které jsou spolu vzájemně spojeny, přičemž uvedená plocha tvoří část uvedeného vnitřního věnce, a přičemž uvedené sedlo, pružina a listové těsnění jsou nesený uvedeným vnitřním věncem.

6. Těsnění podle nároku 1,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený segment věnce zahrnuje vnější věnec a vnitřní věnec, které jsou spolu vzájemně spojeny, přičemž uvedená plocha tvoří část uvedeného vnitřního věnce, a přičemž uvedené sedlo, pružina a listové těsnění jsou nesený uvedeným vnějším věncem.

7. Těsnění podle nároku 1,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený segment věnce zahrnuje radiálně směrem ven otevřenou drážku podél jeho zadní hrany, přičemž uvedené listové těsnění a uvedená

pružina jsou uloženy v uvedené drážce, a přičemž čelní část uvedené listové pružiny vyčnívá z uvedené drážky pro záběr s náběžnou hranou boční stěny vnějšího pásu trysky.

8. Těsnění podle nároku 7,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedená pružina zahrnuje pružinovou svorku obecného tvaru písmene U, která má základnu a dvojici ramen, přičemž uvedené listové těsnění je sevřeno uvedenou pružinovou svorkou mezi jejími rameny a přírubou, tvořící část uvedené drážky.

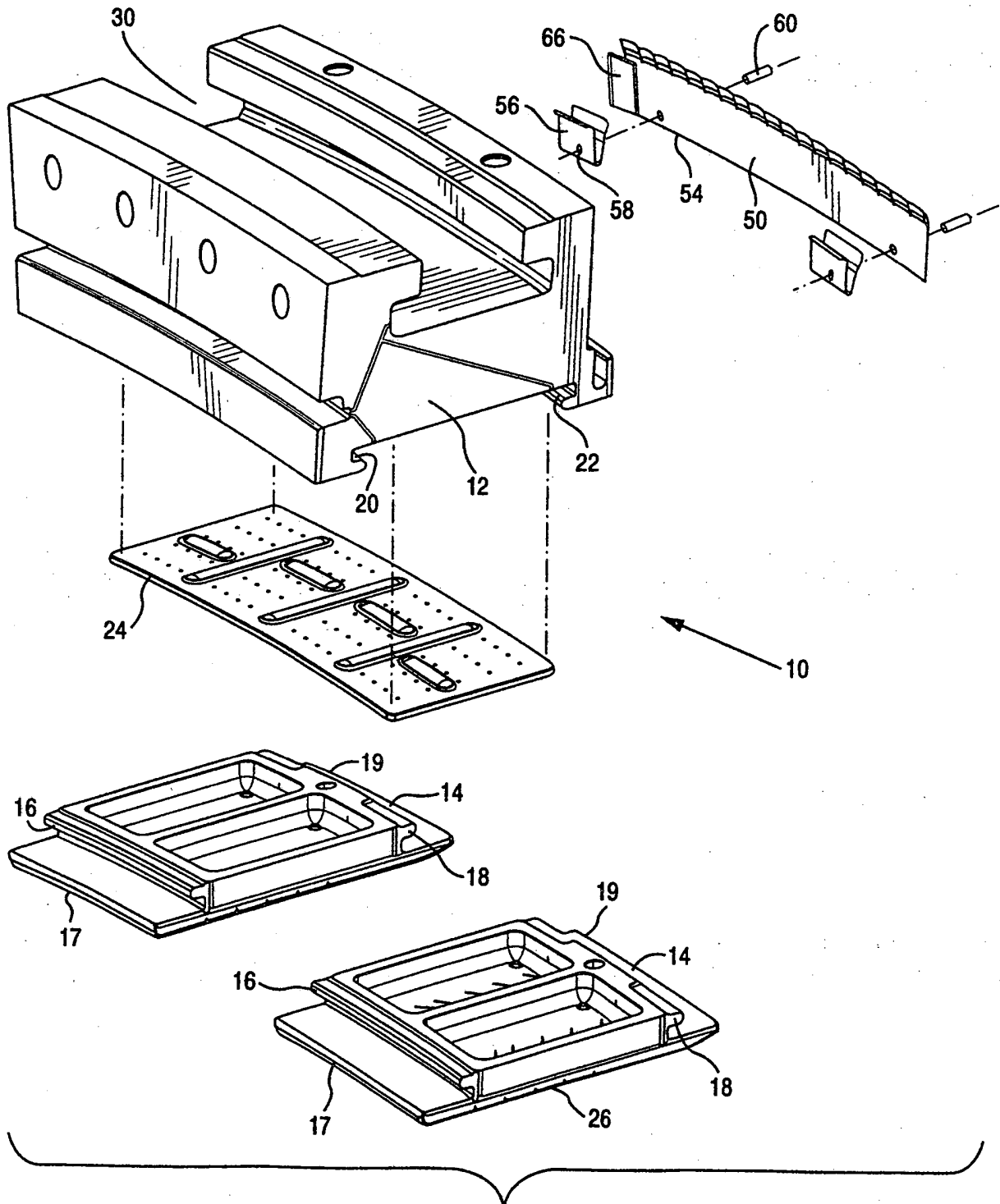
9. Těsnění podle nároku 8,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že zahrnuje kolík (60, 89), procházející uvedeným listovým těsněním a uvedenou pružinovou svorkou a do uvedeného segmentu věnce pro upevnění pružiny a listového těsnění v uvedené drážce.

10. Těsnění podle nároku 7,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený segment věnce zahrnuje vnější věnec a vnitřní věnec, které jsou spolu vzájemně spojeny, přičemž uvedená plocha (31) tvoří část uvedeného vnitřního věnce, a přičemž sedlo (46), pružina (56) a listové těsnění (50) jsou nesený uvedeným vnitřním věncem.

11. Těsnění podle nároku 7,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený segment věnce zahrnuje vnější věnec (70) a vnitřní věnec (74), které jsou spolu vzájemně spojeny, přičemž uvedená plocha tvoří část uvedeného vnitřního věnce, a přičemž sedlo (82), pružina (86) a uvedené listové těsnění (84) jsou nesený uvedeným vnějším věncem.

12. Těsnění podle nároku 1,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený segment
věnce zahrnuje radiálně směrem ven otevřenou drážku (46)
podél jeho zadní hrany, přičemž uvedené listové těsnění (50)
a uvedená pružina (56) těsní v uvedené drážce, přičemž přední
část uvedeného listového těsnění (50) vyčnívá z uvedené
drážky pro záběr s vnějším pásem (45) trysky, uvedená pružina
zahrnuje pružinovou svorku (56) obecného tvaru písmene U,
která má základnu a dvojici ramen, uvedené listové těsnění je
uchyceno uvedenou pružinovou svorkou mezi jejími rameny a
obrubou (48), vytvářející část uvedené drážky, kolík (60)
prochází uvedeným listovým těsněním a uvedenou pružinovou
svorkou a do uvedeného segmentu věnce pro přidržování pružiny
a listového těsnění v uvedené drážce, uvedený segment věnce
zahrnuje vnější věnec (12) a vnitřní věnec (14), které jsou
spolu vzájemně spojeny, přičemž uvedený povrch vytváří část
uvedeného vnitřního věnce a přičemž uvedené sedlo (46),
pružina (56) a listové těsnění (50) jsou nesený uvedeným
vnitřním věncem.

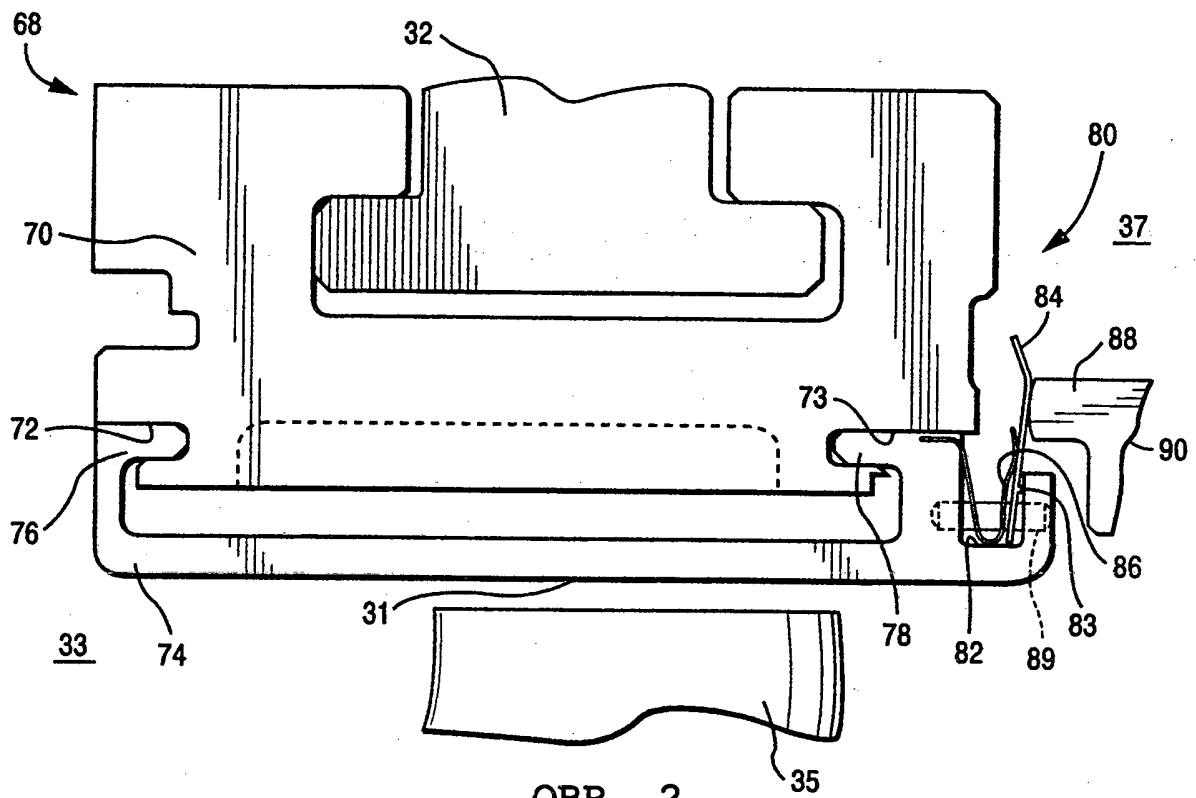
13.02.01
2001-43



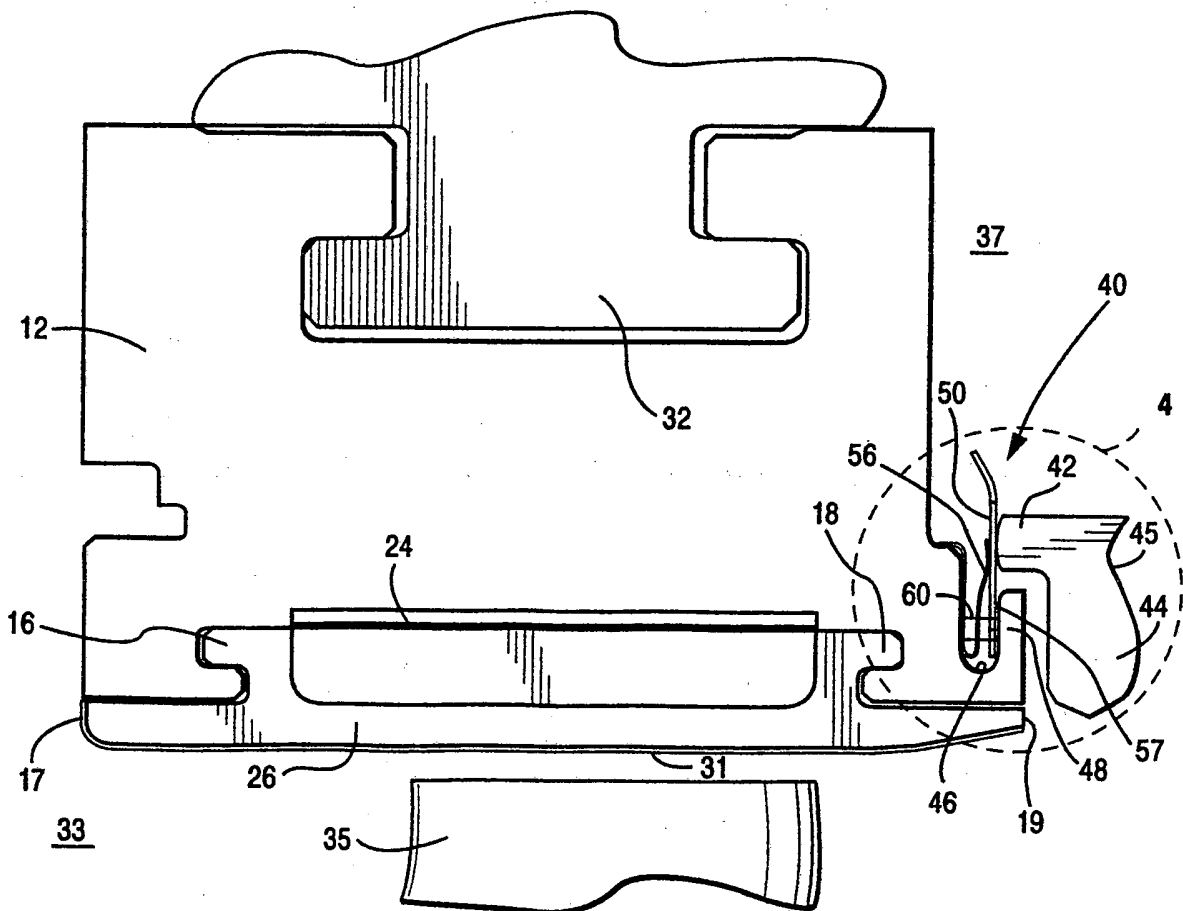
OBR. 1

130201

1001-43



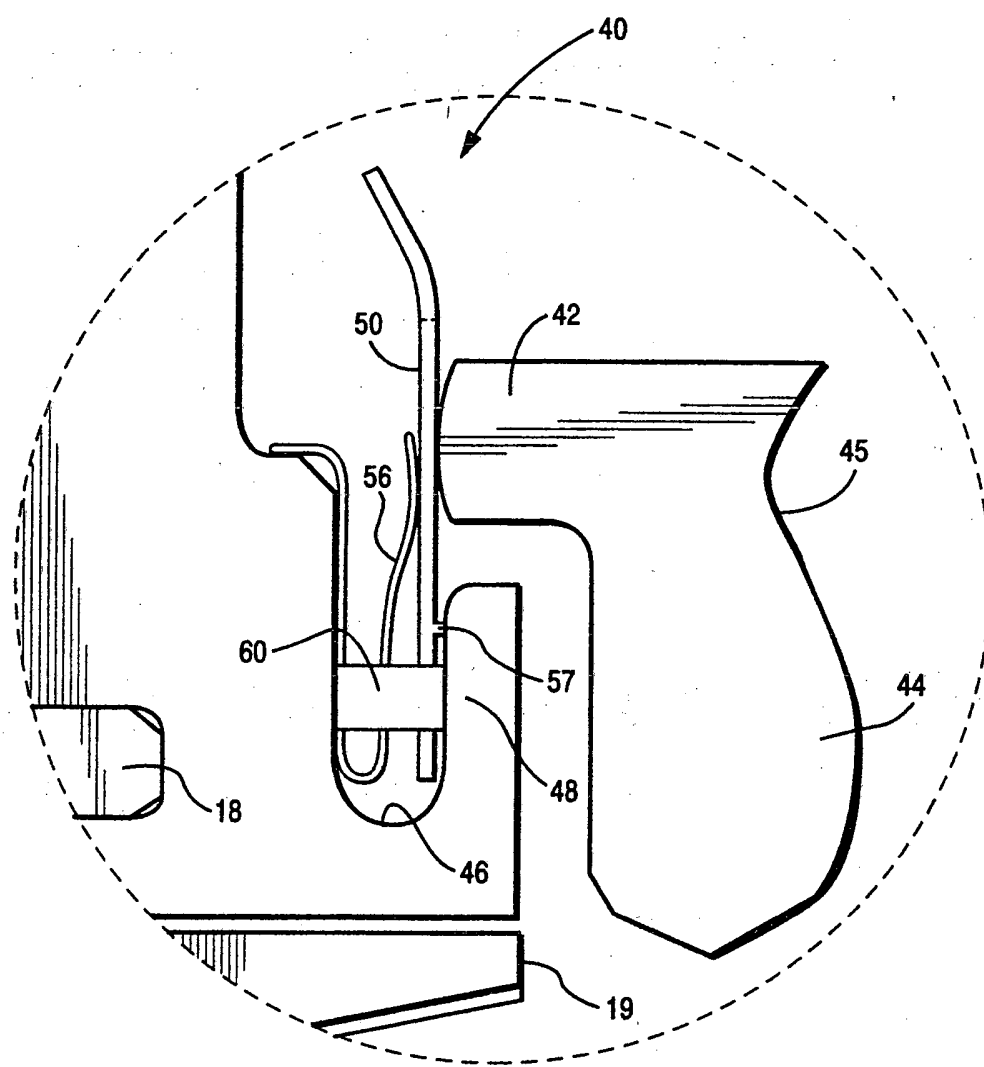
OBR. 2



OBR. 3

13.02.01

2001-43



OBR. 4