

# PATENTOVÝ SPIS

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1998-2704**  
(22) Přihlášeno: **25.08.1998**  
(30) Právo přednosti: **29.08.1997 US 1997/920662**  
(40) Zveřejněno: **14.04.1999**  
(Věstník č. 4/1999)  
(47) Uděleno: **21.02.2007**  
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **04.04.2007**  
(Věstník č. 14/2007)

(11) Číslo dokumentu:

## 297 804

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

**F16J 15/10** (2006.01)

**F16L 23/16** (2006.01)

**B32B 37/00** (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

EP 177709; US 5112664; CZ 1996-3023.

Strojní součásti z plastů, Kolouch, SNTL 1981, str. 230.

(73) Majitel patentu:

INTERFACE SOLUTIONS, INC., Lancaster, PA, US

(72) Původce:

Forry John S., Lancaster, PA, US

Lehr Brian C., Pequea, PA, US

(74) Zástupce:

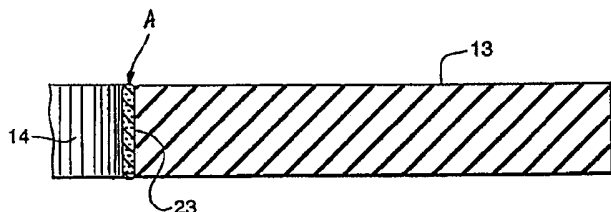
JUDr. Ing. Michal Guttmann, Nad Štolou 12, Praha 7,  
17000

(54) Název vynálezu:

**Těsnění**

(57) Anotace:

Těsnění odolné proti porušení stlačením, dokonce i při přírubových tlacích v rozsahu od 211 bar (3000 psi) do 10 050 bar (15 000 psi) s dobrou těsnicí schopností tvoří měkké tělo těsnění (13), které má dva protilehlé čelní povrchy (17, 51) a otvor (33) s povlečeným bočním povrchem (23), který je kolmý k čelním povrchům. Povrch (23) otvoru (33) má polymerní povlak (A, 14) pro dobrou těsnicí schopnost.



CZ 297804 B6

## Těsnění

### Oblast techniky

- 5 Vynález se týká plochých těsnění zahrnujících měkkou plochou desku s dvěma protilehlými čelními povrchy a bočním povrchem kolem otvoru v měkké ploché desce, v podstatě kolmým k čelním povrchům, kde boční povrch je zcela opatřen materiálem poskytujícím těsnění dobré těsnicí schopnosti.

### 10 Dosavadní stav techniky

- V určitých případech je těsnění, kvůli dosažení dobrého utěsnění, opatřeno povlakem. Vláknitá těsnění nebo měkké porézní materiály patří mezi typy těsnění, která se často opatřují povlaky, neboť jsou značně pórovitá a mívají problémy s dosažením použití odpovídajícího utěsnění.
- 15 Bohužel, povlak, který má zajistit těsnicí schopnost, proniká do základního materiálu a snižuje tak schopnost těsnění odolávat tlaku. Bylo by přínosné vyvinout takové těsnění, které bude mít dobré těsnicí schopnosti a zároveň bude odolné proti porušení tlakem, zvláště má-li těsnění pracovat při přírubových tlacích v rozsahu od asi 1,4 bar (20 psi) až asi 700 bar (10 000 psi).
- 20 Mezi dosud známá těsnění patří těsnění popsané v US 3 661 901, kde se požaduje, aby bylo těsnění povlečeno povlakem nejen na těsnicích plochách, ale i na stěnách středového otvoru. Takové těsnění, je-li zcela povlečeno, má ale špatné vlastnosti při vysokých tlacích, což vážně omezuje oblast použití těchto těsnění.
- 25 Jiné podobné těsnění je popsáno v GB 2 019 507 A. Zde materiálem, který dodává těsnění dobré těsnicí vlastnosti je vložka z fluoropolymeru. Vložka je opatřena otvorem jehož tvar je předem určen účelem těsnění. Při výrobě je alespoň jedna vložka uložena do formy a polymerizována společně s měkkým materiálem těsnění, obvykle butylkaučukem. Ploché těsnění sestává ze dvou částí, fluoropolymerní těsnicí vložky spojené s plochami otvoru měkké ploché desky těsnění z
- 30 butyl kaučuku, takže fluoropolymer nepokrývá čelní povrchy butyl kaučukové desky.

### Podstata vynálezu

- Účelem vynálezu je poskytnout těsnění zejména s odolností proti porušení při stlačení a zachovávající těsnicí schopnost. Těsnění musí často pracovat za tlaků alespoň asi 211 bar (3000 psi) v rozsahu od do asi 1,4 bar (20 psi) do asi 700 bar (10 000 psi). Současně se po těsnění vyžaduje, aby bylo schopné těsnit jak při nízkých, tak vysokých přírubových tlacích.
- 35

- Uvedené požadavky splňuje těsnění, zahrnující měkkou plochou desku, mající dva protilehlé čelní povrchy a boční povrch otvoru v měkké ploché desce, přičemž boční povrch otvoru je v podstatě kolmý k čelním povrchům a je zcela opatřen materiálem dodávajícím těsnění dobrou těsnicí schopnost. Podstata vynálezu spočívá v tom, že materiál bočního povrchu je opatřen povlakem, přičemž na části alespoň jednoho čelního povrchu je další povlak, přiléhající k povlečenému bočnímu povrchu, nebo spojený s povlečeným bočním povrchem otvoru.
- 40

- 45 Je výhodné, je-li povlak na bočním povrchu otvoru vyšší než tloušťka ploché desky a další povlak, a to alespoň na jednom čelním povrchu, přičemž povlak na bočním povrchu vyčnívá alespoň o 0,025 mm (1 mil) nad čelní povrch.

- 50 Jiné výhodné provedení se vyznačuje tím, že povlak na bočním povrchu vyčnívá o 0,127 mm (5 mil) až 0,254 mm (10 mil) nad čelní povrch.

Ještě další výhodné provedení má další povlak na protilehlých čelních površích s maximální tloušťkou 0,28 mm (11 mil).

5 Předmět vynálezu přináší těsnění, která se vyznačují odpovídající těsnicí schopností a jsou odolná pro porušení stlačením. Vynález předkládá těsnění schopná odolávat pracovním tlakům nejméně 211 bar (3000 psi). Dále vynález přináší těsnění schopná dobře pracovat v rozsahu tlaků od asi 1,4 bar (20 psi) až do asi 2110 bar (30 000 psi); těsnění podle vynálezu jsou pozoruhodně schopné těsnit jak při vysokých, tak nízkých přírubových tlacích.

10 Podle vynálezu je těsnění tvořeno měkkou plochou deskou se dvěma protilehlými čelními povrchy a bočním povrchem, který je kolmý k čelním povrchům. Boční povrch, je opatřen povlakem. U bočního povrchu ve středovém otvoru slouží povlak jako prvotní utěsnění proti únikům tekutin, ke kterému by docházelo pronikáním z otvoru přes porézní boční povrch měkké desky plochého těsnění do těsnění. Povlak na vnějším obvodu je pouze druhotným utěsněním.

15 Těsnění má potaženo jak boční povrch otvoru, tak alespoň tu část jednoho čelního povrchu, která se stýká s otvorem a tvoří okolí otvoru. V tomto popisu povlak bočního povrchu otvoru je označován jako povlak A a povlak čelního povrchu stýkající se s otvorem jako povlak B; povlak vnějšího (obvodového) bočního povrchu těsnění je povlak C.

20 Pro vytvoření povlaku A a povlaku B se mohou použít rozdílné povlakové materiály, je však možné povléci různé oblasti stejným povlakovým materiálem.

25 Čím více povlaku pro zajištění těsnicí schopnosti se na čelní povrchy těsnění nanese, tím horší výkony při vysokých tlacích těsnění podává, a to i v případě, že je povlak na čelních površích omezen pouze na úzký proužek sousedící s povlečeným bočním povrchem otvoru, a to i na jednom čele těsnění. Z tohoto důvodu je výhodné, aby šířka povlaku B, který se stýká s povlečeným bočním povrchem otvoru, zůstala omezena a pokrývala jen omezenou část čelních povrchů těsnění. Přednostně by šířka povlaku na nejméně jednom čelním povrchu těsnění (povlaku B),  
30 který se stýká s povlečeným bočním povrchem otvoru, neměla přesáhnout 1,5 cm. Přednostně mohou tyto proužky povlaku na čelních površích těsnění, které se stýkají s otvorem, pokrývat až 50 % jednoho nebo obou čelních povrchů.

35 Jak ukazují data příkladů, pro přednostní provedení je důležité i omezení tloušťky povlaku na čelech těsnění. Čím je povlak na čele těsnění silnější, tím nižší je tlak, při kterém dojde k porušení těsnění stlačením. Tedy, těsnicí povlaky, které se nanášejí na čela těsnění, by přednostně měly být tenčí než 0,28 mm (11 mil).

40 Žádný porézní materiál nemůže nahradit výhody předloženého vynálezu. Žádné měkké ploché těsnění, jenž má alespoň jeden boční povrch nemůže rovněž nahradit předložený vynález. Měkký plochý materiál je deskovitý těsnicí materiál, jenž je obvykle stlačitelný, pružný a porézní. Mnoho typů měkkých plochých materiálů obsahuje vlákna pojivo, jiné typy pojivo a plnivo, jako například kaučuk, a korek, výhodně obsahují měkké ploché materiály vlákna, pojivo a plnivo. Měkké ploché materiály mají podél svislých bočních povrchů otvorů póry. Tyto póry narušují  
45 těsnicí schopnosti těsnění. Měkký plochý materiál se může povléci na hraně otvoru vystavené tekutinám a utěsnit se tak pro jejich pronikání.

50 Překvapivé je, že zde není nutno měnit složení materiálu těsnění, aby se dosáhlo významného zlepšení těsnicí schopnosti. Utěsnění zajišťuje povlak bočního povrchu. V mnoha případech překvapivě není vůbec třeba významné těsnicí schopnosti základního materiálu těsnění. Dále, základní desku s utěsněným bočním povrchem lze použít v mnoha různých typech přírub, aniž by bylo nutné měnit základní materiál.

Těsnění, která jsou zvláště vhodná k aplikaci vynálezu, tvoří měkké těsnicí materiály, mající vyříznuté otvory. Boční povrchy řezů v měkkých těsnicích materiálech, které vznikly vyříznutím otvoru uprostřed desky, jsou obvykle více porézní než čelní povrchy. Obecně, boční povrchy řezů jsou více porézní než celá těsnění. Je vysoce žádoucí, aby se na boční povrch středového otvoru, který má zabránit úniku tekutiny, naněslo těsnicí povlak. Protože tekutina obecně přichází do styku nejprve s bočním povrchem středového otvoru, nazývá se povlak této hrany prvotní utěsnění.

Výhodná těsnění, u kterých se může využít utěsnění bočního povrchu se zlepšenou odolností proti porušení stlačením, jsou těsnění pro rozvody sání; těsnění olejové vany (utěsnění proti oleji); těsnění pod kryty, jako jsou kryty ventilů (utěsnění proti oleji) a kryty náprav (utěsnění proti mazadlům převodů); těsnění vodních čerpadel, která těsní proti vodě a nemrznoucím směsím; a těsnicí aplikace v kompresorové technice, ve kterých jsou těsnění vystavena chladivům, jako jsou freony; těsnění průtokoměrů plynů vystavená plynům; a těsnění pro průmyslové příruby vystavená páře a chemikáliím. Pro dosažení požadovaných vlastností těsnění je důležitý správný výběr typu povlaku pro konkrétní aplikaci. Některé typy povlaků zadržují určité tekutiny lépe než jiné (některé povlaky chemicky reagují s některými tekutinami). Těsnění se překvapivě ukázalo být velmi vhodné pro utěsnění olejových van dieselových motorů, pro utěsnění olejových chladičů dieselových motorů a utěsnění podtlaku v sacích rozvodech proti unikání směsí vzduch a palivo. Chloroprenový polymer nebo akrylonitril jsou výhodným materiálem na povlaky těsnění, vystavenému chladivům; pro utěsnění oleje jsou nejvhodnější akryl nebo akrylonitril. Výhodné provedení plochého těsnění má rovinná čela, ačkoliv vhodná těsnění podle vynálezu zahrnují i těsnění vyznačující se reliéfy na jednom nebo obou čelech, případně zkosením ve hranách jednoho nebo obou čel. Těsnění však mají protilehlé roviny, které se v této přihlášce nazývají „čelní roviny“ a „hranové roviny“. Hranové roviny procházejí hranou mezi čelní plochou a bočním povrchem. Roviny jsou nekonečné a čelní roviny procházejí v podstatě plochou částí každé čelní plochy. Hrana je v podstatě kolmá k těmto čelním rovinám. Hranová rovina je buď shodná s čelní plochou, nebo je s ní rovnoběžná.

Odolnost proti porušení stlačením je schopnost těsnění odolat tlaku, aniž by došlo k deformaci těsnění až do bodu porušení. Pěchovací zkouška (viz příklad 1) je průmyslově uznávané měření odolnosti proti porušení stlačením. Stupeň odolnosti proti porušení stlačením, který musí těsnění vykazat, je dán zatížením, které na něj za provozu bude působit v konkrétní aplikaci nebo v konkrétní přírubě.

V jednom provedení vynálezu je ploché těsnění opatřeno povlakem, který proniká póry podél svislé hrany středového otvoru, která je kolmá k protilehlým rovinám rovinných čel těsnění. Průnik materiálu povlaku do póru dává materiálu plochého těsnění lepší těsnicí schopnost.

Pokud materiál plochého těsnění obsahuje vlákno a pojivo, je ve většině případů přítomno i plnivo. Ploché těsnění by mělo obsahovat nejméně 1 hmotnostní procento (% hm.) pojiva a nejméně 5 % hm. vláken. Lze přidat i plnivo v minimálním množství 1 % hm. Vhodné rozsahy jsou od asi 3 až do asi 40 % hm. pojiva, od asi 5 až do asi 70 % hm. vláken a od asi 1 až do asi 92 % hm. plniva.

Povlečení bočního povrchu otvoru těsnění se může dosáhnout libovolným způsobem nanášení tenkých vrstev, jako jsou např. namáčení, rozpouštění (při současné ochraně částí těsnění, které se nemají povléci) nebo nátěr. Povlak bočního povrchu zajišťuje těsnicí schopnost.

Povlak může být organický, anorganický nebo smíšený. Pokud se svislý boční povrch za provozu stýká s tekutinami, je zvláště užitečné a výhodné použít polymerní povlak. V takových případech je výhodné povléci celý boční povrch, aby se povlakem dosáhlo nejlepší možné těsnicí schopnosti. V takovém případě se povlak na hraně otvoru v tomto textu nazývá „prvotní utěsnění“. Povlak na bočním povrchu otvoru je zvláště žádoucí tam, kde těsnění těsní proti úniku tekutin. Povlak bočního povrchu v takovém případě brání pronikání tekutiny do desky těsnění.

- Proužek povlaku (povlak B) lze nanést na jeden nebo oba čelní povrchy v okolí otvoru tak, že se stýká s bočním povrchem kolmým k oběma čelním povrchům a dále se stýká nebo dokonce spojuje s povlakem na bočním povrchu otvoru (povlak A). Proužek povlaku se může s výhodou použít tam, kde k sobě příruba těsně nepřiléhají a netvoří dokonalý spoj. Pokud je, například, příruba i mírně zvlněná tak, že se zakřivuje ven z rovinného čelního povrchu, může proužek povlaku zajistit lepší utěsnění proti únikům tekutiny. Pro takové aplikace se proužek povlaku s výhodou nanese na obvod otvoru, kde se za provozu těsnění s tekutinami stýká.
- Povlak A je s výhodou širší než spojení těsnění a povlaku B, aby tak povlak A přesahoval nejméně o asi 0,025 mm (1 mil) povlak B na nejméně jednom čelním povrchu (povlak A tak vytvoří výstupek nad povlakem B); výhodněji přesahuje nejméně o 0,127 mm (5 mil) a nejvýhodněji přesahuje o nejméně 0,254 mm (10 mil, kde 1 mil je 1/1000 inch). Přednostní rozsah pro přesah povlaku A nad povlak B je od asi 0,127 mm (5 mil) do asi 2,03 mm (80 mil).

#### Přehled obrázků na výkresech

Vynález je dále popsán s odkazy na doprovodné výkresy, na nichž:

- Na obr. 1 je půdorys prvního provedení těsnění podle vynálezu;
- Na obr. 2 je řez 2-2 dle obr. 1;
- Na obr. 3 je částečný řez čtvrtým provedením těsnění podle vynálezu;
- Na obr. 4 je částečný řez třetím provedením těsnění podle vynálezu;
- Na obr. 5 je částečný řez čtvrtým provedením těsnění podle vynálezu.

#### Příklady provedení vynálezu

- Na obr. 1 je těsnění 10 z měkkého materiálu, které bylo vyříznuto pro přírubu. Těsnění 10 má velký otvor 33 a čtyři malé díry 32 pro šrouby. Těsnění 10 je opatřeno na čele proužkem 11 povlaku B okolo otvoru 33. Těsnění 10 má také povlak 12 na svislém bočním povrchu 23, který ohraničuje otvor 33. Povlak 12 pokrývá celou svislý boční povrch 23 a je z odlišného povlakového materiálu než proužek 11 povlaku B.

- Na obr. 2 je další pohled na ploché těsnění dle obr. 1. Měkká plochá deska těsnění 10 je zobrazeno s proužkem 11 povlaku na obou čelních površích, který lemuje otvor 33. Na bočním povrchu 23, který je kolmý k oběma čelním povrchům a ohraničuje otvor 33, je povlak A.

Na obr. 3 povlak 18 pokrývá část čelního povrchu 17 a celý boční povrch 72. Povlak dosahuje k hraně mezi bočním povrchem 72 a čelním povrchem 51.

- Tloušťka povlaku 18 na obr. 3 a povlaku 22 na obr. 4 je rovněž větší než šířka svislého bočního povrchu 72 a 74 těsnění a větší než šířka styku povlaku s těsněním. Navíc, na obr. 3, je jeden čelní povrch 17 těsnění mírně zkosen, mírně tak zmenšuje šířku svislé hrany a umožňuje také povlaku 18 uchycení na čelním povrchu 17 těsnění. Na obr. 4 se v okolí hrany těsnění tloušťka zužuje z obou stran vodorovných čel, povlak hrany pokrývá těsnění mírně na obou vodorovných čelech. Zkosení vodorovného čela těsnění v okolí středového otvoru je výhodné provedení. Povlak se může na tu část čelního povrchu 17, která se stýká s otvorem 33, nanést, aniž by se čela těsnění u hrany opatřovat úkosem. Dobrého až vynikajícího, či dokonce absolutního utěsnění lze dosáhnout bez zkosení čel těsnění.

- Zúžení tloušťky těsnění na vodorovném čelním povrchu 17 v okolí hrany povlečeného bočního povrchu (dle obr. 3 a 4) je volitelným, výhodným provedením. Jiným přednostním provedením je

překrytí hrany těsnění povlakem (povlak A) až na čelní povrch 17 (kde se poté nazývá povlakem B). Povlak může hranu svislého bočního povrchu překrývat buď na jedné, nebo na obou čelních površích (ať se již tloušťka těsnění v okolí hrany zužuje, nebo ne) (jak je ukázáno na obr. 3 a 4).

- 5 Obr. 5 ukazuje hranové roviny 39, 65. Povlak 27 otvoru na bočním povrchu 76 leží mezi čelními povrchy 25 a 53. Povlak 27 je dobře využitelný a poskytuje odpovídající utěsnění. Výhodněji povlak 27 přesahuje, to je má větší šířku, než je šířka bočního povrchu 76, těsnění 10 čelní povrch 25, 53 a případnou tloušťku povlaku čelního povrchu 25, 53 o nejméně 0,025 mm (1 mil), ještě výhodněji přesahuje (ve směru rovnoběžném s bočním povrchem 76 těsnění 10) o nejméně 0,127 mm (5 mil), ale nejvýhodnější je, aby přesahoval čelní povrch 25, 53 a případnou tloušťku povlaku čelního povrchu 25, 53 o nejméně 0,254 mm (10 mil).

- Dle potřeby se každé čelo těsnění může opatřit odstranitelným povlakem, pro usnadnění vyjmutí těsnění z příruby po použití, který v podstatě neovlivňuje odolnost proti porušení stlačením.
- 15 Uvolňovací, resp. odstranitelný povlak je obvykle tenčí než 0,025 mm (1 mil). Pro dosažení nejlepšího účinku by uvolňovací povlak neměl podstatněji pronikat do materiálu těsnění. Vysoká četnost porušení stlačením, kterou způsobuje těsnicí povlak, tedy není obvyklá u povlaků uvolňovacích. Dále, těsnicí povlak často proniká do materiálu těsnění. Vynález dává těsněním jak odolnost proti porušení stlačením, tak těsnicí schopnost. Povlaky na čelních površích těsnění,
- 20 které zlepšují nebo zajišťují těsnicí vlastnosti těsnění nepříznivě ovlivňují odolnost proti porušení stlačením a jejich použití by tedy mělo být omezeno. Takové povlaky se obvykle provádějí těžším povlakovým materiálem, než jsou uvolňovací povlaky.

- V dalším provedení se může povlak bočního povrchu z vertikální hrany těsnění přetáhnout na jeden, případně oba, čelní povrchy těsnění, jak ukazuje obr. 3 a 4. Alternativně se může na oblast čelního povrchu, která se stýká s bočním povrchem, přidat jiný povlak, jak je ukázáno na obr. 2. Kvůli dosažení dobré odolnosti proti porušení stlačením by jak tloušťka, tak šířka tohoto překrytí nebo přidaného povlaku měly být omezeny. Výhodně by těsnicí povlak na čelním povrchu těsnění neměl sahát dále než asi 1,5 cm od otvoru, ovšem za předpokladu, že povlak čelní plochy
- 30 těsnění je omezen kvůli zachování odolnosti proti porušení stlačením, výhodněji by neměl pokrývat více než 50 % povrchů čel. Výhodněji sahá maximálně asi do 5 mm od otvoru. Nejvýhodnější je, kvůli ještě lepší odolnosti proti porušení stlačením, aby přesah bočního povrchu povlakem (povlak A) nad vodorovný čelní povrch těsnění byl menší než 1 mm.

- 35 Tloušťka těsnicího povlaku, který může pokrývat čelní povrchy těsnění v okolí svislého bočního povrchu těsnění je omezena, aby se zachovala odolnost těsnění proti porušení pod tlakem. Tloušťka proužku povlaku na čelní ploše, který se stýká s bočním povrchem těsnění, by s výhodou měla být 0,28 mm (11 mil) nebo méně. Výhodnější je tloušťka povlaku menší než 0,18 mm (7 mil), ještě výhodnější maximálně asi 0,1 mm (4 mil) a nejvýhodnější bude tloušťka povlaku
- 40 na čelní ploše asi 0,063 mm (2,5 mil) nebo méně. Čím silnější je povlak na čelní ploše (sousedící a stýkající se s povlečeným svislým bočním povrchem těsnění), tím nižší je tlak, při němž dojde porušení těsnění stlačením.

- Faktorem, který omezuje tloušťku povlaku přímo na svislém bočním povrchu jak ve směru rovnoběžném ke svislému bočnímu povrchu, tak ve směru kolmém ke svislému bočnímu povrchu, je pouze účel použití. Ovšem zjistilo se, že i velmi malé tloušťky jsou účinné. A protože i relativně slabá vrstva povlaku je účinná, je z hlediska nákladů výhodné omezit tloušťku a šířku povlaku na svislém bočním povrchu těsnění. Povlak na bočním povrchu středového otvoru těsnění, kde má být těsnění utěsněno, by měl pokrývat, aby bylo utěsnění úplné, celý boční
- 50 povrch od jedné čelní plochy ke druhé.

Tloušťka povlaku ve směru kolmém ke svislému bočnímu povrchu není kritická. Přednostně je tloušťka potahu nejméně 0,1 mm a přednostně může být až 2 mm. Povlak svislého bočního povrchu je určen k utěsnění těsnění; tedy povlak by měl mít takovou minimální tloušťku, jaká je

potřeba pro utěsnění těsnění. Vhodné je, aby těsnicí povlak na svislém bočním povrchu otvoru měl tloušťku alespoň 0,025 mm (1 mil) ve směru kolmém ke svislému bočnímu povrchu nebo větší část čelního povrchu povlečenu.

- 5 Pokud povlak A přechází do čelního povrchu těsnění a stává se povlakem B, je vhodné, aby povlak A přesahoval čelní povrch těsnění nejméně o 0,127 mm (5 mil). Výhodnější je překrytí čela do vzdálenosti 0,254 mm (10 mil) nebo více, přednostně může povlak A přesahovat čelní povrch těsnění a tvořit povlak B až do vzdálenosti 1,5 cm od otvoru, neměl by však pokrývat více než 50 % povrchu těsnění.

10

- Povlakem je libovolný materiál, který vytváří souvislou vrstvu. Takovýto materiál zahrnuje prášky, plněné polymery a 100 % pevné látky. Anorganické materiály, kterých lze použít pro povlečení hrany (vytvoření povlaku A, B a/nebo C), zahrnují chemicky rozštěpenou slídu a vermikulované silikáty. Přednostními povlaky jsou polymery (včetně organických a anorganických hybridů a anorganickoorganických hybridů) a plněné polymery. Polymerní povlaky lze použít pro vytvoření povlaku A, povlaku B i povlaku C. Vhodnými polymerními materiály na povlaky jsou materiály vybrané ze skupiny, která zahrnuje: akrylát, akrylonitril, akrylonitrilový butadiénakrylonitrilový kaučuk (NBR - acrylonitrile butadiene rubber), fluoropolymery, hydrogenované NBR, styrenbutadiénový polymer, fluoroelastomerový polymer, akrylátoakrylonitrilové polymery, 15 karboxylovaný akrylonitrilový polymer, karboxylovaný butadiénstyrenový polymer, polyvinylidénchlorid, polymer chloroprenového kaučuku, polymer etylenpropylenového kaučuku, etylénvinyl acetátový polymer, epoxy, fluorsilikony, polyuretan a silikonové kaučuky (vytvrzo- 20 vané jak UV paprsky, tak pokojovou teplotou) a jejich směsi. Přednostním polymerním povlakem je plněný polymer obsahující křemičitan a jako plnivo saze nebo jílu. Lze použít rovněž latex. 25 Lze použít rovněž elastomer. Jako povlak jsou rovněž vhodné polymerní prášky, které se teplem nataví na povrch těsnění. Ve skutečnosti lze pro povlečení a utěsnění bočního povrchu použít libovolný prášek, který se dá roztavit. Polymerní povlaky A, B a C mohou být buď různými polymerními povlaky nebo mohou být stejným polymerním povlakem.

- 30 Vynálezu lze lépe porozumět z následujících příkladů. Tyto příklady však slouží pouze k ozřejmení vynálezu, v žádném případě se na ně vynález neomezuje. Všechny části a procenta jsou hmotnostní, pokud není uvedeno jinak.

#### Příklad 1

- 35 A. Pěchovací zkouška - ASTM F1574-95

Z tabule materiálu na bázi celulózy byla vyříznuta identická prstencová těsnění.

Každé těsnění tvořilo prstenec s následujícími rozměry:

- 40 vnitřní průměr 13 mm (0,515 in), vnější průměr 24 mm (0,950 in), šířka prstence asi 5,5 mm (0,2175 in).

- Prstencová těsnění označená v dále uvedené tabulce „a“, byla pro kontrolu ponechána bez povlaku; těsnění vzorku „b“ měla vnitřní svislou hranu těsnění povlečenu NBR latexem; těsnění „c“ 45 měla navíc k povlaku vnitřní hrany NBR latexem povlečeny i pásy po obou stranách těsnění silikonovým povlakem vulkanizovaným při pokojové teplotě (od firmy Loctite). Tento pás povlaku se dotýkal povlaku na svislé hraně, byl 0,1 mm (4 mil) silný a 3,2 mm (1/8 in) široký. Těsnění „d“ měla povlak z při pokojové teplotě vulkanizovaného silikonu (od firmy Loctite) po celém povrchu.

- 50 Test pevnosti při stlačení za zvýšených teplot probíhá tak, že se každé prstencové těsnění vystaví rovnoměrně působícímu kontrolovanému tlakovému zatížení při 149 °C (300 °F) a deformace vzorku se měří jako procentní změna (zvětšení) jeho plochy. Je to obecně uznávaná zkouška těsnění, je známa jako pěchovací zkouška (crush test) a její popis lze najít v ASTM: F1574-95.

Výsledky tohoto porovnání jsou v následující tabulce 1. Hodnoty v tabulce jsou procentní změny plochy v závislosti na tlaku a typu těsnění. Za porušení se považuje hodnota větší než 10. Čím větší číslo, tím horší vlastnosti a méně žádoucí těsnění.

5

Tabulka 1

| Tlak bar | (psi)    | <u>a</u> | <u>B</u> | <u>c</u> | <u>D</u> |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 176      | (2500)   | -        | -        | -        | 2        |
| 229      | (3250)   | -        | -        | -        | 21       |
| 352      | (5000)   | 1        | 1        | 1        | 60       |
| 703      | (10 000) | 2        | 1        | 9        | --       |
| 1050     | (15 000) | 2        | 4        | 35       | --       |

Výše uvedená data ukazují, že povlečená těsnění (d) nesnesou ani tlak 229 bar (3250 psi) aniž by se nežádoucím způsobem zdeformovala. Nepovlečená těsnění (a), těsnění s povlakem pouze na bočním povrchu (b) a těsnění s povlečeným bočním povrchem (b) a proužkem okolo otvoru (c) vykazují mnohem lepší vlastnosti a schopnost snášet vyšší tlak 1050 bar (15 000 psi) bez významné deformace (méně než 10 % změna plochy). Těsnění „c“, které je povlečeno jak na bočním povrchu, tak na čelních plochách v okolí bočního povrchu, by se mělo, jak ukázal tento test, přednostně používat pro přírubové tlaky do 703 bar (10 000 psi).

15

#### B. Zkouška těsnicí schopnosti

Z tabule materiálu na bázi celulózy byla vyříznuta těsnění. Zkoušena byla těsnění „a“ (bez povlaku), těsnění „b“ měla vnitřní svislý boční povrch těsnění povlečen NBR latexem, těsnění „c“ měla navíc k povlaku vnitřního svislého bočního povrchu NBR latexem povlečeny i proužky po obou stranách těsnění silikonovým povlakem vulkanizovaným při pokojové teplotě (od firmy Loctite) (proužek na každém čelním povrchu 17 byl 4,8 mm (3/16 in) široký).

Vzorky těsnění byly vloženy do válce, který mohl být natlakován dusíkem, pro tuto zkoušku na 1 bar (14 psi), a měřil se čas v minutách, za který tlak poklesl na 0,9 bar (13 psi). Test byl proveden na hladké přírubě s drsností 18 Ra (Ra je průměrná hodnota drsnosti měřená v mikro-in, 1 mikro-in =  $25,4 \cdot 10^{-6}$  mm) a na drsné přírubě s 250 Ra.

Výsledky jsou seřazeny v tabulce 2.

30

Tabulka 2

| <u>Těsnění</u> | <u>Čas (min)</u> | <u>Přírubový tlak</u> |            | <u>Drsnost příruby</u> |
|----------------|------------------|-----------------------|------------|------------------------|
| A              | 1,5              | 148 bar               | (2100 psi) | 18 Ra                  |
| A              | 1,0              | 148 bar               | (2100 psi) | 250 Ra                 |
| B              | 11,0             | 148 bar               | (2100 psi) | 18 Ra                  |
| B              | 11,0             | 148 bar               | (2100 psi) | 250 Ra                 |
| C              | Těsný            | 21,1 bar              | (300 psi)  | 18 Ra                  |
| C              | Těsný            | 21,1 bar              | (300 psi)  | 250 Ra                 |

Ukázalo se, že pokud má těsnění utěsněný jak svislý boční povrch středového otvoru, tak čelní povrchy 17 proužky v okolí středového otvoru, zajišťuje perfektní utěsnění přírubového spoje i při nízkých přírubových tlacích okolo 21,1 bar (300 psi), a to na hladkých i drsných přírubách. V aplikacích, kde je důležitá těsnicí schopnost, je tedy výhodnější takové provedení vynálezu, které má jak povlak bočního povrchu, tak proužek povlaku na alespoň jednom čelním povrchu 17 v okolí otvoru 33, který pokrývá do 50 % povrchu čela těsnění. Výhodněji se může povléci do 30 % obou čelních povrchů 17 těsnění.

35

## Příklad 2

Prstencové těsnění, identické s těsněními z příkladu 1, bylo vyříznuto ze stejné tabule materiálu, který byl použit v případě 1. Vnitřní svislý boční povrch otvoru prstence byl pokryt silikonovým povlakem. Potah byl na hranu boční povrch nanesen tak, aby byl ve směru rovnoběžném se svislým bočním povrchem těsnění silnější než tloušťka těsnění v blízkosti svislého bočního povrchu a aby zasahoval na jeden vodorovné čelní povrch 17 těsnění (dle obr. 3). Ve středu svislého bočního povrchu byla tloušťka povlaku 0,4 mm, měřeno ve směru kolmém ke svislému bočnímu povrchu od svislého bočního povrchu těsnění k okraji povlaku.

Těsnění se zkoušelo ve válci, který se může natlakovat dusíkem (byl popsán v příkladu 1). Válec byl natlakován dusíkem na tlak 1 bar (14 psi) a pokud příruba nebyla při daném přírubovém tlaku absolutně těsná, měřil se čas v minutách, za který tlak ve válci poklesl na 0,91 bar (13 psi). Čím nižší je přírubový tlak, při kterém se dosáhne absolutního utěsnění, případně, pokud nelze zvyšováním přírubového tlaku absolutního utěsnění dosáhnout, čím delší je naměřená doba potřebná pro pokles tlaku, tím lepší výsledek. Zkouška byla provedena s hladkou přírubou s 18 Ra. Srovnávací hodnotou této zkoušky je výsledek těsnění dle příkladu 1, které tlak udrželo pouze 1,5 min při přírubovém tlaku 148 bar (2100 psi). Na hraně utěsněné těsnění dle tohoto příkladu dávalo při přírubovém tlaku 148 bar (2100 psi) absolutní utěsnění (tlak ve válci neklesal).

## Příklad 3

Prstencové těsnění, identické s těsněními z příkladu 1, bylo vyříznuto ze stejné tabule materiálu, který byl použit v případě 1. Vnitřní svislý boční povrch otvoru prstence byl pokryt silikonovým povlakem. Potah byl na boční povrch nanesen tak, aby byl ve směru rovnoběžném se svislým bočním povrchem těsnění silnější než tloušťka těsnění v blízkosti svislého bočního povrchu a aby zasahoval na oba vodorovné čelní povrchy těsnění (dle obr. 4). Povlak zasahoval na oba vodorovné čelní povrchy do vzdálenosti přibližně 0,38 mm.

Těsnění se zkoušelo ve válci, který byl natlakován dusíkem (byl popsán v příkladu 1). Válec byl natlakován dusíkem na tlak 1 bar (14 psi) a pokud příruba nebyla při daném přírubovém tlaku absolutně těsná, měřil se čas v minutách, za který tlak ve válci poklesl na 0,91 bar (13 psi). Čím nižší je přírubový tlak, při kterém se dosáhne absolutního utěsnění, případně, pokud nelze zvyšováním přírubového tlaku absolutního utěsnění dosáhnout, čím delší je naměřená doba potřebná pro pokles tlaku, tím lepší výsledek. Zkouška byla provedena s hladkou přírubou s 18 Ra. Srovnávací hodnotou této zkoušky je výsledek těsnění dle příkladu 1, které tlak udrželo pouze 1,5 min při přírubovém tlaku 148 bar (2100 psi). Na hraně utěsněné těsnění dle tohoto příkladu dávalo při přírubovém tlaku 21 bar (300 psi) absolutní utěsnění (tlak ve válci neklesal).

Průmyslová využitelnost

Vynález je použitelný pro libovolný porézni materiál. Vynález lze rovněž použít pro libovolnou měkkou plochou desku těsnění, které má nejméně jeden boční povrch. Plochá deska těsnění je z měkkého těsnicího materiálu, který je obvykle stlačitelný, pružný a porézni.

## PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Těsnění (10, 13) zahrnující měkkou plochou desku, mající dva protilehlé čelní povrchy (17, 51, 25, 53) a boční povrch (23, 71, 72, 74, 76) otvoru (33) v měkké ploché desce, přičemž boční povrch (23, 71, 72, 74, 76) otvoru (33) je v podstatě kolmý k čelním povrchům (17, 51, 25, 53) a je zcela opatřen materiálem dodávajícím těsnění (10) dobrou těsnicí schopnost, **vyznačující se tím**, že materiál bočního povrchu (23, 71, 72, 74, 76) je opatřen povlakem (A, 18, 22, 27), přičemž na části alespoň jednoho čelního povrchu (17, 25, 53) je další povlak (B, 18, 22, 27), přiléhající k povlečenému bočnímu povrchu (23, 71, 72, 74, 76), nebo spojený s povlečeným bočním povrchem (23, 71, 72, 74, 76) otvoru (33).

15

2. Těsnění (10) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že další povlak (B) je vytvořen jako proužek (11) na jednom nebo obou protilehlých čelních površích (17, 51, 25, 53), uspořádané kolem otvoru (33), přičemž hraničí nebo je spojen s povlakem (A) na bočním povrchu (23, 71, 72, 74, 76) otvoru (33).

20

3. Těsnění (10) podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že povlak (27) na bočním povrchu (76) otvoru (33) je vyšší než tloušťka ploché desky a další povlak (B), a to alespoň na jednom čelním povrchu (25, 53), přičemž povlak (27) na bočním povrchu (76) vyčnívá alespoň o 0,025 mm (1 mil) nad čelní povrch (25, 53).

25

4. Těsnění (10) podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že povlak (18, 27) na bočním povrchu (72, 76) vyčnívá o 0,127 mm (5 mil) až 0,254 mm (10 mil) nad čelní povrch (25, 53).

5. Těsnění (10) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že další povlak (B, 11) na protilehlých čelních površích (17, 25, 53) má maximální tloušťku 0,28 mm (11 mil).

30

6. Těsnění (10) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že další povlak (B, 11), přiléhající k otvoru (33) má maximální šířku na čelním povrchu (17, 25, 53) 15 mm, přičemž pokrývá až 50 % čelního povrchu (17, 25, 53).

35

7. Těsnění (10) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že boční povrch (23, 71, 72, 74, 76) otvoru (33) má póry do nichž povlak (A, 18, 22, 27) proniká.

8. Těsnění (10) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že povlak (A, 18, 22, 27) bočního povrchu (23, 71, 72, 74, 76) otvoru (33) je z polymeru.

40

9. Těsnění (10) podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že polymer je vybrán ze skupiny, která zahrnuje: akrylát, akrylonitril, butadiénakrylonitrilový kaučuk, fluoropolymery, hydrogenovaný butadiénakrylonitrilový kaučuk, butadiénstyrenový polymer, fluoroelastomerový polymer, akrylát akrylonitrilové polymery, karboxylovaný akrylonitrilový polymer, karboxylovaný butadiénstyrenový polymer, polyvinylidénchlorid, polymer chloroprenového kaučuku, polymer etylénpropylénového kaučuku, etylénvinyl acetátový polymer, epoxy, fluorsilikony, polyuretan, a silikonové kaučuky a jejich směsi.

45

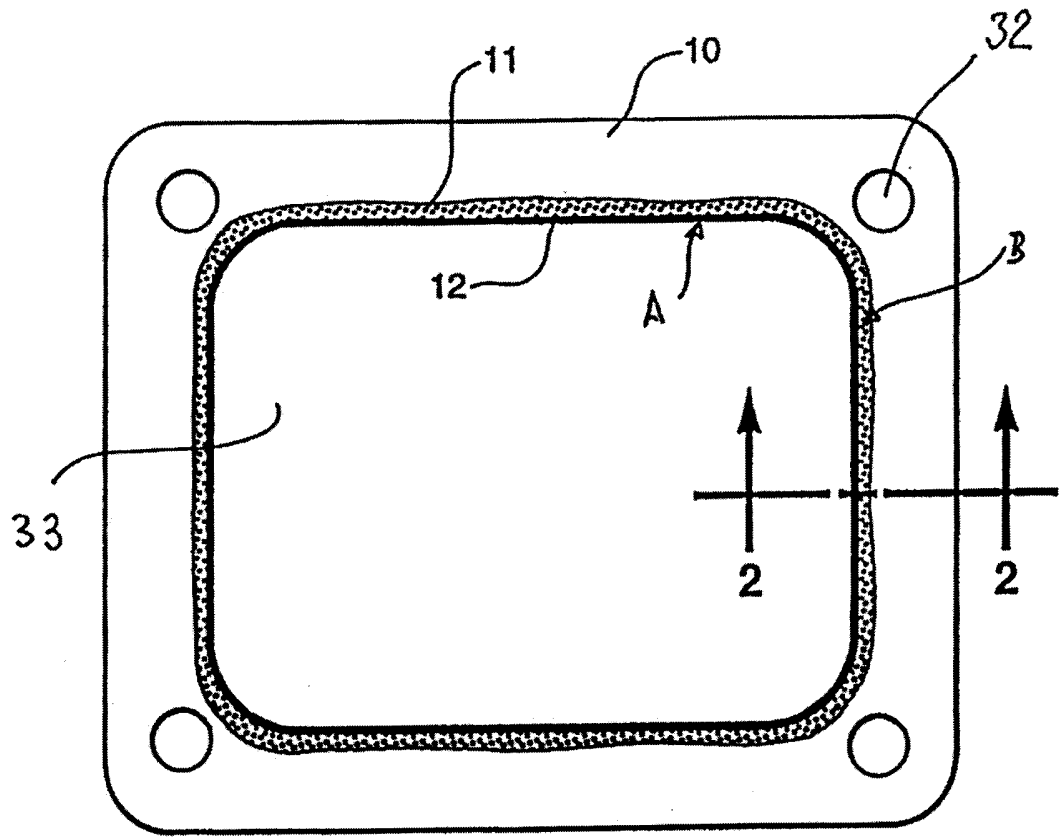
10. Těsnění (10) podle jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že povlak (A, 18, 22, 27) bočního povrchu (23, 71, 72, 74, 76) otvoru (33) je z latexu.

50

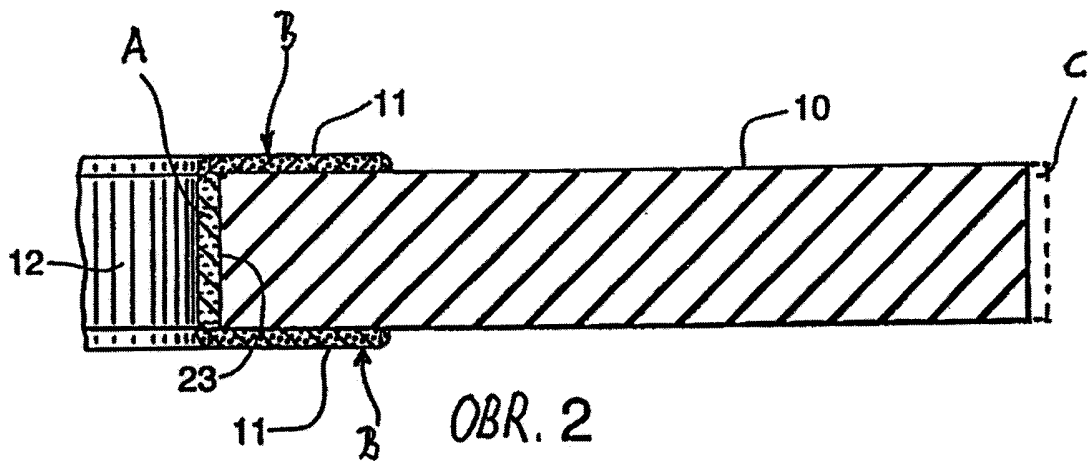
11. Těsnění (10) podle jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že povlak (A, 18, 22, 27) bočního povrchu (23, 71, 72, 74, 76) otvoru (33) je prášek, natavený na boční povrch (23, 71, 72, 74, 76) otvoru (33).
- 5 12. Těsnění (10) podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že povlak (18, 22, 27) bočního povrchu (72, 74, 76) otvoru (33) a povlak (18, 22, 27) alespoň jednoho čelního povrchu (17, 25, 53) sestávají ze stejného povlakového materiálu.

10

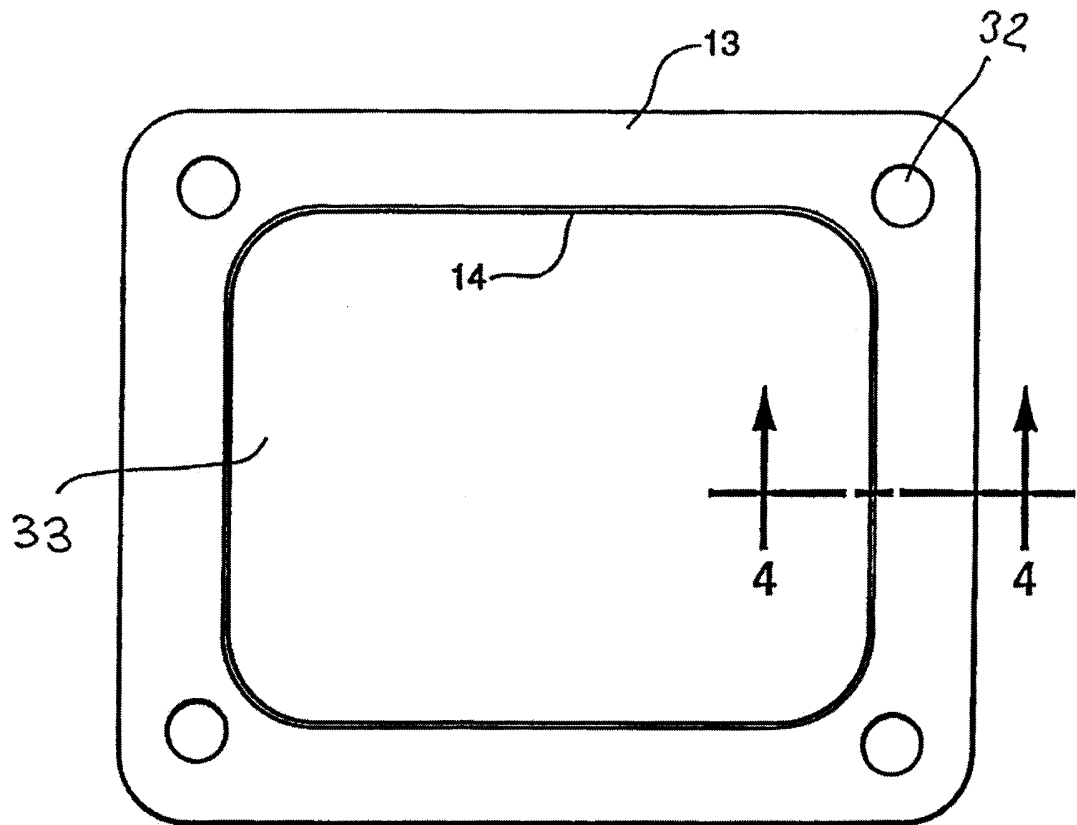
4 výkresy



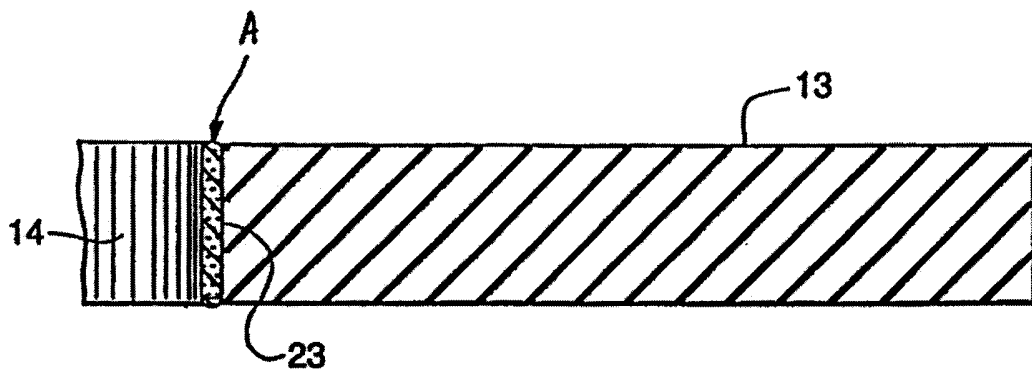
OBR. 1



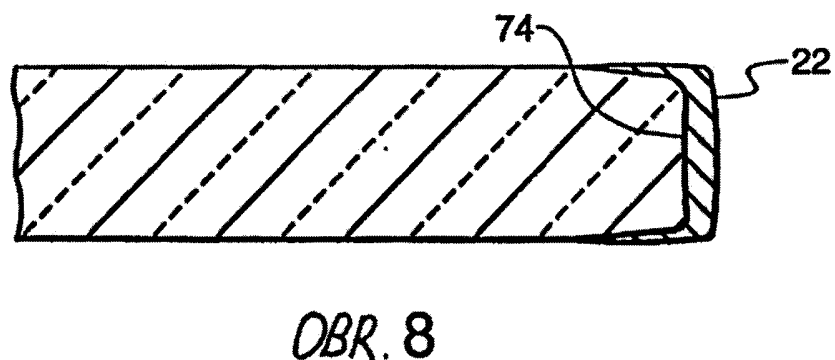
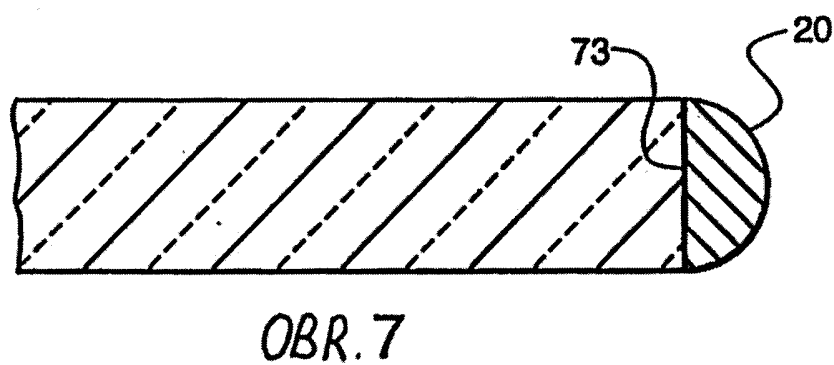
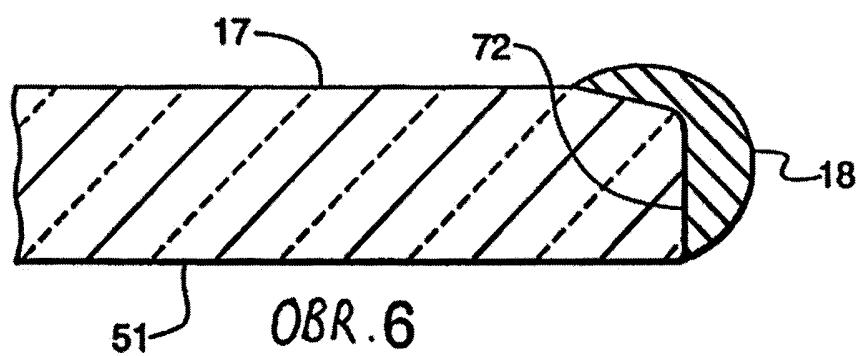
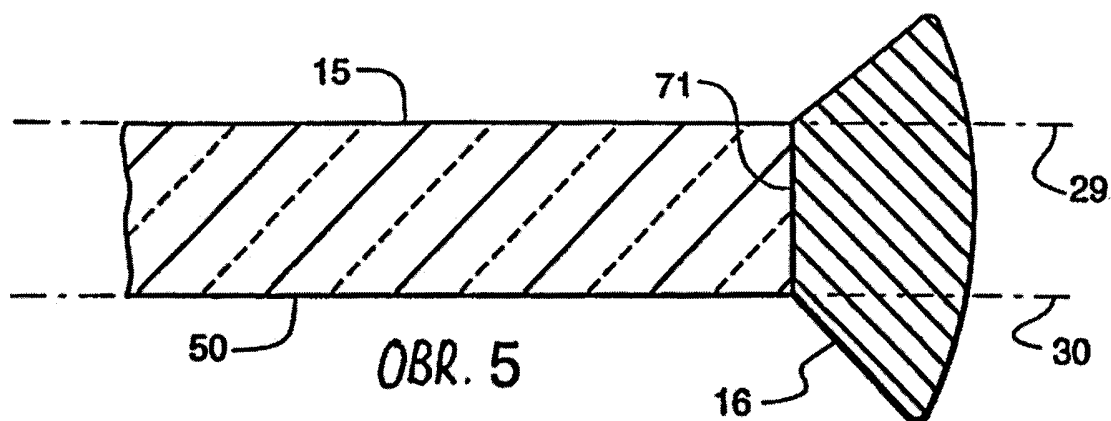
OBR. 2

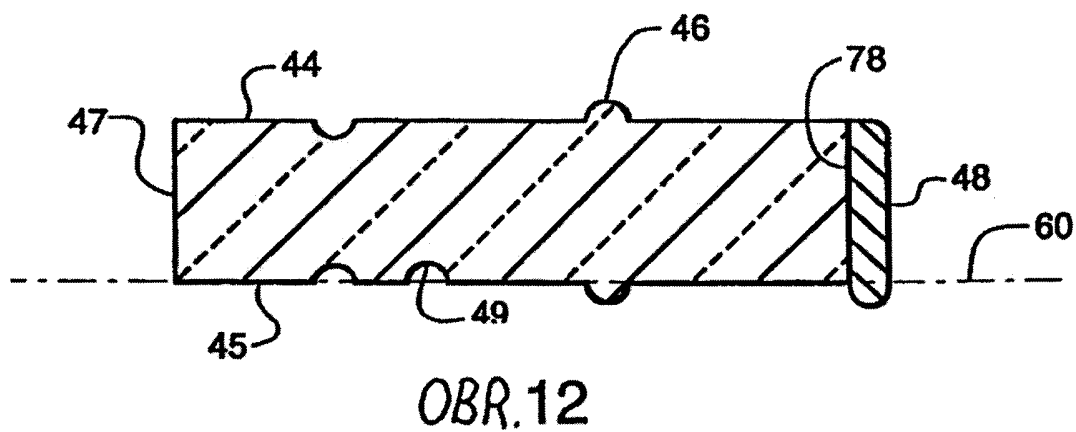
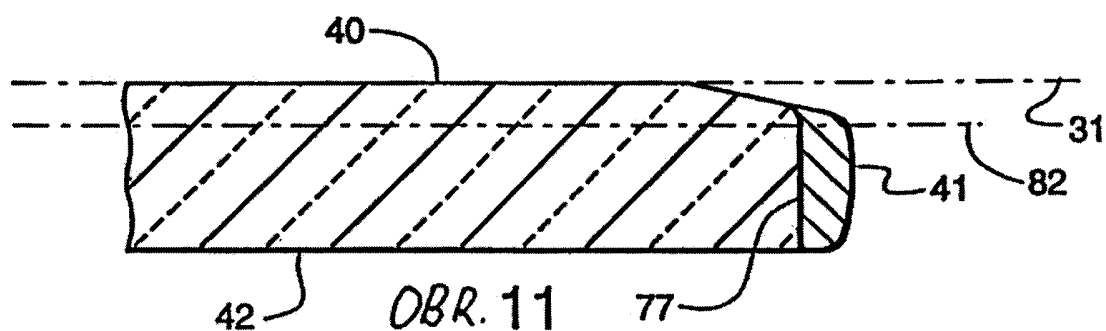
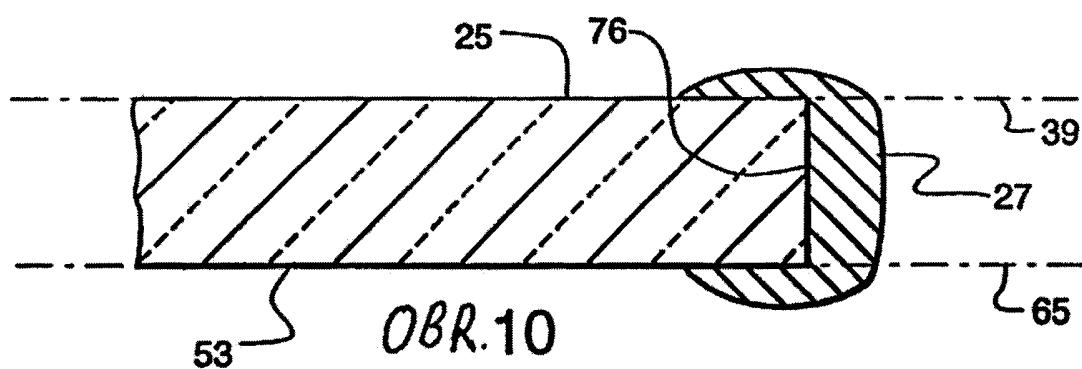
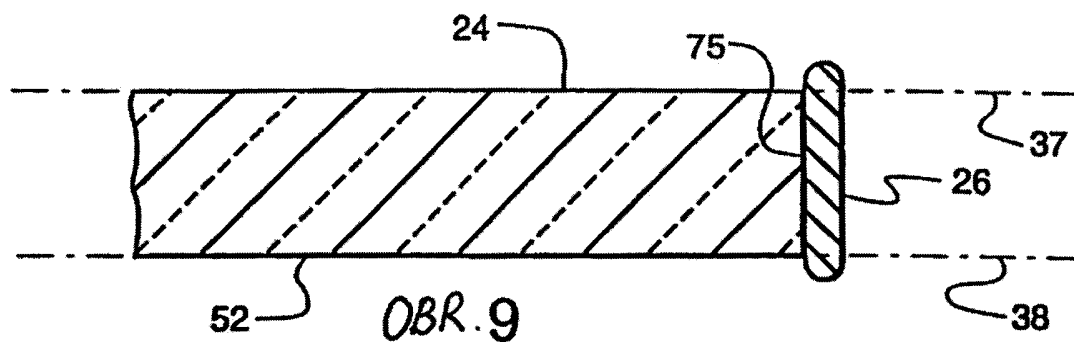


OBR.3



OBR. 4





Konec dokumentu