

# PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **11.12.2001**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **15.12.2000**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/738384**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.07.2002**  
(Věstník č. 7/2002)

(21) Číslo dokumentu:

**2001 - 4449**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>:

**F 16 J 15/16**

**F 16 C 33/72**

**F 01 D 11/00**

**F 01 C 19/00**

(71) Přihlašovatel:

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

(72) Původce:

**Mayer Robert Russell, Schenectady, NY, US;  
Aksit Mahmut Faruk, Troy, NY, US;  
Bagepalli Bharat Sampathkumar, Nisakayuna, NY, US;**

(74) Zástupce:

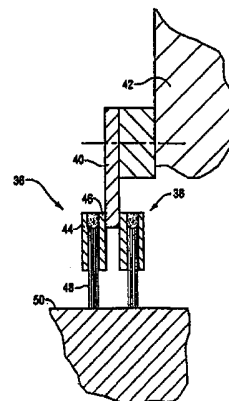
**Švorčík Otakar JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;**

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Kartáčový uzávěr pro ložiskovou dutinu**

(57) Anotace:

Otočná hřídel (14) je umístěna v olejovém ložisku (10) a vytváří olejové páry. Do ložiskové stěny (15) je umístěn jeden nebo větší počet kartáčových uzávěrů (24, 36, 38) za účelem podstatného zabránění úniku olejových pár ven z ložiskové dutiny (16). Štětiny (30, 48) mají průměr v rozsahu 0,0127 až 0,0254 mm (0,5 až 1,0 mil), s výhodou pak mají průměr o velikosti 0,1422 mm (0,56 mil). Štětiny (30, 48) mají tuhost menší než 271,4724 kPa/mm (1 psi/mil) a s výhodou mají tuhost okolo 54,2945 kPa/mm (0,2 psi/mil). Kartáčový uzávěr (24, 36, 38) je upevněn na montážní destičku (40) z kovového plechu.



## Kartáčový uzávěr pro ložiskovou dutinu.

### Oblast techniky

Předložený vynález se týká kartáčových uzávěrů, které slouží k zamezení úniku olejových pár, vytvořených v ložiskové dutině, směrem ven z ložiskové dutiny a zejména se týká kartáčových uzávěrů, které mají velmi ohebné a hustě umístěné štětiny, jenž jsou ve styku s rotačním konstrukčním prvkem za účelem efektivního zadržení olejových páry v ložiskové dutině.

### Dosavadní stav techniky

Rotační soustrojí obvykle obsahuje první rotační konstrukční prvek, jakým je například hřídel, která se může otáčet vzhledem k nepohyblivému konstrukčnímu prvku, jakým je například pouzdro stroje. Hřídel se může typicky otáčet v jednom nebo ve větším počtu ložisek, která jsou uložena v pouzdro stroje. Ložiska obsahují ložiskovou dutinu a obvykle také obsahují vrstvu oleje. Rotační pohyb hřídel v ložiskové dutině vytváří olejové páry, kterým musí být zabráněno uniknout z ložiskové dutiny. V opačném případě by totiž olejové páry mohly proniknout i do jiných částí rotačního stroje, což by mělo za následek poškození stroje. Olejové páry, které by unikaly z ložiskové dutiny, by se také mohly usazovat v okolním prostředí, což by ve svém důsledku zvyšovalo bezpečnostní rizika a samozřejmě by negativním

způsobem snížilo estetické poměry.

U mnoha rotačních strojů je postačující použít jednoduché uzávěry s těsným odstupem, u kterých nepohyblivý konstrukční prvek těsně dosedá na rotační konstrukční prvek. Díky tomuto konstrukčnímu opatření je pak zabráněno úniku olejových pár z ložiskové dutiny. Nicméně v určitých aplikacích mohou nastat velké radiální výkyvy rotoru. V důsledku toho je potom nutné uvažovat těsnost odstupů uzávěrů jako funkci radiálních výkyvů rotoru. Za účelem přizpůsobení se podobným výkyvům je potřeba v oblasti uzávěru vytvořit dostatečně velký mezilehlý prostor mezi rotačním a nehybným konstrukčním prvkem, který však díky své existenci často představuje prostor, který je dostatečně velký pro proudění olejových pár nebo k jejich úniku z ložiskové dutiny uzávěrovým otvorem. Jiným běžně používaným uzávěrem, který slouží pro zachytávání oleje, je labyrintový uzávěr. Labyrintový uzávěr obsahuje větší počet zubů s osovými odstupy, které vybíhají z pevného konstrukčního prvku v podstatě radiálním způsobem, přičemž zuby jsou vytvořeny pomocí obráběcích technologií nebo mají podobu vložek do nehybného konstrukčního prvku. Jelikož tyto zuby mají relativně malé osové rozměry a obvykle jsou vytvořeny z měkčího materiálu než z jakého je vytvořen rotační konstrukční prvek, je nepravděpodobné, že by se rotační konstrukční prvek poškodil v případě radiálního výkyvu. Je potřeba říci, že křivolaká cesta mezi rotačním konstrukčním prvkem a zuby labyrintového uzávěru vytváří uzávěr, který je alespoň tak efektivní jako odstupový uzávěr. Nicméně v případě velkých nebo svým charakterem podstatných radiálních výkyvů jsou zuby labyrintového uzávěru poškozeny. Jakmile jsou tyto zuby jednou

poškozeny, má vzniklé poškození za následek nevratné zvýšení únikového proudění, které trvá až do konce zbývajících životnosti uzávěru. V mnoha implementacích labyrintových uzávěrů je navíc při výrobě podobných uzávěrů potřeba použít velmi složité odlévání a také velmi složité obráběcí technologie. Hmotnost takových uzávěrů přitom může být značná, což ve svém důsledku komplikuje montážní práce. V souladu s uvedenými skutečnostmi je tedy potřeba s malými výrobními náklady vytvořit efektivní uzávěr pro utěsnění ložiskové dutiny za účelem zabránění unikání olejových pár nebo za účelem minimalizace jejich unikání, přičemž tento uzávěr by se vyznačoval konstrukční složitostí, kterou se obvykle vyznačují uzávěry, jenž jsou používány při podobných aplikacích.

#### Podstata vynálezu

V souladu s upřednostňovaným příkladem provedení předloženého vynálezu je navrhován rotační stroj, který obsahuje otočný konstrukční prvek, jakým je například rotor, a nehybný konstrukční prvek, jakým je například pouzdro, který obsahuje olejové ložisko, jenž obsahuje ložiskovou dutinu pro olej. Olej v dutině vytváří olejové páry, které jsou v dutině uzavřeny kartáčovým uzávěrem na jedné nebo na obou stranách rotačního konstrukčního prvku. Kartáčový uzávěr může obsahovat jediný uzávěr pro uzavření ložiskové dutiny nebo může obsahovat kartáčový uzávěr v kombinaci s jedním nebo větším počtem zubů labyrintového uzávěru nebo s jiným kartáčovým uzávěrem. Každý kartáčový uzávěr obsahuje podpurný prvek, ze

kterého vybíhá větší počet kartáčových uzávěrů, jejichž špičky jsou v kontaktu s rotačním konstrukčním prvkem. Jelikož okolí uzávěru, které slouží k zabránění úniku olejových pár z ložiskové dutiny, je prostředím s nízkým tlakem, například se jmenovitým nebo minimálním tlakem, rozloženým na uzávěru, je možné vytvořit štětiny uzávěru z velmi ohebného materiálu, který by snesl radiální výkyvy rotačního konstrukčního prvku. Navíc úhel sklonu štětin, například naklonění štětin vzhledem k poloměru, může být malý v porovnání s běžnými kartáčovými uzávěry, například může mít velikost řádově 5-10°. Štětiny jsou s výhodou vytvořeny z materiálu na bázi polymerů.

Podle upřednostňovaného příkladu provedení předloženého vynálezu je kartáčový uzávěr připevněn na podpůrnou destičku z kovového plechu, která může být připevněna k nehybnému konstrukčnímu prvkem. Například dvě obloukovité destičky z kovového plechu, z nichž každá se rozprostírá přes přibližně 180°, nesou podpůrné destičky, na kterých jsou podél radiálně vnitřní hrany umístěny štětiny kartáčového uzávěru. Nosný prvek z kovového plechu je jednoduše přišroubován k pouzdru. Díky použití kovového plechu při výrobě nosného prvku kartáčového uzávěru je dosaženo mnohem lehčí konstrukce, která navíc nevyžaduje rozsáhlé obrábění a zjednodušuje instalaci, přičemž si uchovává všechny výhody, kterými se vyznačuje kartáčový uzávěr. Při použití tohoto druhu konstrukčního uspořádání může být kartáčový uzávěr navíc použit jako vylepšení již existujících uzávěrů. Z existujících uzávěrů je například možné odejmout jeden nebo větší počet zubů těchto labyrintových uzávěrů a je možné je nahradit kartáčovým

uzávěrem, díky čemuž se potom sníží výrobní náklady. Je potřeba říci, že kartáčový uzávěr tohoto druhu je možné použít prakticky u všech známých konstrukcí rotačních soustrojí, včetně plynových turbín, parních turbín, kompresorů, motorů a podobných zařízení, u kterých je potřeba použít uzávěr pro olejové ložiskové dutiny. Je také potřeba říci, že s ohledem na nízký tlak, který panuje podél uzávěru, je možné vytvořit kartáčové štětiny s mnohem menším průměrem než jaký mají štětiny běžného kartáčového uzávěru, v důsledku čehož je možné docílit velmi hustého rozmístění štětín.

Podle upřednostňovaného příkladu provedení předloženého vynálezu je vytvořen rotační stroj, který obsahuje otočný konstrukční prvek; proti rotaci zajištěný konstrukční prvek, obsahující pouzdro se stěnou; ložisko v ložiskové dutině na jedné straně stěny, přičemž ložisková dutina obsahuje olejové páry, vytvářené rotací otočného konstrukčního prvku v ložiskové dutině; a dále obsahuje uzávěr mezi otočným konstrukčním prvkem a stěnou pouzdra pro dobré utěsnění olejových pár v ložiskové dutině za účelem zabránění úniku olejových par ven z ložiskové dutiny okolo stěny, přičemž uzávěr obsahuje kartáčový uzávěr, který je nesený stěnou pouzdra a který obsahuje ohebné štětiny, jenž jsou v kontaktu s otočným konstrukčním prvkem; a také podpůrnou destičku pro umístění štětín a montážní destičku z kovového plechu, nesoucí podpůrnou destičku pro zajištění ke stěně pouzdra.

**Přehled obrázků na výkresech**

Obr. 1 zobrazuje řez ložiskem, které v souladu s dosavadním stavem techniky obsahuje ložiskovou dutinu a hřídel s labyrintovými uzávěry na protilehlých stranách ložiska.

Obr. 2 zobrazuje rozšířený řez uzávěrem na obou protilehlých koncích ložiskové dutiny.

Obr. 3 zobrazuje řez zjednodušeným uzávěrem, u kterého je v souladu s předloženým vynálezem použita montážní destička z kovového plechu.

#### Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1, jenž patří mezi použité doprovodné obrázky, je znázorněno ložisko, které je označeno obecnou vztahovou značkou s číslem 10 a které obsahuje pevný ložiskový podstavec 12, jenž tvoří součást nehybného konstrukčního prvku rotačního stroje. Tento rotační stroj přitom obsahuje otočný konstrukční prvek nebo hřídel 14, která ubíhá podél protilehlých stěn 15 ložiskové dutiny 16. Ložisková dutina 16 obvykle obsahuje olej, ze kterého se v důsledku rotace hřídele 14 uvolňují olejové páry. Za účelem zamezení unikání olejových pár z olejové ložiskové dutiny je na každé z protilehlých stran ložiskové dutiny vytvořena dvojice uzávěrů 18. Jak je zobrazeno na obr. 1, uzávěry 18 obsahují řadu labyrintových zubů 20. V místech, kde hřídel vykazuje podstatné radiální výkyvy, je u labyrintových uzávěrů potřeba zajistit velké odstupy, které ovšem umožňují unikání olejových pár z olejové ložiskové dutiny. V průběhu času jsou potom vlivem velkých

radiálních výkyvů nevratným způsobem zploštěny zuby labyrintových uzávěrů. Jako důsledek této skutečnosti se potom zvýší jejich odstup od hřídele, čímž se nakonec celkově sníží jejich těsnicí schopnosti.

V souladu s upřednostňovaným příkladem provedení předloženého vynálezu je jeden nebo větší počet zubů 20 labyrintových uzávěrů nahrazen kartáčovým uzávěrem nebo jsou uvedené uzávěry nahrazeny pouze kartáčovými uzávěry. Například u hřídele 14 jsou použity dva zuby 20 labyrintového uzávěru a jsou doprovázeny kartáčovým uzávěrem 24, který má osový odstup od zubů 20. Tato skutečnost je zobrazena na obr. 2. Labyrintové zuby jsou často vyrobeny jako součást uzávěrové montážní struktury 22 a mohou být odstraněny obráběcí technologií a nahrazeny kartáčovým uzávěrem. U zobrazeného příkladu provedení předloženého vynálezu kartáčový uzávěr 24 obsahuje dvojici podpurných destiček 26 a 28 se štětínami 30, které jsou umístěny mezi podpurnými destičkami a které z nich vybíhají. Ikdyž existuje velké množství různých způsobů připevnění štětín 30 do kartáčového uzávěru, jsou štětiny obvykle přivařeny mezi podpurné destičky, přičemž svar je proveden na koncích, jenž se nachází v opačné poloze než špičky štětín, jenž jsou v kontaktu s rotačním konstrukčním prvkem 14. V případě použití štětín na bázi polymerů ( námi uvažovaný případ ), jakým je například Kevlar®, mohou být štětiny připevněny pomocí procesu tepelného svařování nebo mohou být mechanicky sevřeny mezi podpurné destičky 26 a 28. Štětiny mohou být naskládány například okolo prstencovitého nebo poloprstencovitého drátu, přičemž podpurné destičky jsou přivřeny jedna ke druhé, díky čemuž jsou potom štětiny



zajištěny v kartáčovém uzávěru.

Podpůrné destičky 26 a 28 jsou s výhodou vytvořeny ze tvárného materiálu, jakým je například hliník, polyester nebo cín. Díky tomu se potom může velikost vnitřního průměru podpůrných destiček blížit velikosti vnějšího průměru hřídele 14, například výška h bariéry může být velmi malá. Radiální výkyvy hřídel mohou způsobit to, že dojde ke kontaktu mezi hřídelí a podpůrnými destičkami. Nicméně jsou-li podpůrné destičky vyrobeny z podobných tvárných materiálů, není podstatným způsobem ovlivněna efektivita uzávěru.

Štětiny mají s výhodou velmi malý průměr a jsou umístěny hustý způsobem. Při použití štětín na bázi polymerů, jakým je například Kevlar®, může být velikost úhlu sklonu štětín, například velikost sklonu štětiny vzhledem k poloměru rotačního konstrukčního prvku, snížena na hodnotu, která se nachází v rozsahu přibližně 0-10°, s výhodou se pak nachází v rozsahu přibližně 5-10°, při současném vyrovnávání radiálních výkyvů rotačního konstrukčního prvku 14. Je třeba říci, že i při výskytu radiálních výkyvů jsou špičky štětín udržovány v kontaktu s povrchem hřídele 14.

Dále by mělo být řečeno, že tuhost štětín je s výhodou dosti malá. Například u běžných kartáčových uzávěrů jsou použity štětiny z Kevlaru®, jejichž tuhost má velikost řádově 271,4724-542,9448 kPa/mm (1-2 psi/mil). Tuhost štětín, které jsou použity u navrhovaného kartáčového uzávěru, činí řádově 54,2945-108,58896 kPa/mm (0,2-0,4 psi/mil), přičemž s výhodou nabývá hodnot ze spodní části uvedeného rozsahu, například 54,2945 kPa/mm (0,2 psi/mil). Faktorem, který ovlivňuje jemnost

štětín, například jejich pružnost, je velmi malý průměr uvedených štětín. Štětiny běžného kartáčového uzávěru mají průměr, jehož velikost se pohybuje v rozsahu 0,127-0,1778 mm (5-7 mil). Štětiny popisovaného příkladu provedení předloženého vynálezu však mají průměr s velikostí v rozsahu 0,0127-0,0254 mm (0,5-1,0 mil) a s výhodou mají hodnotu 0,0142 mm (0,56 mil). Malá tuhost, která se projevuje například výslednou jemností štětín, má podstatný vliv, jelikož zamezuje nebo omezuje zvýšení teploty špiček štětín při kontaktu s hřídelí, což by ve svém důsledku vedlo ke karbonizaci nebo zuhelnatění špiček štětín. Pokud by na špičkách štětín došlo ke vzniku karbonizovaných nebo zuhelnatělých oblastí, špičky štětín by se vlastně chovaly jako jakési ostré nože, které by potom svým působením nežádoucím způsobem poškrábaly hřídel. Štětiny podle předloženého vynálezu mají pouze určitou jmenovitou tuhost, díky čemuž je zabráněno zuhelnatění špiček štětín. Díky tomuto konstrukčnímu uspořádání jsou olejové páry z ložiskové dutiny efektivním způsobem uzavřeny v ložiskové dutině, aniž by přitom mohlo dojít k poškození hřídele.

V souladu s příkladem provedení předloženého vynálezu, který je zobrazen na obr. 3, jsou labyrintové uzávěry podle dosavadního stavu techniky zcela nahrazeny dvojicí kartáčových uzávěrů 36 a 38. Kartáčový uzávěr může být navíc snadno, jednoduše a bez větších nákladů připevněn k nehybnému konstrukčnímu prvku. Ze účelem realizace výše uvedeného konstrukčního uspořádání je dvojice kartáčových uzávěrů umístěna na protilehlé strany destička 40 z kovového plechu. Destička z kovového plechu může obsahovat například poloprstencovou destičku, která může být jednoduchým způsobem

přiipevněna k nehybnému konstrukčnímu prvku 42. U tohoto konstrukčního uspořádání je každý kartáčový uzávěr umístěn obdobným způsobem, jakým je umístěn kartáčový uzávěr podle obr. 2. To znamená, že na protilehlých stranách sady štětín je vytvořena dvojice podpůrných destiček 44 a 46, které zajišťují uvedené štětiny. Štětiny 48 vybíhají z podpůrných destiček takovým způsobem, že špičky jsou v kontaktu s povrchem rotačního konstrukčního prvku 50. Díky tomu, že destička 40 z kovového plechu a podpůrné destičky 44 a 46 mají tvar polovičatého kruhu, je možné kartáčový uzávěr jednoduchým způsobem nainstalovat a to buď jako primární zařízení nebo jako vylepšení již existujících uzávěrů. Při použití v roli doplňujícího zařízení je možné v pevném pouzdru vytvořit otvory pro šrouby a destička 40 z kovového plechu pak umožní přišroubovat konstrukční celek kartáčového uzávěru přímo do pouzdra, přičemž štětiny budou v kontaktu s rotačním konstrukčním prvkem.

Ikdyž byl předložený vynález popsán na základě příkladů provedení, které jsou považovány za jeho nejpraktičtější a nejvýhodnější příklady provedení předloženého vynálezu, je potřeba říci, že předložený vynález se neomezuje pouze na popsané příklady provedení předloženého vynálezu, nýbrž zahrnuje i četné modifikace a ekvivalentní konstrukční uspořádání, které jsou zahrnuty v podstatě a duchu přiložených patentových nároků.

Zastupuje

JUDr. O. Švorčík

## P A T E N T O V É   N Á R O K Y

1. Rotační stroj, **vyznačující se tím, že** obsahuje:

- otočný konstrukční prvek /14/;
- konstrukční prvek /12/, který je zajištěn proti rotaci a který obsahuje pouzdro se stěnou a ložisko v ložiskové dutině /16/ na jedné straně stěny, přičemž ložisková dutina obsahuje olejové páry, jenž jsou v ložiskové dutině vytvářeny vlivem rotace otočného konstrukčního prvku;
- uzávěr /24, 36, 38/ mezi otočným konstrukčním prvkem a stěnou pouzdra pro podstatné zabránění úniku olejových pár v ložiskové dutině /16/ ven z ložiskové dutiny okolo stěny, přičemž uvedený uzávěr obsahuje kartáčový uzávěr, který je nesený uvedenou stěnou pouzdra a který obsahuje ohebné štětiny /30, 48/, jenž jsou v kontaktu s uvedeným otočným konstrukčním prvkem, a podpůrnou destičku /26, 44, 46/ pro podporu uvedených štětín;

a

- montážní destičku /10/ z kovového plechu, která nese uvedenou podpůrnou destičku pro připevnění k uvedené stěně pouzdra.

2. Rotační stroj podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** obsahuje druhý kartáčový uzávěr, který je nesen uvedenou stěnou pouzdra a který má osový odstup od prvně jmenovaného kartáčového uzávěru.

3. Rotační stroj podle nároku 2 **vyznačující se tím, že** uvedený kartáčové uzávěry jsou připevněny na protilehlých stranách uvedené destičky z kovového plechu.

4. Rotační stroj podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** uvedené štětiny jsou vytvořeny z polymerového materiálu.

5. Rotační stroj podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** uvedené štětiny mají tuhost menší než 271,4724 kPa/mm (1 psi/mil).

6. Rotační stroj podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** uvedené štětiny mají tuhost okolo 54,2945 kPa/mm (0,2 psi/mil).

7. Rotační stroj podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** uvedené štětiny mají průměr v rozsahu 0,0127 až 0,0254 mm (0,5 až 1,0 mil).

8. Rotační stroj podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** uvedené štětiny mají průměr v rozsahu 0,0127 až 0,0254 mm (0,5 až 1,0 mil).

9. Rotační stroj podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** uvedené štětiny jsou vytvořeny z materiálu na bázi polymerů, mají tuhost menší než 271,4724 kPa/mm (1 psi/mil) a průměr v rozsahu 0,0127 až 0,0254 mm (0,5 až 1,0 mil).

10. Rotační stroj podle nároku 1 **vyznačující se tím, že**

uvedené štětiny jsou vytvořeny z materiálu na bázi polymerů, mají tuhost menší než 271,4724 kPa/mm (1 psi/mil) a průměr v rozsahu 0,0127 až 0,0254 mm (0,5 až 1,0 mil).

11. Rotační stroj podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** uvedené štětiny jsou vytvořeny z materiálu na bázi polymerů, mají tuhost okolo 54,2945 kPa/mm (0,2 psi/mil) a průměr v rozsahu 0,0127 až 0,0254 mm (0,5 až 1,0 mil).

12. Rotační stroj podle nároku 11 **vyznačující se tím, že** uvedené štětiny mají průměr v rozsahu 0,0127 až 0,0254 mm (0,5 až 1,0 mil).

13. Rotační stroj **vyznačující se tím, že** obsahuje:

- otočný konstrukční prvek /14/;
- konstrukční prvek, který je zajištěn proti rotaci a který obsahuje pouzdro se stěnou a ložisko v ložiskové dutině /16/ na jedné straně stěny, přičemž ložisková dutina obsahuje olejové páry, jenž jsou v ložiskové dutině vytvářeny vlivem rotace otočného konstrukčního prvku;

a

- uzávěr /24, 36, 38/ mezi otočným konstrukčním prvkem a stěnou pouzdra pro podstatné zabránění úniku olejových pár v ložiskové dutině /16/ ven z ložiskové dutiny okolo stěny, přičemž uvedený uzávěr obsahuje kartáčový uzávěr, který je nesený uvedenou stěnou pouzdra a který obsahuje

uvedené štětiny jsou vytvořeny z materiálu na bázi polymerů, mají tuhost menší než 271,4724 kPa/mm (1 psi/mil) a průměr v rozsahu 0,0127 až 0,0254 mm (0,5 až 1,0 mil).

11. Rotační stroj podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** uvedené štětiny jsou vytvořeny z materiálu na bázi polymerů, mají tuhost okolo 54,2945 kPa/mm (0,2 psi/mil) a průměr v rozsahu 0,0127 až 0,0254 mm (0,5 až 1,0 mil).

12. Rotační stroj podle nároku 11 **vyznačující se tím, že** uvedené štětiny mají průměr v rozsahu 0,0127 až 0,0254 mm (0,5 až 1,0 mil).

13. Rotační stroj **vyznačující se tím, že** obsahuje:

- otočný konstrukční prvek /14/;
- konstrukční prvek, který je zajištěn proti rotaci a který obsahuje pouzdro se stěnou a ložisko v ložiskové dutině /16/ na jedné straně stěny, přičemž ložisková dutina obsahuje olejové páry, jenž jsou v ložiskové dutině vytvářeny vlivem rotace otočného konstrukčního prvku;

a

- uzávěr /24, 36, 38/ mezi otočným konstrukčním prvkem a stěnou pouzdra pro podstatné zabránění úniku olejových pár v ložiskové dutině /16/ ven z ložiskové dutiny okolo stěny, přičemž uvedený uzávěr obsahuje kartáčový uzávěr, který je nesený uvedenou stěnou pouzdra a který obsahuje

- uzávěr /24, 36, 38/ mezi otočným konstrukčním prvkem a stěnou pouzdra pro podstatné zabránění úniku olejových pár v ložiskové dutině /16/ ven z ložiskové dutiny okolo stěny, přičemž uvedený uzávěr obsahuje kartáčový uzávěr, který je nesený uvedenou stěnou pouzdra a který obsahuje ohebné štětiny /30, 48/, jenž jsou v kontaktu s uvedeným otočným konstrukčním prvkem, a podpůrnou destičku /26, 44, 46/ pro podporu uvedených štětín;

přičemž uvedené štětiny jsou vytvořeny z polymerového materiálu a mají průměr v rozsahu 0,0127 až 0,0254 mm (0,5 až 1,0 mil).

18. Rotační stroj podle nároku 17 **vyznačující se tím, že** uvedené štětiny mají průměr v rozsahu 0,0127 až 0,0254 mm (0,5 až 1,0 mil).

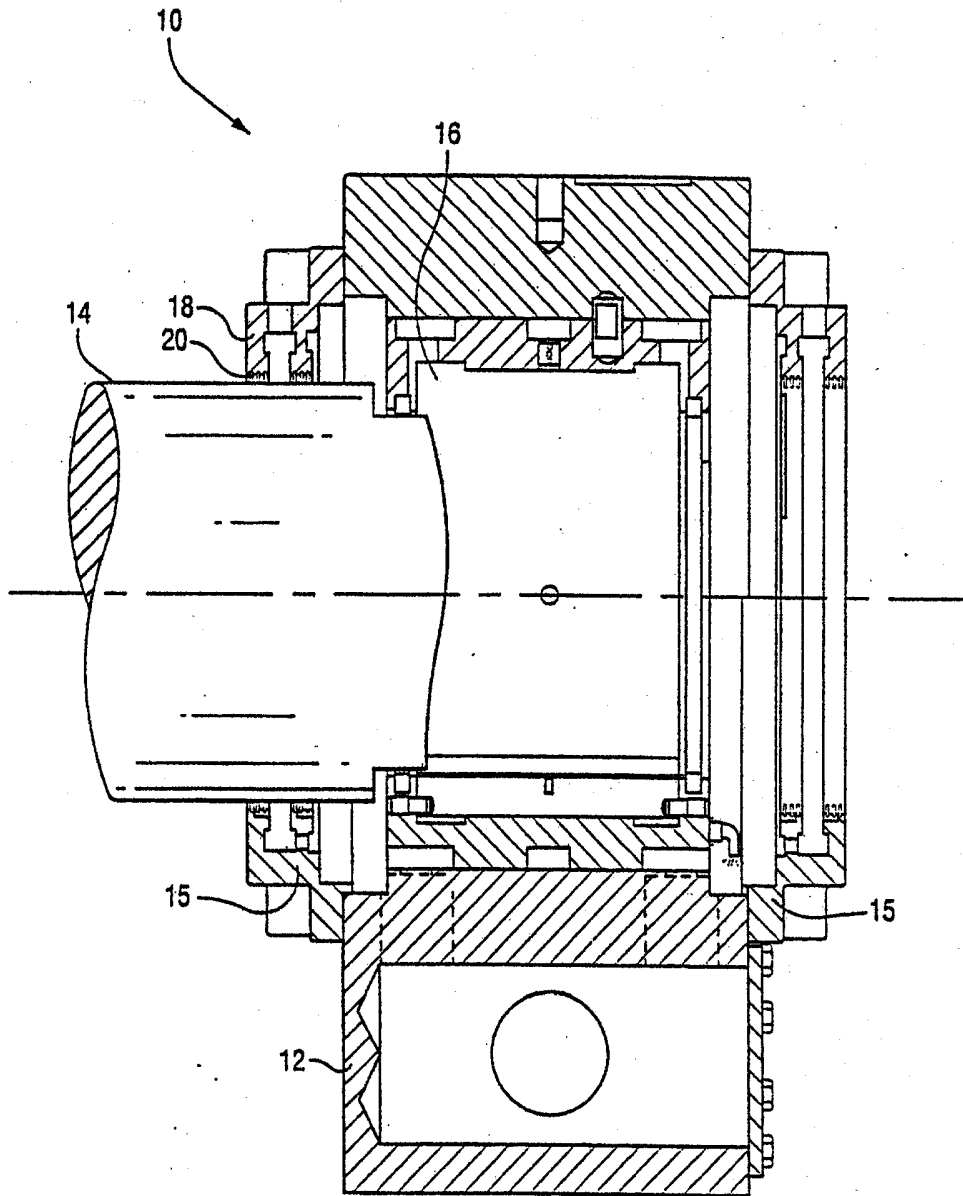
19. Rotační stroj podle nároku 17 **vyznačující se tím, že** uvedené štětiny mají tuhost okolo 54,2945 kPa/mm (0,2 psi/mil).

Zastupuje

JUDr. O. Švorčík



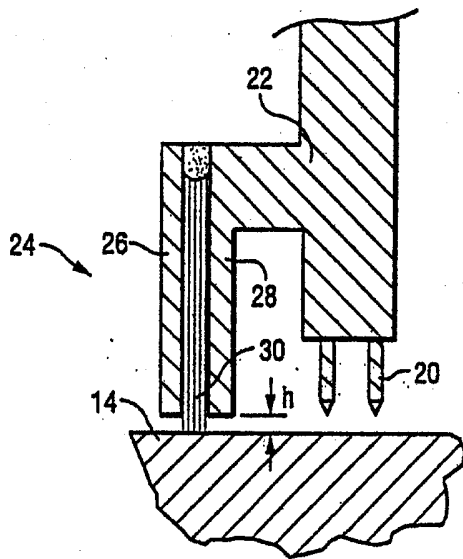
1/2



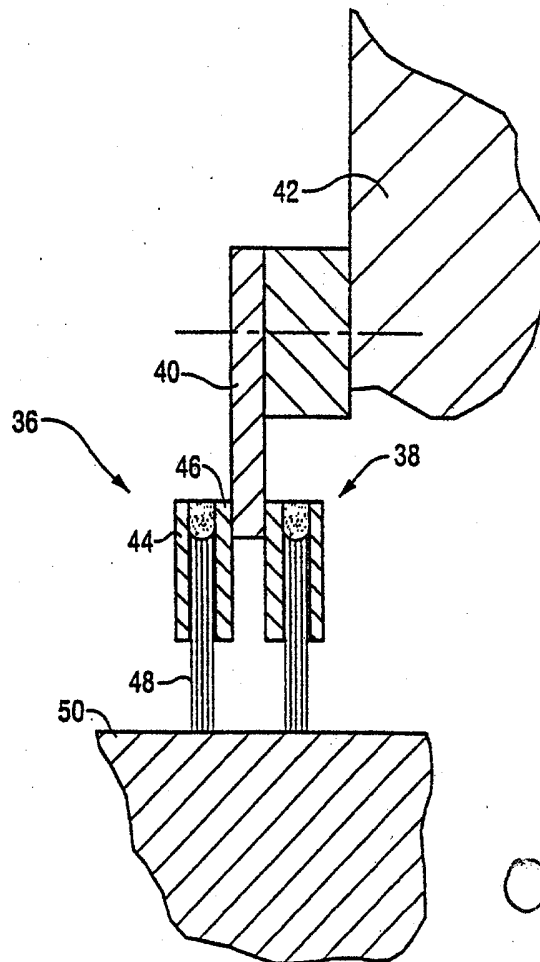
OBR 1

11.12.01

2/2



OBR 2



OBR 3