

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2012-606

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

F16H 25/22 (2006.01)

F16C 33/38 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **06.09.2012**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.04.2014**
(Věstník č. 16/2014)

(71) Přihlašovatel:
KULIČKOVÉ ŠROUBY KUŘIM, a.s., Kuřim, CZ

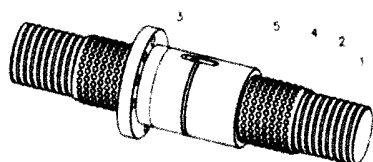
(72) Původce:
Ing. Lubomír Ostrý, Brno, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Marie Jandová, Nerudova 1095, 664 34 Kuřim

(54) Název přihlášky vynálezu:
Kuličkový šroub

(57) Anotace:
Kuličkový šroub je tvořený závitovým hřídelem (1) a maticí (3) s vnitřním závitom, mezi nimiž je uložena klec (4) s kuličkami (5). Klec (4) má tvar trubice, v níž jsou vytvořeny průchozí radiální otvory, ve kterých jsou vzájemně odděleně s konstantní roztečí umístěny kuličky (5), kde šířka otvorů při vnějším povrchu klece (4) je menší než průměr kuliček (5), zatímco při vnitřním povrchu klece (4) je větší než jejich průměr. Klec (4) s kuličkami (5) uloženými na závitovém hřídeli (1) tvoří zásobník kuliček (5) pro jejich odvalování v závitové drážce, tvořené vnějším závitom (2) závitového hřídele (1) a vnitřním závitom matice (3). Vnější povrch klece (4) v části mezi otvory je hladký bez jakýchkoliv výstupků či usměrňovacích prvků, které by zasahovaly do závitové drážky v matici (3). Otvory v kleci (4) mají kruhový průřez a jsou uspořádány ve šroubovici, nebo mají tvar drážek souběžných s osou závitového hřídele (1) nebo uspořádaných ve šroubovici. Klec (4) je opatřena záložkou (6) její krajní polohy vůči matici (3).

CZ 2012 - 606 A3



~~PY 2042-606~~

řídělem a maticí s vnitřním

závitového hřídele, na jehož
která má závitovou drážku
kuličkového šroubu a maticí
uje po hřídeli nebo naopak,
ní dochází k tomu, že středy
ncí než matice, resp. hřídel.
straně z matice vypadávají a
o se řeší tak, že kuličky se
případně přes celou délku
obíhajících kuliček. Existuje
ýhod plynoucích z podstaty
hu převaděče, více či méně
části převaděče, případně je
a musí při převedení zpět do
nevýhodou je to, že kuličky,
do pracovního závitu do
ek. Navíc za kuličkou, která
ličky, které jsou v kanálku
aklínovat se. To vše má za
a tím zhoršení kvality jeho

ky, které jsou v dotyku, se
a tím ke zvětšení pasivních
omu, že kuličky při změně

Je známo řešení kuličkového šroubu, který má mezi hřídelem a maticí umístěnu klec s kuličkami. Kuličky jsou umístěny v otvorech, kolem nichž jsou vytvořeny výstupky, které zabraňují vypadnutí kuliček jak směrem ven z klece, tak směrem dovnitř klece při jejím vyšroubování z kuličkového šroubu. Toto řešení je výrobně náročné, zejména pro malosériovou a kusovou výrobu, z důvodu výroby výstupků. Navíc malé výstupky, které drží kuličky, přesahují vnější průměr klece a mohou být náchylné k ulomení. Další nevýhodou tohoto řešení je to, že vlivem prokluzů, a u předepnutých matic vlivem rozdílných dosedů, a tím i rozdílných délek oběžných drah kuliček, dochází k postupnému vysunování klece z matice na jednu nebo druhou stranu a může tak dojít ke kolizi klece s konstrukcí stroje. Další nevýhodou tohoto řešení je to, že kuličky jsou v kleci uzavřeny již při výrobě kuličkového šroubu a nelze je měnit při montáži.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje kuličkový šroub, tvořený závitovým hřídelem a maticí s vnitřním závitem, mezi nimiž je uložena klec s kuličkami, v provedení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že klec má tvar trubice, v níž jsou vytvořeny průchozí radiální otvory, ve kterých jsou vzájemně odděleně s konstantní roztečí umístěny kuličky, kde šířka otvorů při vnějším povrchu klece je menší než průměr kuliček, zatímco při vnitřním povrchu klece je větší než jejich průměr, přičemž klec s kuličkami uloženými na závitovém hřídeli tvoří zásobník kuliček pro jejich odvalování v závitové drážce, tvořené vnějším závitem závitového hřídele a vnitřním závitem matice, a její vnější povrch v části

mezi otvory je hladký bez jakýchkoliv výstupků či usměrňovacích prvků, které by zasahovaly do závitové drážky v matici.

Otvory v kleci pro kuličky mají kruhový průřez a jsou uspořádány ve šroubovici.

V jiném provedení mohou mít otvory v kleci pro kuličky tvar drážek souběžných s osou závitového hřídele nebo uspořádaných ve šroubovici.

Z důvodu zabránění vysunutí klece z matice je klec opatřena zarážkou krajní polohy klece vůči matici.

Matice může být opatřena narážecí plochou orientovanou proti zarážce .

Klec je vytvořena z kovového materiálu nebo keramiky nebo plastu nebo kompozitních materiálů nebo jejich kombinací.

Klec je vytvořena jako masivní nebo tenkostěnná, z jednoho kusu nebo smontovaná.

Výhodou kuličkového šroubu podle vynálezu je zejména to, že neobsahuje převáděcí elementy kuliček, ve kterých dochází k zadrhávání kuliček. Další výhodou je to, že klec zabraňuje vzájemnému kontaktu jednotlivých kuliček při odvalování a tím zmenšuje nežádoucí tření v kuličkovém šroubu a tedy jeho pasivní odpory. Klec udržuje kuličky na stejné rozteči a zabraňuje jejich nahromadění ve směru otáčení projevující se zasekáváním kuličkového šroubu a proměnlivým odporem při reverzaci otáčení. Kuličkový šroub podle vynálezu má tedy oproti dosud známým řešením významně lepší plynulost chodu, zvláště při nízkých otáčkách.

Přehled obrázků na výkresech

Příklady provedení kuličkového šroubu podle vynálezu jsou schematicky znázorněny na připojených výkresech. Na obr. 1 je zobrazen kuličkový šroub s maticí, klecí a kuličkami, kde kuličky jsou v kleci uloženy v otvorech kruhového průřezu, v axonometrickém pohledu, obr. 2 a 3 znázorňují příklady otvorů v kleci pro uložení kuliček, v částečném příčném řezu, na obr. 4 až 8 jsou znázorněny příklady klecí v axonometrických pohledech, kde na obr. 4 je klec s kruhovými otvory a zarážkou ve tvaru čepu, na obr. 5 je klec s otvory ve tvaru krátkých drážek a zarážkou ve tvaru narážecího výstupku, na obr. 6 je klec s dlouhými drážkami souběžnými s osou závitového hřídele a se zarážkou tvořenou axiálním prodloužením části klece, na obr. 7 je klec s dlouhými drážkami uspořádanými do šroubovice a na obr. 8 je montovaná klec s dlouhými drážkami. Na obr. 9 a 10 je částečný příčný řez kuličkovým

9 je použita masivní klec a na obr. 10 je použita montovaná klec. Obr. 11 znázorňuje kuličkový šroub s maticí v krajní poloze, v okamžiku těsně před kontaktem zarážky s maticí, v axonometrickém pohledu.

Příklad provedení vynálezu

Kuličkový šroub sestává ze závitového hřídele 1 s vnějším závitem 2, z matice 3 s vnitřním závitom a z klece 4 s kuličkami 5, která je umístěna mezi hřídelem 1 a maticí 3. Klec 4 s kuličkami 5 uloženými na závitovém hřídeli 1 tvoří zásobník kuliček 5 pro jejich odvalování v závitové drážce tvořené vnějším závitom 2 závitového hřídele 1 a vnitřním závitom matice 3. Klec 4 má tvar trubice, jejíž délka je větší než délka matice 3, a jsou v ní vytvořeny průchozí radiální otvory pro kuličky 5. Otvory pro kuličky 5 jsou vytvořeny přímo v tělese klece 4 a mohou mít kruhový průřez a být uspořádány ve šroubovici, nebo mohou mít tvar krátké drážky nebo dlouhé drážky téměř přes celou délku klece 4, přičemž drážky mohou být souosé s podélnou osou závitového hřídele 1 nebo mohou být uspořádány do šroubovice s malým či velkým stoupáním. Šířka otvorů při vnějším povrchu klece 4 je vždy menší než je průměr kuliček 5, což zabraňuje jejich vypadnutí z klece 4, avšak je taková, aby se kuličky 5 mohly odvalovat ve vnitřním závitom matice 3. Šířka otvorů při vnitřním povrchu klece 4 je naopak větší než je průměr kuliček 5, aby se kuličky 5 mohly odvalovat ve vnějším závitom 2 závitového hřídele 1. Vnější povrch klece 4 je v části mezi otvory hladký bez jakýchkoliv výstupků, jazýčků či jiných prvků, které by vystupovaly nad kuličky 5 a zasahovaly do závitové drážky v matici 3.

Pro zabránění vysouvání klece 4 z matice 3 je na kleci 4 vytvořena zarážka 6, která v krajní poloze klece 4 vůči matici 3 zabraňuje dalšímu pohybu klece 4, případně způsobí, že klec 4 bude ustavena o případnou diferenci zpět do správné polohy. Zarážka 6 může mít tvar čepu nebo radiálního výstupku vytvořeného při koncích klece 4, proti kterému je pak na matici 3 vytvořena narážecí plocha 7. Funkci zarážky 6 může také mít např. výstupek vytvořený axiálním prodloužením části klece 4. V takovém případě by k zastavení klece 4 docházelo dotykem zarážky 6 o přizpůsobenou část konstrukce stroje, ve kterém je kuličkový šroub použit.

Klec 4 může být vytvořena z kovového materiálu, keramiky, plastu nebo kompozitních materiálů, případně může být zhotovena z kombinace těchto materiálů. Klec 4 může být vytvořena jako masivní nebo tenkostěnná, z jednoho kusu nebo smontovaná z více dílů.

Ve výchozí poloze jsou matice 3 a klec 4 uspořádány na závitovém hřídeli 1 tak, že matice 3 je umístěna symetricky vůči kleci 4 a klec 4 je umístěna symetricky vůči závitové délce závitového hřídele 1. Při otáčení matice 3 nebo závitového hřídele 1 je klec 4 unášena kuličkami 5 odvalujícími se v závitové drážce mezi maticí 3 a závitovým hřídelem 1 tak, že na konci závitové dráhy dojde k zarovnání čela matice 3 s okrajem klece 4 a hranou konce závitové dráhy. V této poloze dojde také k opření zářezky 6 o nárazecí plochu 7 matice 3, případně o nárazecí plochu 7 vytvořenou na stroji, ve kterém je kuličkový šroub použit.

Průmyslová využitelnost

Kuličkový šroub podle vynálezu je určen zejména pro pohybové mechanismy obráběcích strojů, robotů, manipulátorů apod., které vyžadují vysokou účinnost převodu rotačního pohybu na přímočarý a naopak, vysokou přesnost polohování a kvalitu chodu při definované tuhosti a únosnosti převodu. Zvláště vhodný je pro využití v mechanismech, kde záleží zejména na kvalitě chodu, tedy tam, kde je třeba polohovat ve velmi malých rychlostech a/nebo s velmi malými přírůstky, např. u brusek.



Seznam použitých vztahových značek

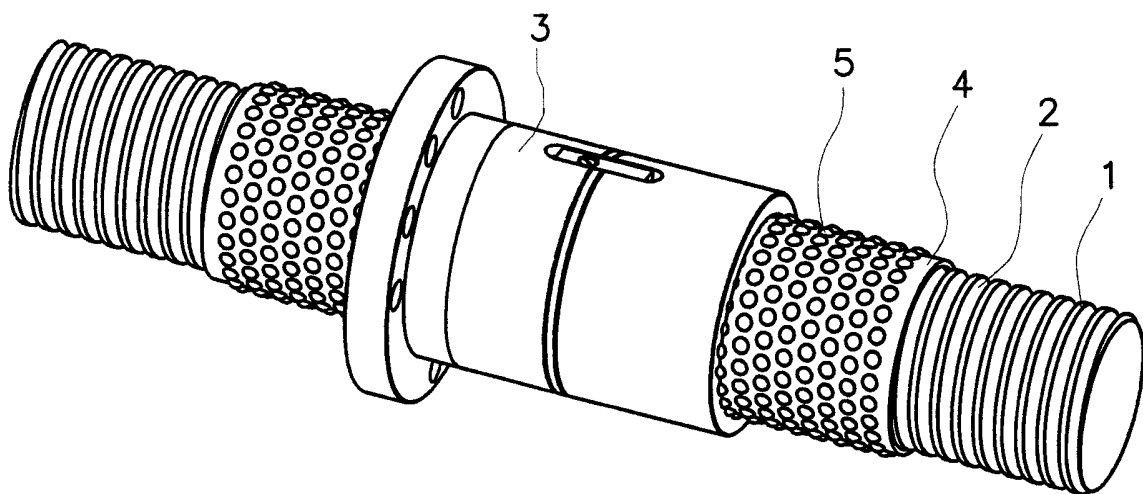
- 1 závitový hřídel
- 2 vnější závit hřídele
- 3 matice
- 4 klec
- 5 kulička
- 6 zarážka
- 7 narážecí plocha matice

PATENTOVÉ NÁROKY

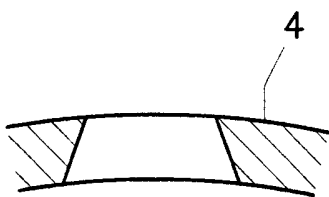
1. Kuličkový šroub tvořený závitovým hřídelem a maticí s vnitřním závitem, mezi nimiž je uložena klec s kuličkami, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že klec (4) má tvar trubice, v níž jsou vytvořeny průchozí radiální otvory, ve kterých jsou vzájemně odděleně s konstantní roztečí umístěny kuličky (5), kde šířka otvorů při vnějším povrchu klece (4) je menší než průměr kuliček (5), zatímco při vnitřním povrchu klece (4) je větší než jejich průměr, přičemž klec (4) s kuličkami (5) uloženými na závitovém hřídeli (1) tvoří zásobník kuliček (5) pro jejich odvalování v závitové drážce, tvořené vnějším závitem (2) závitového hřídele (1) a vnitřním závitem matice (3), a její vnější povrch v části mezi otvory je hladký bez jakýchkoliv výstupků či usměrňovacích prvků, které by zasahovaly do závitové drážky v matici (3).
2. Kuličkový šroub podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že otvory v kleci (4) pro kuličky (5) mají kruhový průřez a jsou uspořádány ve šroubovici.
3. Kuličkový šroub podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že otvory v kleci (4) pro kuličky (5) mají tvar drážek souběžných s osou závitového hřídele (1) nebo uspořádaných ve šroubovici.
4. Kuličkový šroub podle nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že klec (4) je opatřena zarážkou (6) krajní polohy klece (4) vůči matici (3).
5. Kuličkový šroub podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že matice (3) je opatřena narážecí plochou (7) orientovanou proti zarážce (6).
6. Kuličkový šroub podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že klec (4) je vytvořena z kovového materiálu nebo keramiky nebo plastu nebo kompozitních materiálů nebo jejich kombinací.
7. Kuličkový šroub podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4 nebo nároku 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že klec (4) je vytvořena jako masivní nebo tenkostěnná, z jednoho kusu nebo smontovaná.

1/4

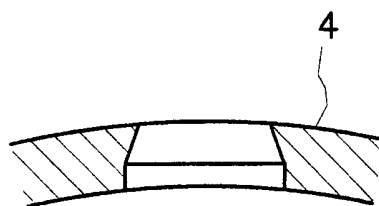
PV2012-606



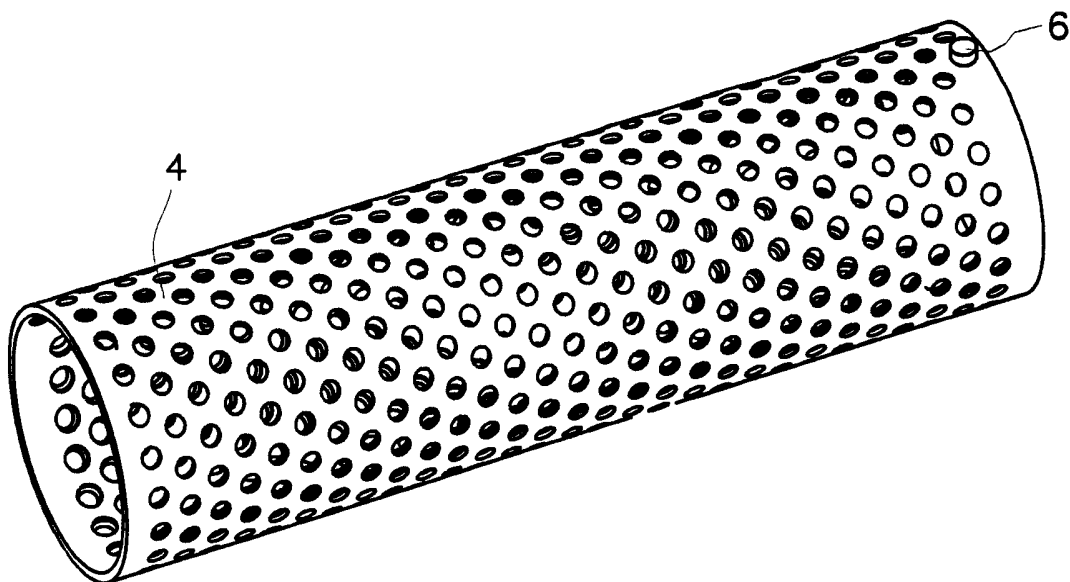
Obr.1



Obr.2



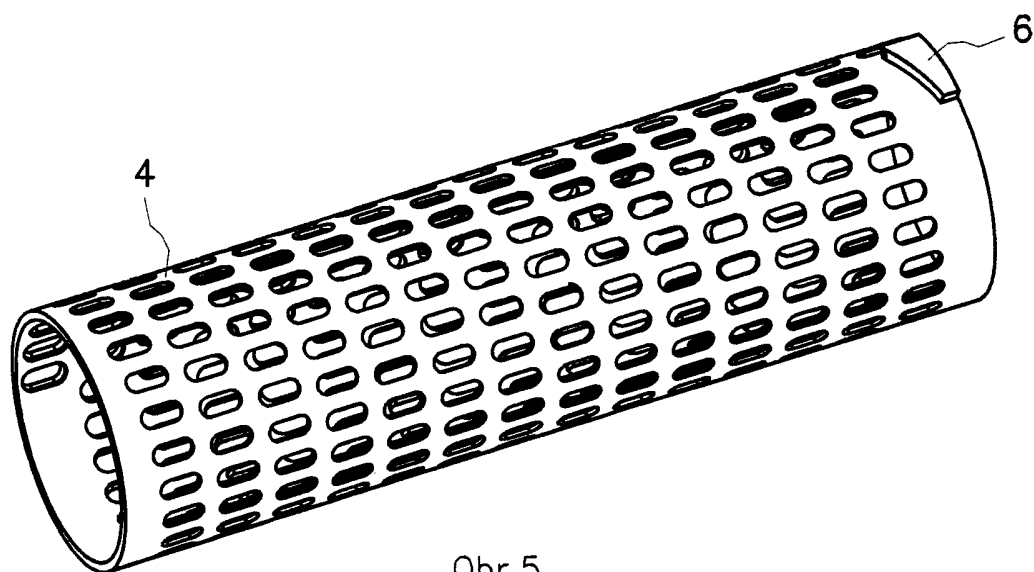
Obr.3



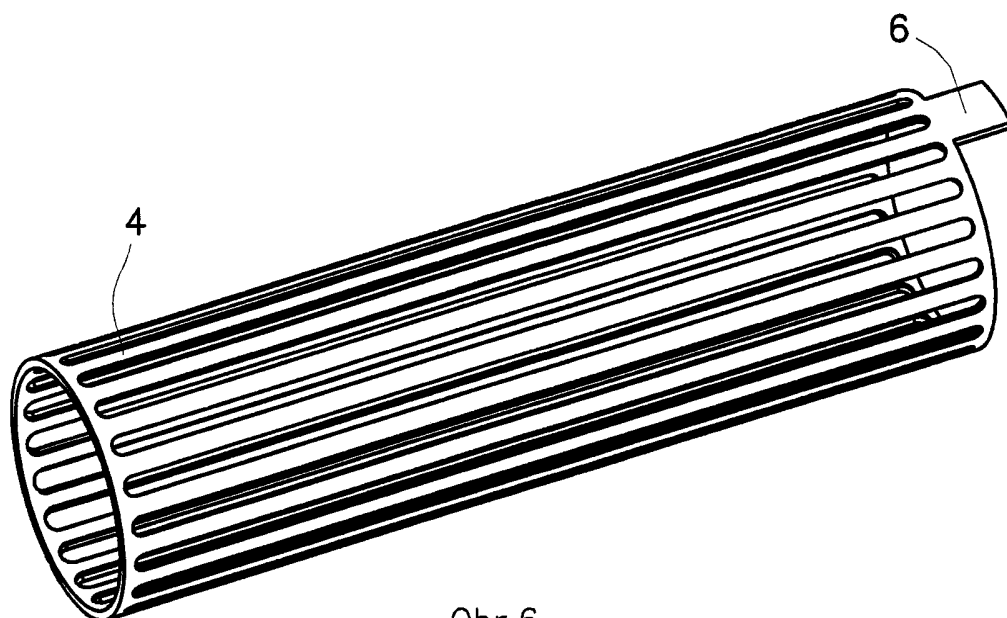
Obr.4

2/4

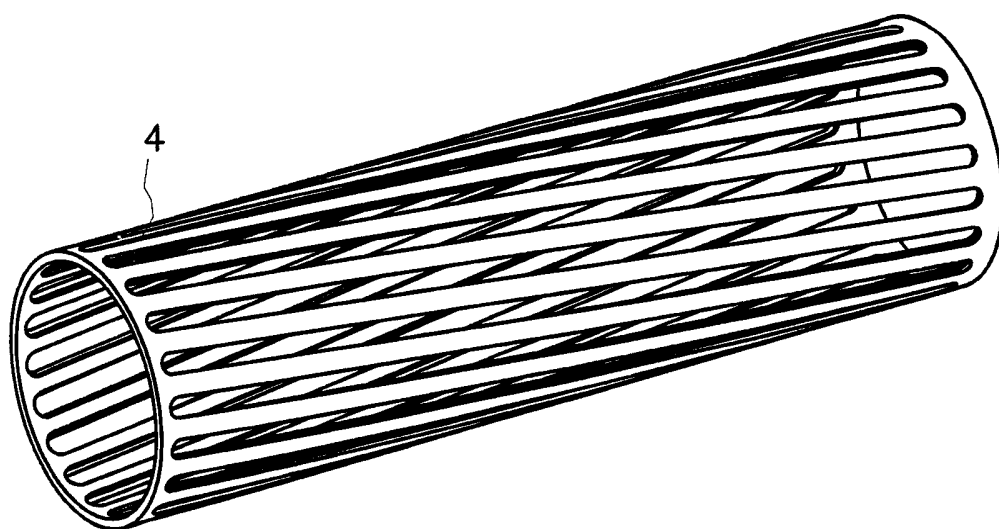
PV 2012 - 606



Obr.5



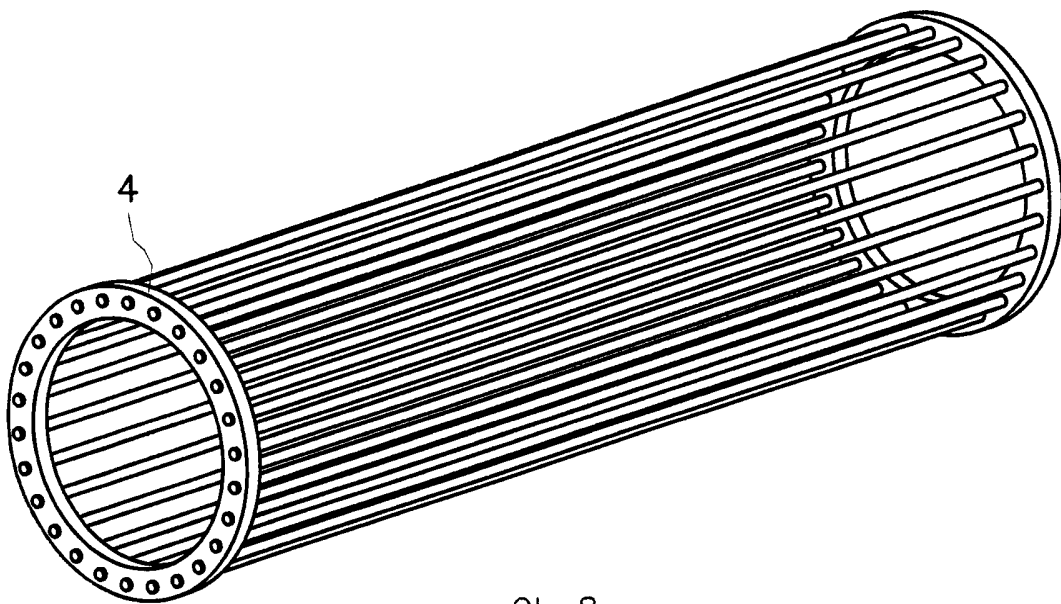
Obr.6



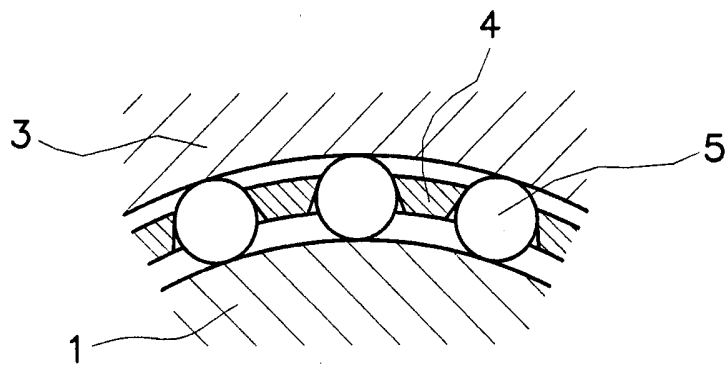
Obr.7

3/4

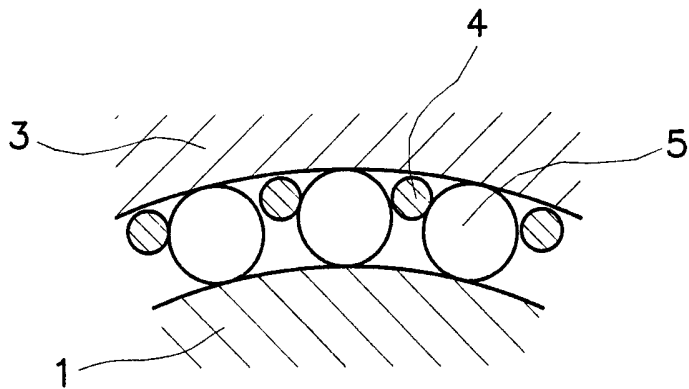
78-019-21
PV2012-606



Obr.8



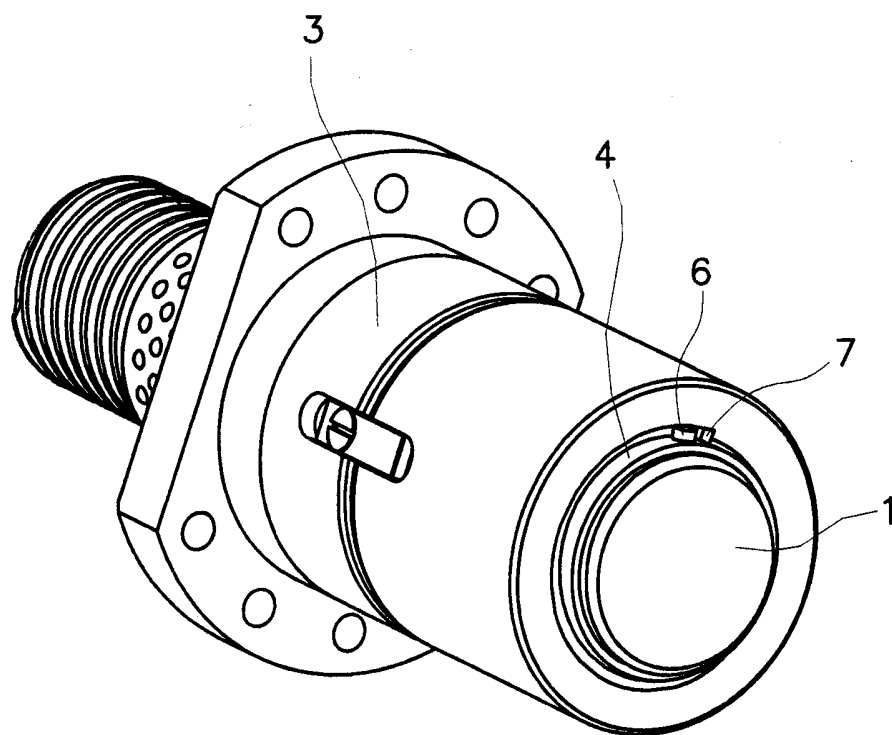
Obr.9



Obr.10

4/4

PV 2012- 606



Obr.11