

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1999 - 4626

(22) Přihlášeno: 16.12.1997

(30) Právo přednosti:
17.06.1997 DE 1997/19725414

(40) Zveřejněno: 11.04.2001

(Věstník č. 4/2001)

(47) Uděleno: 25.11.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 15.01.2003
(Věstník č. 1/2003)

(86) PCT číslo: PCT/DE97/02919

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 98/058192

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. C1. 7:

F 16 H 1/16

F 16 H 55/22

E 05 B 47/00

(73) Majitel patentu:

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart, DE;

(72) Původce vynálezu:

Huck Thomas, Schwelm, DE;

(74) Zástupce:

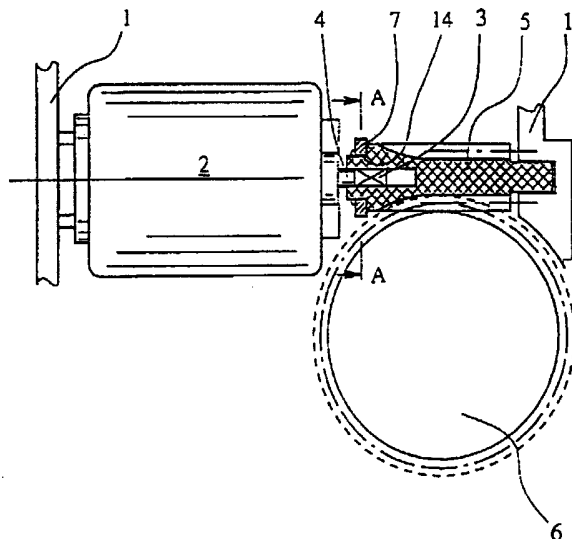
Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

**Elektromotorický servopohon pro použití v
technických zařízeních, zejména ve vozidlech**

(57) Anotace:

Elektromotorický servopohon je proveden s elektrickým hnacím motorem (2) s hřídelí (4) motoru (2), se šnekem (5) šnekového převodu, provedeným z plastu a nasazeným na hřídeli (4) motoru (2), s unášečem (7) na hřídeli (4) motoru (2), provedeným z tvrdého materiálu a přenášejícím větší točivé momenty než plast šneku (5) a se šnekovým kolem (6) šnekového převodu, provedeným zejména z plastu a spolu zabírajícím se šnekem (5). Unášeč (7) má na svém průměru, podstatně větším než průměr hřídele (4) motoru (2), druhý tvarový element (9) a šnek (5) má tvarový element (10), který je v záběru s druhým tvarovým elementem (9) unášeče (7). Hřídel (4) je alespoň na jednom místě, zejména vycházejí od konce, opatřena tvarovým elementem (3). Unášeč (7) nasazený na hřídeli (4) je svým prvním tvarovým elementem (8) v záběru s tvarovým elementem (3) hřídele (4). Spoluzabírající tvarové elementy (3) a (8) hřídele (4) a unášeče (7) jsou provedeny jako zploštění nebo ploché díly. Šnek (5) má na konci přivráceném k hnacímu motoru (2) nástrčnou objímku (14) pro unášeč (7) ve tvaru prstence. Unášeč (7) je z kovu nebo sloučeniny kovů, případně slitiny materiálů, zejména z mosazi nebo bronzu. Unášeč (7) je proveden jako lisovaný díl.



Elektromotorický servopohon pro použití v technických zařízeních, zejména ve vozidlechOblast techniky

5

Vynález se týká elektromotorického servopohonu pro použití v technických zařízeních, zejména ve vozidlech, s malým elektrickým hnacím motorem s hřídelí motoru, se šnekem šnekového převodu, provedeným z plastu a nasazeným na hřídeli motoru s unášecem na hřídeli motoru, provedeným z tvrdého materiálu a přenášejícím větší točivé momenty než plast šneku, se
 10 šnekovým kolem šnekového převodu, provedeným zejména z plastu a spojeným prostřednictvím navzájem do sebe zabírajících ozubení se šnekem, přičemž unášec má na svém průměru, podstatně větším než průměr hřídele motoru, druhý tvarový element a šnek má tvarový element, který je v záběru s druhým tvarovým elementem unášče.

15

Dosavadní stav techniky

Elektromotorické servopohony tohoto typu se používají ve vozidlech ve vzrůstající míře díky velkému množství způsobů využití. Zvláštní oblastí jsou servopohony pro zavírání dveří vozidel
 20 v zařízeních pro centrální uzamykání (boční dveře, zadní dveře, sklopné otevíratelné zádi). Je známo mnoho dalších použití, od nastavování světlometů přes nastavování bočních zrcátek až po nastavování opěrek hlavy a výšky sedadel. Elektromotorické servopohony tohoto druhu se ale nalézají také v mnoha dalších technických zařízeních.

Výchozím bodem pro poznání vynálezu je elektromotorický servopohon pro použití v zařízení pro centrální uzamykání vozidla, známý ze spisu DE 39 32 268, u kterého je montován malý elektrický hnací motor na základní desce a který má hřídel motoru, na němž je upevněn šnek. Šnek je spojen s ozubeným úsekem šnekového kola, oba tvoří dohromady šnekový převod. V tomto stavu techniky sestává šnek z kovové sloučeniny, totiž z fosforového bronzu, kdežto
 30 šnekové kolo sestává z plastu, zejména z termoplastu. Tím se dosáhne určitých koeficientů tření mezi spolu zabírajícími ozubenými řadami, případně ozubenými věnci.

Při známém stavu techniky se elektricky hnací motor vypíná jakmile výkyvný element, poháněný šnekovým převodem, narazí na gumovou zarážku. Tento takzvaný blokovací provoz musí při
 35 vypnutí každopádně snést poměrně vysoký přenášený točivý moment, který právě vyžaduje provedení šneku z kovové sloučeniny, zde z fosforového bronzu.

Při očekávaném vysokém zatížení za provozu se používají, se zřetelem na přenášený točivý moment, pravidelně šneky sestávající z kovu a lisované na hladké nebo vroubkované hřídele motorů. Při očekávaných nižších provozních zatíženích se z cenových důvodů používají také
 40 plastové šneky, které se stejným způsobem lisují na hladké nebo vrubované hřídele motorů nebo se upravují nasazením na zploštělé hřídele motorů s odpovídajícím zploštěním. Tato jednoduchá a cenově výhodná provedení elektromotorických servopohonů se však dosud nenabízejí tam, kde se musí přenášet vysoké točivé momenty a především při častém výskytu dříve vysvětleného blokovacího provozu. Nasadí-li se například na zploštěný hřídel malého hnacího motoru (průměr hřídele motoru například 2 mm) plastový šnek s odpovídajícím protilehlým zploštěním, není toto
 45 spojení zpravidla v takovém stavu, aby mohlo po delší dobu přenášet vyšší točivé momenty a točivé momenty vyskytující se v blokovacím provozu.

Úkol vynálezu spočívá ve vytvoření elektromotorického servopohonu, který má cenově výhodný šnek z plastu, může však současně přenášet přes šnekové převody vysoké točivé momenty a zejména dovoluje permanentní blokovací provoz servopohonu.
 50

Podstata vynálezu

Tento úkol elektromotorický servopohon pro použití v technických zařízeních, zejména ve vozidlech, s elektrickým hnacím motorem s hřídelí motoru, se šnekem šnekového převodu, provedeným z plastu a nasazeným na hřídeli motoru, s unášecem na hřídeli motoru, provedeným z tvrzeného materiálu a přenášejícím větší točivé momenty než šnek, se šnekovým kolem šnekového převodu, provedeným zejména z plastu a spojeným prostřednictvím navzájem do sebe zabírajících ozubení se šnekem, přičemž unášec má na svém průměru, podstatně větším než průměr hřídele motoru, druhý tvarový element a šnek má tvarový element, který je v záběru s druhým tvarovým elementem unášeče, podle vynálezu, jehož podstatou je, že hřídel motoru je alespoň na jednom místě, zejména vycházejí od konce, opatřena tvarovým elementem, že unášec nasazený na hřídeli motoru je svým prvním tvarovým elementem v záběru s tvarovým elementem hřídele motoru, že spoluzabírající tvarové elementy hřídele a unášeče jsou provedeny jako zploštění, respektive ploché díly, že šnek má na konci přivráceném k hnacímu motoru nástrčnou objímku pro unášeče ve tvaru prstence, že unášec je proveden z kovu nebo sloučeniny kovů, případně slitiny materiálů, zejména z mosazi nebo bronzů, a že unášec je proveden jako lisovaný díl.

Podle vynálezu se šnek sestávající z plastu kombinuje s unášecem z tvrzeného materiálu, schopného přenášet větší točivé momenty, zejména z kovu nebo kovové sloučeniny. Vyšší měrné tlaky (Hertzovy tlaky) na spoluzabírající elementy tvarově přizpůsobené hřídeli motoru a unášeci, se na základě malého průměru hřídele motoru redukuje pro šneky z plastu na zastupitelné rozměry, v tomto případě spolu zabírají tvarově přizpůsobené tvarové elementy mezi unášecem a šnekem, sestávajícím z plastu o značně větším průměru a tím vznikají podstatně větší plochy přenášející síly.

Podle vynálezu se umožňuje s cenově výhodným malým přídavným dílem, totiž unášecem z tvrzeného materiálu, zejména z kovu nebo kovové sloučeniny, nákladově úsporné použití šneku z plastické hmoty. Tato kombinace je podstatně cenově výhodnější než dosavadní používání celého šneku z bronzů, například fosforového bronzů.

Ve zcela jiném oboru, totiž u otočných knoflíků pro rádia a u ostatních regulačních zařízení, je problematika vyšších Hertzových tlaků mezi zploštěnými kovovými a plastovými díly známa, například ze spisu US 3 188 124. Problematika se tam řeší tak, že v oblasti zploštění se do plastového dílu, provedeného jako pouzdro, vkládá nebo vsouvá kovový vyztužovací kus (destička). Tím se lze vyhnout výskytu obzvlášť nebezpečných tlaků na okrajích zploštění plastových materiálů a převést je do kovových destiček. Tato, u ovládacích knoflíků již desetiletí známá technika neměla na oblast elektromotorických servopohonů se šnekovými převody žádný vliv.

Podle výhodného provedení vynálezu má unášec radiální drážku, do které zabírá unášecí čep spojený s hřídelí motoru nebo na ní vytvarovaný.

Šnek a unášec jsou s výhodou vůči hřídeli motoru axiálně posuvné.

Unášec je s výhodou fixován na nástrčné objímce pomocí zarážky.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na základě příkladů provedení podle výkresů, na nichž znázorňuje

5

obr. 1 přednostní příklad provedení elektromotorického servopohonu podle vynálezu pro použití ve vozidlech, například v zařízení pro centrální zamykání, ve schematicém pohledu,

10

obr. 2 řez podle čáry A–A podle obr. 1,

obr. 3 znázornění dalšího příkladu provedení elektromotorického servopohonu podle vynálezu, odpovídajícího obr. 2.

15

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje klasické uspořádání elektromotorického servopohonu pro použití ve vozidlech, například při uzavírání dveří vozidla, pro funkci centrálního zamykání. Vynález není omezen na elektrické servopohony pro centrální uzamykání, ale souvisí s elektrickými servopohony pro všechny druhy funkcí ve vozidlech. Nadto je elektromotorický servopohon podle vynálezu možno nalézt nejen ve vozidlech, ale také ve všech možných technických zařízeních, kde se musí některé konstrukční díly elektromotoricky pohybovat (přestavovat).

Elektromotorický servopohon znázorněný na obr. 1 má nejprve nosník 1, který je zde pouze naznačen. Na nosníku 1 je namontován malý elektrický hnací motor 2. Ten má na alespoň jednom místě, zejména vycházejí od konce, upravenou hřídel 4, s tvarovým elementem 3. Na hřídeli 4 motoru 2 je nasazen šnek 5 šnekového převodu. Šnekový převod má dále šnekové kolo 6 spojené se šnekem 5 prostřednictvím ozubení, která jsou spolu v záběru. U malých konstrukcí elektromotorických servopohonů je šnekové kolo 6 provedeno většinou z plastu. Jsou ale možné také jiné materiály, například kov nebo sružené konstrukce.

Podle vynálezu sestává šnek 5 z plastu, zejména termoplastu. Jak bylo vysvětleno výše, jsou dosažitelné plošné tlaky (Hertzovy tlaky) mezi plastem a kovem poměrně malé. Aby se šnek 5 z plastu neopotřebovával příliš rychle také při přenášení vyšších točivých momentů, je podle vynálezu na hřídeli 4 motoru 2 nasazen unášec 7 provedený z tvrzeného materiálu, který přenáší větší točivé momenty než plast šneku 5, a který je svým prvním tvarovým elementem 8 v záběru s tvarovým elementem 3 hřídele 4 motoru 2, přičemž unášec 7 má na průměru podstatně větším než je průměr hřídele 4 motoru 2 druhý tvarový element 9, a přičemž šnek 5 má tvarový element 10, který zabírá s druhým tvarovým elementem 9 unášeče 7. Termín „nasazený“ znamená v této souvislosti nejenom volné axiální nasazení, ale alternativně také nasazení při vynaložení značné síly, až po nalisování nebo spojení za tepla.

Pro porozumění řešení podle vynálezu je zvlášť vhodný obr. 2. Nejvyšší plošné tlaky se vyskytují u tvarového elementu 3 hřídele 4 a prvního tvarového elementu 8 unášeče 7. Naproti tomu se točivý moment, který má být přenesen mezi tvarovými elementy 9 a 10 unášeče 7 a šneku 5, rozděluje do podstatně větší plochy, což vede k podstatně nižším plošným tlakům.

Z obr. 2 ve spojení s obr. 1 je možné poznat, že ve zde znázorněném příkladu provedení jsou tvarové elementy 9, 10 unášeče 7 a šneku 5 provedeny jako ozubené věnce, respektive ozubené oblouky. Naproti tomu v příkladu provedení podle obr. 3 jsou tyto navzájem tvarově přizpůsobené tvarové elementy 9, 10 provedeny jako vícehrany, zejména čtyřhrany (vnější čtyřhran, vnitřní čtyřhran).

Pro provedení tvarových elementů 3 a 8 hřídele 4 a unášeče 7, které spolu zabírají, znázorňuje obr. 2 vytvoření ve formě zploštění nebo plochého dílu. Také zde je alternativně možné provedení s jemnou drážkou nebo vícehranem nebo podobně.

- 5 Na příkladu provedení znázorněném na obr. 2 je zřetelně další opatření, které je dodatečně upraveno pro přenášení síly z hřídele 4 motoru 2 na unášeč 7. Je vidět, že unášeč 7 má radiální drážku 11, do které zabírá unášecí čep 12 spojený s hřídelí 4 nebo na ní vytvarovaný. Spojení znamená v tomto smyslu také spojení prostřednictvím materiálu, tedy například svařením. Jednodílně vytvarováno znamená odpovídající způsob tvarovací či tvářecí techniky. Každopádně může
10 přes spolupůsobící unášecí čep 12 a radiální drážku 11 nastat přenos točivého momentu, který působí na velký průměr unášeče 7.

- Nezávisle na spojení unášeče 7 s hřídelí 4 motoru 2 je možno doporučit, aby také ještě šnek 5 měl tvarový element tvarově přizpůsobený hřídeli 4 a zabírající s tvarovým elementem 3 hřídele 4
15 motoru 2. Tento tvarový element by měl na obr. 2 stejnou polohu jako první tvarový element 8 na unášeči 7, takže potom by první tvarový element 8 na unášeči 7 i zmíněný další tvarový element na šneku 5 dosedaly na hřídel 4 motoru 2 pouze na axiálně různých místech.

- Vhodné pro uložení v nosníku 1 je, že šnek 5 a unášeč 7 jsou vůči hřídeli 4 motoru 2 axiálně posuvné. Na základě směru působení sil a tolerancí uložení existuje vždy určitý relativní posuv
20 mezi šnekovým kolem 6 a šnekem 5 podle směru zatížení. Aby mohl být hnací motor 2 v neměnné poloze, ale šnek 5 mohl přesto vykonávat nepatrný axiální relativní pohyb vůči hřídeli 4 motoru 2, doporučuje se taková možnost axiálního posuvu, která je také známá z dosavadního stavu techniky.

- 25 Obr. 3 znázorňuje alternativní příklad provedení, který se vyznačuje tím, že unášeč 7 je proveden jako cylindrické těleso, nehledě na tvarový element 10 šneku 5, zasunuté do v podstatě válcové axiálně probíhající objímky 13 ve šneku 5. Zatímco v příkladu provedení znázorněném na obr. 2 se šnek 5 nachází radiálně uvnitř unášeče 7, znázorňuje příklad na obr. 3 provedení obráceného
30 uspořádání s uvnitř ležícím unášečem 7 a plastovým šnekem 5, který jej obklopuje.

- Příklad provedení znázorněný na obr. 2 ve spojení s obr. 1 zobrazuje unášeč 7, který má v axiálním směru malé rozložení. Šnek 5 má na konci obráceném motoru 2 nástrčnou objímku 14 pro
35 unášeč 7, provedený ve tvaru prstence.

- Při montáži se unášeč 7 ve znázorněném příkladu provedení nasadí na konec odvrácený od
40 hnacího motoru 2 na nástrčnou objímku 14 šneku 5 a tam se, přednostně, fixuje zarážkou. Fixace může být provedena také jednoduchým lisovaným uložením, které však provozně nemusí být tak bezpečné. Samozřejmě se může použít technika lepení.

- Podstatné pro pochopení vynálezu je to, že vysoké plošné tlaky, které se při výskytu vyšších
45 točivých momentů zaznamenávají na hřídeli 4 motoru 2 menšího průměru, se vykytují výlučně mezi kovovými díly, kdežto přenos sil přes velké plochy plastového šneku 5 se děje s menšími plošnými tlaky.

- 45 Přímo u příkladu provedení na obr. 2 je možné dobře rozpoznat, že ve znázorněném příkladu provedení je vhodné vystřikovat unášeč 7 při výrobním postupu stříkací technikou spolu s materiálem plastového šneku 5. Tím se dosáhne těsného spojení materiálů přes jemné drážky realizované ve zde znázorněném příkladu provedení a současně i dobré axiální fixace.

- 50 Bylo již výše vysvětleno, jako materiály připadají v úvahu pro unášeč 7 při zohlednění provozních tlaků. Zejména to jsou kovy nebo kovové sloučeniny, případně kovové slitiny, zejména z mosazi nebo bronzů. Unášeč 7 může být proveden jako spečený díl, jako výlisek, jako výstřížek nebo podobně, zde existuje více alternativ výrobní techniky.

55

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Elektromotorický servopohon pro použití v technických zařízeních, zejména ve vozidlech, s elektrickým hnacím motorem (2) s hřídelí (4),

10

se šnekem (5) šnekového převodu, provedeným z plastu a nasazeným na hřídeli (4) motoru (2), s unášecem (7) na hřídeli (4) motoru (2), provedeným z tvrzeného materiálu a přenášejícím větší točivé momenty než šnek (5),

15

se šnekovým kolem (6) šnekového převodu, provedeným zejména z plastu a spojeným prostřednictvím navzájem do sebe zabírajících ozubení se šnekem (5), přičemž

20

unášec (7) má na svém průměru, podstatně větším než průměr hřídele (4) motoru (2), druhý tvarový element (9) a šnek (5) má tvarový element (10), který je v záběru s druhým tvarovým elementem (9) unášeče (7),

v y z n a č u j í c í s e t í m, že hřídel (4) motoru (2) je alespoň na jednom místě, zejména vycházejí od konce, opatřena tvarovým elementem (3),

25

že unášec (7) nasazený na hřídeli (4) motoru (2) má první tvarový element (8), kterým je v záběru s tvarovým elementem (3) hřídele (4),

že spoluzabírající tvarové elementy (3) a (8) hřídele (4) a unášeče (7) jsou provedeny jako zploštěné nebo ploché díly,

30

že šnek (5) má na konci přivráceném k hnacímu motoru (2) nástrčnou objímku (14) pro unášec (7) ve tvaru prstence,

35

že unášec (7) je proveden z kovu nebo sloučeniny kovů, případně slitiny materiálů, zejména z mosazi nebo bronzu, a že unášec (7) je proveden jako lisovaný díl.

2. Elektromotorický servopohon podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že unášec (7) má radiální drážku (11), do které zabírá unášecí čep (12), spojený s hřídelí (4) motoru (2) nebo na ní vytvarovaný.

40

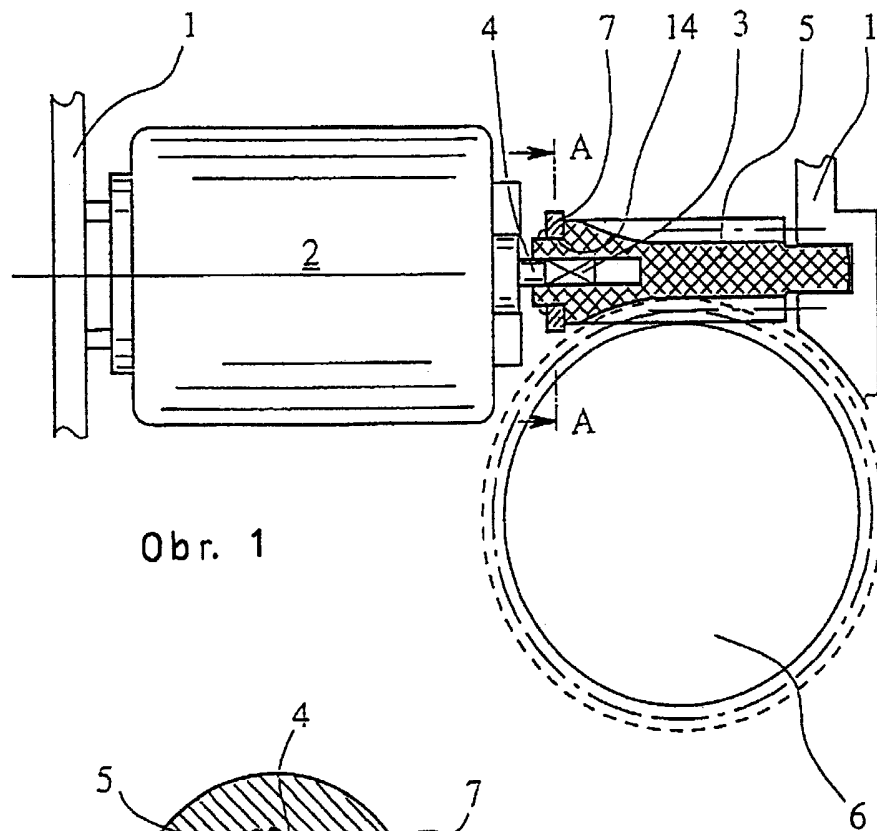
3. Elektromotorický servopohon podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že šnek (5) a unášec (7) jsou vůči hřídeli (4) motoru (2) axiálně posuvné.

45

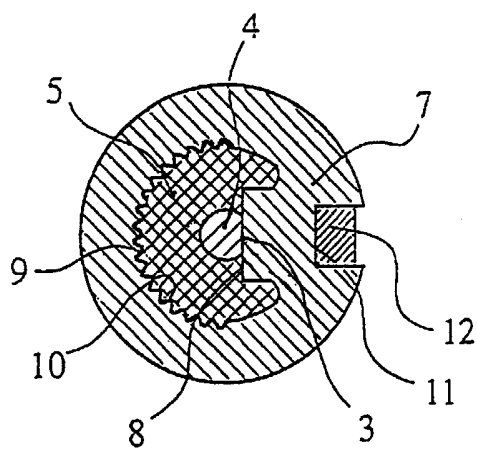
4. Elektromotorický servopohon podle jednoho z nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že unášec (7) je fixován na nástrčné objímce (14) pomocí zarážky.

50

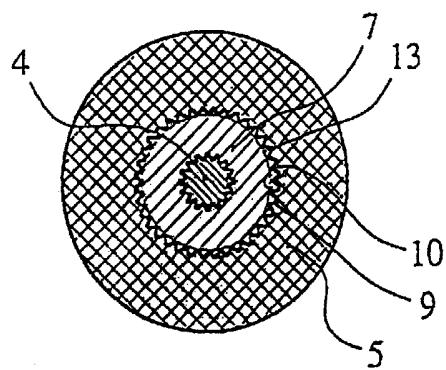
1 výkres



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Konec dokumentu