

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1998-915**
(22) Přihlášeno: **03.10.1996**
(30) Právo přednosti: **06.10.1995 DE 1995/19537227**
(40) Zveřejněno: **16.06.1999**
(Věstník č. 6/1999)
(47) Uděleno: **15.05.2006**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **14.06.2006**
(Věstník č. 6/2006)
(86) PCT číslo: **PCT/IB1996/001043**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1997/013989**

(11) Číslo dokumentu:

296 829

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F16H 1/32 (2006.01)

F16H 57/02 (2006.01)

F16C 19/34 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

WO 95/22017; GB 969 883; US 3 814 488.

(73) Majitel patentu:

SPINEA S. R. O., Košice, SK

(72) Původce:

Fecko Tibor, Košice, SK

(74) Zástupce:

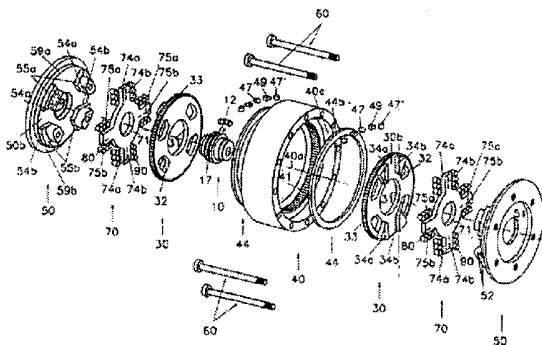
Ing. CSc. Petr Řezáč, Severovýchodní VI 629-9, Praha 4,
14100

(54) Název vynálezu:

Převodovka

(57) Anotace:

Převodovka, se základním tělesem (40), s radiálně a axiálně otočně uloženým výstupním tělesem (50) a s nejméně jedním mezi základním tělesem (40) a výstupním tělesem (50) vytvořeným oběžným mezikruhovým prostorem (1), ve kterém jsou umístěna cylindrická valivá tělíska (47, 47') s různě orientovanými osami otáčení, přičemž některá valivá tělíska (47) jsou orientována v úhlu 0° až 30° vzhledem k ose (40a) základního tělesa (40), zatímco ostatní valivá tělíska (47') jsou orientována v úhlu 70° až 90° vzhledem k ose (40a) základního tělesa (40) a oběžný mezikruhový prostor (1) je opatřen oběžnými plochami (40e, 59a, 44b, 59b), kde valivá tělíska (47, 47') v oběžném mezikruhovém prostoru (1) jsou střídavě zkřížena a vzdálenost protilehlých ploch (40e, 59a, 44b, 59b) odpovídá průměru valivých tělísek (47, 47').



CZ 296829 B6

Převodovka

Oblast techniky

5 Vynález se týká převodovky se základním tělesem, s radiálně a axiálně otočně uloženým výstupním tělesem a s nejméně jedním mezi základním tělesem a výstupním tělesem vytvořeným oběžným mezikruhovým prostorem, ve kterém jsou umístěny cylindrická valivá tělíska s různě orientovanými osami otáčení, přičemž některá valivá tělíska jsou orientována v jednom úhlu vzhledem
10 k ose základního tělesa, zatímco ostatní valivá tělíska jsou orientována v jiném úhlu vzhledem k ose základního tělesa a oběžný mezikruhový prostor je opatřen oběžnými plochami.

Dosavadní stav techniky

15 U původních převodovek výše zmíněného typu tak, jak jsou například popsány v přihlášce WO 95/22017 jsou výstupní tělesa uložena v základním tělese prostřednictvím cylindrických prvků. Přitom je vytvořeno více oběžných prostorů, ve kterých jsou radiálně nebo axiálně umístěna valivá tělíska. To má za následek, že převodovka má v axiálním směru nežádoucí rozměry. Další nevýhoda, kterou se vyznačuje původní převodovka, spočívá v tom, že je třeba nejméně dvou oběžných
20 prostorů a součástí je vytvářející musí být uloženy ve velmi přesných ložiskách. To činí výrobu převodovky nejenom časově, ale i nákladově náročnou. Kromě toho jsou například v patentových spisech US 1 269 235; 3 275 391; 3 814 488; 4 479 683 nebo v německém patentovém spisu 859 699 popsána ložiska, která jsou uzpůsobena k tomu, aby přenášela radiální i axiální síly
25 a skládají se z vnějšího kroužku, vnitřního kroužku a vodících prvků (s kotvou nebo distančními tělisky) pro valivá tělíska uložená mezi kroužky. Kroužky vyrobené se značnou přesností a tedy s velkými náklady s definovanou radiální a axiální tloušťkou stěn mají ovšem tu nevýhodu, že při zamontování samy zabírají prostor, a to na úkor vedené části. Nevýhodu stávajících ložisek je třeba nakonec spatřovat také v tom, že ložiska musí být na příslušné součásti jednotlivě přizpůsobena. To se týká zvláště rozměrů (axiální délka a radiální tloušťka) kroužků.
30

Podstata vynálezu

35 Podstata převodovky podle vynálezu, se základním tělesem, s radiálně a axiálně otočně uloženým výstupním tělesem a s nejméně jedním mezi základním tělesem a výstupním tělesem vytvořeným oběžným mezikruhovým prostorem, ve kterém jsou umístěna cylindrická valivá tělíska s různě orientovanými osami otáčení, přičemž některá valivá tělíska jsou orientována v jednom úhlu vzhledem k ose základního tělesa, zatímco ostatní valivá tělíska jsou orientována v jiném úhlu
40 vzhledem k ose základního tělesa a oběžný mezikruhový prostor je opatřen oběžnými plochami spočívá v tom, že valivá tělíska v oběžném mezikruhovém prostoru je střídavě zkřížena a vzdálenost protilehlých ploch odpovídá průměru valivých tělísek.

Následně jsou uvedena další možná řešení v rámci podstaty uvedeného vynálezu převodovky
45 a výhodná tvůrčí konstrukční rozvinutí jejích částí.

Všechna sousední valivá tělíska jsou střídavě zkřížena.

Oběžný mezikruhový prostor je v axiálním průřezu převodovky čtyřhranný. Sousední vzájemně
50 přiléhající oběžné plochy jsou vůči sobě uspořádány v pravém úhlu. Výstupní těleso a/nebo základní těleso jsou v místě uložení opatřeny obvodovým stupňovitým osazením, jehož stěny vymezují oběžné plochy.

Osazení je sestupné vzhledem k ose.

55

V základním tělese a/nebo ve výstupním tělese je vzhledem k osazení vytvořeno doplňující osazení.

Radiální oběžná plocha ležící naproti radiální oběžné ploše výstupního tělesa je součástí kroužku.

Radiální tloušťka kroužku je větší, než radiální výška oběžného mezikruhového prostoru.

Axiální délka cylindrických valivých tělísek je menší, než je průměr.

Mezi dvěma sousedícími valivými tělisky je umístěno distanční tělísko, které je opatřeno alespoň jedním mazacím otvorem.

Distanční tělísko je opatřeno konkávními valivými plochami, které tvarově odpovídají styčným plochám valivých tělísek.

Osy valivých ploch probíhají rovnoběžně s osami přiřazených valivých tělísek.

Ostatní plochy distančního tělíska jsou umístěny ve vzdálenosti od oběžných ploch.

Základní těleso je složeno nejméně ze dvou vzájemně spojitelných kroužků, z nichž jeden je vytvořen jako kolo s vnitřním ozubením.

Převodovka obsahuje dvě výstupní tělesa uspořádaná ve vzdálenosti od sebe a zajistitelná proti vzájemnému otáčení.

Z uvedeného vyplývá, že vynález je realizovatelný v každém případě tehdy, jestliže mezi základním tělesem a výstupním tělesem je vytvořen alespoň jeden mezikruhový dutý prostor, který slouží jako oběžný prostor pro valivá těliska, přičemž v tomto oběžném prostoru jsou umístěna přednostně pouze valivá těliska, tudíž v něm není uložen žádný dostatečný vnější kroužek, vnitřní kroužek případně klec. Některá valivá těliska jsou orientována tak, že zachycují síly působící mezi základním tělesem a výstupním tělesem, zatímco jiná valivá těliska jsou orientována přibližně kolmo k prvně jmenovaným valivým těliskům a slouží k tomu, aby zachycovala radiální síly působící mezi základním tělesem a výstupním tělesem. Zvláště výhodné je tvarovat valivá těliska tak, aby jejich radiální průřez byl kruhový. Tento průřez může být přitom konstantní, avšak může se také směrem od středu valivého tělíska kontinuálně zvyšovat nebo snižovat. V nejjednodušším provedení vynálezu se dává však přednost původním, s vysokou přesností vyráběným valivým těliskům ve tvaru válečků. V těchto případech se dosáhne zvláště přesného uložení výstupního tělesa již tehdy, když oběžné plochy vytvořené ve výstupním tělese a základním tělese jsou odpovídajícím způsobem opracovány a formovány. To je možné již s minimální technikou náročností, zejména pak dostačuje, když na obou tělesech jsou vytvořena osazení, která společně vymezují požadovaný oběžný prostor. Těmito navrhovanými kroky se vytvoří převodovka, u které funkci původních ložiskových kroužků přebírá základní těleso a výstupní těleso. Převodovka se tak stává součástí ložiska, respektive ložisko je integrální součástí převodovky. Individuální provedení ložiska ve vztahu k převodovce odpadá a není také dále nutné. To má však za následek, že valivá těliska lze umístit do nejkrajnější radiální oblasti výstupního tělesa, aniž by však bylo nutné zmenšit vnější průměr kotoučového výstupního tělesa. Toto provedení se s výhodou používá u převodovek s vysokým převodovým poměrem.

Hlavní výhodou vynálezu lze shrnout takto:

Značné snížení počtu jednotlivých součástí, které slouží k uložení výstupního tělesa vzhledem k základnímu tělesu, neboť nejsou zapotřebí kroužky (vnější a vnitřní) jakož i klece pro valivá těliska.

Navržené ložisko je nezávislé na typu převodovky, zvláště na její velikosti a druhu. Ložisko může být umístěno v okrajové radiální oblasti výstupního tělesa, tudíž v oblasti, ve které dochází k maximálnímu přenosu síly ze základního tělesa na výstupní těleso. Tím lze také lépe využít vnitřní prostor převodovky.

5

Opracování výstupního a/nebo základního tělesa, pokud jde o zhotovení oběžného prostoru, je jednoduché, zvláště když se tyto kroky omezují na vytvoření osazení.

10

Jsou potřeba pouze původní, osvědčené součásti vyráběné v masové produkci s velkou přesností, totiž cylindrická valivá tělíska, která nevyžadují žádnou zvláštní úpravu nebo tvar. Maximalizace vnějšího a vnitřního průměru u výstupního tělesa a základního tělesa, rovněž s ozubeními, přičemž moment se při konstantní síle zvyšuje. Na základě této skutečnosti je možné vytvořit také ostatní části převodovky, například vstupní hřídel, tělesa atd. s většími rozměry.

15

Vytvoření oběžného prostoru je zjevně jednodušší a jeho rozměry lze zajistit již ve výrobě. Původní oběžné prostory známé ze stavu techniky, které jsou skloněny vzhledem k ose o cca 45° a jsou tedy vytvořeny ve tvaru dvou V-drážek je vytvořena v základním tělese, nejsou v rámci této kumulace žádnou výhodou. To vyplývá ze skutečnosti, že pravoúhlé a axiálně vně otevřené osazení (viz obr. 5) v základním tělese, respektive výstupním tělese, je ve skutečnosti jednodušší, rychlejší a přesnější při výrobě, než otevřená radiální drážka ve tvaru V (zápich) v těchto tělesech. Navíc je nutné, aby v případě oběžného prostoru ve tvaru dvojité V – drážky bylo základní těleso, a/nebo výstupní těleso složeno ze dvou částí, které jsou ve směru osy navzájem spojitelné, což se provádí obvykle pomocí šroubů. Jedno základní těleso nebo výstupní těleso složeno ze dvou částí má ovšem vzhledem k uložení valivých tělísek zcela jiné vlastnosti (pevnost, pružnost, vůle atd.), než těleso z jednoho kusu podle vynálezu, což se bezprostředně projeví na podstatných vlastnostech převodovky (stabilita, kompaktnost ad.).

20

25

V neposlední řadě je třeba také poukázat na skutečnost, že v běžném prostoru podle vynálezu dochází k přenosu síly přímo, zatímco u drážek ve tvaru V (zápich) vystupuje vždy více silových složek (výslednice je součet dvou silových vektorů, což je nežádoucí).

30

Přehled obrázků na výkresech

35

Na připojených výkresech jsou schematicky znázorněny příklady provedení vynálezu tak, že jednotlivě představují: obr. 1 – převodovku v rozebraném stavu; obr. 2 – převodovku znázorněnou na obr. 1 ve smontovaném stavu a v axiálním řezu; obr. 3 – řez podél linie III–III v obr. 2; obr. 4 – jinou převodovku v axiálním řezu; obr. 5 – část ložiska v rozebraném stavu; obr. 6 – převodovku s křížem v řezu; obr. 7 – řez podél linie VIII v obr. 6; a obr. 8, 8a, 8b – distanční tělísko v půdorysném pohledu a v řezu.

40

Příklady provedení vynálezu

45

Na obrázcích 1, 2 a 3 jsou znázorněna převodovka. Vstupní hřídel 10 s válečky 12 má dva excentrické části 17, které jsou navzájem pootočené o 180°. Část 17 nejsou otočně uložena kolem 30 s vnějším ozubením 33 a středními otvory 31. Kola 30 mají více průchozích axiálních otvorů 32, které jsou rozmístěny rovnoměrně kolem ose kol 30. Na obvodě excentrických částí 17 jsou vytvořeny oběžné dráhy pro válečky, které slouží jako ložisková tělesa pro kola 30. Vstupní hřídel 10 je spojena s motorovou hřídelí hnacího motoru pomocí neznázorněné pružiny. Motor je spojen se základním tělesem 40, které je vytvořeno jako kolo s vnitřním ozubením 41 pomocí jiného tělesa a šroubů. Kola 30 jsou ve středu umístěna mezi výstupními tělesy 50 vytvořenými jako kruhové příruby, které jsou navzájem spojeny spojovacími prvky 60. Spojovací prvky 60 procházejí bez dotyku otvory 32 kol 30, tak, že příruby – výstupní kola 50 – jsou navzájem pevně spojitelné. Pár přírub 50 je otočně uložena na kole 40 s vnitřním ozubením 41. Kolo 40 zabírá

50

55

s vnějším ozubením kol 30. Osy kol 30 procházejí rovnoběžně s osou 40a kola 40, avšak jsou excentricky přesazeny o vzdálenost e. Příruby 50 jsou opatřeny vodicími plochami/dráhami 54a, 54b, které vymezují lineární vedení 50b. Vedení 50b je umístěno příčně k ose příruby 50. Každé kolo 30 je opatřeno vodicími dráhami 34a a 34b, které vymezují lineární vedení 30b, přičemž obě lineární vedení 30b jsou umístěny příčně k ose kola 30. Na obou stranách převodovky je mezi přírubou 50 a kolem 30 umístěno transformační těleso 70 ve tvaru kříže. Transformační těleso 70 má ve dvou kolmo na sebe definovaných směrech vytvářeny dráhy 74 a 74b respektive 75a a 75b a sice tak, že tyto dráhy jsou uspořádány posuvně ve dvou kolmo na sebe vedených směrech. Jedno lineární vedení je vytvořeno na přírubě 50, zatímco těleso 70 je posuvně uloženo v jiném směru ve vedení 30b na kole 30. Obě příruby 50 a těleso 70 mají provedení střední otvory 51, respektive 71. Vstupní hřídel 10 je na svých obou koncích uložena ve středních otvorech 51 přírub 50. Vstupní hřídel 10 prochází bezu dotyku otvoru 71 tělesa 70. Vnitřní průměr otvoru 71 je přitom alespoň o 2e větší, než vnější průměr části vstupní hřídele 10, která prochází otvorem 71. Vodicí plochy 54a a 54b, kterými je opatřena každá příruba 50, jsou vytvořeny na obou protilehlých stranách dorazů 55a a 55b. Dorazy 55a a 55b jsou vytvořeny jako asymetrické páry a jsou umístěny na čelní straně příruby 50. Vodicí plochy 54a a 54b jsou vytvořeny přímo na dorazech 55a a 55b příruby 50. Lze je provést i jako ploché lišty, které jsou připevněny na protilehlých stranách dorazů 55a a 55b. V dorazech 55a a 55b příruby 50 jsou provedeny axiální otvory/vrtání 53a a 53b. Vodicí dráhy, kterými je opatřeno každé kolo 30, jsou vytvořeny na protilehlých stranách dorazů 55b. Jsou vytvořeny vzájemně protilehlými páry, které jsou opatřeny středově na čelní straně kola 30. Axiální otvory 32 kola 30 jsou uspořádány do kruhu mezi páry dorazů 55b. Vodicí dráhy 34a a 34b jsou vytvořeny přímo na dorazech 55a a 55b kola 30. Mohou být však též vytvořeny jako ploché lišty, které jsou připevněny na protilehlých stranách dorazů.

Těleso 70 je opatřeno rameny/pákami, které jsou uloženy v kruhovém výřezu. Jeden pár protilehlých ramen je opatřen vodicími dráhami, pomocí kterých je těleso 70 postupně uloženo v lineárním vedení 50b příruby 50. Druhý pár protilehlých ramen má rovněž provedeny rovnoběžné vodicí dráhy, pomocí kterých je těleso 70 posuvně uloženo v lineárním vedení 30b kola 30. Mezi vodicími plochami 54a a 54b lineárního vedení příruby 50 a vodicími plochami tělesa 70, pomocí kterých je těleso 70 posuvně uloženo ve vedení 50b, jsou umístěna valivá tělíska 80. Přesně takové je provedení i u vodicích drah 34a, 34b lineárního vedení 30b na kole 30 a vedeních tělesa 70, ve kterých je posuvně uloženo těleso 70. V obou případech je vedení tělesa 70 zajištěno pomocí valivých tělísek 80, 90, když probíhá vzhledem ke kolu jakož i k přírubě 50 a ose 40a oscilační pohyb. Vnitřní ozubení 41 kola 40 se skládá z válečků, které jsou uloženy v axiálních drážkách. Axiální drážky jsou rozmístěny rovnoměrně na vnitřním povrchu kola 40. Jedná se tudíž o ozubená kola, jejichž zuby se přednostně skládají z válečků. Totéž platí také pro vnější ozubení 33 kola 30, které se skládá z tělísek kruhového průřezu. Tato tělíska jsou rovněž uložena v axiálních drážkách. Axiální drážky jsou rozmístěny rovnoměrně na vnějším obvodu kola 30. V oblasti styku příruby 50 a kola 40 jsou vytvořeny radiální oběžné dráhy respektive oběžné prostory 1, ve kterých jsou uloženy válečky 47 a 47' s distančními tělisky 49. Pomocí axiálních distančních kroužků lze nastavit požadované předpětí ložiska v axiálním směru.

Další podrobnosti týkající se této převodovky jsou popsány v přihlášce WO 95/22017.

Na dorazech 55a a 55b příruby 50 jsou umístěny distanční prvky 52. Tyto distanční prvky 52 procházejí s vůlí axiálními otvory 32 kola 30, přičemž jsou opatřeny axiálními otvory 53a a 53b. Těmito otvory procházejí spojovací prvky 60. Přitažením šroubových matic vymezují čelní strany distančních prvků 52 polohu obou přírub.

Dále z obr. 2, obr. 4 a obr. 6 vyplývá, že mezi základním tělesem 40 a mezi výstupními tělesy 50 (přírubami) jsou vytvořeny dva mezikruhové oběžné prostory 1 s oběžnými plochami 40e, 44b, 59a a 59b pro valivá tělíska 47 a 47'. Některá valivá tělíska 47 jsou ve vztahu k ose otáčení 40a převodovky situována v přibližně axiálním směru, zatím co jiná valivá tělíska 47' jsou situována přibližně radiálně. Oběžný prostor 1 má ve směru axiálním čtyřúhelníkový průřez. Ve znázorně-

ném příkladu provedení je kvadratický. Přitom vytváří oběžné plochy 40e, 44b, 59a a 59b páry oběžných ploch 40e a 59a jakož i 44b a 59b. Zvláštnost těchto párů oběžných ploch spočívá všeobecně v tom, že vymezují protilehlé rovnoběžné plochy, z nichž je vždy jedna plocha vytvořena v základním tělese 40, respektive v distančním kroužku 44, zatímco protilehlá plocha je vytvořena vždy ve výstupním tělese 50. Pokud není distanční kroužek 44 k dispozici, je oběžná plocha 44b vytvořena přímo na základním tělese 40. Podobně je tomu i u ostatních oběžných ploch 40e, 59a a 59b, které mohou být na jedné straně součástí ložiskových kroužků (které jsou provozně spřaženy se základním tělesem 40 respektive výstupním tělesem 50) a na druhé straně také součástí základního tělesa 40, respektive výstupního tělesa 50. V závislosti na tom jsou voleny i materiály základního, případně výstupního tělesa 40 a 50. Přitom jsou sousední oběžné plochy vždy uspořádány tak, že jsou k sobě přibližně kolmé. Oběžné prostory 1 jsou přednostně vytvořeny tak, že výchozí těleso 50 má v oblasti uložení oběžné osazení 59, jehož stěny vymezují oběžné plochy 59a a 59b. Přitom se osazení 59 stupňovitě snižuje ve směru k ose 40a převodovky a směřuje dovnitř respektive vně. Na výstupním tělese 40 je vytvořeno doplňující osazení 59', na kterém je uložen kroužek 44. Za účelem minimalizace výrobních nákladů na převodovku tvoří radiálně směřující oběžná plocha 44b, která je situována protilehle vůči radiálně směřující oběžné ploše 59b výstupního tělesa 50 součást kroužku 44 umístěného v převodovce. Přitom je radiální tloušťka kroužku 44 volena větší, než je radiální výška oběžného prostoru 1. Axiální čelní strana kroužku 44 může být opracována zvláště jednoduchým způsobem a i tak zajistit požadované vlastnosti ložiska.

Dále z obr. 1, 3 a 5 vyplývá, že axiální délka valivých tělísek 47 a 47' je kratší, než je jejich průměr a že mezi vždy dvěma sousedními valivými tělisky 47 a 47' je umístěno vždy jedno distanční tělísko 49, které je opatřeno konkávními valivými plochami 49a a 49b, které odpovídají svým tvarem tvaru válcových tělísek 47 a 47', se kterými jsou ve styku. Přitom jsou osy valivých ploch 49a a 49b rovnoběžné s osami přiřazených valivých tělísek 47 a 47'. Ostatní plochy 49c, 49b a 49e distančních tělísek 49 jsou ve styku s oběžnými plochami 40e, 44b a 59a a 59b. Oběžné plochy mohou mít jiný profil a mohou mít například konvexní průřez, čímž se dosáhne lepšího odvalování a nižšího opotřebení valivých tělísek 47 a 47'.

Zvláštnost převodovky znázorněné na obr. 4 spočívá v tom, že se základní těleso 40 skládá ze tří vzájemně spojitelných kroužků 40', 40'' a 40''', přičemž kroužek 40' se vytvořen jako kolo s vnitřním ozubením 41. Kolo 40' je přitom vyrobeno z vysoce jakostního materiálu, například z oceli, zatímco kroužky 40'' a 40''' nemusí tyto požadavky bezpodmínečně splňovat. U kroužků 40'' a 40''' se nejedná ve vztahu ke kolu 40' bezpodmínečně o součástky vyrobené s vysokou přesností. Spíše postačuje, když jsou vyrobeny s dostatečnou přesností jejich oběžné plochy 40, které jsou ve styku s valivými prvky 47. Jak zvláště vyplývá z obr. 5, tvoří valivé prvky 47 a 47' a distanční tělíska 49 spolu se základním tělesem 40 a výstupní tělesem 50 ložisko s oběžným prostorem 1. Přitom distanční tělíska 49 zaručují, že valivé prvky 47 a 47' zaujmou požadovanou plochu a že si ji i zachovají. Všeobecně by mohly osy valivých tělísek 47 vzhledem k ose 40a převodovky svírat úhel 5°, 10° nebo dokonce 30°. Totéž platí také pro valivé prvky 47', které vzhledem k ose 40a mohou svírat úhel 85°, 80° nebo 70°. Zvláště příznivý přenos sil působících s výstupních těles 50 na základní těleso 40 je však dosažitelný, jestliže osy valivých prvků 47 a 47' jsou v podstatě rovnoběžné, respektive kolmé k ose 40a.

U provedení podle obr. 6 a obr. 7 se jedná o převodovku s křížem 70 a dvěma oběžnými prostory 1 ve kterých jsou uloženy axiálně a radiálně situovaná valivá tělíska 47, 47'. Oběžné prostory 1 se nacházejí však pouze na jedné straně kříže 70 a proto je zde k dispozici pouze jedno výstupní těleso 50. Spojovací prvky 60 zde již rovněž nejsou nutné. Základní těleso převodovky se skládá z věnce 40' ložiskového kroužku 40''' a uzávěru 40''. Konečně obr. 8, 8a a 8b znázorňují distanční tělísko 41 s otvorem 2, ve kterém může být uloženo mazivo pro ložisko.

Ložisko vytvořené z valivých prvků 47 a 47' a distančních tělísek 49 lze sestavit předem a pak vložit do oběžného prostoru 1. Tyto části lze však v oběžném prostoru 1 sestavit též přímo.

V prvním případě lze postupovat tak, že valivé prvky a distanční tělíska jsou drženy pohromadě pomocí spojovacích materiálů, které se při provozu převodovky rozpustí. Tyto spojovací materiály mohou být vloženy do maziva.

5 Zcela obecně se zde jedná o převodovku se základním tělesem 40, které je vytvořeno jako kolo s vnitřním ozubením 41 s nejméně jedním výstupním tělesem 50 uloženým otočně vzhledem ke kolu 40 jakož i se vstupní hřídelí 10 s nejméně jednou excentrickou částí 17, na které je uloženo nejméně jedno kolo 30 s vnějším ozubením 33, které zabírá s vnitřním ozubením 41. Přitom je mezi kolem 30 a příslušným výstupním tělesem 50 umístěno transformační těleso 30, které pře-
10 vádí planetární pohyb kola 30 na rotační pohyb výstupního kola 50. Výstupní tělesa 50 a 50' jsou umístěna v určité vzdálenosti od sebe a navzájem spojena proti otáčení.

Převodovka znázorněná na obr. 6 a obr. 7 má pouze jedno transformační těleso 50. K vyrovnání obvodového zatížení tělesa 70 slouží protizávaží. Dále je zde znázorněna excentricita a také
15 vzdálenost mezi osou 30a kola 30 a osou 40a základního tělesa 40.

Vynález se týká rovněž ložiska pro převodovky tohoto druhu, které obsahuje valivá tělíska 47 a 47', která jsou umístěna v oběžném prostoru 1 s oběžnými plochami 40e, 44b, 59a a 59b. Přitom jsou některá valivá tělíska 47 uspořádána vzhledem k ose otáčení 40a převodovky
20 v přibližně axiálním směru, zatím co ostatní valivá tělíska 47' v přibližně radiálním směru.

25 PATENTOVÉ NÁROKY

1. Převodovka, se základním tělesem (40), s radiálně a axiálně otočně uloženým výstupním tělesem (50) a s nejméně jedním mezi základním tělesem (40) a výstupním tělesem (50) vytvořeným oběžným mezikruhovým prostorem (1), ve kterém jsou umístěna cylindrická valivá tělíska (47, 47') s různě orientovanými osami otáčení, přičemž některá valivá tělíska (47) jsou orientována v úhlu 0° až 30° vzhledem k ose (40a) základního tělesa (40), zatímco ostatní valivá tělíska (47') jsou orientována v úhlu 70° až 90° vzhledem k ose (40a) základního tělesa (40) a oběžný mezikruhový prostor (1) je opatřen oběžnými plochami (40e, 59a, 44b, 59b), **v y z n a č e n á**
30 **t í m**, že valivá tělíska (47, 47') v oběžném mezikruhovém prostoru (1) jsou střídavě zkřížena a vzdálenost protilehlých ploch (40e, 59a, 44b, 59b) odpovídá průměru valivých tělísek (47, 47').

2. Převodovka podle nároku 1, **v y z n a č e n á t í m**, že všechna sousední valivá tělíska (47, 47') jsou střídavě zkřížena.
40

3. Převodovka podle nároku 1, **v y z n a č e n á t í m**, že oběžný mezikruhový prostor (1) je v axiálním průřezu převodovky čtyřhranný.

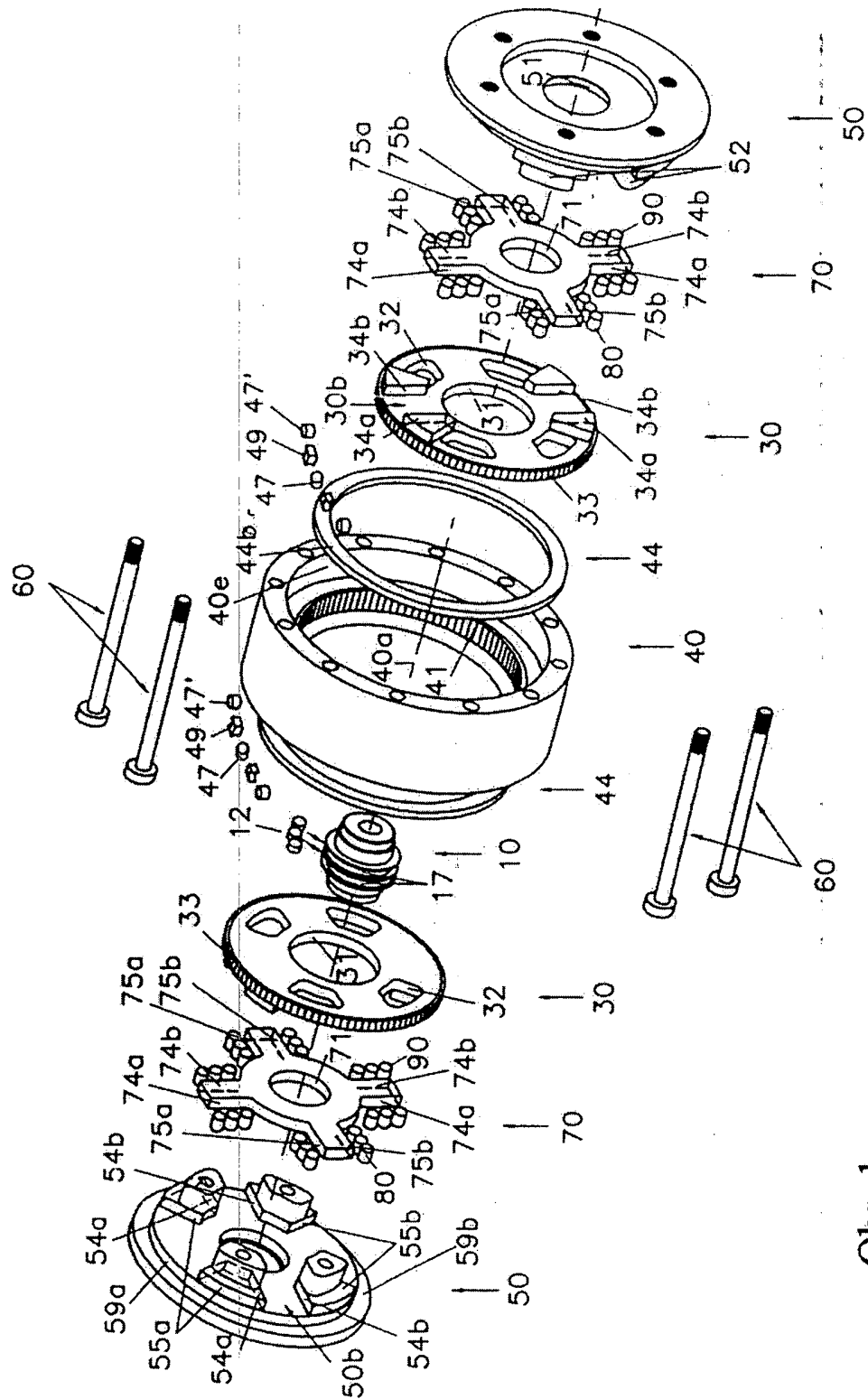
4. Převodovka podle nároků 1 až 3, **v y z n a č e n á t í m**, že sousední vzájemně přiléhající oběžné plochy (40e, 44b, 59a, 59b) jsou vůči sobě uspořádány v pravém úhlu.
45

5. Převodovka podle nároků 1 až 4, **v y z n a č e n á t í m**, že výstupní těleso (50) a/nebo základní těleso (40) jsou v místě uložení opatřeny obvodovým stupňovitým osazením (59), jehož stěny vymezují oběžné plochy (59a, 59b).
50

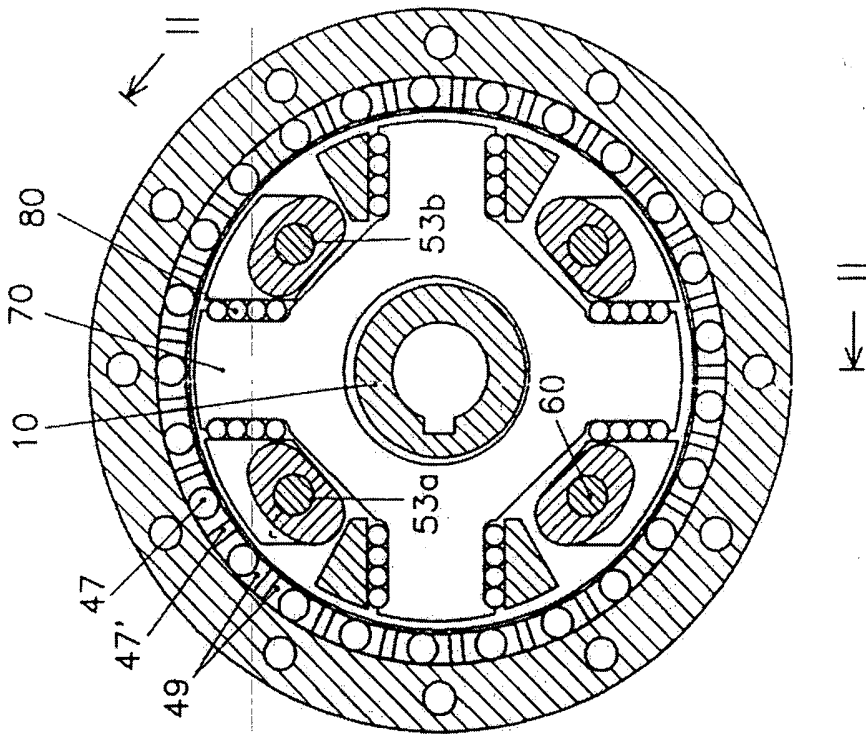
6. Převodovka podle nároků 1 až 5, **v y z n a č e n á t í m**, že osazení (59) je sestupné vzhledem k ose (40a).

7. Převodovka podle nároků 1 až 6, **vyznačená tím**, že v základním tělese (40) a/nebo ve výstupním tělese (50) je vzhledem k osazení (59) vytvořeno doplňující osazení (59', 59'').
- 5 8. Převodovka podle nároků 1 až 7, **vyznačená tím**, že radiální oběžná plocha (44b) ležící naproti radiální oběžné ploše (59b) výstupního tělesa (50) je součástí kroužku (44).
9. Převodovka podle nároku 8, **vyznačená tím**, že radiální tloušťka kroužku (44) je větší, než radiální výška oběžného mezikruhového prostoru (1).
- 10 10. Převodovka podle nároků 1 až 9, **vyznačená tím**, že axiální délka cylindrických valivých tělísek (47, 47') je menší, než jejich průměr.
- 15 11. Převodovka podle nároků 1 až 10, **vyznačená tím**, že mezi dvěma sousedícími valivými tělísky (47, 47') je umístěno distanční tělísko (49), které je opatřeno alespoň jedním mazacím otvorem (2).
- 20 12. Převodovka podle nároku 11, **vyznačená tím**, že distanční tělísko (49) je opatřeno konkávními valivými plochami (49a, 49b), které tvarově odpovídají styčným plochám valivých tělísek (47, 47').
- 25 13. Převodovka podle nároku 12, **vyznačená tím**, že osy valivých ploch (49a, 49b) probíhají rovnoběžně s osami přiřazených valivých tělísek (47, 47').
14. Převodovka podle nároků 11 až 13, **vyznačená tím**, že ostatní plochy (49c, 49d, 49e) distančního tělíska (49) jsou umístěny ve vzdálenosti od oběžných ploch (40e, 44b a 59a, 59b).
- 30 15. Převodovka podle nároků 1 až 14, **vyznačená tím**, že základní těleso (40) je složeno nejméně ze dvou vzájemně spojitelných kroužků, z nichž jeden je vytvořen jako kolo s vnitřním ozubením (40').
- 35 16. Převodovka podle nároků 1 až 15, **vyznačená tím**, že obsahuje dvě výstupní tělesa (50, 50') uspořádaná ve vzdálenosti od sebe a zajistitelná proti vzájemnému otáčení.

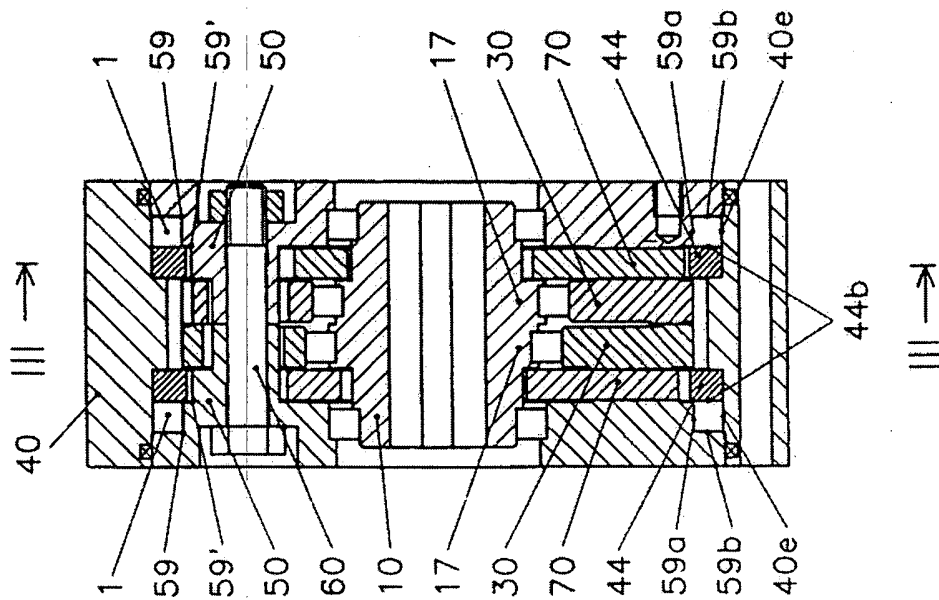
5 výkresů



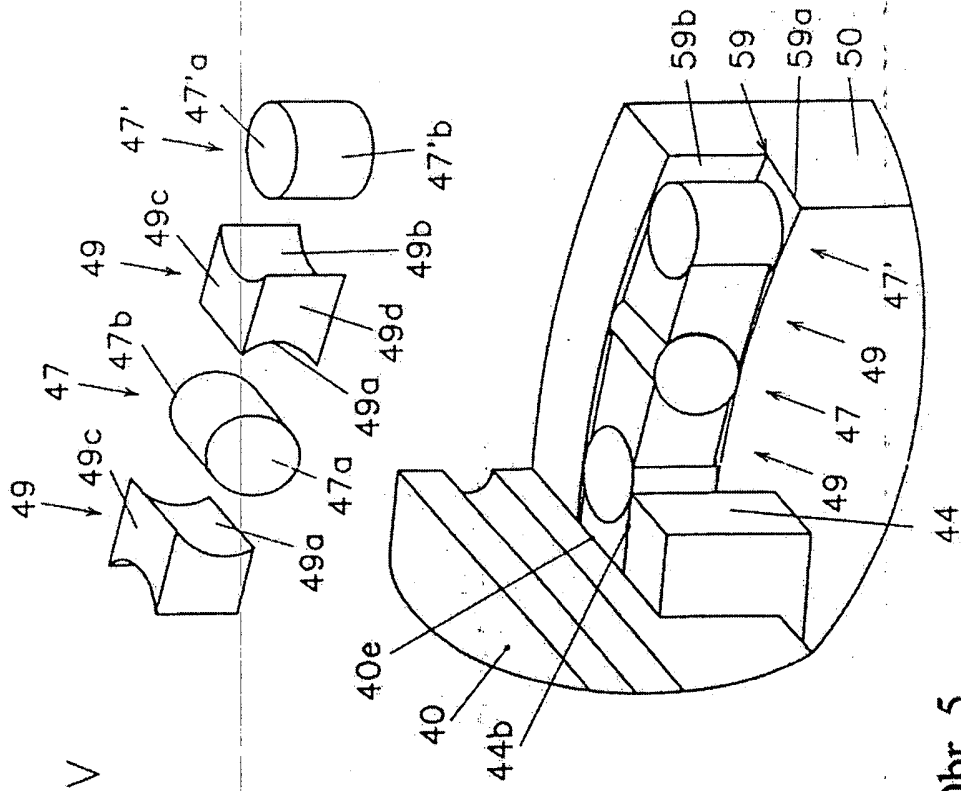
Obr. 1



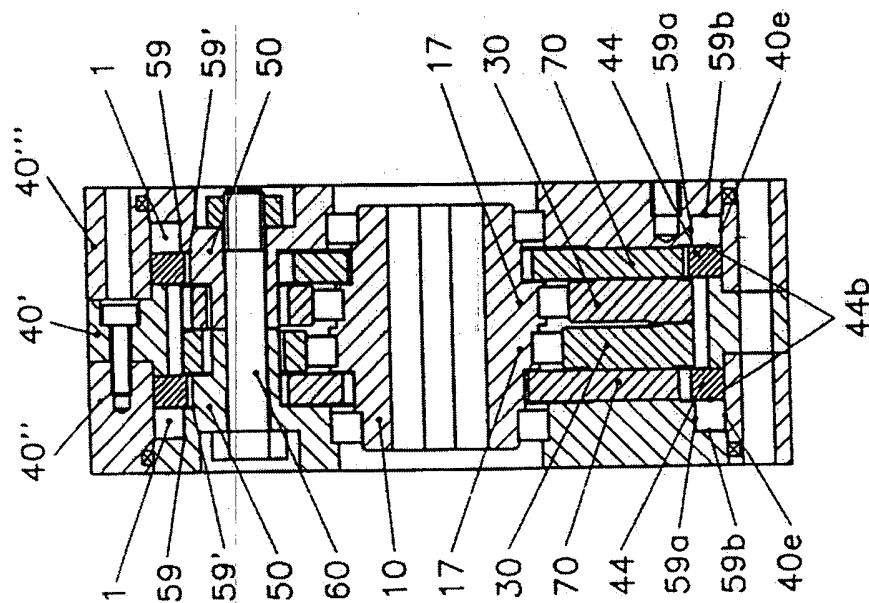
Obr. 3



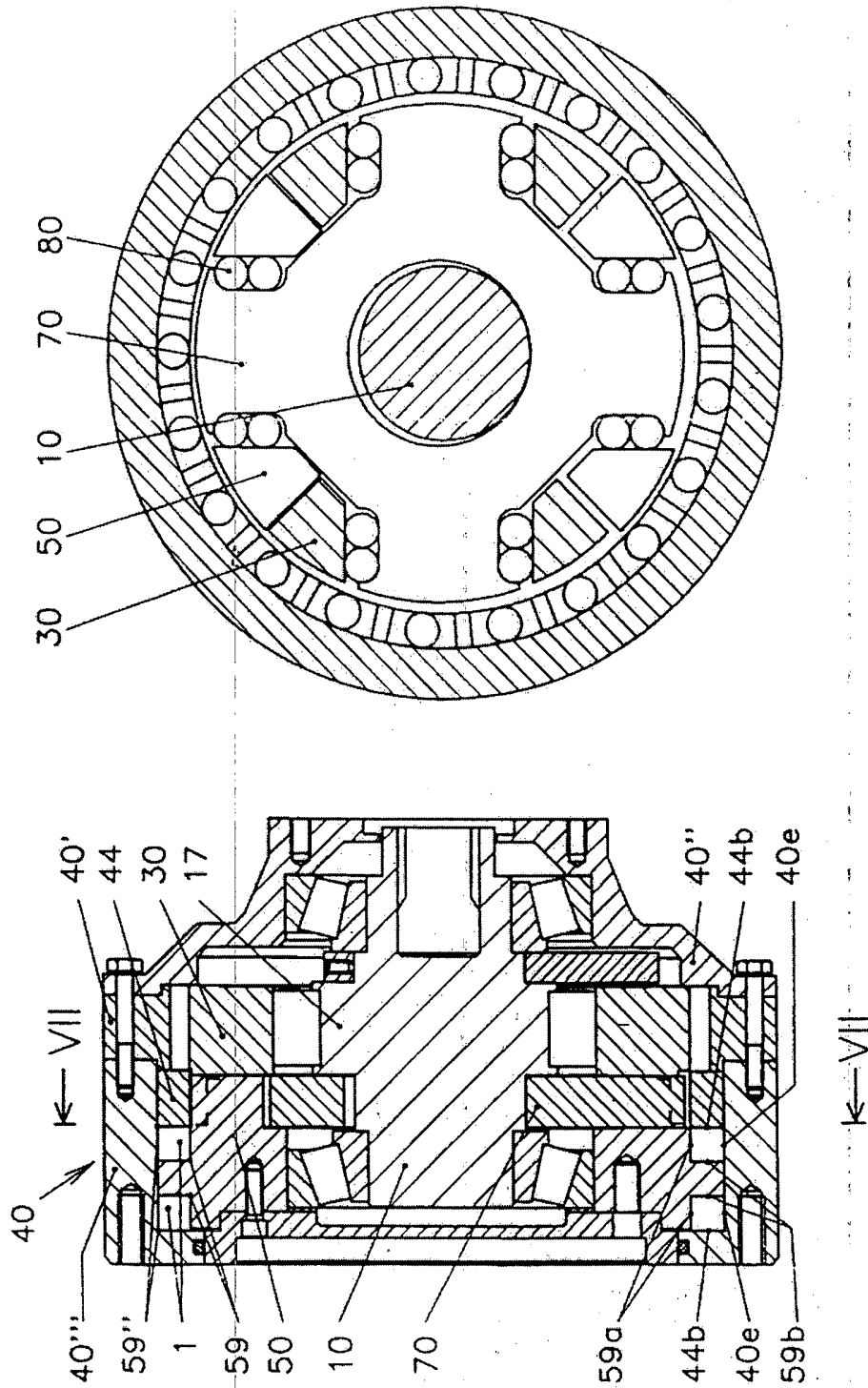
Obr. 2



Obr. 5



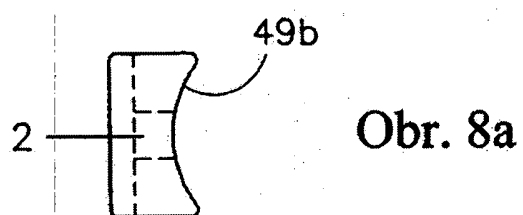
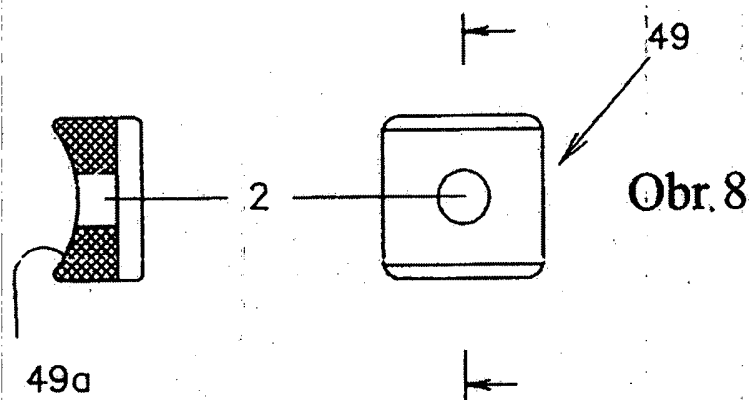
Obi. 4



Obr. 7

Obr. 6

Obr. 8b



Konec dokumentu