



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

204968
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
B 60 K 17/02
B 60 K 17/16

(22) Přihlášeno 28 06 71

(21) (PV 4759-71)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 30 06 70
(7039662) Nizozemsko

(40) Zveřejněno 31 07 83

(45) Vydáno 15 12 83

(72) (73)
Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

ÅSBERG STURE ing., SAVEDALEN (Švédsko)

(54) Pastorkový ozubený převod

1

Vynález se týká pastorkového ozubeného převodu, který má pastorek, hřídel pastorku, opatřený na svém konci spojovací přírubou, upravenou pro připojení k hnacímu hřídeli, skříň a valivá ložiska, pomocí nichž je hřídel pastorku uložen ve skříni.

Pastorkový ozubený převod tohoto typu je znám z amerických patentů č. 1 956 237 a 3 385 133. Tyto pastorkové převody se používají například v automobilech pro přenášení hnacího momentu z podélně orientovaného hřídele na příčně orientované hřídele pro pohánění kol, přičemž ozubený pastorek zabírá do ozubeného talířového kola v převodové skříni.

Převody tohoto typu musí odolávat krouticím zatížením a zatížením působícím v axiálním směru o značně proměnlivých velikostech. To vede k potřebě předběžně zatěžovat ložiska hřídele pastorku a přesně seřizovat pastorek vzhledem k ozubenému talířovému kolu. V provedení podle amerického patentu č. 3 385 133 se předběžné zatížení provádí pomocí šroubové matice, kterou procházejí objímky, přičemž objímka tvořící část spojovacího prostředku uvádí ložiskový prvek do axiálního stlačení. Seřízení pastorku vzhledem k talířovému ozubenému kolu se dosahuje pomocí kroužků, vkláda-

2

ných mezi osazení ložiskového prstence a skříň.

U tohoto známého uspořádání je seřizování ovlivňováno velikostí předběžného zatížení, takže tento úkon je obtížný, vyžaduje vysokou zručnost, klade nároky na čas a je mimořádně nesnadný v případě oprav. Při konstrukčním řešení podle amerického patentu č. 1 956 237 se předběžného zatížení ložiska dosahuje volbou rozměrů prvků a ohříváním jednotlivých částí během montáže. Ložiskové prvky jsou však uváděny do axiálního zatížení šroubovou maticí, připojující spojovací prostředek k hřídeli pastorku, takže seřizování pastorku vzhledem k talířovému ozubenému kolu, dosahované také v tomto případě vkládáním kroužkových vložek, je předběžným zatížením rovněž ovlivňováno.

Při předběžném zatěžování a seřizování polohy je též nutno brát ohled na tuhost konstrukčních prvků, zejména s ohledem na radiální ohyb a axiální elastickou deformaci, deformaci z povrchového vzájemného dotyku jednotlivých částí, tepelnou roztažnost za chodu převodového ústrojí a na výrobní tolerance mezi jednotlivými částmi tvořícími konstrukci, jako hřídelem pastorku, skříní, sedly a osazeními pro ložiska a ložisky samotnými.

Vynález si klade za úkol vytvořit pastorkový ozubený převod, ve kterém předběžné zatížení neovlivňuje seřizování převodu. Tohoto cíle je dosaženo pastorkovým ozubeným převodem, který má pastorek, hřídel pastorku opatřený na svém konci spojovací přírubou, upravenou pro připojení k hnacímu hřídeli, skříň a valivá ložiska, pomocí nichž je hřídel pastorku uložen ve skříni, u kterého podle vynálezu hřídel pastorku, pastorek, spojovací příruha a vnitřní drážky valivých ložisek tvoří celistvý prvek. Předběžného zatížení ložiska se tak dosáhne při výrobě tohoto celistvého prvku, takže pouhým úkonem, který zbývá provést, je seřízení převodu.

Podle vynálezu může být celistvý prvek vytvořen z jednoho kusu materiálu, takže příslušná sestava je vytvořena z tohoto jednoho kusu materiálu, z ložiskových kuliček a z vnějších ložiskových drážek.

Je rovněž možné, aby celistvý prvek byl vytvořen z více než jednoho kusu materiálu, spojených navzájem svary. V tomto případě má celistvý prvek dvě hlavní části, mezi nimiž jsou v axiálním směru pevně uchyceny prvky ložiska včetně kroužků vnějších ložiskových drážek.

Použije-li se jednoho kusu materiálu, je výhodné, aby celistvý prvek byl vytvořen jako duté těleso uzavřené na konci, na kterém je umístěn pastorek. Tímto způsobem je možno docílit tuhé sestavy s malým axiálním rozměrem.

I když v některých provedeních pastorkové sestavy podle vynálezu je možné použít samostatných kroužků ložiskových drážek, je výhodné zhotovit tyto drážky obrobáním přímo v odpovídajících površích částí nebo částí samotného polotovarového kusu materiálu, čímž se značně zmenší počet výrobních tolerancí, které je třeba brát v úvahu.

Celá konstrukce může být taková, že průměr roztečné kružnice ložiska, umístěného mezi pastorkem a spojovacím prostředkem, je větší, než je vnější průměr kružnice opsané zubům pastorku. To zvětšuje únosnost ložiska a v některých případech zjednodušuje montáž.

Uvedeným uspořádáním se umožní velmi malá axiální délka sestavy, přičemž ložisko je co nejbližší k zubům převodu. Je rovněž výhodné dimenzovat jednotlivé prvky tak, že vnitřní průměr ložiskové klece je větší než vnější průměr kružnice opsané zubům pastorku, čímž se rovněž zjednodušuje montáž ložiska.

Ve všech provedeních vynálezu je axiální délka pastorkového ozubeného převodu ve srovnání se známými provedeními značně zmenšena, přičemž míra zmenšení této délky závisí na konkrétním tvarovém řešení, jakož i na tom, jsou-li ložiskové drážky řešeny pomocí samostatných prvků, nebo nikoliv.

U všech provedení vynálezu se předběžné zatěžování provádí v průběhu výroby. V případě opravy se levná pastorková sestava na-

hradí jinou, čímž se vyloučí potřeba kvalifikované práce. Počet míst, kde může dojít k dotykové povrchové deformaci je zmenšen, stejně jako počet míst, kde tolerance vyplývající z opracovávání mají podstatnější význam. Je možné dosáhnout velkých průměrů, přičemž menší axiální délka snižuje radiální ohyb při zatížení vyskytující se mezi ozubenými koly převodu a přispívá tak ke zvýšení tuhosti. Zkrácení délky též snižuje velikost tepelné roztažnosti.

Konstrukce pastorkové sestavy podle vynálezu umožňuje použít všech druhů levnějších výrobních postupů. Ve všech případech může kardanův kloub tvořit celek se spojovací přírubou, a to proto, že na konci hřídele pastorku již není přítomna šroubová matice.

Je možno používat velkých průměrů ložiskových kuliček i roztečné kružnice a při malé axiální délce sestavy je možno volit takový pracovní úhel, že pracovní čára sil prochází oblastí, ve které pracovní úhel protíná osu hřídele, takže nedochází k žádnému nebo dochází jen k velmi malému přesahu, zmenšujícímu ohybové síly.

Funkce převodu již není porušena slabou stránkou konstrukčních částí, vyplývajících z vlivu tolerancí a z elastické deformace, takže lze snadno dosáhnout vyšší přesnosti.

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popise na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých obr. 1 až 5 znázorňují osové řezy různými provedeními vynálezu.

Provedení na obr. 1 se ze všech znázorněných provedení vynálezu liší od známých konstrukcí nejméně. Jak je z obrázku patrné, pastorkový převod má skříň 1, ve které je pomocí ložisek 2 uloženo talířové ozubené kolo 3, připojené k diferenciálu 4. Pastorek 6 je pomocí ložisek uložen ve vytvářející části 5 skříně 1.

Podle známého řešení jsou hřídel a skříň opatřeny osazeními a ložiska mají vnější a vnitřní kroužky ložiskových drážek, přičemž spojovací prostředek k připojení na hnací hřídel je upevněn k drážkovanému konci pastorkového hřídele maticí, našroubovanou na závitovém konci hřídele. Tato matice hraje důležitou roli při dosahování předběžného zatížení ložisek.

V konstrukčním uspořádání podle obr. 1 je pastorek 6 nesen hřídelem 7 a spojovací prostředek je vytvářen pouzdem 8, opatřeným spojovací přírubou 9. Skříň 1 je ve své části 5 opatřena válcovým průchodem 10, v jehož stěně jsou uloženy kroužky 11 a 12 s vnějšími ložiskovými drážkami 66, 67 dvou ložisek pro uložení hřídele 7, umístěných se vzájemným axiálním odstupem. Kroužky 11, 12 jsou přitom udržovány v odstupu od sebe válcovou odbýmkou 13, přičemž kroužek 11 se opírá o osazení 14, vytvořené v tělese skříně 1. Na hřídeli 7 pastorku 6 jsou nalisováním pevně připojeny odpovídající kroužky s vnitřními ložiskový-

mi drážkami, a to kroužek **15** s vnitřní ložiskovou drážkou **68**, který se opírá o osazení **16** na pastorku **6**, a kroužek **17**, nesoucí druhou vnitřní ložiskovou drážku **69**, který se opírá o pouzdro **8** spojovací příruby **9**.

Po sestavení výše uvedených částí, jehož závěrečným pochodem je nasunutí pouzdra **8** na válcový konec hřídele **7**, se ložisko vystaví předběžnému zatížení tím, že se spojovací příruba **9** a pastorek tlačí proti sobě. Když se dosáhne požadované míry předběžného zatížení, spojovací příruba **9** se neoddělitelně připevní k hřídeli **7** přivařením pouzdra **8** pomocí svaru **60**. Takto získaná sestava se zajistí ve skříní **1** pomocí dvou polovičních zajišťovacích prstenců **18**.

Axiální délka tohoto provedení při srovnání se známými pastorkovými sestavami je zmenšena, a to vzhledem k tomu, že odpadá drážkovaný konec hřídele zakončený perem a závitový konec hřídele pro našroubování matice. Konstrukce hřídele samotného je jednoduchá, neboť má pouze válcovou vnější plochu.

V příkladu na obr. 1 jsou znázorněny jako valivé prvky ložiska kuličky, avšak je zřejmé, že může být použito i jiných valivých prvků.

Obr. 2 znázorňuje provedení vynálezu, které má v axiálním směru podstatně menší délku. V tomto provedení tvoří pastorek **19** a hřídel **20** celistvý prvek a spojovací prostředek se opět skládá z pouzdra **21** a příruby **22**, které jsou neoddělitelně připojeny ke hřídeli **20** svarem **61**.

V tomto provedení jsou vnitřní drážky **23** a **24** obou kuličkových ložisek obrobena v samotném materiálu hřídele **20** pastorku a objímky **21**. Vnější část sestavy je tvořena pouzdrem **25** s přírubou **26**, která umožňuje přichycení této sestavy ke skříní **27**. Zařazení ozubených prvků převodu vůči sobě navzájem může být provedeno vkládáním prstencových vložek mezi přírubu **26** a okraj skříně **27**. Také vnější drážky **28**, **29** jsou vytvořeny přímým obrobením, a to materiálu samotného pouzdra **25**. Ložisko je dále opatřeno těsněním **30**. V tomto provedení vynálezu pouzdro **21** a hřídel **20** na sebe v axiálním směru dosedají a jsou obrobena natolik přesně, že požadovaného předběžného zatížení se dosáhne, když se obě části navzájem spolu svaří.

Toto provedení je v axiálním směru podstatně kratší než předchozí. Jediné plošky, jejichž tolerance hrají nějakou roli, jsou plošky, na něž dosedají kuličky.

Obr. 3 ukazuje provedení, ve kterém pas-

torek **62**, hřídel **42** a spojovací příruba **63** tvoří jeden celistvý prvek, vytvořený lisováním nebo kováním oceli do tvaru dutého tělesa. Dutina přitom probíhá téměř po celé délce tohoto celistvého prvku. Vnitřní drážky **41** pro kuličky ložiska jsou vytvořeny obrobením v samotném tělese hřídele **42** a totéž platí pro vnější drážky v pouzdře **43** opatřeném přírubou, které slouží pro připojení sestavy ke skříní **44**.

Axiální délka tohoto provedení je relativně malá a průměr relativně velký. Jak je z obr. 3 patrné, čára **45** zatížení převodových ozubených kol a pracovní čáry **46** jednoho z valivých ložisek se protínají na ose **47** v jediném bodě, což značí, že v hřídeli **42** vznikají velice malá ohybová namáhání a je tedy možné použít kuličkového ložiska s vysokou únosností a velkým průměrem.

Obr. 4 ukazuje další rozvinutí konstrukčního principu obr. 3, spočívající v tom, že se použije duté vykované těleso, v němž je obrobením vypracováno ozubení pastorku mezi vnitřními drážkami **48** a **49** obou kuličkových ložisek. Vnější pouzdro **50** s přírubou **51** má nyní samozřejmě větší axiální délku a je opatřeno otvorem **52**, jímž prochází talířové kolo a zabírá do ozubení **53** pastorku **64**. Hřídel **70** se v tomto případě redukuje na dva krátké axiální úseky **70a**, **70b** v oblasti odpovídajících vnitřních drážek **48** a **49**.

Předběžného zatížení se v obou provedeních podle obr. 3 a 4 dosahuje vložením kuliček.

Jak ukazuje obr. 3, roztečný průměr největšího ložiska je větší, než je průměr kružnice opsané ozubení pastorku. Je zřejmé, že tento roztečný průměr může být ještě větší, než je znázorněno na obr. 3. Vnitřní průměr klece kuličkového ložiska je takový, aby bylo možno klec snadno přetáhnout přes ozubení pastorku.

Obr. 5 ukazuje provedení podle téhož principu jako na obr. 3 a 4, ale s tím rozdílem, že z příruby **55** vylisovaného nebo vykovaného tělesa vybíhají přichytné prvky ve tvaru ok, aby k nim mohly být připojeny výkyvné části **56** kardanova kloubu.

Jinak zahrnuje vylisované nebo vykované těleso jako v předchozích provedeních část tvořící hřídel **54** a část tvořící pastorek **65**.

Ložisková sestava je opatřena těsněními **57** a **58**, umožňujícími vytvořit celistvou jednotku, z níž nemůže vytéci mazivo a v níž je ložisko chráněno proti odletkům z opotřebovaných ozubených kol.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Pastorkový ozubený převod, který má pastorek, hřídel pastorku, opatřený na svém konci spojovací přírubou, upravenou pro připojení k hnacímu hřídeli, skříň a valivá ložiska, pomocí nichž je hřídel pastorku uložen ve skříni, vyznačený tím, že hřídel (7, 20, 42, 54) pastorku (6, 19, 62, 64, 65), pastorek (6, 19, 62, 64, 65) a spojovací příruba (9, 22, 55 63) tvoří celistvý prvek, obsahující vnitřní drážky (68, 69; 23, 24; 41, 48, 49) valivých ložisek.

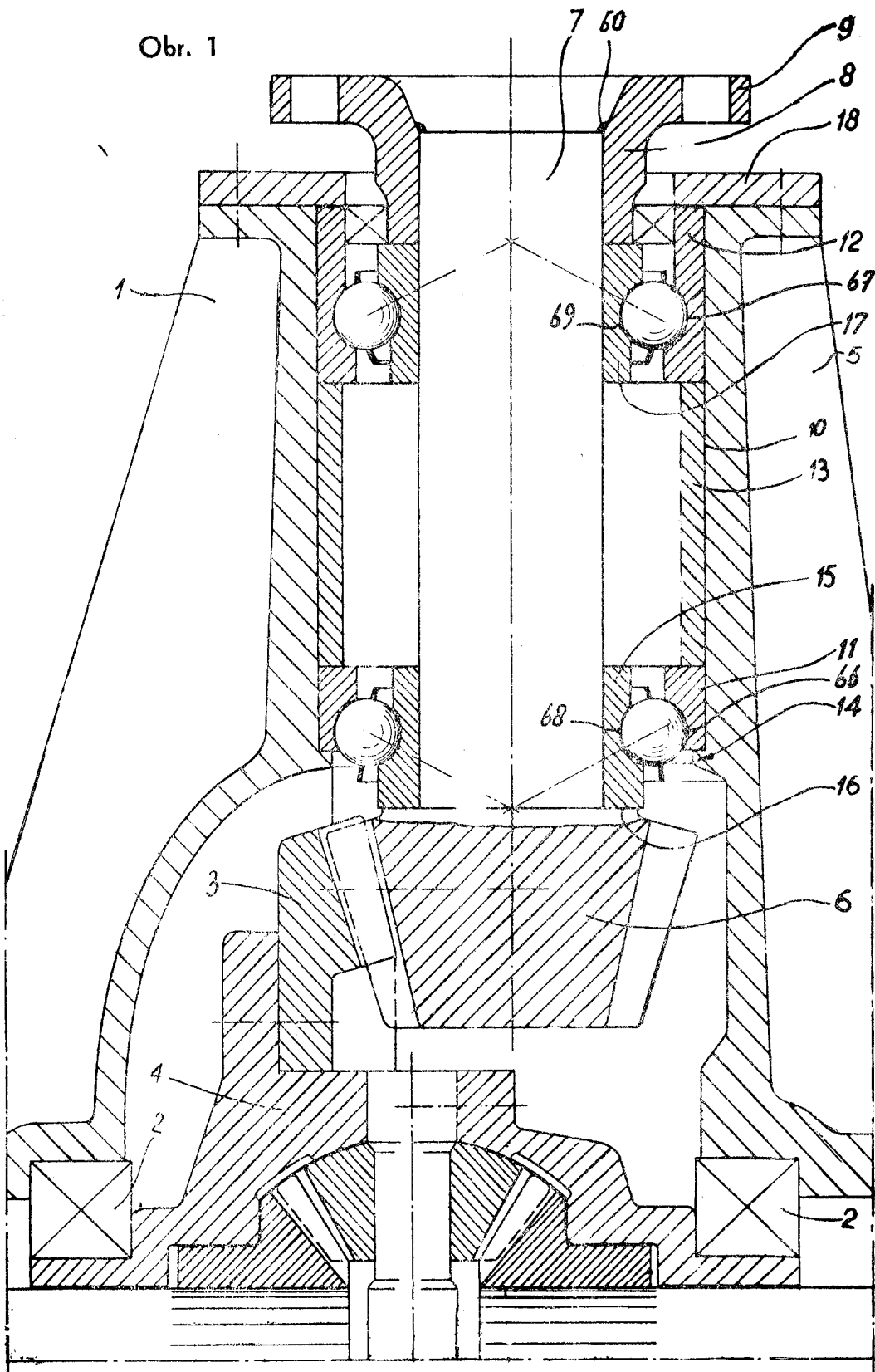
2. Pastorkový ozubený převod podle bodu 1, vyznačený tím, že celistvý prvek je vytvořen z jednoho kusu materiálu.

3. Pastorkový ozubený převod podle bodu 1, vyznačený tím, že celistvý prvek je vytvořen z více než jednoho kusu materiálu, spojených navzájem svary (60, 61).

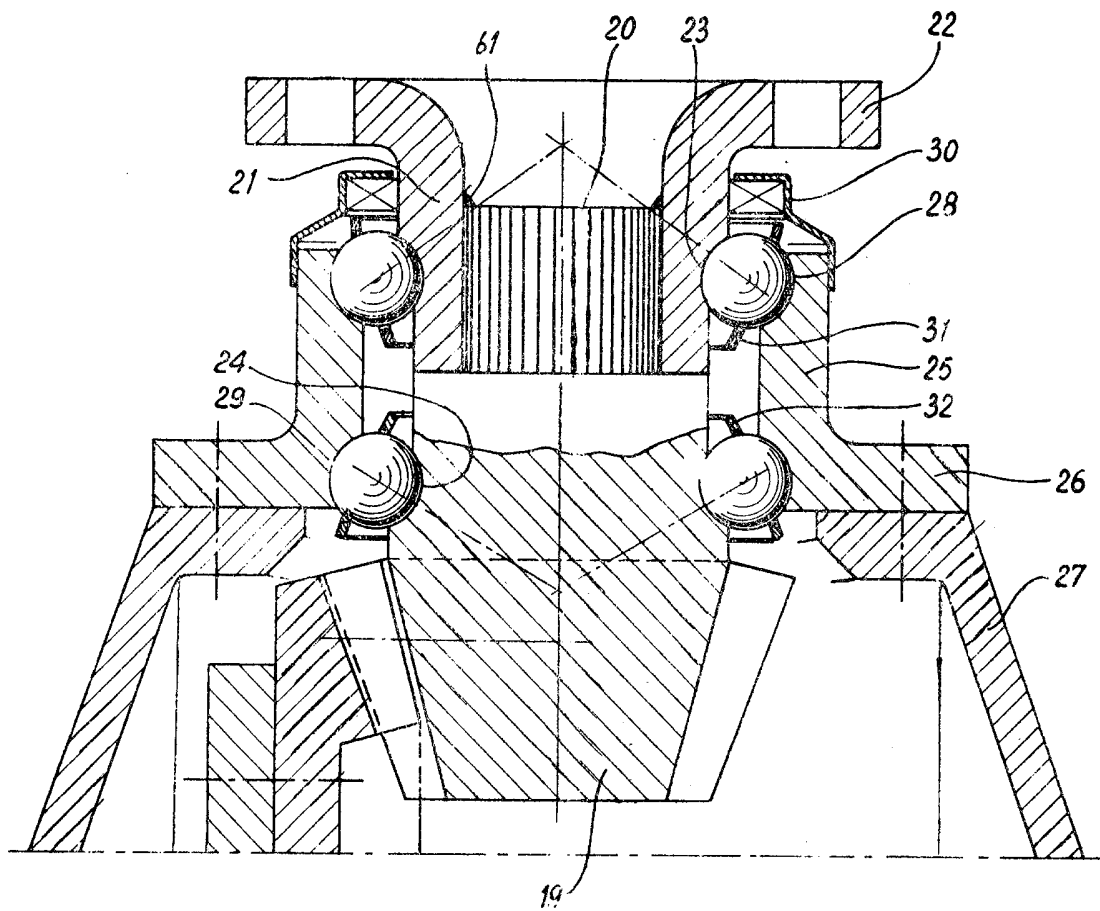
4. Pastorkový ozubený převod podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že celistvý prvek je duté těleso, uzavřené na konci, na kterém je umístěn pastorek (19, 62, 64, 65).

4 listy výkresů

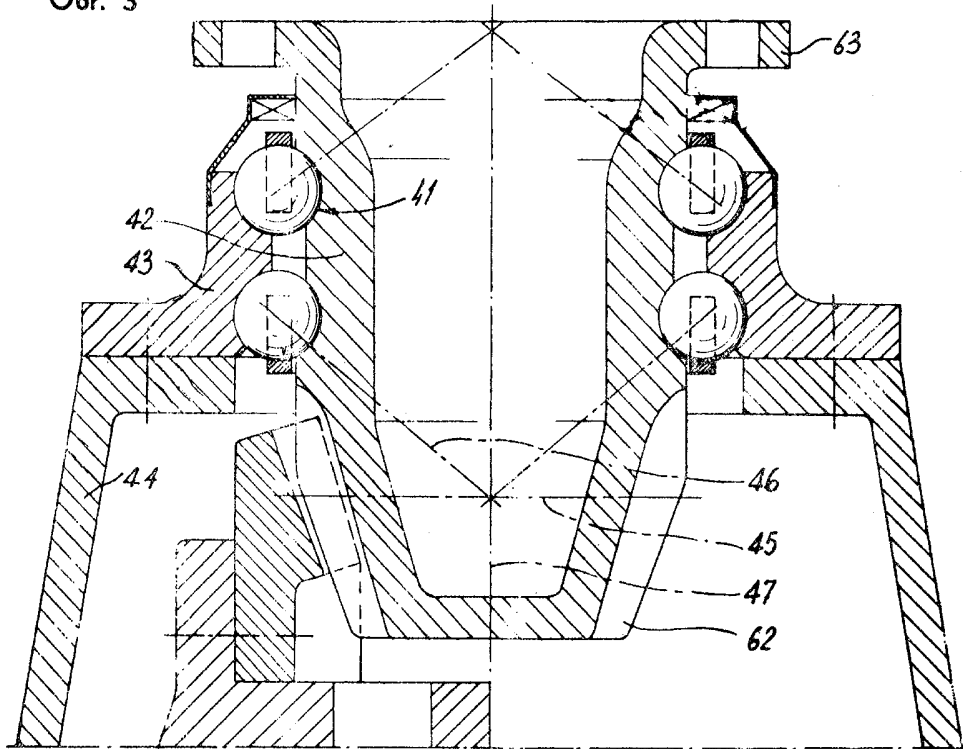
Obr. 1



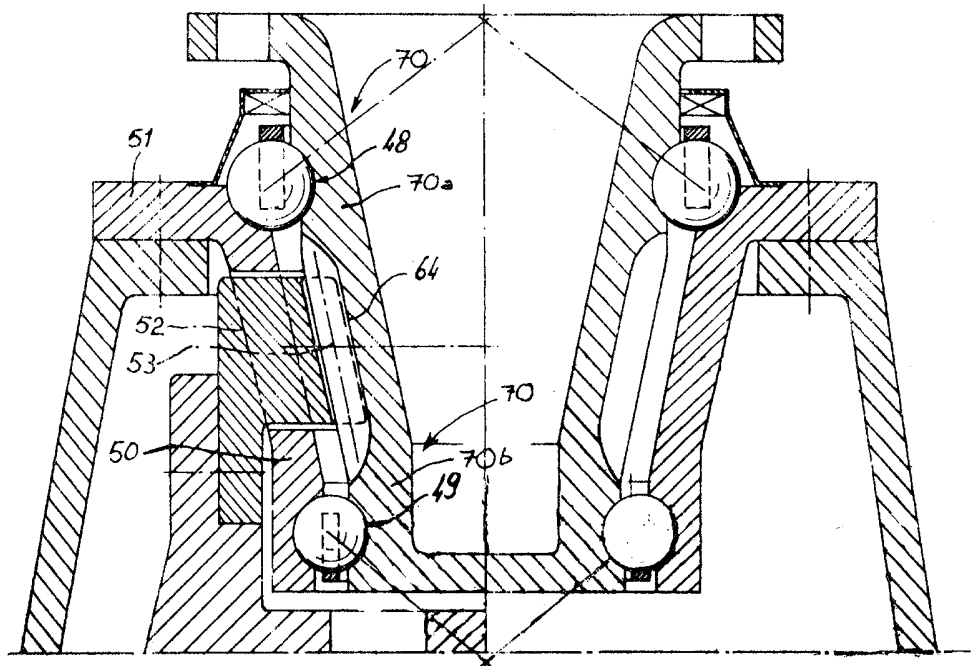
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

