



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199 003

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 11 12 78  
(21) PV 8184-78

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> F 16 C 41/00

(40) Zveřejněno 17 09 79  
(45) Vydáno 01 8 82

(75)

Autor vynálezu RATHUSKÝ JIŘÍ, BRNO

(54) Zařízení ke zkoušení ložisek

1

Vynález se týká zařízení ke zkoušení ložisek, zejména valivých, pro zjištění jejich trvanlivosti a spolehlivosti, přičemž se hodnotí zejména dynamická únosnost, axiální zatížitelnost a podobně.

Radiální valivá ložiska se zkouší na zkušebních strojích, ve kterých jsou ložiska upnuta vnitřními kroužky na společném otáčejícím se hřídeli. Vnější kroužky jsou upnuty v pouzdrech vložených do otvoru skříně. Na ložiska je při tom vyvozována radiální nebo axiální síla. Použitím výměnného příslušenství, jmenovitě pouzder a hřídelů různých průměrů je možno na jednom zkušebním zařízení zkoušet více typů a velikostí ložisek, přičemž i počet současně zkoušených ložisek může být různý. Při radiálním zatížení se zkouší obvykle čtyři ložiska a při axiálním zatížení dvě ložiska. Při zkouškách s radiálním zatížením jsou dvě krajní ložiska upnuta samostatně, každé v jednom krajním pouzdru, dvě střední ložiska pak ve společném neotočném středním pouzdru. Krajní pouzdra jsou upevněna ve skříní, střední pouzdro je pomocí středních ložisek uloženo na otočném hřídeli. Radiální zátěžná síla působí na střední pouzdro. Středními ložisky a hřídelí je dále přenášena na krajní ložiska. Nevýhodou tohoto uspořádání je vznik deformací středního pouzdra. To způsobuje nerovnoměrné rozložení zátěžné síly, které se při radiálním zatěžování ještě zvýrazňuje případným naklopením ložisek vlivem jejich vůlí a nesouosostí pouzder.

Uvedené nevýhody jsou velkým dílem omezeny u zařízení podle vynálezu, které sestává

ze skříně, středního pouzdra, alespoň tři ložisek, hřídele, náhonného ústrojí pro vyvozování otáčivého pohybu, zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zátěžné síly, přičemž ve středním pouzdře je upevněno alespoň jedno střední ložisko, ve kterém je otočně uložen hřídel, který je spojen s náhonným ústrojím k vyvozování otáčivého pohybu a který je při čelech středního pouzdra otočně uložen v krajních ložiskách, obepnutých s výhodou krajními pouzdry a upevněných ve skříní, ve které je s vůlí a neotočně uloženo střední pouzdro, na které přiléhá suvná část zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zátěžné síly tlakem nebo tahem na střední pouzdro. Podstata vynálezu spočívá v tom, že střední pouzdro je vedeno v rovině kolmé na osu otočného uložení ložisek a otočně uloženo kolem osy, která leží v této rovině a na kterou jsou kolmé osa otočného uložení ložisek a prodloužená osa suvné části zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zátěžovací síly na střední pouzdro, přičemž průsečík těchto os leží na ose styčných válcových ploch, které jsou vytvořeny mezi částí středního pouzdra a suvnou částí zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zátěžné síly.

U zařízení podle vynálezu se celá soustava orientuje v rovině působení síly, čímž se zlepší rozložení zatížení na ložiska. Zkoušky jsou pak objektivnější, neboť zátěžná síla není zkreslována, což se projeví na reprodukovatelnosti zkoušek za stejných podmínek a tím i srovnatelnosti jejich výsledků.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je znázorněn na přiložených výkresech, kde je na obr. 1 znázorněno v nárysném řezu zařízení podle vynálezu pro zatěžování tlakem, na obr. 2 jeho bokorysný řez, na obr. 3 nárysný řez zařízením pro zatěžování tahem, na obr. 4 jeho bokorysný řez, na obr. 5 částečný nárysný řez alternativního provedení zařízení a na obr. 6 jeho bokorysný řez.

Zařízení (obr. 1 a 2) sestává z dvoudílné skříně 1, v jejíž dutině spočívají dvě krajní pouzdra 2. V nich je nalisováno po jednom krajním ložisku 3, v tomto případě jednořadém kuličkovém. Jejich vnitřní kroužky obepínají hřídel 4, jehož jeden konec prochází otvorem ve skříní 1 a je přizpůsoben k spojení s nezakresleným náhonným ústrojím pro vyvozování otáčivého pohybu. Střední částí prochází hřídel 4 vnitřními kroužky středních ložisek 5, rovněž kuličkových jednořadých. Tyto vnější kroužky spočívají v středním pouzdře 7, které je v dutině 6 skříně 1 uloženo s vůlí. Mezi vnitřními kroužky ložisek 3, 5 jsou vloženy distanční kroužky 8. Tyto vnitřní kroužky jsou s distančními kroužky 8 na hřídeli 4 staženy mezi nákrůžkem na jedné straně hřídele 4 a maticí na jeho druhé straně, která je opatřena závitem. Rovněž vzdálenost vnějších kroužků středních ložisek 5 je zajištěna jedním distančním kroužkem 8. Částí středního pouzdra 7 je kolébka 9, která z poloviny obepíná válcový plášť vlastního středního pouzdra 7. Na ose, která je kolmá na osu hřídele 4 a protíná ji, je střední pouzdro 7 otočně uloženo a zároveň je vedeno v rovině, která je kolmá na osu otočného uložení ložisek 3, 5. Je to umožněno čepy 10 k otočnému uložení středního pouzdra 7, které jsou nalisovány v sousedních otvorech kolébky 9. Na čepích 10 jsou otočně uloženy kameny 11, které zasahují do drážek 12 vytvořených ve skříní 1. Osy těchto drážek 12 jsou rovnoběžné a leží v již zmíněné rovině kolmé na osu otočného uložení ložisek

3, 5. Kameny 11 jsou svými dvěma rovnoběžnými plochami vedeny na bočních plochách těchto drážek 12. Na kolébce 9 je vytvořena vnější válcová plocha 13, jejíž osa je totožná s osou otočného uložení středního pouzdra 7. Na tuto vnější válcovou plochu 13 přiléhá odpovídající vnitřní válcová plocha 14 vytvořená na čele suvné části, v tomto případě pístu 15, zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zátěžné síly tlakem. Píst 15 je suvně uložen ve válci 16, který je opatřen přívodem tlakové kapaliny, neboť se jedná o hydraulické zařízení. Válec 16 je se skříní 1 pevně spojen. K zajištění mazání ložisek 3, 5 je ve skříní 1 vytvořen otvor, kterým s vůlí prochází trubka 17, která ústí v otvoru kolébky 9, vlastního středního pouzdra 7, distančního kroužku 8 mezi vnitřními kroužky středních ložisek 5, aby mohla být ložiska zaváděním maziva domazávána.

Na obr. 3 a 4 je znázorněn další příklad zařízení podle vynálezu, které se konstrukčně podobá předchozímu, a proto bude popsána pouze část odlišná od dříve popsaného. Rozdíl je způsobem uspořádání pro tahové radiální zatěžování, pro které je vlastní střední pouzdro 7 obepnuto vnějším pouzdrem 18, ve kterém jsou vytvořeny souosé otvory pro čepy 10 k stejnému vedení středního pouzdra 7 jako u dříve popsaného příkladu. Na vnějším pouzdře 18 je připevněn svými rameny třmen 19. V části třmenu 19 spojující jeho ramena je vytvořen otvor, kterým prochází táhlo 20 nezakresleného zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zatěžovací síly. Toto táhlo 20 zasahuje svým koncem do prostoru omezeném třmenem 19 a přivrácenou plochou vnějšího pouzdra 18. Na tomto konci táhla 20 je upevněno smykadlo 21, které je na ploše odvrácené vnějšímu pouzdru 18 opatřeno vnější válcovou plochou 22, která přiléhá na odpovídající vnitřní válcovou plochu 23 třmenu 19, která má osu totožnou s osou otočného uložení středního pouzdra 7.

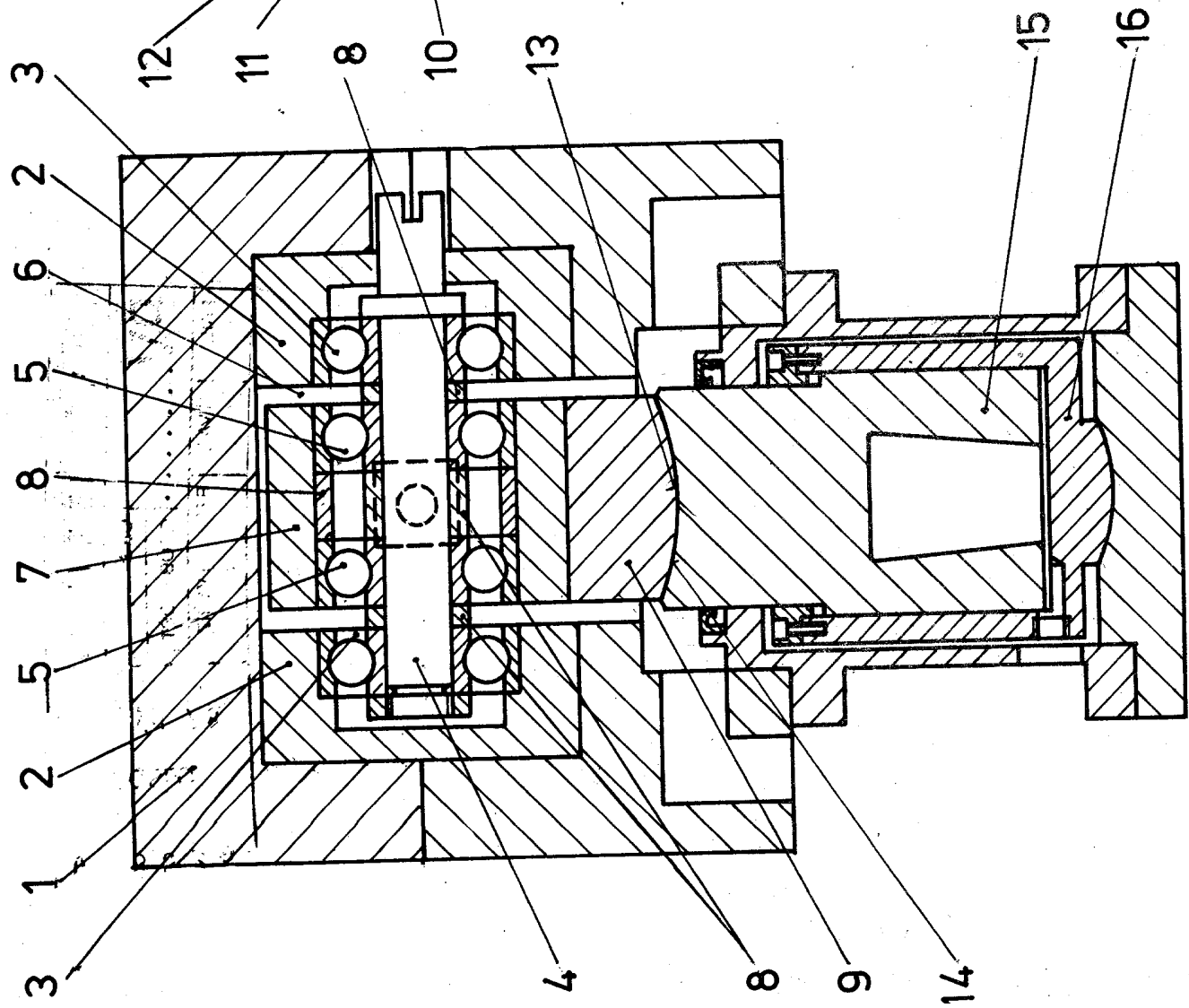
Obr. 5 a 6 představují rovněž příklad zařízení podle vynálezu, které je určeno pro radiální zatěžování tahem. Zde spočívá střední pouzdro 7 polovinou svého pláště ve válcovém vybrání lůžka 24, ve kterém jsou opět v souosých otvorech nalisovány čepy 10 k vedení jako u předchozího provedení. Ve válcovém vybrání lůžka 24 je střední pouzdro 7 zachyceno dvěma upínkami 25 přišroubovanými v lůžku 24. Na něm je svými rameny připevněn také třmen 26. Na jeho části spojující obě jeho ramena je vytvořen otvor, kterým prochází táhlo 27 nezakresleného zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zátěžné síly. Jeho konec je v prostoru omezeném třmenem 26 a přivrácenou částí lůžka 24, přičemž je na tomto konci táhla 27 připevněn kotouč 28 s vnější kulovou plochou se středem na ose otočného uložení ložisek 3, 5 a v průsečíku této osy s osou otočného uložení středního pouzdra 7. Tato vnější kulová plocha kotouče 28 přiléhá na odpovídající vnitřní kulovou plochu na třmenu 26.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

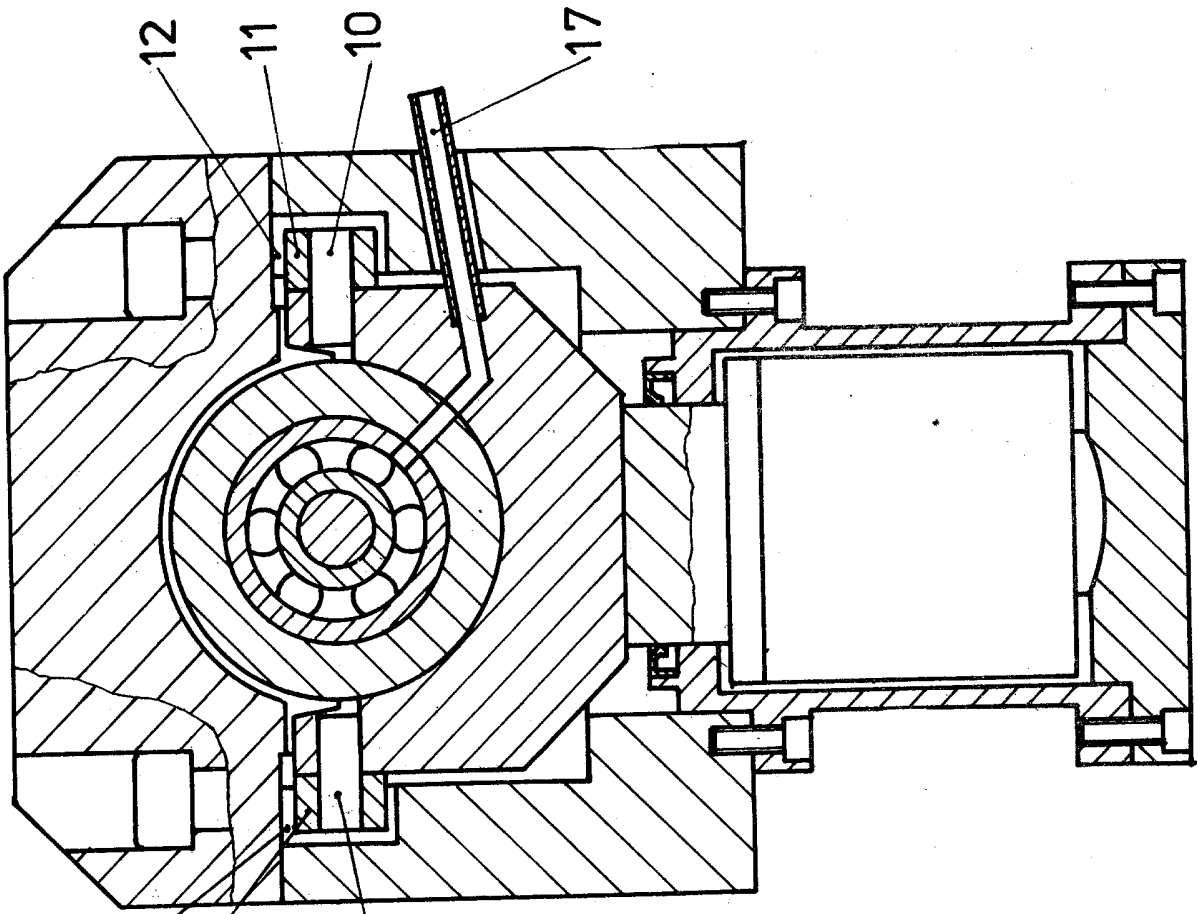
1. Zařízení ke zkoušení ložisek, sestávající ze skříně, středního pouzdra, alespoň tři ložisek, hřídele, náhonného ústrojí pro vyvozování otáčivého pohybu, zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zátěžné síly, přičemž ve středním pouzdře je upevněno alespoň jedno střední ložisko, ve kterém je otočně uložen hřídel, který je spojený s náhonným

ústrojím k vyvozování otáčivého pohybu a který je při čelech středního pouzdra otočně uložen v krajních ložiskách, obepnutých s výhodou krajními pouzdry a upevněných ve skříni, ve které je s vůlí a neotočně uloženo střední pouzdro, na které přiléhá suvná část zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zátěžné síly tlakem nebo tahem na střední pouzdro, vyznačené tím, že střední pouzdro (7) je vedeno v rovině kolmé na osu otočného uložení ložisek (3, 5) a otočně uloženo kolem osy, která leží v této rovině a na kterou jsou kolmé osa otočného uložení ložisek (3, 5) a prodloužená osa suvné části (15, 20) zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zátěžné síly na střední pouzdro (7), přičemž průsečík těchto os leží na ose styčných válcových ploch (13, 14), které jsou vytvořeny mezi částí středního pouzdra (7) a suvnou částí (15, 20) zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zátěžné síly.

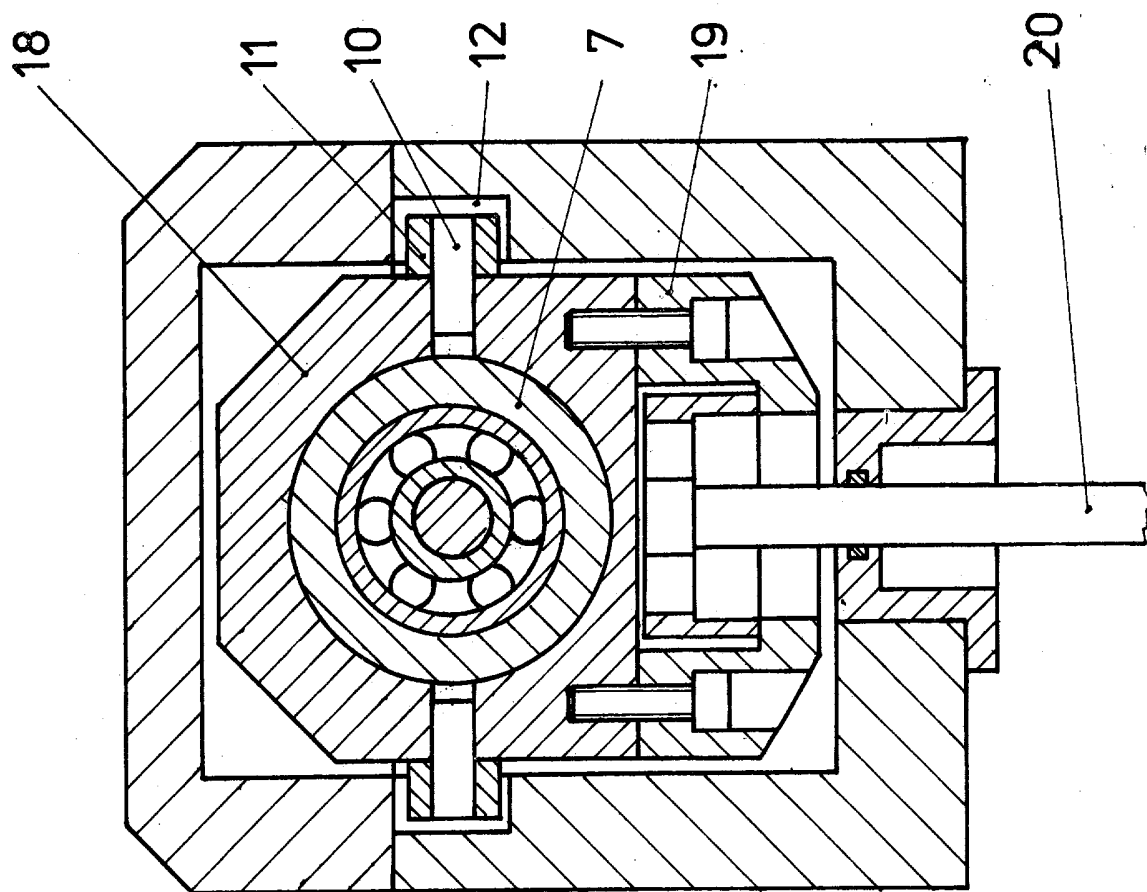
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že styčné rotační plochy jsou kulové.
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že styčné rotační plochy jsou válcové a jejich společná osa je totožná s osou otočného uložení středního pouzdra (7).
4. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že na středním pouzdře (7) jsou vytvořeny čepy (10) k otočnému uložení tohoto pouzdra (7), které zasahují do protilehlých drážek (12) ve skříni (1) zařízení, které jsou rovnoběžné vzájemně a s osou suvné části (15, 20) zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zátěžné síly.
5. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že na čepích (10) jsou otočně uloženy kameny (11), které zasahují do protilehlých drážek (12) skříně a jsou na jejich bočních stěnách vedeny svými rovnoběžnými plochami.
6. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že součástí středního pouzdra (7) je třmen (19, 26), který je na něm svými rameny připevněn a který je na části spojující obě svá ramena a přivrácené vlastního středního pouzdra (7) opatřen vnitřní válcovou plochou (23) a otvorem, kterým s vůlí prochází táhlo (20, 27) zatěžovacího ústrojí pro vyvozování radiální zátěžné síly, na jehož konci je připevněno smykadlo (21), zejména ve tvaru kotouče (28), které je vloženo do prostoru, omezeném vybráním třmenu (26, 19) a přiléhá na tento třmen (26, 19) odpovídající vnější válcovou plochou (22).



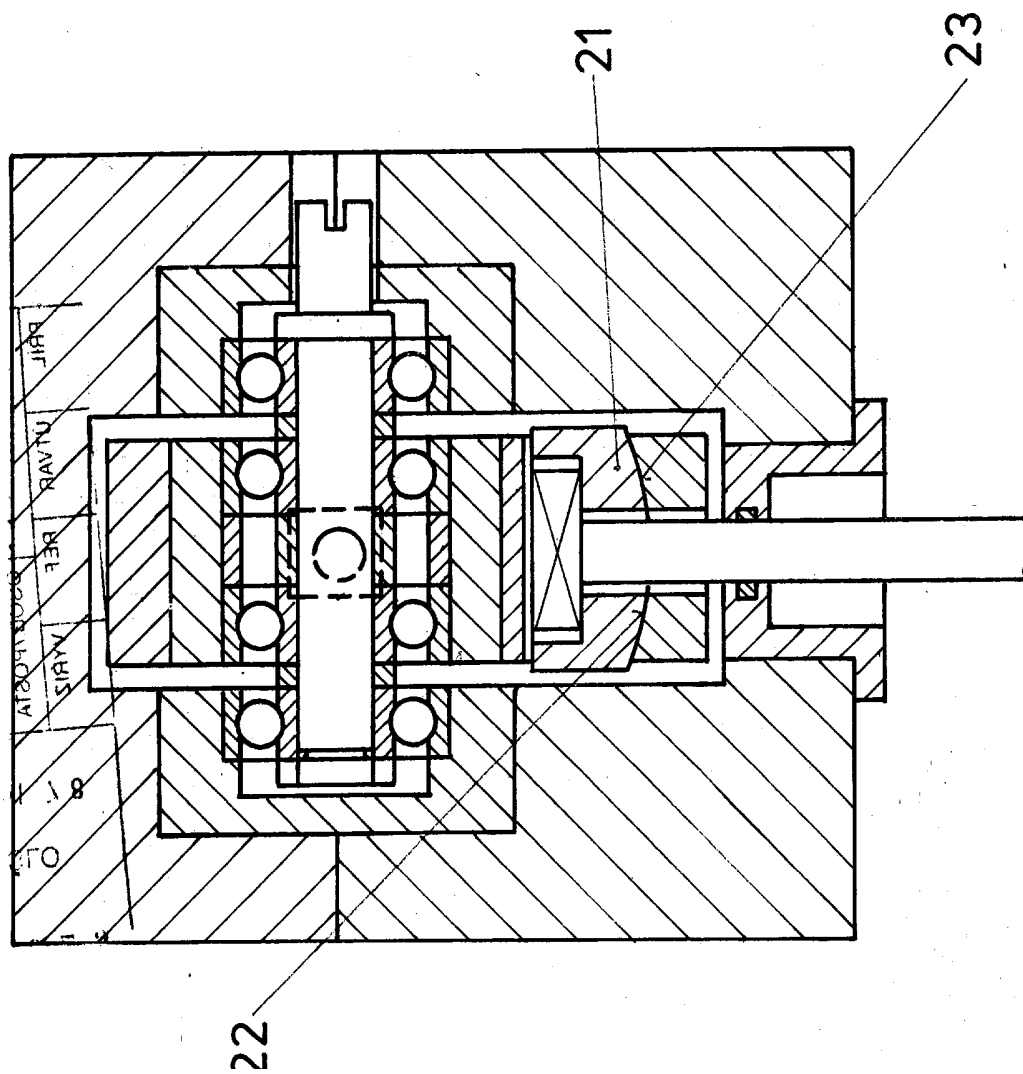
*Obr. 1*



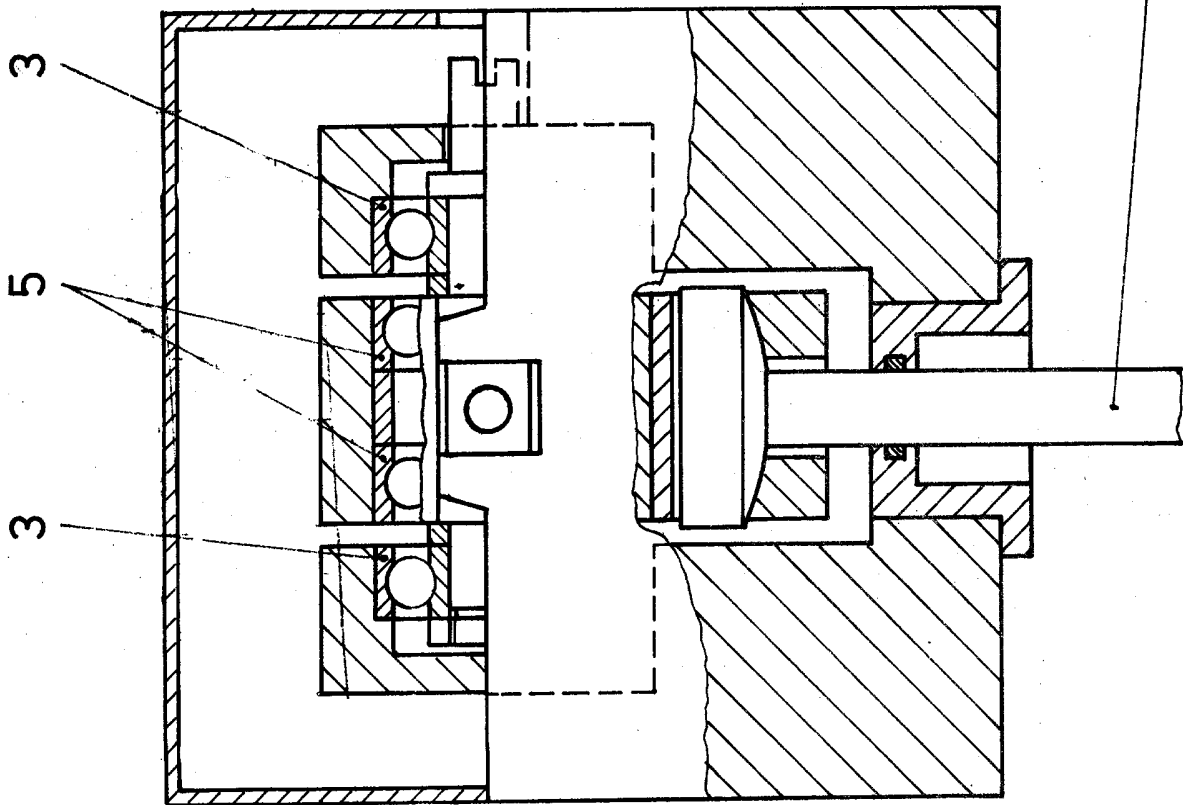
*Obr. 2*



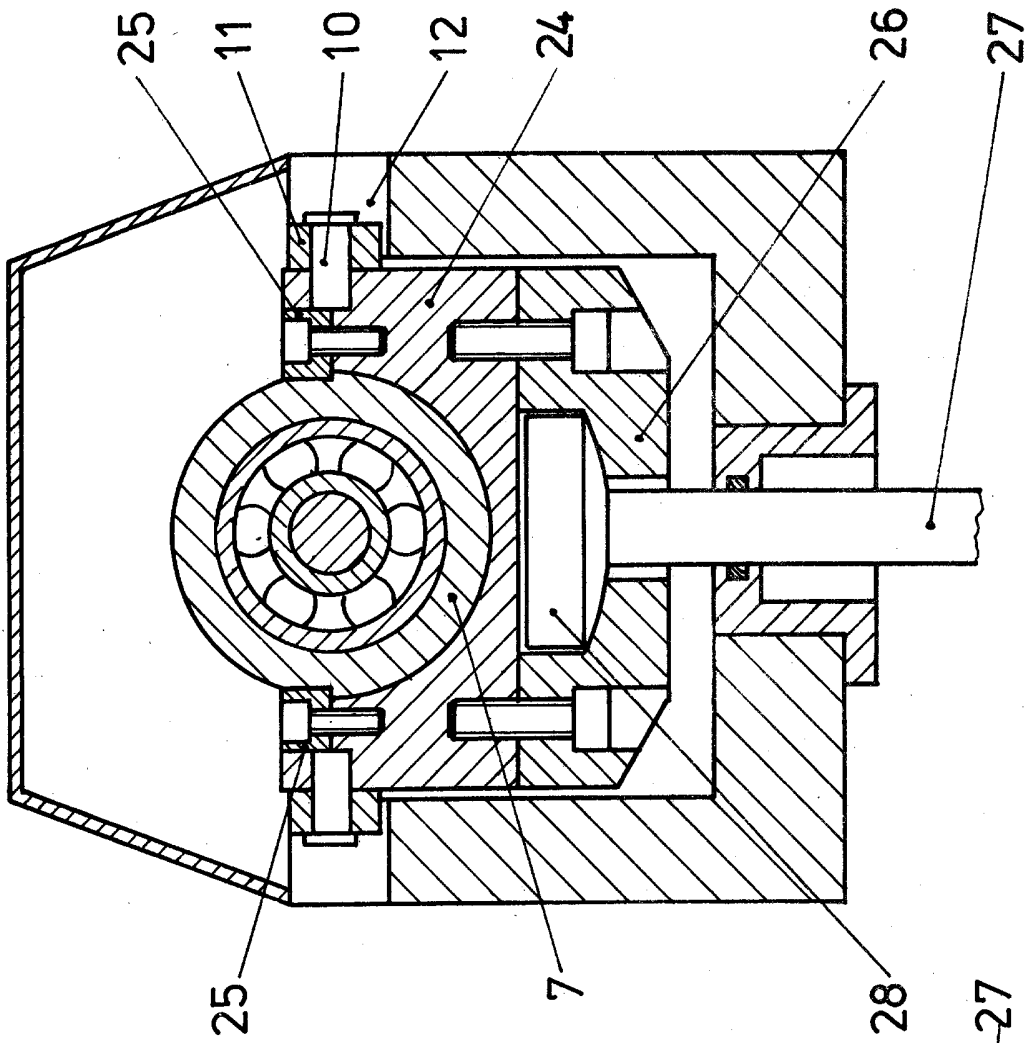
Obr. 4



Obr. 3



Obr. 5



Obr. 6