

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA

(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

268 503

(11)

(13) B2

(51) Int. Cl. ⁴
F 16 C 33/66

(21) PV 2240-80
(22) Přihlášeno 31 03 80
(30) Právo přednosti 30 03 79 DE
(P 29 12 713.7)

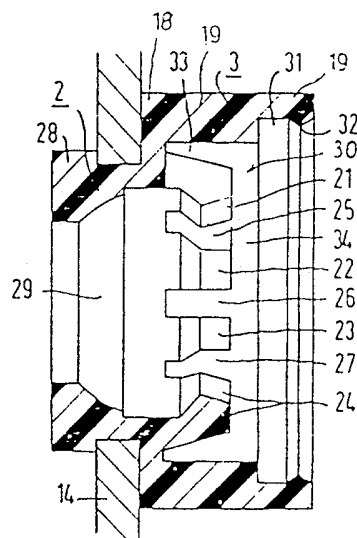
(40) Zveřejněno 31 07 81
(45) Vydáno 23 10 90

(72) Autor vynálezu SCHMIDT HELMUT Ing., REICHENBERG
HUND WALDEMAR, WÜRZBURG /DE/

(73) Majitel patentu SIEMENS AKTIENGESellschaft, MNICHOV /DE/

(54) Ložisko kaloty

(57) Ložisko kaloty /1/ je opatřeno pouzdrem /2/ ve formě jednodílného odlitku z plastu, obsahujícím kulovitou pánev a vnitřním úložným prostorem /29/ pro kalotu /1/ a s navazujícím zásobním prostorem /30/ pro mazivo. Zásobní prostor /30/ pro mazivo je vytvořen v axiálně prodloužené části /3/ pouzdra /2/ a sestává z válečového zásobního prostoru /34/ a z prstencového zásobního prostoru /33/ a je uzavřen ze strany, odvrácené od kaloty /1/, přítlačným kotoučem /4/. Stěna kulovité pánve a prostorem /29/ pro kalotu /1/ je v jedné své polovině tvořena soustavou oddělených přídržných prstů /21, 22, 23, 24/.



Obr. 3

Vynález se týká ložiska kaloty s pouzdrum ve formě jednodílného výstřiku nebo výlisku z plastu, které je opatřeno kulovitou pávní pro uložení kaloty a prostorem pro mazivo, navazujícím na kulovitou pánev.

Pouzdra dosud známých ložisek pro kaloty /DE-OS 22 31 293/ jsou zpravidla vytvářena ze syntetické pryskyřice, přičemž při jejich hotovení se kalota nejprve vytředí na trnu, který nahrazuje později nasunutý hřídel, načež se prostor mezi kulovitou vnější plochou kaloty a otvorem pro hřídel vyplní litou syntetickou pryskyřicí, takže po vytvrzení pryskyřice je kalota uložena v jednodílném pevném držáku, se kterým může být podle potřeby nastavována. Kalota tohoto druhu je obvykle vyrobena z pórovitého materiálu, nasyceného olejem. Aby se dále zvětšil objem zásobníku maziva, je v některých případech kalota před zalitím syntetickou pryskyřicí obalena plstěným proužkem, obepínajícím kalotu v oblasti jejího největšího průměru.

Toto ložisko kaloty s jednodílným držákem, hotoveným vstřikováním nebo odléváním plastu, je podstatně snáze vyrobitelné než jiné známé ložisko kaloty, které je opatřeno na jedné straně kulovitou pávní, ve které je otočně uložena kalota, a které musí na druhé straně tvořit přesný dosedací díl pro Seegerův pojistný kroužek, kterým se kalota fixuje v axiálním směru. Na druhé straně je jednodílné pouzdro kaloty nevýhodné tím, že plstěný mazací kroužek se v průběhu vstřikování nebo odlévání pouzdra deformuje, přičemž olej, kterým je mazací kroužek napuštěn, se může působením vstřikovacích teplot odpařovat a vzniká tak nebezpečí vytváření kavern a staženin v hotovém dílu. Další nevýhodou tohoto řešení je potřeba většího prostoru v radiálním směru, aby bylo možno umístit plstěný kroužek a jemu odpovídající vybrání v pouzdru kaloty.

Úkolem vynálezu je vyřešit konstrukci ložiska kaloty, která by poskytovala dostatečný prostor pro uložení maziva, přičemž tento prostor by však neměl zabírat mnoho místa zejména v radiálním směru, přičemž výroba tohoto ložiska by neměla být nákladnější a složitější než tomu bylo u dosud známých ložisek.

Tento úkol je vyřešen ložiskem kaloty podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že zásobní prostor pro mazivo je vytvořen v axiálně prodloužené části pouzdra ložiska kaloty a je uzavřen ze strany odvrácené od kaloty přítlačným kotoučem, na který dosedá ze strany, odvrácené od kaloty, axiální rozpěrná soustava na rotorovém hřídeli, přičemž stěna pouzdra, ohraničující polovinu prostoru pro kalotu, přivrácenou k přítlačnému kotouči, je pružně radiálně deformovatelná pro vkládání kaloty.

Podle výhodného konkrétního provedení vynálezu sestává zásobní prostor pro mazivo z válcového zásobního prostoru, navazujícího na čelní plochu kaloty a dosahujícího k rotorovému hřídeli, ve kterém je uložen plstěný kroužek, a z prstencového zásobního prostoru, navazujícího radiálně na vnější obvodovou plochu válcového zásobního prostoru.

Axiálně prodloužená část pouzdra kaloty je podle jiného výhodného provedení vynálezu opatřena za zásobním prostorem pro mazivo vnitřní obvodovou úložnou drážkou, ve které je svým obvodem uložen přítlačný kotouč.

Podle dalšího konkrétního provedení vynálezu navazuje axiálně prodloužená část na pouzdro ložiska kaloty v místě příčného průřezu úložného prostoru a největším průměrem a sestává z radiální prstencové části a z axiální pouzdrové části.

Stěna pouzdra ložiska kaloty, ohraničující polovinu prostoru pro kalotu a přivrácená k válcovému zásobnímu prostoru pro mazivo, je opatřena axiálními štěrbinovými zářezy, mezi nimiž jsou upínací prsty pro zajištění kaloty v pouzdru.

Ložisko kaloty podle vynálezu má velmi jednoduchou konstrukci a jeho výroba je snadná a bezproblémová, protože se provádí prostým vstřikováním plastu do vícedílné formy, přičemž po zesílení nebo vytvrzení plastu se všechny díly formy odstraní jejich posunutím pouze v axiálním směru, což umožňuje konstrukční provedení axiálního nástavce ložiska a vytvoření jedné strany pouzdra kaloty ve formě soustavy pružných upínacích prstů. Kalota

se vkládá do svého úložného prostoru prostým zasunutím v axiální směru, který je opačný ke směru vyjímání dílů formy. Tím odpadá potřeba dodatečného opracování pánve pro uložení kaloty a provádění úprav pro osazování pojistných kroužků. Zásobní prostor pro mazivo nevyžaduje radiální konstrukční prostor, přičemž mazivo se vpravuje do tohoto prostoru až po vychladnutí materiálu ložiska, takže v žádném případě nemůže u tohoto řešení docházet k odpařování oleje a vytváření kavern. Axiální těsnění zásobního prostoru ze strany, odvrácené od kaloty, je zajištěno pomocí podložky, která je současně dosedací podložkou pro axiální posuvy motorového hřídele. Opatřením pouzdra ložiska kaloty na vnitřní strany rozevratelnými prsty je možno po vyformování ložiska vyjmout vnitřní díl formy, vytvářející kulovitý prostor pro kalotu, pouze axiálním posuvem, přičemž kalota se může do tohoto prostoru zasunout rovněž jednoduše axiálním posuvem v opačném směru a je v tomto prostoru držena pružností prstů.

Také uložení přitlačného kotouče je velmi jednoduché, protože přitlačný kotouč je uložen svou obvodovou plochou v úložné obvodové drážce axiálního prodloužení pouzdra ložiska, přičemž do této obvodové úložné drážky se přitlačný kotouč vkládá rovněž axiálním zatlačením, při kterém se okrajová část axiálního prodloužení pouzdra tlakem na tvarované náběhové plochy pružně roztáhne. Přitlačný kotouč je ze strany kaloty opřen o plstěný kroužek a z opačné strany na něj dosedají rozpěrné prvky, umístěné po stranách drážky magnetu.

Ložisko kaloty se vyrábí výhodně vatřikováním plastu do vícedílné formy, sestávající z vnějšího dílu pro formování vnějšího obrysu pouzdra a jeho axiálním rozšířením, z pouzdra pro vyformování vnitřního obrysu axiálního prodloužení pouzdra, opatřeného úložnou obvodovou drážkou, a z trnu pro vyformování úložného prostoru pro kalotu. Po vytvrzení plastu se odstraní axiálním pohybem nejprve vnější díl formy, potom pouzdro pro axiální prodlouženou část a nakonec vnitřní trn. Vnější díl formy musí být odstraněn jako první, aby se uvolnil obvod axiálního prodloužené části pro vytahování vnitřního formovacího pouzdra, které je opatřeno obvodovým výstupkem pro formování úložné obvodové drážky pro přitlačný kotouč; tento obvodový výstupek se vysune po pružném roztahnutí koncové části axiálního prodloužené části pouzdra, která se po vysunutí vrátí tvarovou pamětí do původního stavu. Také trn pro vyformování úložného prostoru pro kalotu je možno snadno vyjmout axiálním pohybem, protože pružné prsty tomuto pohybu nebrání.

Příklad provedení ložiska kaloty podle vynálezu je zobrazen na výkresu, kde obr. 1 znázorňuje podélný řez částí motoru s čelistovými póly, se dvěma za sebou axiálně uspořádanými statorovými systémy a se dvěma kalotami na koncích rotorového hřídele, na obr. 2 je čelní pohled na část pouzdra ložiska kaloty a obr. 3 znázorňuje ve zvětšeném měřítku podélný řez pouzdra ložiska kaloty, vytvořeným z jednoho kusu plastu, přičemž řez je veden rovinou III-III z obr. 2.

Ložisko kaloty 1 je v příkladném provedení využito pro konstrukci elektromotoru, opatřeného dvěma axiálně za sebou uspořádanými statorovými systémy 12, které jsou uspořádané mezi dvojicí čelních plechů 14, 15 kotoučového tvaru se středním otvorem, ve kterém je uloženo vždy ložisko kaloty 1, tvořící uložení rotorového hřídele 5 a vytvořené ve formě jednodílného pouzdra 2 z plastu. Pouzdro 2 ložiska kaloty 1 je vytvořeno vatřikováním plastu do vícedílné formy, přičemž pro pevné spojení čelních plechů 14, 15 s pouzdem 2 ložiska kaloty 1 je výhodné vložit střední otvory čelních plechů 14, 15 do příslušných vybrání vícedílné formy a čelní plochy 14, 15 tak zalít do pouzdra 2.

Rotorový hřídel 5 je opatřen mezi oběma kalotami 1 držákem 7 magnetů 8, které jsou tvořeny zmagnetizovanými prstencovými díly. Na levém konci rotorového hřídele 5, vystupujícím z prvního čelního plechu 14, je upevněn hnací pastorek 16.

Pouzdro 2 ložiska kaloty 1, vytvořené z jednoho kusu, obsahuje úložný prostor 29 pro kalotu 1 a je opatřeno axiální prodlouženou částí 3, sestávající z axiálního pouzdrové

části 19, navazující jedním koncem na radiální prstencovou část 18, která je napojena na vnější plochu pouzdra 2 v místě, kde má úložný prostor 29 pro kalotu 1 svůj největší průměr. Axiální prodloužená část 3 pouzdra 2 ložiska kaloty 1 obsahuje prostor 30 pro mazivo a obvodovou úložnou drážku 31 pro uložení přitlačného kotouče 4. Pro omezení axiální vůle rotorového hřídele 5 je mezi přitlačný kotouč 4 pravého kalotového ložiska s pouzdem 2 a nosič 7 magnetů 8, pevně spojený s rotorovým hřídelem 5, vložena axiální tlačná pružina 10, opřená jedním svým koncem o držák 7 magnetů 8 přes plochu podložku 17 a dosedající na druhém konci přes miskovitou podložku 9 na přitlačný kotouč 4. Na druhé straně držáku 7 magnetů 8 je na rotorovém hřídeli uložena distanční vložka 6, opřená svou druhou stranou o přitlačný kotouč 4 levého pouzdra 2 ložiska kaloty 1.

Zásobní prostor 30 pro mazivo sestává z válcového zásobního prostoru 34, sahajícího od vnitřní plochy axiální pouzdrové části 19 axiální prodloužené části 3 pouzdra 2 až k rotorovému hřídeli 5 a obsahujícího plstěný kroužek 11, a z prstencového zásobního prostoru 33, navazujícího na obvodovou část válcového zásobního prostoru 34 v axiálním směru, takže nepřesahuje v radiálním směru přes obvod válcového zásobního prostoru 34 a nevyžaduje další rozšíření pouzdra 2 v radiálním směru. Plstěný kroužek 11 dosahuje až k obvodové ploše válcového zásobního prostoru 34, která je současně částí vnitřní plochy axiální pouzdrové části 19 pouzdra 2, a svým středovým otvorem obklopuje rotorový hřídel 5.

Část stěny, obklopující úložný prostor 29 pro kalotu 1, je pružně deformovatelná v tom smyslu, že průměr otvoru tohoto úložného prostoru 29, přiléhajícího k plstěnému kroužku 11 se může zvětšovat pro umožnění vložení kaloty 1. Tato deformovatelnost se jednoduše dosáhne tím, že se uvedená část stěny úložného prostoru 29, přivrácená k zásobnímu prostoru 30 pro mazivo, opatří axiálními štěrbinovými zářezy 25, 26, 27 (obr. 2 a 3), otevřenými do zásobního prostoru 30 pro mazivo, mezi nimiž jsou ze stěny vytvořeny samostatné upínací prsty 21, 22, 23, 24, které jsou pružně deformovatelné a které se při zatlačování kaloty 1 odklánějí od osy pouzdra 2.

Axiální prodloužená část 3 pouzdra 2 má axiální pouzdrovou část 19 celistvou a opatřenou na svém volném konci úsekem zeslabeným obvodovou úložnou drážkou 31 pro uložení přitlačného kotouče 4, na kterou navazuje směrem k volnému konci axiální pouzdrové části 19 dvojitý náběh 32, který při zatlačování přitlačného kotouče 4 do obvodové úložné drážky 31 způsobí radiální pružnou deformaci okrajového úseku axiální pouzdrové části 19 a umožní tak vpravení přitlačného kotouče 4 do obvodové úložné drážky 31.

Pouzdro 2 ložiska kaloty 1 se vyrábí vstřikováním plastu do vícedílné formy, která sestává z vnějšího dílu pro vyformování vnější obvodové plochy celého pouzdra 2 ložiska i s axiální prodlouženou částí 3, z vnitřního pouzdra pro vyformování vnitřní plochy axiální pouzdrové části 19 s obvodovou úložnou drážkou 31 a dvojitým obvodovým náběhem 32 a z trnu pro vyformování úložného prostoru 29 pro kalotu 1. Po vytvoření vstříknutého plastu se odformování provede nejprve axiálním stáhnutím vnějšího dílu formy s obvodové plochy pouzdra 2, následným axiálním vysunutím vnitřního formovacího pouzdra z vnitřního prostoru axiální prodloužené části, která se může v oblasti dvojitého obvodového náběhu 32 pružně deformovat radiálním směrem, aby se obvodové žebro formovacího pouzdra mohlo vysunout z obvodové úložné drážky 31. Po vytažení formovacího pouzdra se také uvolní prostor kolem pružných upínacích prstů 21, 22, 23, 24 a zásobní prostor 30 pro mazivo, takže posledním odformovacím postupem je možno vytáhnout formovací trn z úložného prostoru 29 pro kalotu 1, přičemž při tomto vytahování se upínací prsty 21, 22, 23, 24 pružně deformují radiálně směrem ven a uvolňují cestu nejširší části formovacího trnu. Pro dostatečně snadné vysouvání trnu nebo naopak zasouvání kaloty 1 je výhodné opatřit upínací prsty 21, 22, 23, 24 náběhy.

Při osazování kaloty 1 do ložiska podle vynálezu se nejprve zatlačí kalota 1 do pouzdra 2 až dosedne do úložného prostoru 29, načež se naplní zásobní prostor 30 mazivem, do válcového zásobního prostoru 34 se vloží plstěný kroužek 11, přiléhající axiálně ke kalo-

tě 1, a nakonec se do pouzdra 2 vtlačí přítlačný kotouč 4, až zapadne do obvodové úložné drážky 31; přítlačný kotouč 4 jednak zachycuje axiální posuvy rotorového hřídele 5 a jednak tvoří oporu platěného kroužku 11 a utěsňuje zásobní prostor 30 pro mazivo.

V příkladném provedení je pouzdro 2 ložiska opatřeno při své výrobě přírubou 28, mezi níž a radiální prstencovou částí 18 jsou uloženy čelní plechy 14, 15.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Ložisko kaloty s pouzdem ve formě jednodílného výstřiku popřípadě odlitku z plastu, opatřeným kulovitou pávní s prostorem pro uložení kaloty a s navazujícím zásobním prostorem pro mazivo, vyznačující se tím, že zásobní prostor /30/ pro mazivo je vytvořen v axiálně prodloužené části /3/ pouzdra /2/ ložiska kaloty /1/ a je uzavřen ze strany odvrácené od kaloty /1/ přítlačným kotoučem /4/, na který dosedá ze strany, odvrácené od kaloty /1/, axiální rozpěrná soustava na rotorovém hřídeli /5/, přičemž stěna pouzdra /2/, ohraničující polovinu úložného prostoru /29/ pro kalotu /1/, přivrácenou k přítlačnému kotouči /4/, je pružně radiálně deformovatelná.

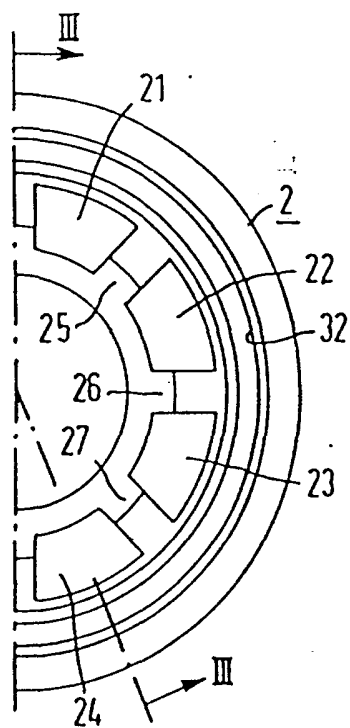
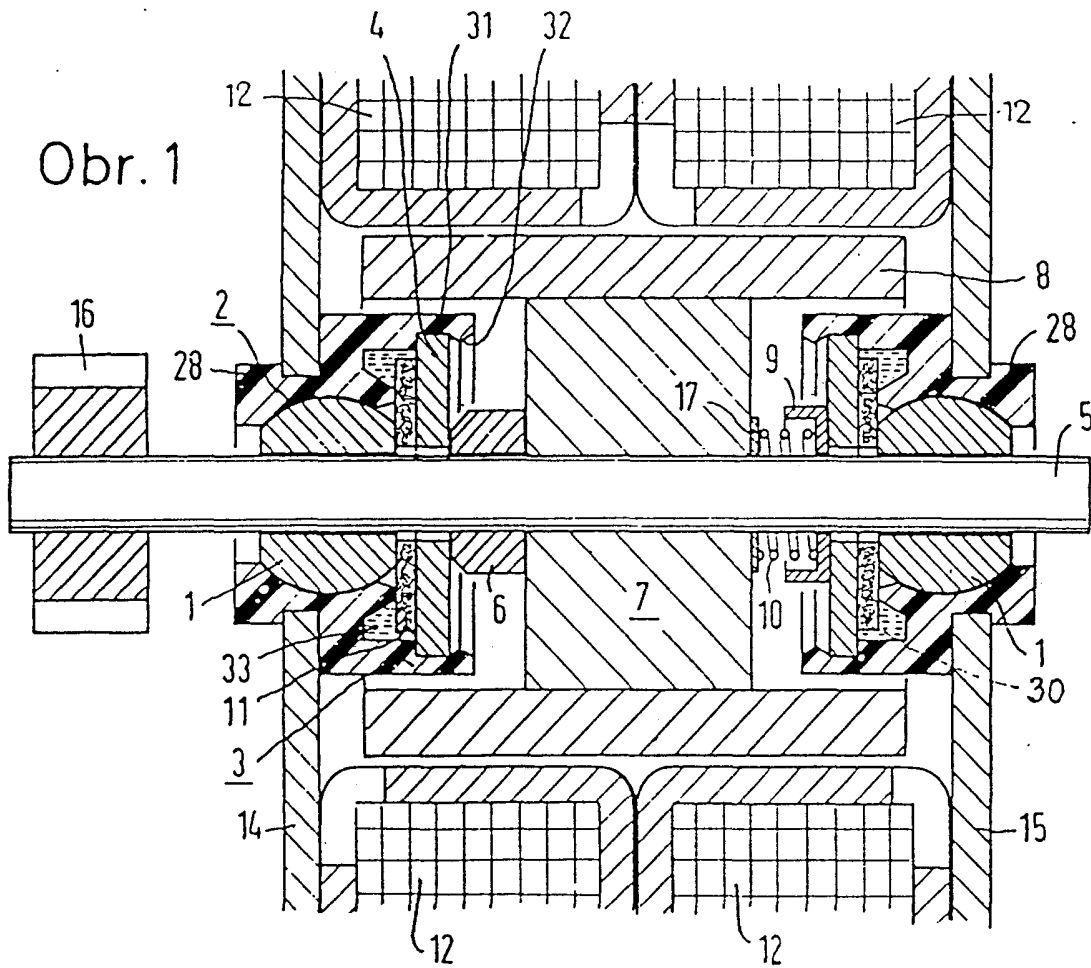
2. Ložisko kaloty podle bodu 1, vyznačující se tím, že zásobní prostor /30/ pro mazivo sestává z válcového zásobního prostoru /34/, navazujícího na čelní plochu kaloty /1/ a dosahujícího k rotorovému hřídeli /5/, ve kterém je uložen platěný kroužek /11/, a z prstencového zásobního prostoru /33/, navazujícího radiálně na vnější obvodovou část válcového zásobního prostoru /34/.

3. Ložisko kaloty podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že axiálně prodloužená část /3/ pouzdra /2/ ložiska kaloty /1/ je za zásobním prostorem /30/ pro mazivo opatřena vnitřní obvodovou úložnou drážkou /31/, ve které je svým obvodem uložen přítlačný kotouč /4/.

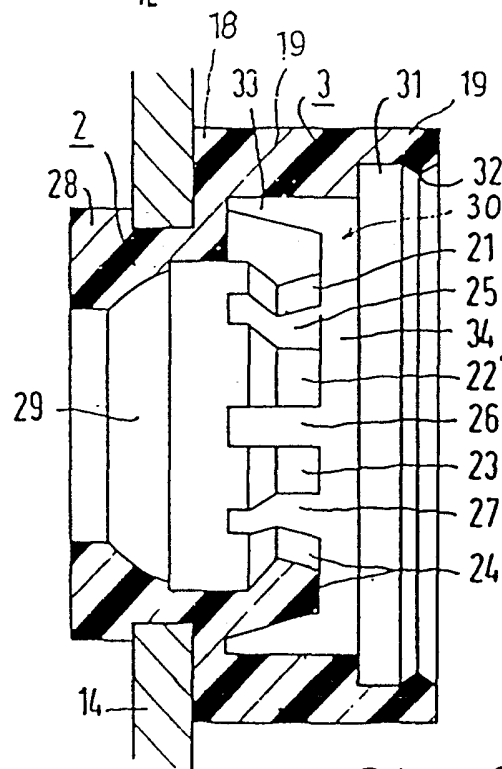
4. Ložisko kaloty podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že axiálně prodloužená část /3/ navazuje na pouzdro /2/ ložiska kaloty /1/ v místě příčného průřezu úložného prostoru /29/ s největším průměrem a sestává z radiální prstencové části /18/ a z axiální pouzdrové části /19/.

5. Ložisko kaloty podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že stěna pouzdra /2/ ložiska kaloty /1/, ohraničující polovinu úložného prostoru /29/ pro kalotu /1/ a přivrácená k válcovému zásobnímu prostoru /34/ pro mazivo, je opatřena axiálními štěrbinovými zářezy /25, 26, 27/, mezi nimiž jsou upínací prsty /21, 22, 23, 24/ pro zajištění kaloty /1/ v pouzdru /2/.

Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3