



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225864

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 31 08 81
(21) (PV 6425-81)

(51) Int. Cl.³
F 16 H 1/44

(40) Zveřejněno 29 07 83

(45) Vydáno 15 10 85

(75)
Autor vynálezu

PATERA JOSEF ing., BABICE nad Svitavou

(54) Universální stavebnicový diferenciál No-spin

1

Vynález se týká univerzálního stavebnicového diferenciálu No-spin pro pohon motorových vozidel, zvláště zemních strojů.

Dosud jsou známy tři typy diferenciálů No-spin. První, silent typ, se aplikuje u strojů, kde se vyskytuje v provozu značné procento jízdy vzad (kolové nakládače, vibrační válce typu RAY-Go). Tento typ je konstrukčně upraven tak, že již při malém relativním úhlovém pootočení poloosy vůči sobě dochází k blokování jednoho ze spojkových kol proti zasunutí do záběru s hvězdicí, vyžadují-li to provozní podmínky. Navíc má tento typ naprosto shodné vlastnosti jak pro jízdu vpřed, tak pro jízdu vzad. Jedná se tedy o mechanismus kinematicky symetrický, vykazující navíc i geometrickou symetričnost. Druhý typ diferenciálu - silent typ s volbou blokování se aplikuje u strojů, kde výrazně převažuje režim jízdy vpřed (kolové skejpry). Tento typ je konstrukčně upraven tak, že k blokování jednoho ze spojkových kol dochází výrazně později než je tomu u silent typu a navíc je zde možná volba různých vlastností s ohledem na režim jízdy vzad a vpřed, což je výhodné z hlediska provozních podmínek.

Jde tedy o mechanismus kinematicky i geometricky nesymetrický. Třetí ze známých typů diferenciálů je typ standardní, který se vyznačuje svou univerzálností. Uvedený diferenciál se však pro svou hlučnost užívá jen ojediněle. Z popsaného stavu vyplývá, že všechny tři typy diferenciálů jsou konstrukčně rozdílné. Při aplikaci některého typu do unifikované nápravy, respektive do nápravy mající stejný montážní prostor pro diferenciál a používané pro různé druhy strojů, je nutné vyrábět také zcela odlišné typy diferenciálů No-spin.

Uvedené nedostatky odstraňuje univerzální stavebnicový diferenciál No-spin podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořen oboustranně ozubeným centrálním kotoučem

s pravidelně střídavě odstupňovanou šířkou vysouvacího ozubení, kde centrální kotouč je uložen ve hvězdici, do jejíhož oboustranného čelního ozubení zapadá čelní ozubení spojkových kol. Spojková kola jsou přitom na dalších dvou plochách opatřena ozubením, z nichž jedno zapadá do vnějšího ozubení bočních kol poloosy a druhé zapadá do vypínacího ozubení centrálního kotouče. Mezi opěrky uchycené k vnitřním plochám spojkových kol a čelní vyhloubení bočních kol jsou vloženy pružiny, přičemž na vnějším průměru spojkových kol jsou případně současně přes třecí pružiny uloženy blokovací kroužky opatřené vysouvacím ozubením nebo jiné blokovací kroužky s upraveným odstupňováním po celém obodě, kde blokovací kroužky jsou opatřeny nejméně čtyřmi blokovacími opěrkami.

Ozubení centrálního kotouče je upraveno tak, že užší ozubení je vytvořeno v délce kruhového oblouku o středovém úhlu α , jemuž přísluší maximálně šest roztečí zubů vysouvacího ozubení a toto užší ozubení je po obvodě centrálního kotouče provedeno maximálně čtyřikrát. Celková šířka vysouvacího ozubení je dána součtem šířek vnějšího ozubení spojkových kol a tloušťkou blokovacího kroužku. Blokovací kroužky mohou být dvojího druhu. První je vytvořen tak, že je opatřen na jedné čelní ploše vysouvacím ozubením a po vnějším obvodě má maximálně čtyřikrát pravidelně střídavě provedeno snížení v délce kruhového oblouku, jemuž přísluší středový úhel $\alpha/2$. Tento kruhový oblouk má velikost maximálně dvou roztečí zubů vysouvacího ozubení. Druhý typ blokovacího kroužku není opatřen ozubením, ale je po svém obvodě opatřen pravidelným střídavým odstupňováním, které je provedeno maximálně čtyřikrát. Nižší odstupňování je v délce oblouku, jemuž přísluší středový úhel $\alpha/2$ a tato délka je dána maximálně šesti roztečemi zubních mezer vypínacího kotouče.

V místech širšího odstupňování jsou na čele blokovacího kroužku vytvořeny blokovací opěrky, jejichž délka je dána velikostí úhlu α , jemuž přísluší délka maximálně dvou zubových mezer vysouvacího ozubení centrálního kotouče.

Uspořádáním diferenciálu podle vynálezu dojde k tomu, že pouhou výměnou jedné součásti - blokovacího kroužku, který rozměrově odpovídá ostatním součástem diferenciálu, avšak je tvarově odlišný, se dosáhne vlastností některého ze tří známých typů diferenciálů No-spin. Takto nově vytvořený diferenciál je výhodný nejen z hlediska použití unifikovaných náprav, ale i z hlediska výroby samotného diferenciálu, kde dochází ke značným úsporám na jeho výrobu.

Na výkresech je schematicky znázorněn příklad provedení univerzálního diferenciálu No-spin podle vynálezu.

Na obr. 1 je podélný řez univerzálním stavebnicovým diferenciálem No-spin standardního typu, obr. 2 je řez univerzálním stavebnicovým diferenciálem No-spin s blokovacím kroužkem silent typu, obr. 3 je podélný řez univerzálním stavebnicovým diferenciálem s blokovacím kroužkem silent typu s volbou blokování, obr. 4 znázorňuje blokovací kroužek pro diferenciál silent typu, obr. 5 je podélný řez I-I blokovacím kroužkem, obr. 6 je detail vysouvacího ozubení blokovacího kroužku v pohledu P, obr. 7 znázorňuje centrální kotouč s výřezy, obr. 8 je řez II-II centrálním kotoučem, obr. 9 je detail vysouvacích zubů centrálního kotouče v pohledu S, obr. 10 znázorňuje blokovací kroužek pro silent typ s volbou blokování, obr. 11 je podélný řez III-III blokovacím kroužkem.

Univerzální stavebnicový diferenciál No-spin podle vynálezu (obr. 1, 2, 3) se skládá z hvězdice 1, která má po obou svých stranách čelní ozubení 2, 2' zapadající do shodného čelního ozubení 7, 7' spojkových kol 2, 2'. Čelním ozubením 2, 2' se přenáší hnací výkon z hvězdice 1 na spojková kola 2, 2' a dále přes evolventní drážkování 11 spojkových kol 2, 2' a bočních kol 9, 9' na poloosy nápravy. Spojková kola 2, 2' jsou stále přitlačována do záběru s hvězdicí 1 pružinami 10, 10' přes opěrky 12, 12'. Spojková kola 2, 2' a centrální kotouč 3 mají shodné vysouvací ozubení 4, 4', 14, 14', které slouží pro vysouvání spojkových kol 2, 2' ze záběru s hvězdicí 1, vyžadují-li to provozní podmínky. Například při jízdě zatáčkou má vnější kolo vozidla větší otáčky než vnitřní kolo. Poloosa příslušná vnějšímu kolu má pak také vyšší otáčky než poloosa příslušná vnitřnímu kolu vozidla.

Tím začne například spojkové kolo 2 příslušné poloosy s většími otáčkami tak zvané předbíhat druhé spojkové kolo 2', čímž se současně začne vysouvací ozubení 14 vysouvat svými zuby po zubech vysouvacího ozubení 13 centrálního kotouče 3, které jsou na svých bocích sešikmeny úhlem μ (obr. 9). U standardního typu diferenciálu (obr. 1) není namontován žádný blokovací kroužek, takže spojkové kolo 2 zapadne zase zuby vysouvacího ozubení 14 do mezer zubů vysouvacího ozubení 13 centrálního kotouče 3 vždy po pootočení o rozteč těchto zubů $\psi = \frac{360^\circ}{z}$ (obr. 9), kde z je počet zubů centrálního kotouče 3, respektive spojkového kola 2. U univerzálního stavebnicového diferenciálu silent typu je namontován blokovací kroužek 4, 4', u něhož jsou zuby vysouvacího ozubení 15 shodné s tvary zubů vysouvacího ozubení 13, 13' centrálního kotouče 3. Do zubů vysouvacího ozubení 13, 13' zapadají při záběru čelního ozubení 7, 7' spojkového kola 2, 2' s čelním ozubením 5, 5' hvězdice 1 zuby vysouvacího ozubení 15 blokovacího kroužku 4, 4' (obr. 2, 7, 8, 9). Vyžadují-li to provozní podmínky jak bylo popsáno, začne se spojkové kolo 2 při předbíhání vysouvat ze záběru s hvězdici 1 svými zuby vysouvacího ozubení 14 po zubech vysouvacího ozubení 13 centrálního kotouče 3, které jsou sešikmeny o úhel μ (obr. 9).

Současně s předbíhajícím spojkovým kolem 2 je unášen i blokovací kroužek 4 třecí pružinou 8. Při jejich pootočení maximálně o polovinu rozteče $\psi = \frac{360^\circ}{z}$ (obr. 6) je blokovací kroužek 4 čely zubů vysouvacího ozubení 15 natočen proti čelům zubů vysouvacího ozubení 13 centrálního kotouče 3 a dále se již se spojkovým kolem 2 neotáčí, protože je v této poloze fixován zuby čelního ozubení 5 hvězdice 1 zapadajícími do výřezů s úhlem ϵ_1 , na blokovacím kroužku 4 (obr. 4). Čela zubů vysouvacího ozubení 15 blokovacího kroužku 4 se opírou o čela zubů vysouvacího ozubení 13 centrálního kotouče 3, čímž je zamezeno zasunutí spojkového kola 2 do záběru s hvězdici 1 a spojkové kolo 2 může dále předbíhat bez zasouvání do hvězdice 1. U silent typu s volbou blokování (obr. 3) je montován blokovací kroužek 6 se stejnými rozměry (T, t, R , rad - obr. 11) s blokovacím kroužkem 4 (obr. 5). Blokovací kroužek 6 je však rozdílný tvarově po svém obvodu, je opatřen výřezy provedenými s úhlem ϵ_2 .

Navíc má místo zubů vysouvacího ozubení 15, 15' (obr. 4, 5, 6) blokovací opěrky 16 (obr. 10, 11), které při zasunutých spojkových kolech 2, 2' do hvězdice 1 zapadají do výřezů o úhlu γ centrálního kotouče 3 (obr. 7). Při již shora popsaných provozních podmínkách se začne spojkové kolo 2 (obr. 3) při předbíhání vysouvat ze záběru s hvězdici 1 svými zuby vysouvacího ozubení 14 po zubech vysouvacího ozubení 13 centrálního kotouče 3, které jsou sešikmeny o úhel μ (obr. 9). Současně s předbíhajícím spojkovým kolem 2 je unášen i blokovací kroužek 6 třecí pružiny 8. Při jejich pootočení minimálně o polovinu rozteče $\psi = \frac{360^\circ}{z}$ (obr. 9) je blokovací kroužek 6 svými blokovacími opěrkami 16 natočen z výřezu centrálního kotouče 3 proti zubům vysouvacího ozubení 13 a dále se již se spojkovým kolem 6 neotáčí, protože je v této poloze fixován zuby čelního ozubení 5 hvězdice 1 zapadajícími do výřezů s úhlem ϵ_3 na blokovacím kroužku 6 (obr. 10).

Blokovací opěrky 16 blokovacího kroužku 6 se opírou o čela zubů vysouvacího ozubení 13 centrálního kotouče 3, čímž je zamezeno zasunutí spojkového kola 2 do záběru s hvězdici 1 a spojkové kolo 2 může dále předbíhat bez zasouvání do hvězdice 1. Vhodnou volbou úhlů $\alpha, \beta, \epsilon_2, \delta$ se docílí toho, aby délka přesazení, o kterou se blokovací kroužek 6, 6' opírá svými blokovacími opěrkami 16, 16' o vypínací ozubení 13, 13' centrálního kotouče 3 byla větší než příslušná velikost kruhového oblouku minimálně jedné poloviny zubní mezery vysouvacího ozubení 13, 13' centrálního kotouče 3. Obvykle toto přesazení bývá v hodnotě příslušející kruhovému oblouku asi dvou zubních mezer čelního vypínacího ozubení 13 centrálního kotouče 3. Spojkové kolo 2 je tak blokováno o hodnotu podstatně větší než u diferenciálu silent typu. Je proto nutné většího relativního natočení poloosy vůči sobě při svém pohybu zpět, kdy se již otáčky polosy vyrovnávají, což je pro stroje s převažujícím pohybem vpřed (skrejpry) výhodné, protože to zamezuje při pohybu vpřed a přenosu hnacího výkonu (při těžení) neustálé zablokování spojkového kola 2, 2' do záběru s hvězdici 1, což by nastávalo v případě použití diferenciálu silent typu pro tyto stroje.

Univerzální stavebnicový diferenciál podle vynálezu lze s výhodou použít u všech pojízdných vozidel s vyššími výkony, zvláště pak u stavebních a zemních strojů jako jsou skrejpy, nakládače a podobně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

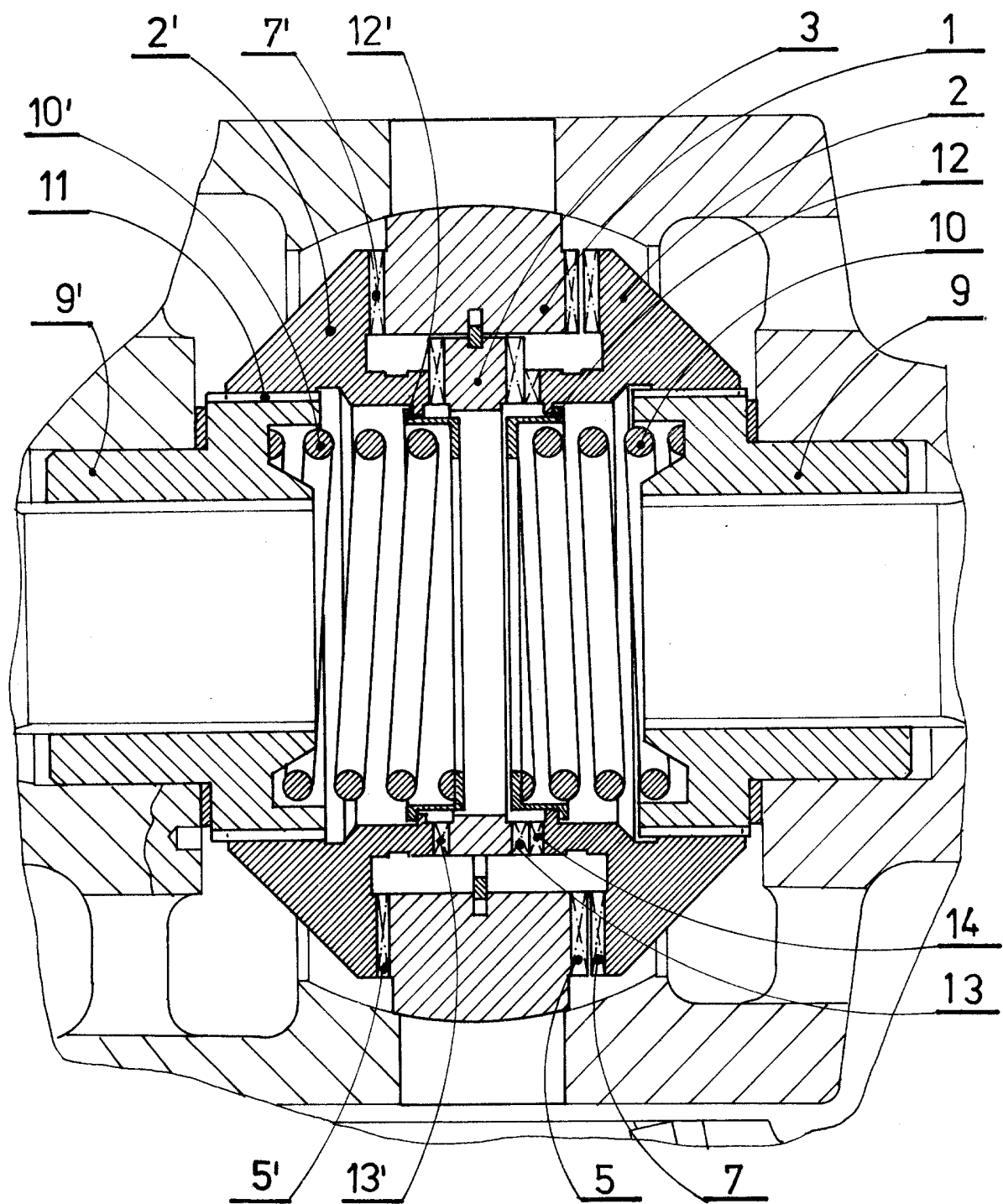
1. Univerzální stavebnicový diferenciál No-spin, určený pro pohon motorových vozidel, zvláště pro zemní stroje, vytvořený dvěma spojkovými koly přitlačovanými do záběru s hvězdicí a centrálním kotoučem pružinami a opatřený případně ještě blokovacím kroužkem, vyznačující se tím, že sestává z oboustranně ozubeného centrálního kotouče (3) se střídavě odstupňovanou šířkou vysouvacího ozubení (13, 13'), uloženého ve hvězdici (1), do jejíhož oboustranného čelního ozubení (5, 5') zapadá čelní ozubení (7, 7') spojkových kol (2, 2'), přičemž spojková kola (2, 2') jsou opatřena na jedné ze svých ploch vysouvacím ozubením (14, 14') a na druhé evolventním drážkováním (11, 11'), které zapadá do drážkování bočních kol (9, 9') poloosy a vysouvací ozubení (14, 14') zapadá do vysouvacího ozubení (13, 13') centrálního kotouče (3) a mezi opěrky (12, 12') uchycené ve tvarovém vrtání spojkových kol (2, 2') a čelní vyhloubení bočních kol (9, 9') je vložena pružina (10, 10') přičemž na vnějším průměru spojkových kol (2, 2') jsou současně přes pružiny (8, 8') uloženy blokovací kroužky (4, 4') opatřené vysouvacím ozubením (15, 15') nebo blokovací kroužky (6, 6') opatřené na vnějším obvodu výřezy a na čelech blokovacími opěrkami (16, 16').

2. Univerzální stavebnicový diferenciál podle bodu 1, vyznačující se tím, že centrální kotouč (3) má užší vysouvací ozubení vytvořeno v délce kruhového oblouku o středovém úhlu γ , jemuž přísluší maximálně šest roztečí zubů vysouvacího ozubení (13, 13'), přičemž užší vysouvací ozubení (13, 13') je po obvodě centrálního kotouče (3) provedeno maximálně čtyřikrát a celková šířka vysouvacího ozubení (13, 13') je dána součtem šířek čelního ozubení (14, 14') spojkových kol (2, 2') a tloušťkou blokovacího kroužku (4, 4'), případně blokovacího kroužku (6, 6').

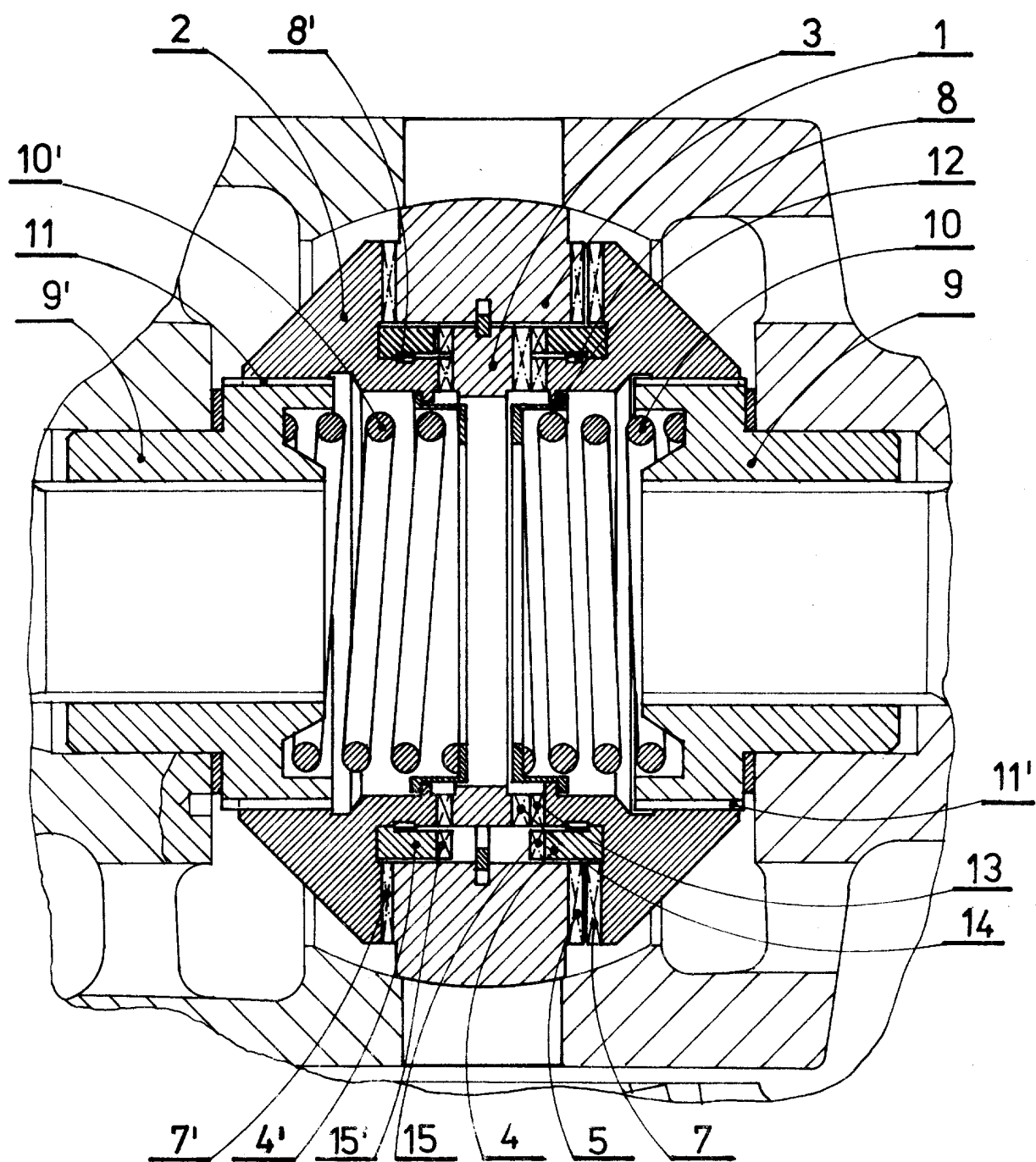
3. Univerzální stavebnicový diferenciál podle bodu 1, vyznačující se tím, že blokovací kroužek (4, 4') je opatřen na jedné čelní ploše vysouvacím ozubením (15, 15') a po obvodě blokovacího kroužku (4, 4') je maximálně čtyřikrát pravidelně střídavě provedeno snížení v délce kruhového oblouku, jemuž přísluší středový úhel α a kruhový oblouk má velikost maximálně dvou roztečí zubů vysouvacího ozubení (15, 15').

4. Univerzální stavebnicový diferenciál podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že blokovací kroužek (6, 6') je po svém obvodu opatřen pravidelným střídavým odstupňováním ve tvaru výřezu, které je provedeno maximálně čtyřikrát, přičemž nižší odstupňování je v délce oblouku, jemuž přísluší středový úhel α , a tato délka je dána maximálně šesti roztečemi zubních mezer vysouvacího ozubení (13, 13') centrálního kotouče (3) a v místech širšího odstupňování jsou na čele blokovacího kroužku (6, 6') vytvořeny blokovací opěrky (16), jejichž délka je dána velikostí oblouku o středovém úhlu α , kterému přísluší maximálně dvě rozteče zubových mezer vysouvacího ozubení (13, 13') centrálního kotouče (3).

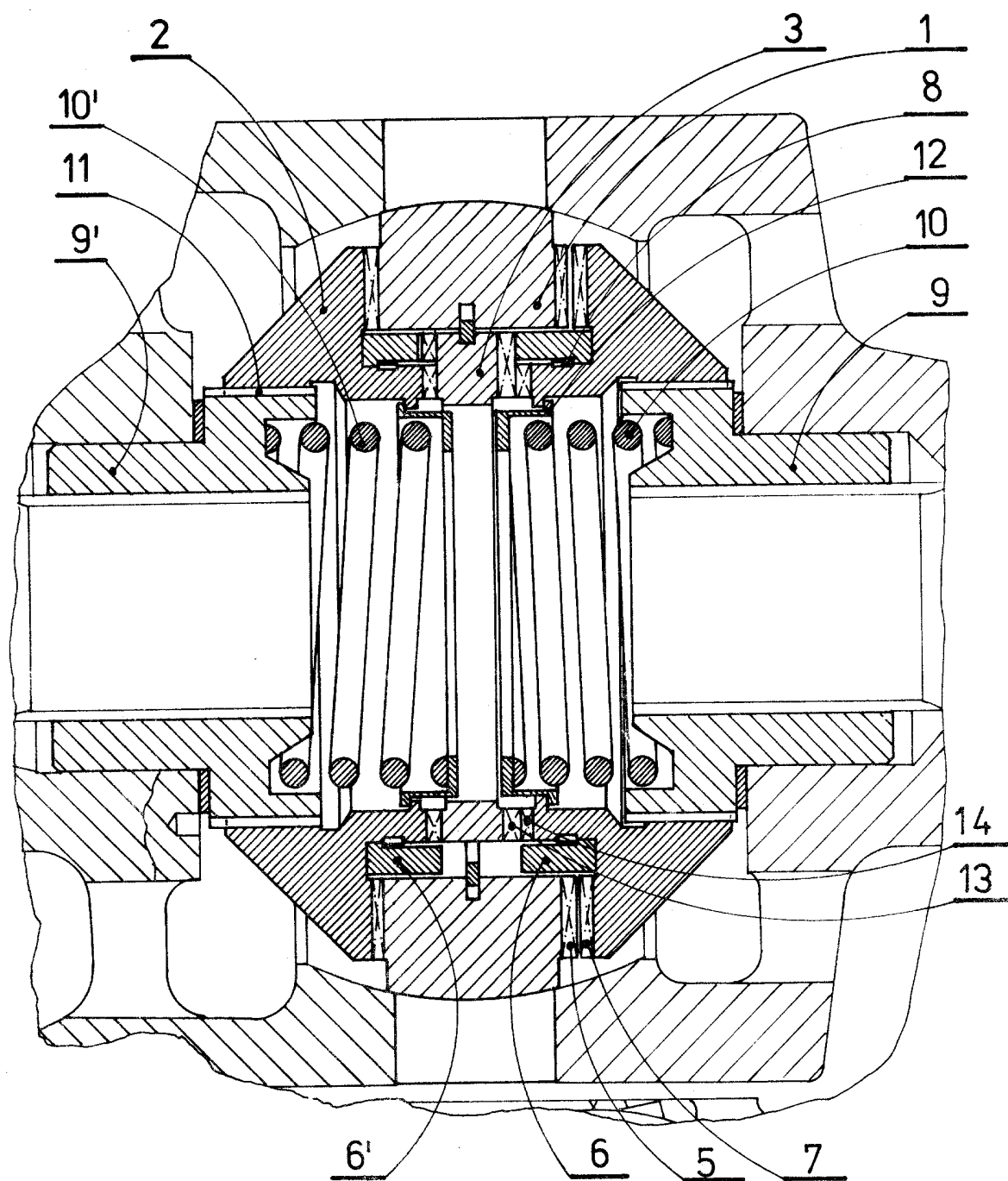
225864



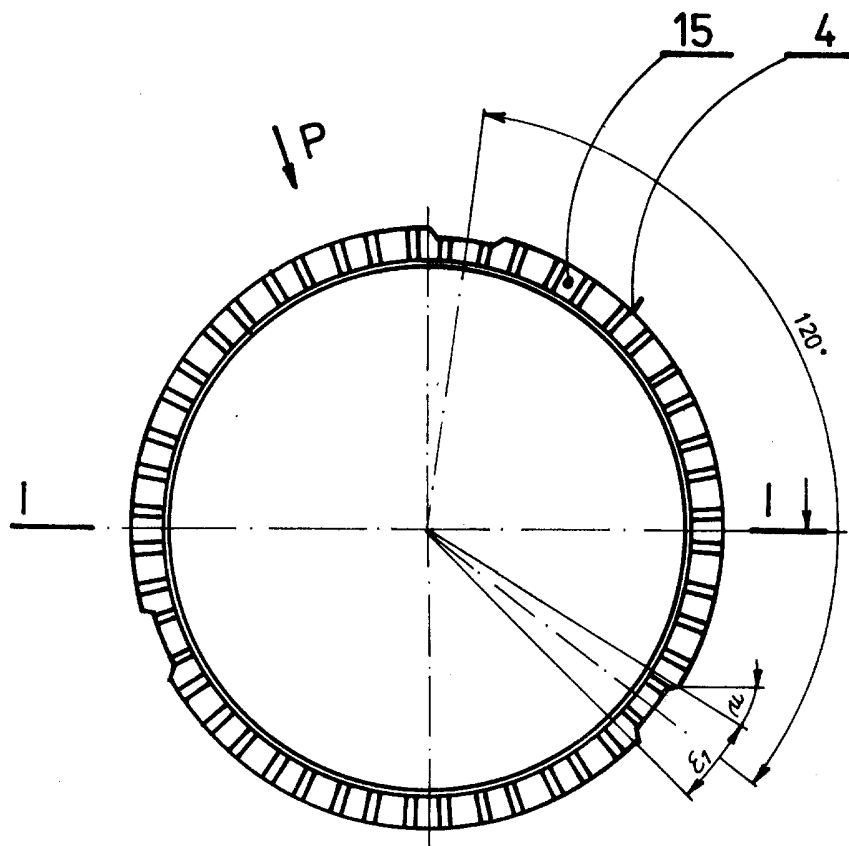
обр. 1



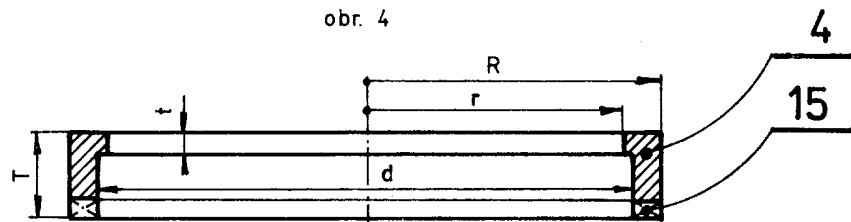
225864



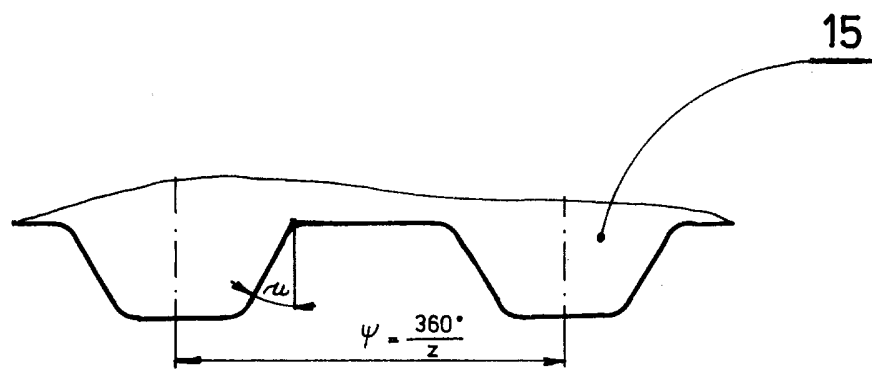
obr. 3



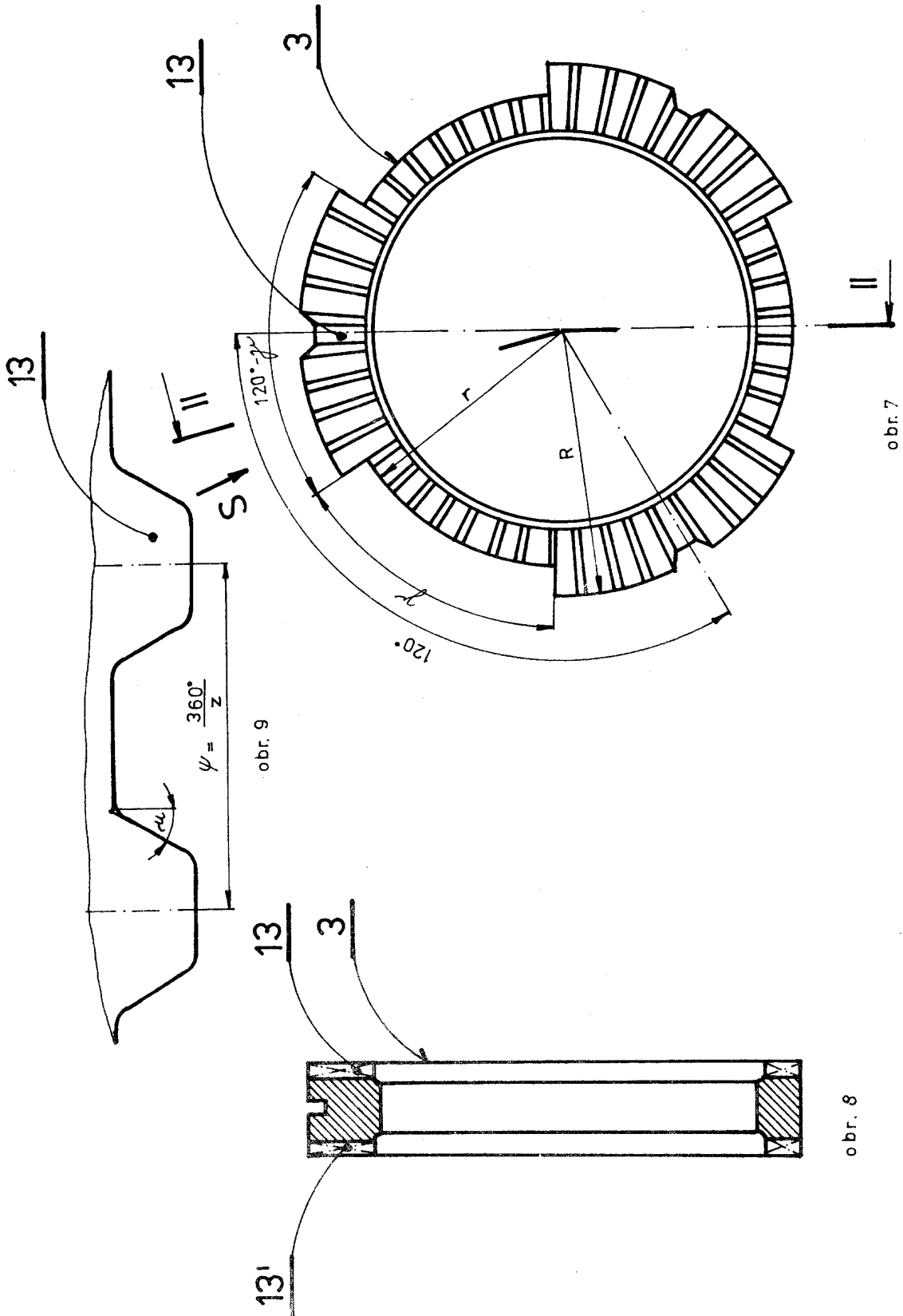
obr. 4



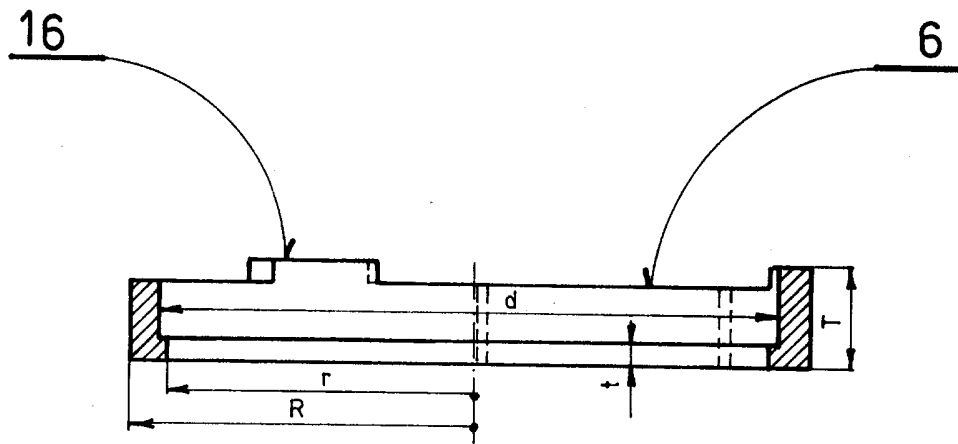
obr. 5



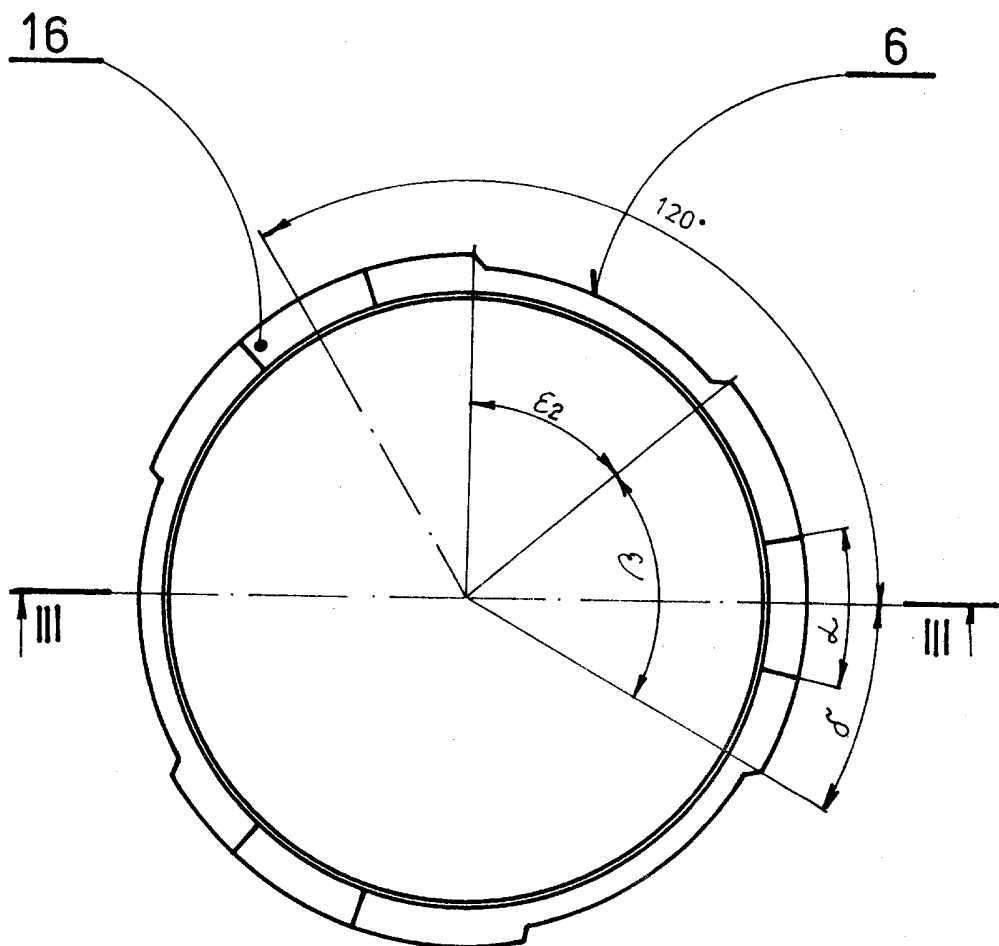
obr. 6



225864



obr. 11



obr. 10