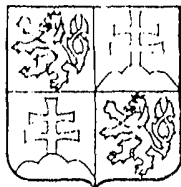


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA

(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 2608-87.H
(22) Přihlášeno 20 03 87

(40) Zveřejněno 12 01 90
(45) Vydáno 11 07 91

270 922

(11)

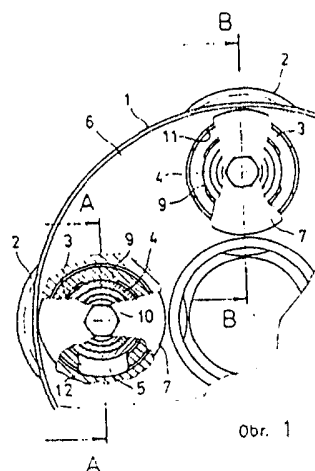
(13) B1

(51) Int. Cl.
P 16 H 55/14

(75) Autor vynálezu PATOČKA VLADIMÍR, HORNÍ ROKYTNICE
NAD JIZEROU

(54) Planetová převodovka

(57) Účelem řešení je zvýšení zatížitelnosti planetových převodovek při současném snížení výrobních nákladů. Uvedeného účelu se dosáhne rovnoměrnějším rozdělením sil z centrálního kola na satelity, které jsou jednotlivě odpružené v unášech. Síla z každého satelitu se přenáší na unášec přes pružná pouzdra uložená v dutině čepu satelitu a přes opěrky uložené v otvorech ve stěně čepu satelitu.



Vynález se týká planetové převodovky s rotujícím unášěčem, s několika satelity a s neotočným věncem s vnitřním ozubením, vhodné zejména pro relativně velké převodové poměry.

V oboru pohonu strojů zaujímají planetové převodovky významné místo a jsou vhodné zejména tam, kde se má přenášet relativně velký výkon při malých rozměrech a malé hmotnosti pohonu. Předností jejich větveného silového toku lze však využít jen tehdy, podaří-li se rozdělit zatížení rovnoměrně na všechny satelity.

K tomuto účelu jsou známa ozubená kola, využitelná jako satelity nebo centrální kola planetových převodovek, jejichž přímé ozubení je v každé zubní mezeře naříznuté a vzniklé zářezy jsou vyplněny pružným materiálem. Naříznutím se zvětší vrubový účinek v patě zubů a koncentrace napětí se zvýší. Proto pevnost zubů v ohybu podstatně klesne.

Dále jsou známa ozubená kola, použitelná jako satelity nebo centrální kola planetových převodovek, jejichž věnec je spojen s tělesem kola několika svazky pružných rozříznutých pouzder, jejichž dutina je navíc vyplněna předepjatým pružným materiálem. Tato úprava je pracná, pouzdra i otvory pro ně musí být přesně opracovány, aby se dodržela přesná poloha mezi věncem a tělesem kola. Výrobní náklady jsou neúměrně vysoké.

Jiná známá kola, která mohou být použita v planetových převodovkách, mají věnec spojen s tělesem kola pomocí vložek z pružného materiálu, umístěných ve výřezech uvnitř tělesa věnce a při zatížení stlačovaných labyrintovými axiálními nákržky věnce a tělesa. Tento způsob zvětšuje rozměry satelitů nebo centrálního kola, a tím i celé planetové převodovky. Je navíc složitý a výrobní náklady jsou vysoké.

Výše uvedené nevýhody jsou odstraněny planetovou převodovkou podle vynálezu, jejíž podstata spočívá v tom, že čepy satelitů jsou duté a s valí na obou stranách uložené v otvorech unášěče, přičemž ve stěně čepu jsou upraveny protilehle průchozí otvory s opěrkami, dotýkajícími se unášěče a vnějšího pouzdra svazku pružných pouzder, umístěných uvnitř dutého čepu tak, že vnější pouzdro přiléhá na čep podélně v místě jeho protilehlých osazení, přičemž na nákržkách na obou stranách unášěče jsou upraveny příruby, z nichž vždy jedna je upevněna na jeden dutý čep.

V planetové převodovce podle vynálezu je dosaženo jednoduchým způsobem rovnoměrného zatížení satelitů. Pro uložení pružných pouzder jsou využity dutiny čepů satelitů. Proto se rozměry satelitů, ani rozměry planetové převodovky nezvětšují. Protože paty zubů nejsou naříznuté, nezvyšuje se v nich napětí a nesnižuje se pevnost zubů při zatížení. Vzhledem k jednoduchým geometrickým tvarům pružícího mechanismu lze všechny jeho součásti přesně a levně vyrobit.

Na připojeném výkrese je znázorněn příklad provedení planetové převodovky podle vynálezu, kde na obr. 1 je část kompletního unášěče v pohledu ze strany centrálního kola, na obr. 2 je řez vedený rovinou A - A z obrázku 1 a na obr. 3 je řez vedený rovinou B - B z obrázku 1.

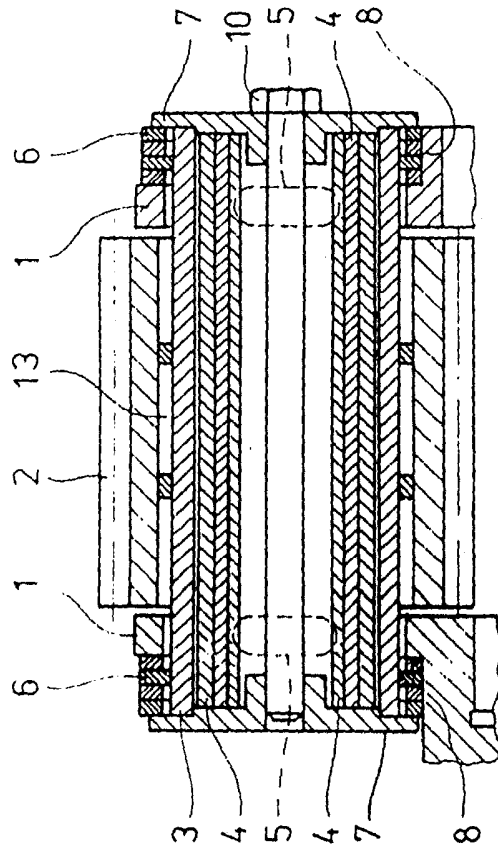
Vzhledem k souměrnosti konstrukce je popsáno jen uložení jednoho satelitu. Satelit 2 je uložen valivě pomocí jehlových válečků 13 na dutém čepu 3 satelitu 2. V neznázorněném provedení je satelit 2 uložen na dutém čepu 3 satelitu 2 kluzně. Dutý čep 3 satelitu 2 je opatřen na své levé i pravé straně vždy dvěma průchozími otvory 12, ve kterých jsou suvně umístěny opěrky 5. Průchozí otvory 12 jsou protilehlé. Svým vnějším povrchem se dotýkají opěrky 5 vnitřního válcového povrchu v otvoru 11 v unášěči 1 a svým vnitřním povrchem se opěrky 5 dotýkají pružného pouzdra 4. Pružná pouzdra 4, která jsou celistvá, spolu tvoří jeden svazek a jsou na sobě suvně navlečena. V neznázorněném provedení je místo svazku pružných pouzder 4 jen jedno pružné pouzdro 4. V jiném neznázorněném provedení jsou pružná pouzdra 4 podélně rozříznutá. Pružné pouzdro 4, které je na vrchu svazku, se dotýká na svých protilehlých stranách kromě opěrek 5 také dvou osazení 9, která jsou vytvořena podélně uvnitř dutého čepu 3 satelitu 2. V unášěči 1 jsou jak

opěrky 5, tak osazení 9 orientovány v obvodovém směru, ve kterém zároveň vymezují polohu dutého čepu 3 satelitu 2 v otvoru 11. Otvor 11 v unášeči 1 je větší, než dutý čep 3 satelitu 2. Na každém čele unášeče 1 je tolik přírub 6, kolik má unášeč 1 satelitů 2. Každý dutý čep 3 satelitu 2 je naražen na levé straně pouze v jedné přírubě 6 a na pravé straně je také naražen jen v jedné přírubě 6. Ostatními přírubami 6 prochází dutý čep 3 satelitu 2 volně. Každému dutému čepu 3 satelitu 2 přísluší dvě příruby 6, středěné otočně na nákržku 8, který se nachází na obou čelech unášeče 1 a je s ním souosý. Příruby 6 vymezují polohu dutého čepu 3 satelitu 2 v radiálním směru vzhledem k unášeči 1 a při zatížení satelitů 2 v provozu zajišťují posouvání dutého čepu 3 satelitu 2 přesně po kruhové dráze soustředné s osou unášeče 1. V neznázorněném provedení je umístěna na každém čele unášeče 1 jen jedna příruba 6, je s přesahem naražena na konce všech dutých čepů 3 satelitů 2 a je mezi každým otvorem 11 pro dutý čep 3 satelitu 2 několikrát střídavě z vnějšku a zevnitř naříznuta. Víčka 7 a šroub 10 udržují celý montážní uzel satelitu 2 a přírub 6 ve správné osové poloze v unášeči 1.

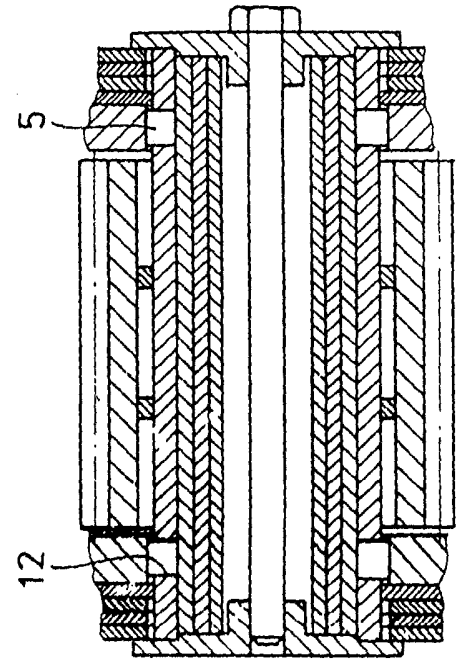
Při provozu planetové převodovky podle vynálezu působí na satelit 2 jednak síla z neznázorněného centrálního kola a jednak síla z neznázorněného věnce a vnitřním ozubením. Výslednice těchto dvou sil, jejíž směr, závislý na valivých úhlech záběru centrálního kola se satelitem 2 a věnce se satelitem 2, je přibližně stejný vzhledem k unášeči 1, a působí přes satelit 2 na jehlové válečky 13, stěnu dutého čepu 3 satelitu 2, přes osazení 9 na svazek pružných pouzder 4 a dále přes opěrky 5 na unášeč 1. Pružná pouzdra 4 se stlačují a pružně se deformují, jejich kruhový průřez se mění na neokrouhlý. Pro tuto deformaci je uvnitř dutého čepu 3 satelitu 2 dostatek místa. Zároveň s deformací pružných pouzder 4 se posouvá dutý čep 3 satelitu 2. Dráha jeho posunutí je kruhová kolem středu unášeče 1, a to díky přírubám 6, se kterými je dutý čep 3 satelitu 2 spojen a díky nákržkům 8, na kterých se příruby 6 pootáčejí. Proto zůstává osová vzdálenost všech spoluzabírajících kol konstantní. Deformace pružných pouzder 4 a posunutí satelitu 2 jsou stejně velké a jsou přibližně úměrné zatížení ozubení. Jestliže se zvětší nebo zmenší velikost posunutí satelitu 2 následkem úchylek zubů, které okamžitě přicházejí do záběru, zvětší se nebo se zmenší zatížení ozubení. Protože úchylny ozubení jsou oproti deformaci pružných pouzder 4 malé, je malé i kolísání zatížení ozubení, a rozdělení sil do satelitů 2 zůstává během provozu prakticky rovnoměrné. Pružná pouzdra 4 vyrovnávají nejen chyby roztečí zubů a úchylny správné polohy vrtání unášeče 1, ale také úchylny sklonu zubů a chyby rovnoběžnosti vrtání unášeče 1, protože deformace pružných pouzder 4 na levé a na pravé straně unášeče 1 může být rozdílná. Tím se lépe rozdělí zatížení po šíři ozubení a jeho únosnost se zvýší.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

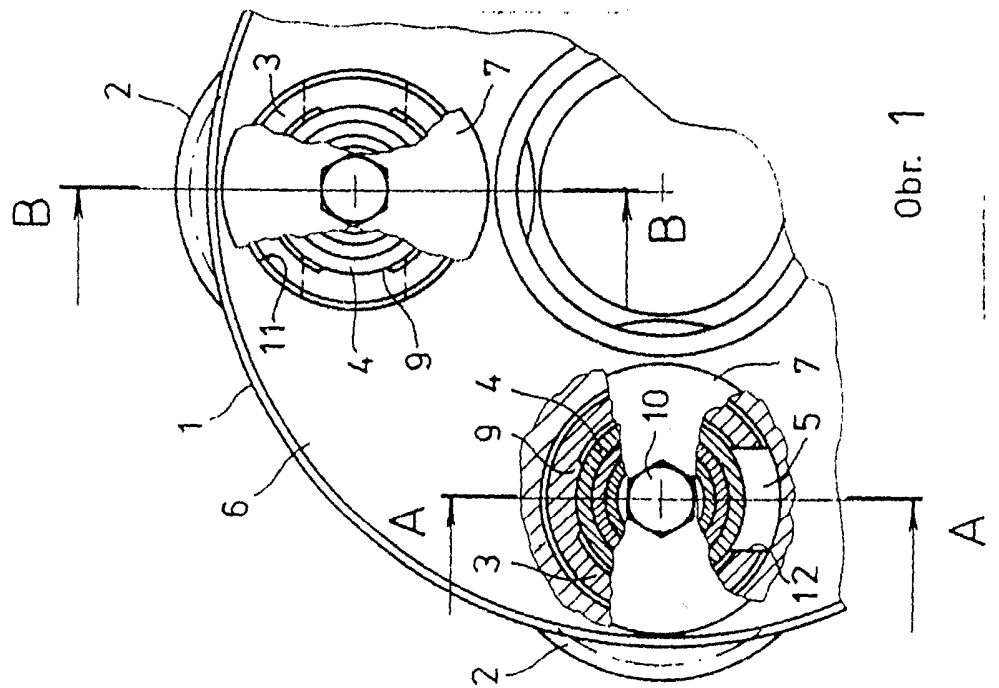
Planetová převodovka, obsahující otočný unášeč se satelity, uloženými prostřednictvím pružných rozříznutých pouzder a zabírajícími s vnitřním ozubením věnce a s vnějším ozubením centrálního kola, vyznačující se tím, že čepy (3) satelitů (2) jsou duté a s valí na obou stranách uložené v otvorech (11) unášeče (1), přičemž ve stěně čepu (3) jsou upraveny protilehle průchozí otvory (12) s opěrkami (5), dotýkajícími se unášeče (1) a vnějšího pouzdra (4) svazku pružných pouzder (4), umístěných uvnitř dutého čepu (3) tak, že vnější pouzdro (4) přiléhá na čep (3) podélně v místě jeho protilehlých osazení (9), přičemž na nákržcích (8) na obou stranách unášeče (1) jsou upraveny příruby (6), z nichž vždy jedna je upevněna na jeden dutý čep (3).



Obr. 3



Obr. 2



Obr. 1