



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243354

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 16 H 55/18

(22) Přihlášeno 28 02 85
(21) PV 1426-85

(40) Zveřejněno 31 08 85

(45) Vydáno 15 09 87

(75)

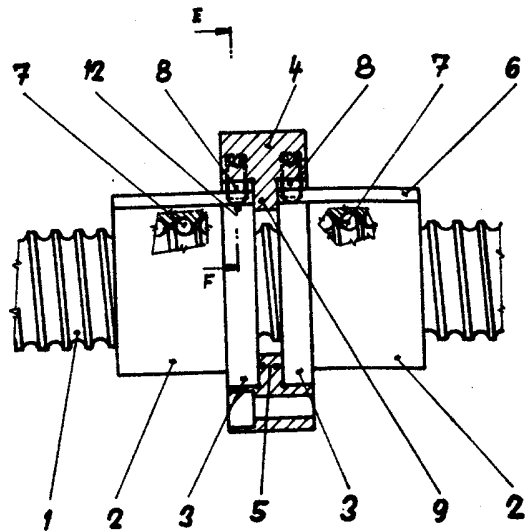
Autor vynálezu

TROJÁNEK JAROSLAV ing.; PODBORSKÝ TOMÁŠ ing., KUŘIM

(54) Zařízení pro vymezování vůle a plynulé stavění předpětí dvojice matic

Zařízení pro vymezování vůle a plynulé stavění předpětí dvojice matic je určeno především pro kuličkové šroubové převody přímočarého pohybu v rotační a naopak.

Zařízení pro vymezování vůle a plynulé stavění dvojice matic je konstruováno tak, že obě matice jsou uloženy svými přírubami, obrácenými proti sobě, ve společném nosném pouzdru. V nosném pouzdru je mimoosově umístěna nejméně jedna dvojice stavěcích šroubů, které působí na rovinné plochy, vytvořené na části obvodu matice.



Obr. 1

Vynález se týká zařízení pro vymezování vůle a plynulé stavění předpětí dvojice matic zejména kuličkového šroubového převodu.

Pro nejnáročnější aplikace kuličkových šroubových převodů, u nichž se k přenosu síl mezi závitem šroubu a maticí využívá odvalujících se kuliček, se pro vyloučení vůle v převodu a pro zajištění optimální tuhosti a přesnosti kinematické přeměny rotačního pohybu v pohyb translační nebo naopak, používá uspořádání s dvojicí kuličkových matic, které jsou vzájemně vůči sobě předepnuty.

Konstrukčně nejjednodušší, běžně používaný způsob předepínání dvojice kuličkových matic spočívá v tom, že obě matice jsou na šroubu, případně v nosné části, uloženy vzájemně neotočně a mezi jejich přiléhající čela, případně mezi čelo příruby jedné z kuličkových matic a čelo nosného pouzdra je vložen lícovací kroužek, který může být i dělený a změnou jeho tloušťky se nastavuje potřebná velikost axiálního předpětí obou matic.

Zásadní nevýhodou tohoto provedení je skutečnost, že pro nastavení předpětí je nutné dolícovat tento kroužek při konečné montáži kuličkového šroubového převodu. Při případné úpravě nebo dostavení předpětí v provozu je nutné celý proces zopakovat, což nezbytně vyžaduje úplnou demontáž převodu a na něj navázaných částí stroje.

Určité montážní zjednodušení přináší konstrukční řešení s axiálně děleným stavěcím kroužkem, jehož protilehlé spirálové čelní plochy umožňují při vzájemném natočení obou dílů změnu jeho celkové tloušťky, a tím změnu velikosti předpětí.

Toto nastavení tloušťky lze však provést pouze v demontovaném stavu, takže nezbytnost celkové demontáže převodu při změně předpětí u tohoto provedení zůstává.

Je však známa i celá řada konstrukčních řešení, která umožňují buď plynulé nebo jemně odstupňované stavění předpětí, bez nutnosti úplné demontáže kuličkového šroubového převodu. Jedna skupina těchto konstrukčních řešení je založena na principu, že obě kuličkové matice, neotočně uložené v nosném pouzdru, jsou pro vyvození předpětí axiálně stahovány např. předepínací maticí, přičemž se pro snížení velikosti dotahovacího momentu i diferenciálního účinku může použít další koncentrický závit o rozdílném stoupání na vnitřním průměru předepínací matice a tělese jedné z kuličkových matic.

Rovněž je známo konstrukční provedení stavění axiálního předpětí dvojice kuličkových matic uložených neotočně v nosném pouzdru, kde axiální předpětí je vyvozováno prstencovým klínem působícím na úkosové čelo jedné z kuličkových matic, příčně přestavovaným, radiálně orientovaným stavěcím šroubem.

Je rovněž známo řešení stavění předpětí hydrostatickým tlakem na píst axiálně roze-pínající dvě kuličkové matice, uložené neotočně v nosném pouzdru, přičemž velikost hydrostatického tlaku je vyvozována tlačným šroubem v tělese nosného pouzdra.

Další skupina známých konstrukčních řešení zařízení k vyvození předpětí využívá principu relativního natáčení obou v nosném pouzdru axiálně neposuvných kuličkových matic. Vzájemné natočení těchto matic je pak například prováděno stavěcím šroubem přes sloupec kuliček uspořádaný na vnějším povrchu jedné z kuličkových matic.

Další známá řešení tohoto konstrukčního principu využívají k relativnímu předepínacímu natáčení matic různého uspořádání samosvorných ozubených převodů jmenovitě šnekových.

Velkou skupinu známých řešení pro nastavování předpětí představují konstrukce s axiálně neposuvnými maticemi, které se při předepínání vzájemně natáčí působením vnějšího momentu /klíčem/, přičemž takto nastavená velikost předpětí je zajišťována ozubenými fixačními

kroužky nebo jinými elementy, zasouvány do jemného ozubení, vytvořeného na obou maticích, případně na jedné z nich a na nosném pouzdře.

V těchto případech se pak s výhodou pro jemné nastavení využívá diferenciálního účinku rozdílného počtu zubů pro obě ozubení. Další známé konstrukční řešení zařízení pro nastavování předpětí vzájemným natáčením axiálně neposuvných matic působením vnějšího momentu využívá pro zajištění předepnuté polohy třecího účinku klínového blokovacího členu, uspořádaného mezi oběma maticemi.

Všechna výše zmíněná zařízení pro stavění velikosti předpětí dvojice kuličkových matic vyžadují pro zajištění svého funkčního účinku doplnění kuličkového šroubového převodu dalšími součástmi, přičemž základní částí převodu je nezbytné doplnit o další funkční, technologicky náročné plochy, jako jsou ozubení, závity, úkosy a podobně, což ve značné míře komplikuje konstrukční provedení a zvyšuje pracnost výroby.

Na druhé straně si zabudování těchto funkčních mechanismů zařízení pro stavění předpětí vyžaduje další prostor, takže kuličkové šroubové převody se zařízeními pro stavění předpětí výše popsaných koncepcí vykazují obvykle podstatně větší vnější rozměry než základní provedení převodů bez tohoto zařízení.

Uvedené nevýhody stávajících řešení zařízení pro stavění předpětí a vymezování vůle u kuličkových šroubových převodů v podstatné míře odstraňuje zařízení pro vymezování vůle a plynulé stavění předpětí dvojice matic podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že matice šroubu jsou opatřeny přírubami, kterými jsou uloženy proti sobě ve společném nosném pouzdru tak, že se čelní plochy přírub opírají o středový nákržek nosného pouzdra, přičemž alespoň proti jedné přírubě je v nosném pouzdru uspořádána dvojice mimoosově umístěných, navzájem rovnoběžných stavěcích šroubů, jejichž čela jsou ve styku s rovinnými plochami, vytvořenými na části obvodu matice rovnoběžné s osou závitu kuličkového šroubu. Vzájemně odlehle čelní plochy přírub obou matic jsou ve styku s opěrnými kroužky, upevněnými na vnějších čelech nosného pouzdra.

Zařízení pro vymezování vůle a plynulé stavění předpětí dvojice matic, provedené podle vynálezu, je konstrukčně jednoduché a technologicky zcela nenáročné. Vnější rozměry šroubového převodu se prakticky neliší od provedení s nestavitelným předpětím.

Základní provedení je možné jednoduchým způsobem modifikovat na provedení, která lze jednoduše přeseřadit tak, aby bylo možné využívat obou funkčních boků závitového profilu matic a zvýšit tak životnost šroubového převodu.

Dvě příkladná provedení zařízení pro vymezování vůle a plynulé stavění předpětí dvojice matic podle vynálezu jsou schematicky znázorněna na výkresech, kde na obr. 1 je základní provedení v osovém řezu a na obr. 2 totéž provedení v příčném, částečném řezu v rovině E - F a obr. 3 představuje modifikované provedení v osovém řezu.

Na šroubu 1 jsou uloženy prostřednictvím kuliček 7 dvě matice 2, opatřené na přivrácených stranách přírubami 3. Přírady matic 2 jsou uloženy ve společném nosném pouzdru 4. Čelní plochy 2 obou přírub 3 se opírají o středový nákržek 2 nosného pouzdra 4.

Po celé délce matic 2 je rovnoběžně s osou závitu vytvořena rovinná plocha 11, na které jsou upevněny převáděcí příložky 6 recirkulačních obvodů kuliček 7. V rovině středu přírub 3 obou matic 2 jsou v nosném pouzdru 4 vytvořeny mimoosově umístěné, navzájem rovnoběžné závitové otvory, ve kterých jsou našroubovány stavěcí šrouby 8, které se svými čely 12 opírají o rovinnou plochu 11 matic 2.

U modifikovaného provedení dle obr. 3 se vnější čela 13 přírub 3 opírají o dosedací plochy opěrných kroužků 10 upevněných na vnější čela nosného pouzdra 4.

Nastavování předpětí se provádí relativním pootočením matice 2 ve směru stoupání závitu příslušným stavěcím šroubem 8 po předchozím uvolnění druhého stavěcího šroubu 8. Tím se vyvodí osové předpětí mezi čely středového nákrčku 2 nosného pouzdra 4, přilehlými závitovými boky obou matic 2, kuličkami 7 a odpovídající boky závitu kuličkového šroubu 1. Nastavená velikost předpětí se zajistí dotažením druhého stavěcího šroubu 8.

Na obr. 3 je nakresleno modifikované provedení zařízení pro vymezování vůle a plynulé stavění předpětí dvojice kuličkových matic. V první fázi praktického nasazení je jeho funkce zcela totožná s funkcí výše popsaného provedení. V této fázi funkce je tedy nastaveno osové předpětí mezi členy středového nákrčku 2 nosného pouzdra 4, přilehlými závitovými boky obou matic 2, kuličkami 7 a odpovídajícími boky závitu kuličkového šroubu 1.

Po patřičné provozní době, kdy lze předpokládat vyčerpání životnosti jednoho z boků závitu kuličkových matic 2, tj. boků přilehlých k střednímu nákrčku 2 nosného pouzdra 4, se provede přeseřízení tak, že se příslušnou dvojicí stavěcích šroubů 8 vyvodí relativní pootočení jedné z kuličkových matic 2 proti směru stoupání kuličkového šroubu 1.

V tomto případě se uvedeným relativním natočením matice 2 vyvodí požadované osové předpětí mezi čely přidavných opěrných kroužků 10, čelními plochami 13 přírub 3 kuličkových matic 2 a rovněž mezi závitovými boky obou kuličkových matic 2 odlehými vůči vnitřnímu nákrčku 2, kuličkami 7 a odpovídajícími boky závitu kuličkového šroubu 1.

Tím se dosáhne provozního využití obou boků závitu kuličkových matic 2 a zvýší se jejich životnost teoreticky na dvojnásobek.

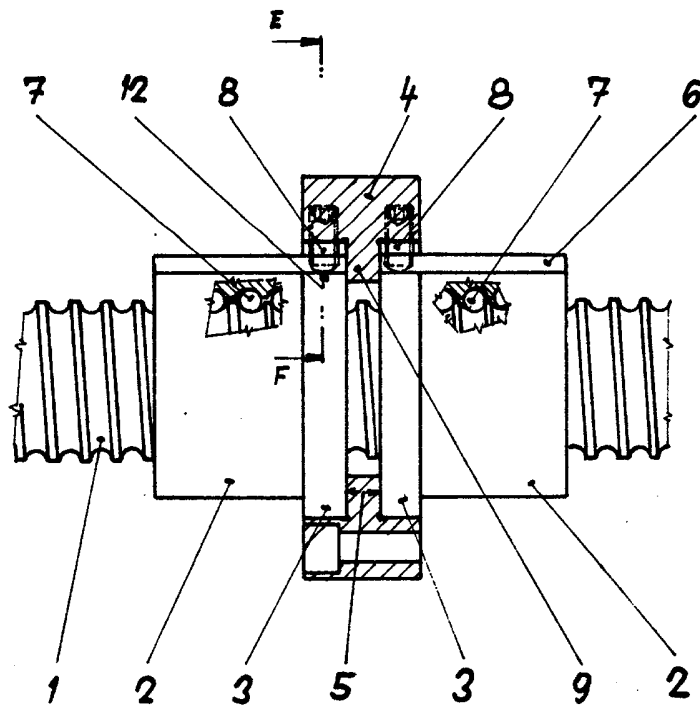
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro vymezování vůle a plynulé stavění předpětí dvojice matic zejména kuličkového šroubového převodu, vyznačující se tím, že matice /2/ šroubu /1/ jsou opatřeny přírubami /3/, kterými jsou uloženy proti sobě ve společném nosném pouzdru /4/ tak, že se čelní plochy /5/ přírub /3/ opírají o středový nákrček /9/ nosného pouzdra /4/, přičemž alespoň proti jedné přírubě /3/ je v nosném pouzdru /4/ uspořádána dvojice mimoosově umístěných, navzájem rovnoběžných stavěcích šroubů /8/, jejich čela /12/ jsou ve styku s rovinnými, plochami /11/ vytvořenými na části obvodu matice /2/ rovnoběžné s osou závitu kuličkového šroubu /1/.

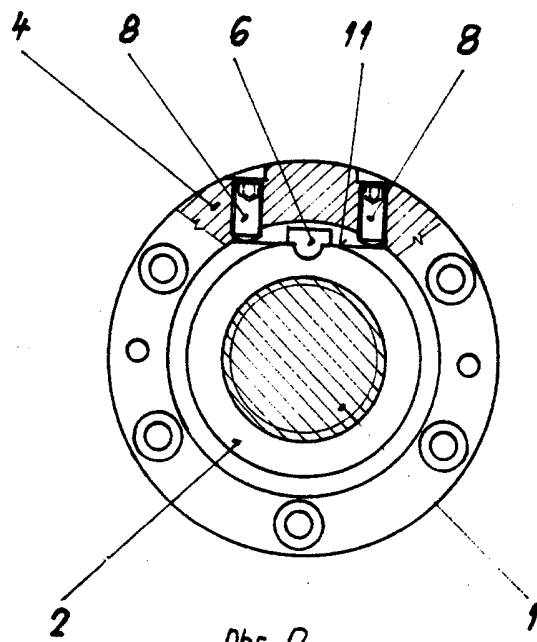
2. Zařízení pro vymezování vůle a plynulé stavění předpětí dvojice matic podle bodu 1, vyznačující se tím, že vzájemně odlehle čelní plochy /13/ přírub /3/ obou matic /2/ jsou ve styku s opěrnými kroužky /10/, upevněnými na vnějších čelech nosného pouzdra /4/.

2 výkresy

243354

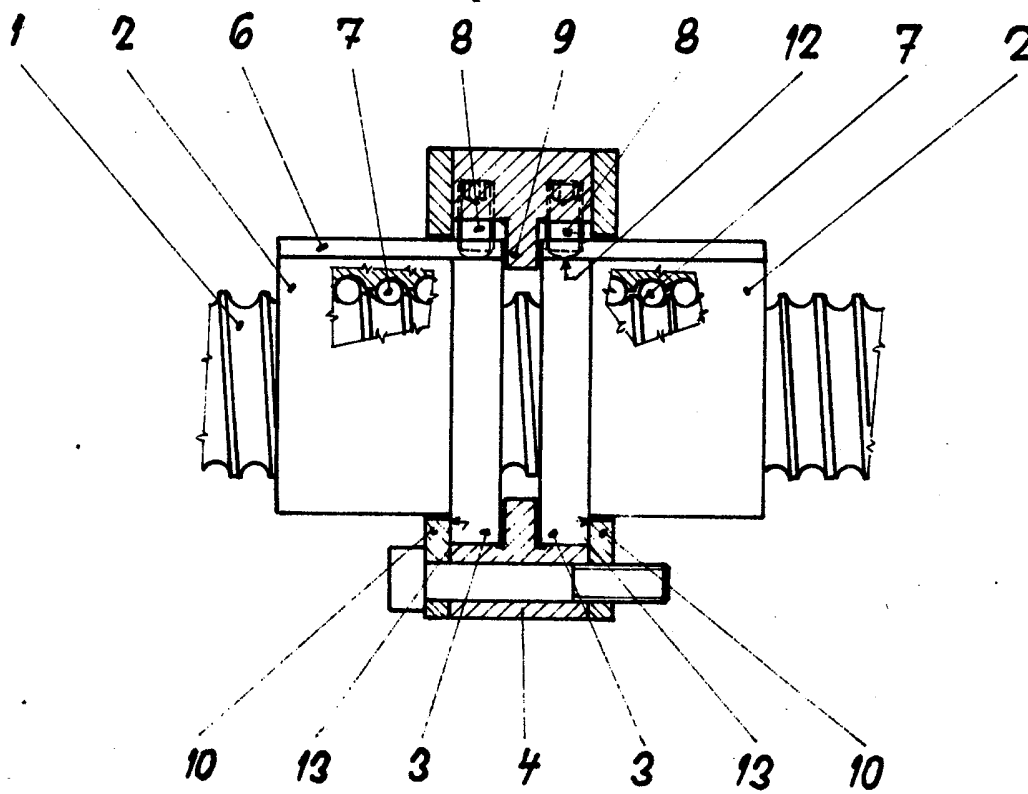


Obr. 1



Obr. 2

243354



Обр. 3