



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230386
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 05 02 82
(21) [PV 810-82]

(40) Zveřejněno 30 12 83

(45) Vydáno 15 11 86

(51) Int. Cl.³
F 16 H 55/14

(75)

Autor vynálezu

HRNČÍŘ ZBYNĚK, STEHNO VÁCLAV ing., PRAHA

(54) Generátor deformací harmonické převodovky

1

Vynález se týká generátoru deformací harmonické převodovky a jeho účelem je zlepšení jeho stavitelnosti.

Harmonická převodovka se, jak známo, skládá z generátoru deformací uloženého na hnacím hřídeli, jenž při otáčení hnacího hřídele rozpíná pružné ozubené kolo a vyvolává tak jeho záběr s tuhým a pevně uspořádaným ozubeným kolem na dvou nebo více místech. Pásma záběru se během otáčení generátoru deformací postupně přemísťují. Otočí-li se generátor deformací o jednu otáčku, posune se záběrové místo o celý obvod pružného ozubeného kola. Od pružného ozubeného kola je pak odvozeno otáčení hnaného hřídele. Vzhledem k tomu, že rozdíl počtu zubů harmonického a tuhého kola je malý, docílí se mezi hnacím členem a hnaným členem v jediném stupni velký převodový poměr. Harmonické převodovky mají použití především v servopohoncích s malými silovými účinky. Přitom se požaduje, např. u robotů a manipulátorů, přesnost nastavení poháněných prvků a tedy záběr harmonické převodovky bez vůle. Přesnost nastavení má vliv i na účinnost přenosu točivého momentu a na životnost a spolehlivost ozubení. Docílení spolehlivé deformace pružného kola vyžaduje použití malých modulů a výroba i nastavení všech

2

prvků je proto velmi obtížná s velkou náročností na přesnost.

V současných provedeních harmonických převodovek se k rozepnutí generátoru deformací používá kuličkového ložiska s nekruhovou oválnou drahou. Při uložení na oválném čepu generátoru deformací je velmi obtížné stanovit teoretický stav oválu a jeho výrobní tolerance i dodržení předepsaných rozměrů při výrobě. Toto provedení není již dodatečně stavitelné. Obdobná situace je při použití oválného kluzného ložiska. Snaha o zjednodušení vedla k nahrazení centrálního ložiska dvěma nebo více ložisky podle počtu záběrových míst. V takovém případě jsou ložiska umístěna souměrně na čepech generátoru deformací. Takové zařízení však není seřizovatelné.

Těmto nedostatkům čelí generátor deformací podle vynálezu, jehož podstatou je, že uvnitř pružného kuličkového ložiska je uloženo těleso opatřené na dvou protilehlých stranách šikmými vodicími drážkami pro posuvné a nastavitelné uložení vodicích ploch čelistí opatřených na své vnější straně válcovitým povrchem přilehlým k vnitřnímu obvodu pružného kuličkového ložiska. Každá čelist je opatřena seřizovacím šroubem, jehož osa je kolmá k rovině symetrie tělesa procházející osou hnacího

hřídele, přičemž seřizovací šroub jedné čelisti je na opačné straně této roviny a v opačné polovině tělesa než seřizovací šroub druhé čelisti.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je možnost vymezovat oválnost pružného ložiska při jednoduché, avšak velmi přesné montáži.

Příklad provedení generátoru deformací podle vynálezu bude vysvětlen za pomoci výkresů, z nichž obr. 1 představuje čelní pohled na generátor deformací a obr. 2 kolmý řez podle roviny A — A obr. 1.

Příklad provedení se omezuje na samotný generátor deformací, neboť ostatní části harmonické převodovky nejsou předmětem tohoto vynálezu a mohou být provedeny jakýmkoli známým způsobem. Na hnacím hřídeli 1 je nasazeno těleso 2 generátoru tvaru prismatické desky a je opatřeno šikmými vodicími drážkami 3, jímž odpovídají vodicí plochy 4 čelistí 5 posuvně uspořádaných v drážkách 3. Na vnější straně mají čelisti 5 válcovitý povrch 10. K spojení tělesa 2 generátoru a čelistí 5 jsou určeny stahovací šrouby 6. Přestavení čelistí 5 vůči tělesu 2 generátoru způsobují seřizovací šrouby 7, které jsou vystřídány vpravo i vlevo od roviny symetrie tělesa 2 procházející osou hnacího hřídele 1 s osami kolmými k této rovině. Při sestavování se do vodicích drážek 3 tělesa 2 generátoru vsadí čelisti 5 svými vodicími plochami 4

a zajistí stahovacími šrouby 6. Konečnou operací obrábění se vytvoří optimální válcovitý povrch 10 čelistí 5 v požadovaném provozním rozměru. Takto vytvořený celek je vsazen v pružném ložisku 8. Leží-li ryska 9 v jedné přímce na čelisti 5 i na tělese 2 generátoru, má pružné ložisko 8 neutrální polohu, tj. má tvar kružnice.

Při nastavování žádané deformace se povolí stahovací šrouby 6 a seřizovacími šrouby 7 se čelisti 5 odtlačí do požadované polohy, a tak se docílí potřebné oválnosti pružného ložiska 8. Generátor 2 deformací, který by v neutrální poloze byl volně vložen do neznázorněného pružného ozubeného kola, tak po svém potřebném nastavení vyvolá známým způsobem deformaci a záběr tohoto pružného ozubeného kola s kolem pevným a posouvá záběrové místo po obvodě. Míra posuvu čelistí 5 je mírou deformace pružného ložiska 8 a tedy i pružného ozubeného kola a vytváří převodový poměr. Vzdálenost rysky 9 na čelisti 5 a na tělese 2 generátoru ukazuje míru deformace.

Harmonická převodovka s generátorem deformací podle vynálezu je použitelná v nejrůznějších strojírenských oborech zvláště tam, kde se jedná o dosažení velkých převodových poměrů při zachování vysoké účinnosti, velké kinematické přesnosti, snížení váhy a dlouhé životnosti.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Generátor deformací harmonické převodovky s pružným kuličkovým ložiskem, vyznačující se tím, že uvnitř pružného kuličkového ložiska (8) je uloženo těleso (2) opatřené na dvou protilehlých stranách šikmými vodicími drážkami (3) pro posuvné a nastavitelné uložení vodicích ploch (4) dvou čelistí (5) opatřených na své vnější straně válcovitým povrchem (10), přilehlým k vnitřnímu obvodu pružného kuličkového ložiska (8).

2. Generátor deformací podle bodu 1 vyznačující se tím, že každá čelist (5) je opatřena seřizovacím šroubem (7), jehož osa je kolmá k rovině symetrie tělesa (2) procházející osou hnacího hřídele (1), přičemž seřizovací šroub (7) jedné čelisti (5) je na opačné straně této roviny a v opačné polovině tělesa (2) než seřizovací šroub druhé čelisti (5).

