

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

26 864

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

F16H 3/46 (2006.01)

F16H 3/58 (2006.01)

F16H 3/06 (2006.01)

(19)
ČESKA
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013-28745**

(22) Přihlášeno: **08.11.2013**

(47) Zapsáno: **28.04.2014**

(73) Majitel:
JIHLAVAN, a. s., Jihlava, CZ

(72) Původce:
Ing. Jan Kraus, Jihlava, CZ

(74) Zástupce:
**Ing. Radmila Baumová, nám. Republiky 75/2,
591 01 Žďár nad Sázavou**

(54) Název užitého vzoru:
Diferenciální převodovka

CZ 26864 U1

Diferenciální převodovka

Oblast techniky

Technické řešení se týká diferenciální převodovky s využitím zejména pro elektromechanické aktuátory, a dále pro taková zařízení, u kterých je z konstrukčních důvodů nutný volný prostor v ose převodovky.

Dosavadní stav techniky

V poslední době nabývají stále většího významu elektropohony a to především takové elektropohony, jejichž zdrojem pohybu je vysokootáčkový elektromotor. Efektivita řešení, jak z pohledu hmotnosti, tak z pohledu ceny a spolehlivosti záleží na celkové koncepci převodu rotačního pohybu na požadovaný typ pohybu. Základní problém potom představuje převod vysokých otáček elektromotoru na otáčky potřebné pro další účel. Dosud známými řešeními pro převod vysokých převodových poměrů jsou mnohastupňové planetové převodovky nebo harmonické převodovky s pohybovým šroubem. Harmonické převodovky jsou velmi náročné na výrobu a jsou z tohoto pohledu velmi drahé. Nevýhodou použití mnohastupňových planetových převodovek je jejich velká hmotnost a nízká účinnost.

Použitelnost dosud známých převodovek pro případ, že osou převodovky prochází pohybový šroub je omezená a přináší nevýhody až už v podobě konstrukčních komplikací nebo značně sníženého převodového poměru - u planetových převodovek.

Podstata technického řešení

Výše uvedené nevýhody jsou odstraněny diferenciální převodovkou s průběžným pohybovým šroubem podle technického řešení, jehož podstatou je že, že průběžný pohybový šroub je v záběru s pevným centrálním kolem prvního stupně převodovky, do kterého zapadají alespoň dva satelity prvního stupně převodovky, uložené na hřídelích. Na těchto hřídelích jsou současně uloženy satelity druhého stupně převodovky, které zapadají do centrálního výstupního kola prvního stupně převodovky. Hřídele satelitů jsou uloženy v poháněném unášeci satelitů. Podstatou rovněž je, že centrální kolo prvního stupně má počet zubů z_4 a centrální kolo druhého stupně má rozdílný počet zubů z_1 .

Výhodou diferenciální převodovky podle užitého vzoru je, že představuje možnost řešení problému převodovky s velkým převodem a s velkou únosností. Převodovka přitom nevyžaduje technologicky náročné vnitřní ozubení. Centrální kola mají odlišný počet zubů – typicky o 1 zub, což ale nemusí být pravidlem, aby se dosáhlo co největšího převodu. Planety jsou pevně na společném hřídeli a mohou, nebo nemusí mít stejný počet zubů, tj. v závislosti na matematickém zpracování převodu. Naháněné mohou být centrální kolo prvního stupně, nebo unášec planet. Vysokého převodu se dosáhne v případě nahánění unášeče planet. Výstupní otáčky jsou na centrálním kole druhého stupně. Řešení tedy nepředstavuje typickou planetovou převodovku, nejsou zde korunová kola.

Přehled obrázků na výkrese

Příklad provedení diferenciální převodovky podle užitého vzoru je znázorněn na připojeném výkrese, kde na obr. 1 je podélný řez převodovkou předmětu užitého vzoru. Obr. 2 je řez A-A z obr. 1, kde jsou znázorněny satelity prvního stupně v záběru s centrálním kolem prvního stupně, na obr. 2 je řez B-B z obr. 1, kde jsou znázorněny satelity druhého stupně v záběru s centrálním kolem druhého stupně

Příklady provedení technického řešení

Konkrétní příklad provedení je řešen s šesti satelity diferenciální převodovky. Průběžný pohybový šroub 7 je v záběru s pevným centrálním kolem 4 prvního stupně převodovky, do kterého zapadá šest satelitů 3a prvního stupně převodovky, které jsou uloženy na hřídelích 3. Centrální kolo 4 prvního stupně převodovky se neotáčí a je pevně spojeno s tělesem 8 převodovky. Na hřídelích 3 jsou současně uloženy satelity 3b druhého stupně převodovky, které zapadají do centrálního výstupního kola 1 druhého stupně převodovky. Hřídele 3 jsou uloženy v poháněném unášeci 2 satelitů 3a, 3b. Satelity prvního a druhého stupně mají stejný počet zubů. Centrální kolo 1 druhého stupně převodovky poskytuje otáčky matici 10, která s tímto kolem tvoří jeden kus a nahání průběžný pohybový šroub 7. Matice 10 je spojena s ucpávkou 9 kombinovanou s kluzným ložiskem, ve kterém je uloženo i kuličkové ložisko 6, které slouží pro uložení unášече 2 satelitů.

Přenos krouticího momentu na hnané kolo 1 se děje díky šesti hřídelím 3 se satelity 3a, 3b, které jsou uloženy v jehlových ložiscích 5 s velkou únosností, poháněný je unášеч 2 satelitů, pevně spojený s náhonem 11 unášече satelitů. Centrální kolo 4 prvního stupně má počet zubů Z_4 a centrální kolo 1 druhého stupně má rozdílný počet zubů Z_1 , satelity 3a prvního stupně mají počet zubů Z_3 a satelity 3b druhého stupně mají stejný nebo rozdílný počet zubů Z_2 jako satelity 3a prvního stupně.

Centrální kola 1 a 4 mají odlišný počet zubů, aby se dosáhlo co největšího převodu. Planety 3a a 3b jsou pevně na společném hřídeli 3 a mají stejný počet zubů.

Převod této převodovky je: $n_1/n_2 = (Z_4 - Z_1)/Z_1$

kde:

n_1 otáčky centrálního kola 1 druhého stupně – výstupní otáčky

n_2 otáčky unášече 2 satelitů – vstupní otáčky

Z_4 počet zubů centrálního kola 4 prvního stupně

Z_1 počet zubů centrálního kola 1 druhého stupně.

Naháněné mohou být centrální kolo 4 prvního stupně, v tom případě je unášеч 2 planet zabrzděný, nebo unášеч planet 2, v tom případě je zabrzděné centrální kolo 4 prvního stupně. Vysokého převodového čísla se dosáhne v případě nahánění unášече 2 planet. Výstupní otáčky jsou na centrálním kole 1 druhého stupně.

Současný záběr kola 4 prvního a současně kola 1 druhého stupně převodovky je dosažen pomocí natočení satelitů 3a prvního a 3b druhého stupně pro každý hřídel 3 satelitu o rozdílný úhel.

Průmyslová využitelnost

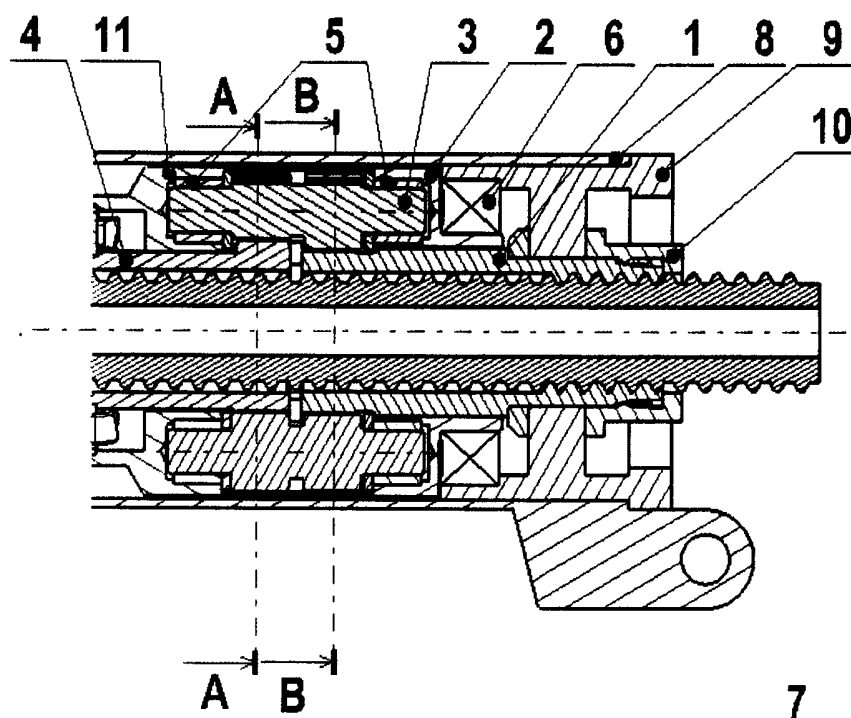
Využití diferenciální převodovky je zejména v oblasti elektro aktuátorů s průběžným šroubem, např. pro ovládání vztlakových klapek u malých letadel.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

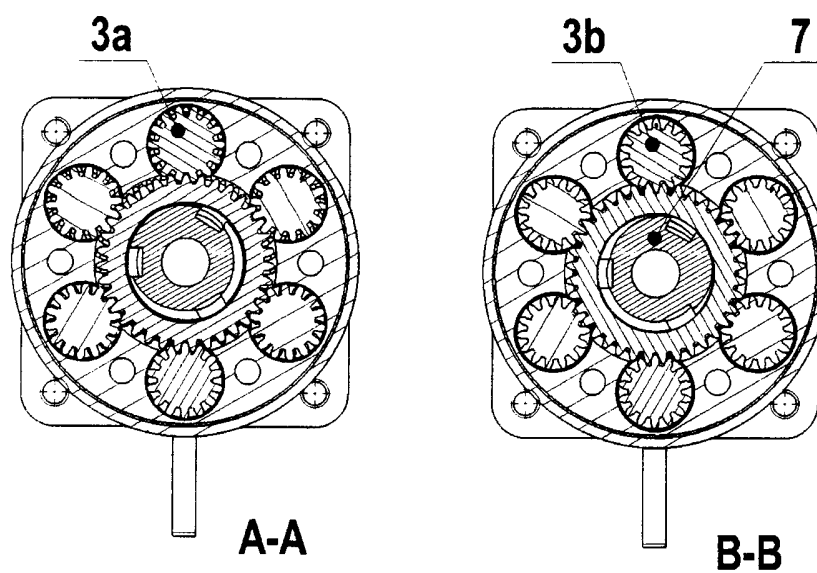
1. Diferenciální převodovka s průběžným pohybovým šroubem, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že průběžný pohybový šroub (7) je v záběru s pevným centrálním kolem (4) prvního stupně převodovky, do kterého zapadají alespoň dva satelity (3a) prvního stupně převodovky, uložené na hřídelích (3), na kterých jsou současně uloženy satelity (3b) druhého stupně převodovky, které zapadají do centrálního hnaného kola (1) druhého stupně převodovky, přičemž hřídele (3) jsou uloženy v poháněném unášечи (2) satelitů (3a, 3b).

2. Diferenciální převodovka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že centrální kolo (4) prvního stupně má počet zubů Z_4 a centrální kolo (1) druhého stupně má rozdílný počet zubů Z_1 .

1 výkres



obr. 1



obr. 2

obr. 3