



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

235084
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
F 16 H 3/62

(22) Přihlášeno 16 06 80
(21) (PV 4222-80)
(32) (31) (33) Právo přednosti od 18 06 79
(A 4300/79) Rakousko
(40) Zveřejněno 30 11 82
(45) Vydáno 15 02 87

(72)
Autor vynálezu

NEMETH ARPAD, KRASSNITZER OTTO, ZELTWEG,
KOGLER PETER dipl.-ing., KNITTELFELD (Rakousko)

(73)
Majitel patentu

VOEST-ALPINE AKTIENGESellschaft, Vídeň (Rakousko)

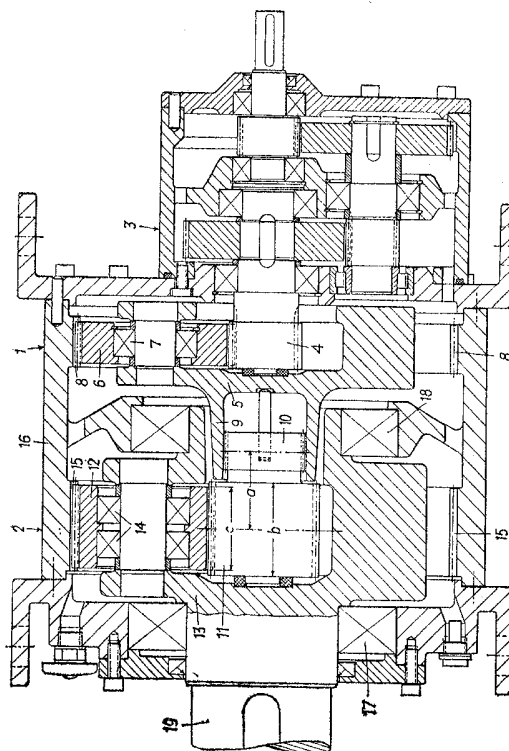
(54) Vícestupňový planetový převod dopomala

1

Nosič planetových kol prvního stupně je spojen zubovou spojkou s centrálním kolem druhého stupně a je opatřen axiálním nastavcem s vnitřním ozubením zubové spojky. Protilehlá část s vnějším ozubením zubové spojky je souosá s centrálním kolem druhého stupně, které je přestavitelné.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že nosič planetových kol, který je opatřen vnitřním ozubením zubové spojky, nese sféricky uložená planetová kola a je přestavitelný a planetový věnec je pevně spojen s převodovou skříní.

2



Vynález se týká vícestupňového planetového převodu dopomala, jehož nosič planetových kol prvního stupně je spojen zubovou spojkou s centrálním kolem druhého stupně a je opatřen axiálním nástavcem s vnitřním ozubením zubové spojky, přičemž protilehlá část s vnějším ozubením zubové spojky je souosá s centrálním kolem druhého stupně a je uspořádána v těsné blízkosti centrálního kola, které je na druhém stupni přestavitelné.

U planetových převodů se projevují zvlášť velkou měrou výrobní nepřesnosti. Je důležité, aby všechna planetová kola odpovídajícího stupně byla stejnoměrně zatížena, ježto jinak při nestejnoměrném rozdělení zatížení dochází k přemáhání a v dalším stadiu k poškození převodového ústrojí. Bylo již proto navrženo ukládat ozubená kola za účelem vyrovnání výrobních nepřesností vzájemně k sobě samostatitelně. Přitom jsou obvykle boky zubů provedeny vypouklé, což však má zase nevýhodu, že se zmenšuje činná šířka boků zubů. Je dále známo spojoval nosič planetových kol prvního stupně přes zubovou spojkou s vypouklým bokem zubu s planetovým kolem druhého stupně, přičemž na druhém stupni je centrální kolo uspořádáno přestavitelně.

Je znám planetový převod, u něhož jsou všechny nosiče planetových kol uloženy pevně a planetová kola jsou uložena na planetových čepech s vůlí. Centrální pastorky jsou u tohoto provedení uloženy v axiálním a radiálním směru pohyblivě a planetové věnce jsou tvořeny vnitřním ozubeným věncem. Takováto konstrukce je z technicky výrobního hlediska velmi nákladná a hlavně pohyblivé uložení planetovéhovence je spojeno se značnými problémy z hlediska výrobního. Rovněž obrus planetovéhovence je značný.

Vynález se týká planetového převodu shora zmíněného typu a jeho úkolem je podstatné zvýšení přenášeného výkonu a prodloužení životnosti při co možno největším stejnoměrném rozdělení zatížení ozubených kol na stupních a při zachování dosavadních rozměrů. Úkolem vynálezu je též dosáhnout co nejjednodušší výroby planetového převodu uvedeného typu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že nosič planetových kol, který je opatřen vnitřním ozubením zubové spojky, nese sféricky uložená planetová kola a je přestavitelný a planetový věnec je pevně spojen s převodovou skříní.

Sférickým uložením planetových kol na prvním stupni a přestavitelným uspořádáním nosiče planetových kol se umožňuje do značné míry stejnoměrné rozdělení zatížení na prvním stupni, přičemž je možno, aby všechna ozubená kola byla vyrobena s rovnými, nevypouklými zuby, takže ozubená kola jsou zatížena po celé své šířce. Přestavitelným uspořádáním centrálního kola druhého stupně dopomala se dosahuje velmi

značné stejnoměrnosti zatížení všech planetových kol, aniž by tato kola byla provedena s vypouklými boky zubů, takže i tato planetová kola jsou zatížena po celé šířce zubů. Přestavitelnost uspořádání nosiče planetových kol prvního stupně převodu dopomala umožňuje vyrovnání osových nepřesností mezi prvním a druhým stupněm. Tyto osové nepřesnosti musí být nyní vyrovnány jednak zubovou spojkou a sférickým uložením planetových kol, jednak přestavitelným uspořádáním nosiče planetového kola prvního stupně. Provedení podle vynálezu přitom umožňuje pevné spojení planetovéhovence s převodovou skříní, čímž se výroba značně zjednodušuje. Planetový věnec pevně spojený s převodovou skříní má i další výhodu spočívající v tom, že je možno zmenšit průměr převodového ústrojí bez nebezpečí zlomu planetovéhovence. Síly vznikající v ozubené spojkce vyvolávají relativně nepatrný vychylovací moment na centrálním kole, který je zachycován vratnými momenty, spojenými se záběrem zubů. Provedením podle vynálezu může odpadnout jakékoli uložení nosičů planetových kol uvnitř převodového ústrojí, přičemž pouze nosič planetových kol spojený s výstupním hřídelem je možno jednoduše pevně uložit.

Je-li nosič planetového kola druhého stupně uspořádán rovněž přestavitelně, je možno obdobně napojit další stupně, přičemž centrální kolo na nejbližším stupni je přestavitelné.

U zvlášť výhodného provedení je zařízení podle vynálezu uspořádáno tak, že planetový věnec je vytvořen z jednoho kusu s převodovou skříní. Důsledkem takového uspořádání je zmenšení průměru převodového ústrojí a zjednodušení jeho výroby.

Na výkresu je předmět vynálezu schematicky znázorněn na jednom příkladu provedení. Výkres představuje axiální řez dvoustupňovým planetovým převodem dopomala.

Převod obsahuje první stupeň 1 a druhý stupeň 2. Pevně uložené centrální kolo 4 prvního stupně 1 je poháněno přes předloňové ústrojí 3. Nosič 5 planetových kol prvního stupně 1 je uspořádán přestavitelně a jsou v něm uložena ve sférických ložiskách 7 planetová kola 6. V převodové skříní 16 je pevně uložen planetový věnec 8. Zuby všech ozubených kol jsou rovné, nikoli vypouklé. Sférickým uložením planetových kol 6 se dosahuje velmi značné stejnoměrnosti rozdělení zatížení na všechna planetová kola 6.

Nosič 5 planetových kol prvního stupně 1 je opatřen axiálním nástavcem 9 s vnitřním ozubením zubové spojky, zabírajícím do protilehlé části 10, opatřené vnějším ozubením zubové spojky. Toto vnější ozubení je opatřeno vypouklými boky zubů.

Protilehlá část 10 tvoří jeden kus s centrálním kolem 11 druhého planetového stupně 2. V nosiči 13 jsou ve valivých ložiskách

uložena planetová kola **12**. V převodové skříni **16** je uložen, rovněž pevně jako planetový věnec **8** prvního stupně **1**, planetový věnec **15**. Nosič **13** planetových kol **12** je uložen v převodové skříni **16** pevně v ložiskách **17**, **18** a jeho částí je výstupní hřídel **19**.

Vzdálenost **a** mezi středem centrálního kola **11** a středem ozubené spojky **9**, **10** je menší, než je šířka **b** centrálního kola **11** a menší, než je šířka **c** planetových kol **12**, které jsou v záběru s centrálním kolem **11**. Ježto centrální kolo **11** je v záběru s planetovými koly **12** jen v šířce **c**, představuje míra **c** účinnou šířku centrálního kola **11**. Boky zubů centrálního kola **11**, planetového kola **12** a planetového věnce **15** jsou rovné, nevypouklé.

Záběrem zubů s planetovými koly **12** je centrální kolo **11** přidržováno po celé své šířce v poloze, v níž je v záběru s planetovými koly **12**. V zubové spojce **9**, **10** vznikají v důsledku radiálního přestavení síly, jejichž příčinou je tření mezi zuby. Tyto síly působí přes rameno páky odpovídající vzdálenosti **a** na centrální kolo **11** ve smyslu výchylky tohoto centrálního kola **12**. Proti této výchylce působí vratné síly vyvíjené planetovými koly **12**. V důsledku krátkosti ramena **a** páky jsou tyto vychylovací síly vyvíjené zubovou spojkou **9**, **10** menší než vratné síly, takže zuby centrálního kola **11** a planetových kol **12** jsou zatíženy po celé šířce zubů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Vícestupňový planetový převod dopomaha, jehož nosič planetových kol prvního stupně je spojen zubovou spojkou s centrálním kolem druhého stupně a je opatřen axiálním nástavcem s vnitřním ozubením zubové spojky, přičemž protilehlá část s vnějším ozubením zubové spojky je souosá s centrálním kolem druhého stupně a je uspořádána v těsné blízkosti tohoto centrálního kola, které je na každém druhém

stupni přestavitelné, vyznačující se tím, že nosič (5) planetových kol (6), který je opatřen vnitřním ozubením zubové spojky, nese sféricky uložená planetová kola (6) a je přestavitelný a planetový věnec (8) je pevně spojen s převodovou skříní (16).

2. Vícestupňový planetový převod podle bodu 1, vyznačující se tím, že planetový věnec (8) tvoří s převodovou skříní (16) jeden kus.

