



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

248 589

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlásené 01 07 85

(21) PV 4911-85

(51) Int. Cl.

F 16 H 3/64

(40) Zverejnené 17 07 86

(45) Vydané 01 01 89

(75)

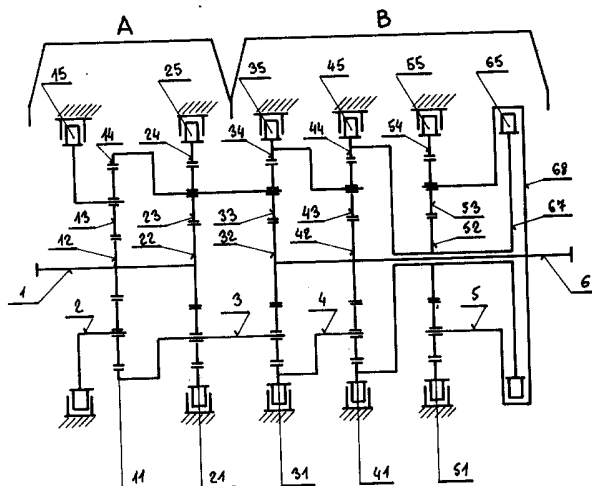
Autor vynálezu

VNUK JOZEF ing., POVAŽSKÁ BYSTRICA

(54)

Štvorstupňová planétová reverzačná prevodovka

Účelom riešenia je zabezpečenie vysokého momentového rozsahu a rýchleho spätného chodu prevodovky pri dosiahnutí vysokej vzájomnej zhodnosti ozubení použitých ozubených kolies a vysokej účinnosti spätného chodu prevodovky. Uvedeného účelu sa dosiahne prevodovkou tvorenou reverzačnou skupinou (A) a rýchlostnou skupinou (B), ktoré sú spojené spoločným nosičom satelitov (3). Reverzačná skupina (A) je tvorená dvomi planétovými radmi (11, 21) pripojenými na vstupný hriadeľ (1) prevodovky. Rýchlostná skupina (B) je tvorená tromi planétovými radmi (31, 41, 51) a raditeľnou trecou spojkou (65). Centrálné koleso (32, 42) prvého a druhého planétového radu (31, 41) rýchlostnej skupiny (B) sú spojené s výstupným hriadeľom (6) prevodovky a centrálné koleso (52) tretieho radu (51) rýchlostnej skupiny (B) je spojené jednak s korunovým kolesom druhého planétového radu (41) rýchlostnej skupiny (B) a jednak s vnútornou časťou (67) raditeľnej trecej spojky (65).



Vynález rieši štvorstupňovú planétovú reverzačnú prevodovku vhodnú pre mobilné pracovné stroje, najmä nakladače a lesné ko-
lesové traktory.

Štvorstupňové planétové reverzačné prevodovky, určené pre mobilné pracovné stroje resp. vozidlá sú obvykle koncipované tak, že pozostávajú z planetovej reverzačnej skupiny, zabezpečujúcej zmenu smeru pohybu stroja, resp. vozidla, a z planetovej rýchlostnej skupiny, zabezpečujúcej zmenu rýchlosti pohybu uvažovaného stroja, resp. vozidla. Doposiaľ je známy pomerne veľký počet takýchto prevodoviek, odlišujúci sa počtom a druhom planetových radov, ich vzájomným spojením, ako aj počtom a druhom radiacích prvkov, menovite brzd a spojiek. Dve z kritérií výhodnosti používaných koncepcií prevodoviek sú rozsah vzájomnej zhodnosti ozubenia použitých ozubených kolies a účinnosť prevodovky. Vysoká resp. úplná zhodnosť ozubení jednotlivých druhov ozubených kolies, menovite centrálnych kolies, satelitov a korunových kolies, je dosiahnutá v niektorých zo známych prevodoviek, ktoré majú pre dopredný i spätný chod rovnaké alebo približne rovnaké prevodové pomery. Doposiaľ známe riešenia prevodoviek s rýchlejším spätným chodom sú buď z uvedeného hľadiska nevýhodné, nakoľko zhodnosť ozubení sa dosahuje len v obmedzenom rozsahu, alebo majú nižšiu účinnosť

spätného chodu.

248 589

Uvedení nevýhodu štvorstupňových reverzačných planetových prevodoviek s rýchlejším spätným chodom odstraňuje riešenie podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v kombinácii planetovej reverzačnej skupiny s prevodom do pomala a planetovej štvorstupňovej rýchlostnej skupiny s prevodom do rýchla, pričom spojenie oboch skupín je vytvorené prostredníctvom spoločného nosiča satelitov, na ktorom sú uložené jednak satelity druhého planetového radu reverzačnej skupiny, a jednak satelity prvého planetového radu rýchlostnej skupiny. Reverzačná skupina je pritom tvorená dvoma planetovými radmi s dvoma korunovými kolesami, dvoma centrálnymi kolesami, spojenými so vstupným hriadeľom prevodovky a jednoduchými satelitmi prvého a druhého planetového radu reverzačnej skupiny. Rýchlostná skupina je pritom tvorená troma planetovými radmi s troma korunovými kolesami, troma centrálnymi kolesami, jednoduchými satelitmi prvého, druhého a tretieho planetového radu rýchlostnej skupiny a raditeľnou trecou spojkou. Centrálne kolesá prvého a druhého planetového radu rýchlostnej skupiny sú spojené s výstupným hriadeľom prevodovky a centrálne koleso tretieho planetového radu rýchlostnej skupiny je spojené jednak s korunovým kolesom druhého planetového radu rýchlostnej skupiny a jednak s vnútornou časťou raditeľnej trecej spojky. Každé z korunových kolies rýchlostnej skupiny, korunové koleso druhého planetového radu reverzačnej skupiny a nosič satelitov prvého planetového radu reverzačnej skupiny má priradenú samostatnú raditeľnú treciu brzdú, pričom rotačná časť tejto brzdy je spojená s príslušným korunovým kolesom, resp. nosičom satelitov prvého planetového radu reverzačnej skupiny. Korunové koleso prvého planetového radu reverzačnej skupiny je spojené s nosičom satelitov druhého

planétového radu reverzačnej skupiny. Korunové koleso prvého planetového radu rýchlostnej skupiny je spojené s nosičom satelitov druhého planetového radu rýchlostnej skupiny. Vonkajšia časť raditeľnej trecej spojky je spojená jednak s nosičom satelitov tretieho planetového radu rýchlostnej skupiny a jednak s výstupným hriadelom prevodovky. Ďalej podstata vynálezu spočíva v tom, že rozmery ozubenia všetkých korunových kolies sú rovnaké, rozmery ozubenia satelitov druhého planetového radu reverzačnej skupiny a prvého, druhého a tretieho planetového radu rýchlostnej skupiny sú rovnaké a rozmery ozubenia centrálnych kolies druhého planétového radu reverzačnej skupiny, prvého, druhého a tretieho planetového radu rýchlostnej skupiny sú rovnaké, pričom prevodové pomery jednotlivých prevodových stupňov pre spätný chod sú menšie než odpovedajúce prevodové pomery pre dopredný chod a účinnosť prevodovky na spätný chod je vyššia než účinnosť známych prevodoviek s rýchlejším spätným chodom a vysokou zhodnosťou ozubení.

Prevodovkou podľa vynálezu sa dosahuje vysoká vzájomná zhodnosť ozubenia použitých ozubených kolies, čo súčasne umožňuje použitie jednotného vytvorenia veľkého počtu súčastí a konštrukčných uzlov, ako napr. ^{blad}čapov satelitov, ložísk satelitov, drážkovaných profilov, radiacích prvkov a pod. čím sa dosahuje priaznivý ekonomický účinok najmä v oblasti výroby, servisu a pod. a súčasne umožňuje znížiť spotrebu paliva mobilných pracovných strojov, v ktorých bude prevodovka podľa vynálezu použitá a zlepšiť tak ich ekonomiku prevádzky.

Na ~~príloženom~~ obrázku je uvedená schéma prevodovky podľa vynálezu.

Prevodovka podľa vynálezu je tvorená piatimi planetovými radmi 11, 21, 31, 41, 51, piatimi trecími brzdami 15, 25, 35, 45, 55 a jednou raditeľnou trecou spoj-

kou 65 . Každý z planetových radov pozostáva z centrálneho kolesa, satelitov uložených na nosiči satelitov a z korunového kolesa. Planetové rady 11, 21 spolu s príslušnými raditeľnými trecími brzdami 15, 25 tvoria reverzačnú skupinu A. Planetové rady 31, 41, 51 spolu s príslušnými raditeľnými trecími brzdami 35, 45, 55 a raditeľnou trecou spojkou 65 tvoria rýchlostnú skupinu B . Centrálne kolesá 12, 22 prvého a druhého planetového radu 11, 21 reverzačnej skupiny A sú spojené so vstupným hriadeľom 1 prevodovky. Centrálne kolesá 32, 42 prvého a druhého planetového radu 31, 41 rýchlostnej skupiny B sú spojené s výstupným hriadeľom 6 prevodovky a centrálne koleso 52 tretieho planetového radu 51 rýchlostnej skupiny B je spojené jednak s korunovým kolesom 44 druhého planetového radu 41 rýchlostnej skupiny B a jednak s vnútornou časťou 67 raditeľnej trecej spojky 65. Satelity 13 prvého planetového radu 11 reverzačnej skupiny A sú uložené na nosiči satelitov ⁽²⁾ 13 , pričom nosič ~~satelitov~~ 2 , je spojený s rotačnou časťou raditeľnej trecej brzdy 15. Satelity 23 druhého planetového radu 21 reverzačnej skupiny A a satelity 33 prvého planetového radu 31 rýchlostnej skupiny B sú uložené na spoločnom nosiči ~~satelitov~~ 3 . Satelity 43 druhého planetového radu 41 rýchlostnej skupiny B sú uložené na nosiči ~~satelitov~~ 4 , pričom nosič ~~satelitov~~ 4 je spojený s korunovým kolesom 34 prvého planetového radu 31 rýchlostnej skupiny B. Satelity 53 tretieho planetového radu 51 rýchlostnej skupiny B , sú uložené na nosiči ~~satelitov~~ 5 . Vonkajšia časť 68 raditeľnej trecej spojky 65 je spojená jednak s nosičom ~~satelitov~~ 5 tretieho planetového radu 51

rýchlostnej skupiny B a jednak s výstupným hriadeľom 6 prevodovky. Dopredný chod prevodovky, pri ktorom zmysel otáčania výstupného hriadeľa 6 prevodovky je rovnaký ako zmysel otáčania vstupného hriadeľa 1 prevodovky, sa dosahuje zapnutím raditeľnej trecej brzdy 25, pričom sa zabrzdí korunové koleso 24 druhého planétového radu 21 reverzačnej skupiny A. Reverzný chod prevodovky, pri ktorom zmysel otáčania výstupného hriadeľa 6 prevodovky je opačný ako zmysel otáčania vstupného hriadeľa 1 prevodovky, sa dosahuje zapnutím raditeľnej trecej brzdy 15 pričom sa zabrzdí nosič² satelitov 13 prvého planétového radu 11 reverzačnej skupiny A. Prvý prevodový stupeň sa dosahuje zapnutím raditeľnej trecej brzdy 55, druhý prevodový stupeň zapnutím raditeľnej trecej spojky 65, tretí prevodový stupeň zapnutím raditeľnej trecej brzdy 45 a štvrtý prevodový stupeň zapnutím raditeľnej trecej brzdy 35. Prevodové pomery prevodovky pri spätnom chode sú pre rovnaké prevodové stupne menšie než pri doprednom chode, v dôsledku čoho je spätný chod rýchlejší ako dopredný chod. Použitie raditeľných trecích prvkov, t.j. brzd a spojky, umožňuje radenie prevodových stupňov vykonávať bez prerušenia toku výkonu prevodovkou, pričom zvlášť vhodné sú raditeľné trecie prvky lamelového typu, zapínané pomocou tlakového média, najmä oleja. Neutrál sa dosahuje pri vypnutých radiacích trecích prvkoch reverzačnej skupiny A alebo rýchlostnej skupiny B, prípadne pri vypnutých radiacích trecích prvkoch oboch týchto skupín.

PREDMET VYNÁLEZU

248 589

1. Štvorstupňová planetová rezervačná prevodovka, s radením prevodových stupňov trecími radiacími prvkami vyznačujúca sa tým, že sa skladá z reverzačnej skupiny (A) s prevodom do pomala, spojenej prostredníctvom spoločného nosiča (3) satelitov (23, 33) s rýchlostnou skupinou (B) s prevodom do rýchla tak, že na spoločnom nosiči (3) sú uložené jednak satelity (23) druhého planetového radu (21) reverzačnej skupiny (A) a jednak satelity (33) prvého planetového radu (31) rýchlostnej skupiny (B), pričom rezervačná skupina (A) je tvorená dvoma planetovými radmi (11, 21) pozostávajúcimi z korunových kolies (14, 24) prvého a druhého planetového radu (11, 21) rezervačnej skupiny (A), satelitov (13, 23) prvého a druhého planetového radu (11, 21) reverzačnej skupiny (A), a z centrálnych kolies (12, 22) prvého a druhého planetového radu (11, 21) reverzačnej skupiny (A), ktoré sú spojené so vstupným hriadeľom (1) prevodovky a rýchlostná skupina (B) je tvorená tromi planetovými riadmi (31, 41, 51) pozostávajúcimi z korunových kolies (34, 44, 54) prvého, druhého a tretieho planetového radu (31, 41, 51) rýchlostnej skupiny (B), satelitov (33, 43, 53) prvého, druhého a tretieho planetového radu (31, 41, 51) rýchlostnej skupiny (B), centrálnych kolies (32, 42, 52) prvého druhého a tretieho planetového radu (31, 41, 51) rýchlostnej skupiny (B), a z jednej riaditeľnej trecej spojky (65) pričom centrálna kolesá (32, 42) prvého a druhého planetového radu (31, 41) rýchlostnej skupiny (B) sú spojené s výstupným hriadeľom (6) prevodovky a centrálna koleso (52) tretieho planetového radu (51) rýchlostnej skupiny (B) je spojené jednak s korunovým kolesom (44) druhého planetového radu (41) rýchlostnej skupiny

ny (B) a jednak s vnútornou časťou (67) riaditeľnej trecej spojky (65).

2. Prevodovka podľa bodu 1, vyznačujúca sa tým, že každé korunové koleso (24, 34, 44, 54) druhého planetového radu (21) reverzačnej skupiny (A), prvého, druhého a tretieho planetového radu (31, 41, 51) rýchlostnej skupiny (B) a nosič (2) satelitov (13) prvého planetového radu (11) reverzačnej skupiny (A) má pripadenú samostatnú raditeľnú treciu brzdu (15, 25, 35, 45, 55), pričom rotačná časť každej raditeľnej trecej brzdy (15, 25, 35, 45, 55) je spojená s úrísľušným korunovým kolesom (24, 34, 44, 54) či nosičom (2) satelitov (13) prvého planetového radu (11) reverzačnej skupiny (A), pričom korunové koleso (14) prvého planetového radu (11) reverzačnej skupiny (A) je spojené s nosičom (3) satelitov (23) druhého planetového radu (21) reverzačnej skupiny (A), korunové koleso (34) prvého planetového radu (31) rýchlostnej skupiny (B) je spojené s nosičom (4) satelitov (43) druhého planetového radu (41) rýchlostnej skupiny (B) a vonkajšia časť (68) raditeľnej trecej spojky (65) je spojená jednak s nosičom (5) satelitov (53) tretieho planetového radu (51) rýchlostnej skupiny (B) a jednak s výstupným hriadeľom (6) prevodovky.

3. Prevodovka podľa bodu 1 a 2 vyznačujúca sa tým, že rozmery ozubenia všetkých korunových kolies (14, 24, 34, 44, 54) sú rovnaké, rozmery ozubenia satelitov (23, 33, 43, 53) druhého planetového radu (21) reverzačnej skupiny (A) prvého druhého a tretieho planetového radu (31, 41, 51) rýchlostnej skupiny (B) sú rovnaké a rozmery ozubenia centrálnych kolies (22, 32, 42, 52) druhého planeto-

vého radu (21) reverzačnej skupiny (A) prvého, druhého a tretieho p lanetového radu (31, 41, 51) rýchlostnej skupiny (B) sú rovnaké.

4. Prevodovka podľa bodov 1 až 3 vyznačujúca sa tým, že prevodové pomery jednotlivých prevodových stupňov pre spätný chod sú menšie než odpovedajúce prevodové pomery pre dopredný chod.

1 výkres

