



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

259386
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
F 16 H 5/00

(22) Prihlášené 18 06 86
(21) [PV 4504-86.Y]

(40) Zverejnené 15 03 88

(45) Vydané 15 03 89

(75)
Autor vynálezu

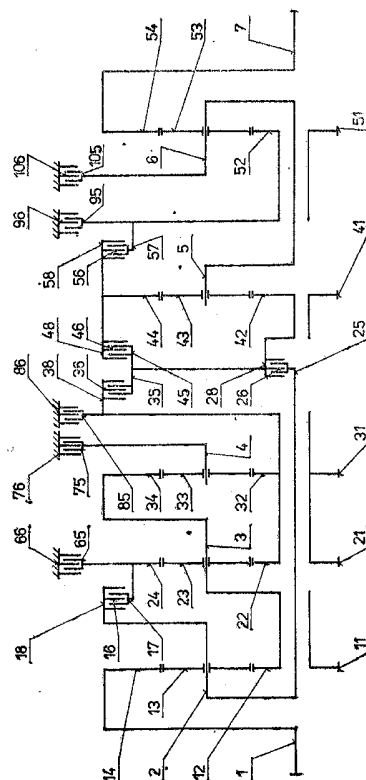
MÁLIK LADISLAV doc. ing. CSc., FILO MILOSLAV doc. ing. CSc.,
KRAUS VÁCLAV doc. ing. CSc., ŽILINA

(54) Stupňová planétová prevodovka

1

Stupňová planétová prevodovka pozostáva z piatich jednoduchých planétových súkolesí s jednoduchými satelitmi, piatich raditeľných trecích spojok a piatich raditeľných trecích brzd. Prevodovka má jemné odstupňovanie prevodových pomerov a dá sa ňou realizovať 20 prevodových stupňov dopredného chodu a štyri prevodové stupne spätného chodu.

2



Predmetom vynálezu je stupňová planétová prevodovka s dvadsiatimi prevodovými stupňami pre dopredný chod a so štyrmi prevodovými stupňami pre spätný chod. Prevodové stupne sú radené trecími radiáciami prvkami, tvorenými piatimi brzdami a piatimi spojkami.

Predmet vynálezu rieši problematiku dosiahnutia vysokého momentového rozsahu pri veľmi jemnom odstupňovaní prevodových pomerov dosahovaných na jednotlivých prevodových stupňoch stupňovej planétovej prevodovky, u ktorej sa dosahuje veľmi vysokej zhodnosti ozubení jednotlivých druhov ozubených kolies.

Stupňové prevodovky určené pre poľnohospodárske traktory sa doposiaľ u väčšiny výrobcov stávajú ako prevodovky hriadeľové s predradeným násobičom krútiaceho momentu, ktorý v prevážnej miere sa stavia na báze planétových prevodov. Prevodovky tohto typu, až na ojedinelé prípady majú radenie prevodových stupňov pod zaťaženie len v násobiči krútiaceho momentu a v hriadeľovej prevodovke sa radenie prevodových stupňov uskutočňuje s prerušením toku výkonu. V poslednej dobe v stavbe transmisíí poľnohospodárskych traktorov sa začínajú objavovať prevodovky i s úplným radením prevodových stupňov pod zaťaženie, ktoré sú stavané na báze planétových súkolesí s jednoduchými a dvojitémi satelitmi. Nevýhodou daných riešení je, že u nich sa dosahuje malá zhodnosť ozubení jednotlivých druhov ozubených kolies a navyše dvojité satelity vedú k zložitejšej konštrukcii a kladú značne väčšie nároky na technológiu ich výroby.

Vyššie uvedené nedostatky sú odstránené stupňovou planétovou prevodovkou podľa vynálezu, ktorá je vytvorená len z planétových radov s jednoduchými satelitmi, čo vedie k jednoduchšej konštrukcii a menšiemu počtu ozubených kolies. Ďalej riešením podľa vynálezu sa dosahuje veľmi jemné a rovnomerné odstupňovanie prevodových pomerov dosahovaných na jednotlivých prevodových stupňoch a veľmi vysokej alebo úplnej zhodnosti ozubení jednotlivých druhov.

Podstata vynálezu spočíva vo vytvorení stupňovej planétovej prevodovky s dvadsiatimi prevodovými stupňami pre dopredný chod a štyrmi prevodovými stupňami pre spätný chod pomocou piatich jednoduchých planétových súkolesí, piatich raditeľných trecích brzd a piatich raditeľných trecích spojok, pritom môže sa dosiahnuť úplná zhodnosť ozubení jednotlivých druhov ozubených kolies menovite centrálnych kolies, satelitov a korunových kolies. Centrálné koleso prvého planétového radu je spojené s korunovým kolesom tretieho planétového radu a s nosičom satelitov, na ktorom sú uložené jednoduché satelity druhého planétového radu. Korunové koleso prvého planétového radu je spojené so vstupným

hriadeľom stupňovej prevodovky. Jednoduché satelity prvého planétového radu sú uložené na nosiči satelitov, ktorý je spojený s vonkajšou rotačnou časťou prvej raditeľnej treciej spojky a s vnútornou rotačnou časťou druhej raditeľnej treciej spojky. Centrálné kolesá druhého a tretieho planétového radu sú spojené s rotačnou časťou tretej raditeľnej treciej brzdy a s vonkajšou rotačnou časťou raditeľnej treciej spojky.

Korunové koleso druhého planétového radu je spojené s vnútornou rotačnou časťou prvej raditeľnej treciej spojky a s rotačnou časťou prvej raditeľnej treciej brzdy. Jednoduché satelity tretieho planétového radu sú uložené na nosiči satelitov, ktorý zároveň je spojený s rotačnou časťou druhej raditeľnej treciej brzdy.

Centrálné koleso štvrtého planétového radu je spojené s vonkajšou rotačnou časťou druhej raditeľnej treciej spojky a s vnútornými rotačnými časťami tretej a štvrtej raditeľnej treciej spojky. Korunové koleso tretieho planétového radu je spojené s vonkajšími rotačnými časťami štvrtej a piatej raditeľnej treciej spojky. Jednoduché satelity štvrtého planétového radu sú uložené na nosiči satelitov, ktorý zároveň je spojený s rotačnou časťou piatej raditeľnej treciej brzdy a s nosičom satelitov, na ktorom sú uložené jednoduché satelity piateho planétového radu. Centrálné koleso piateho planétového radu je spojené s rotačnou časťou štvrtej raditeľnej treciej brzdy a s vnútornou rotačnou časťou piatej raditeľnej treciej spojky. Korunové koleso piateho planétového radu je spojené s výstupným hriadeľom stupňovej planétovej prevodovky.

Riešením podľa vynálezu sa dosahuje veľmi jemné odstupňovanie prevodových pomerov, čo umožňuje rovnaké a lepšie využitie výkonu motora na jednotlivých prevodových kolies, čo súčasne umožňuje použitie vynálezu umožňuje veľmi vysokú alebo úplnú zhodnosť ozubení jednotlivých druhov ozubených kolies čo súčasne umožňuje použitie jednotného vytvorenia súčastí a konštrukčných uzlov, ako čapov satelitov, ložísk satelitov a pod., čím sa dosahuje priaznivý ekonomický účinok, najmä v oblasti výroby, servisu a pod.

Na obrázku je uvedená schéma stupňovej planétovej prevodovky s dvadsiatimi štyrmi prevodovými stupňami podľa vynálezu.

Stupňová planétová prevodovka s dvadsiatimi štyrmi prevodovými stupňami podľa vynálezu je tvorená piatimi planétovými radmi 11, 21, 31, 41, 51, piatimi raditeľnými trecími spojkami 16, 26, 36, 46, 56 a piatimi raditeľnými trecími brzdami 66, 76, 86, 96, 106. Každý z planétových radov pozostáva z centrálného kolesa, jednoduchých satelitov uložených na nosičoch satelitov a korunového kolesa.

Centrálné koleso 12 prvého planétového

radu je spojené s korunovým kolesom 34 tretieho planétového radu a s unášačom 3, na ktorom sú uložené jednoduché satelity 23 druhého planétového radu. Jednoduché satelity 13 prvého planétového radu sú uložené na nosiči satelitov 2, ktorý zároveň je spojený s vonkajšou rotačnou časťou 18 raditeľnej trecej spojky 16 a s vnútornou rotačnou časťou 27 raditeľnej trecej spojky 23. Korunové koleso 14 prvého planétového radu je spojené so vstupným hriadeľom 1 stupňovej planétovej prevodovky. Centrálné kolesá 22, 32 druhého a tretieho planétového radu sú spojené s vonkajšou rotačnou časťou 38 raditeľnej trecej spojky 38 a s rotačnou časťou 25 raditeľnej trecej brzdy 86.

Korunové koleso 24 druhého planétového radu je spojené s rotačnou časťou 65 raditeľnej trecej brzdy 66 a s vnútornou rotačnou časťou 17 raditeľnej trecej spojky 16. Jednoduché satelity 33 tretieho planétového radu sú uložené na nosiči satelitov 4, ktorý zároveň je spojený s rotačnou časťou 75 raditeľnej trecej brzdy 76. Centrálné koleso 42 štvrtého planétového radu je spojené s vonkajšou rotačnou časťou 28 raditeľnej trecej spojky 26 a s vnútornými rotačnými časťami 37, 47 raditeľných trecích spojok 36, 46. Korunové koleso 44 je spojené s vonkajšou rotačnou časťou 48 raditeľnej trecej spojky 46 a s vonkajšou rotačnou časťou 58 raditeľnej trecej spojky 56.

Jednoduché satelity 43 štvrtého planétového radu sú uložené na nosiči satelitov 5, ktorý zároveň je spojený s rotačnou časťou 105 raditeľnej trecej spojky 106 a s nosičom satelitov 6, na ktorom zároveň sú uložené jednoduché satelity 53 piateho planétového radu. Centrálné koleso 52 piateho planétového radu je spojené s rotačnou časťou 95 raditeľnej trecej brzdy 96 a s vnútornou rotačnou časťou 57 raditeľnej trecej spojky 56. Korunové koleso 54 pia-

teho planétového radu je spojené s výstupným hriadeľom 7 stupňovej planétovej prevodovky.

Radenie jednotlivých prevodových stupňov sa uskutočňuje zapnutím raditeľných trecích prvkov, pričom na každom prevodovom stupni je zapnuté päť raditeľných trecích prvkov.

Trecie prvky pri doprednom chode stupňovej planétovej prevodovky, pri ktorom zmysel otáčania výstupného hriadeľa 7 stupňovej planétovej prevodovky je rovnaký ako zmysel otáčania vstupného hriadeľa 1 stupňovej planétovej prevodovky, sú zapnuté na nasledovných prevodových stupňoch: spojka 16 je zapnutá na 4, 5, 9, 10, 14, 15, 19 a 20 prevodovom stupni, spojka 26 je zapnutá na 1 až 20 prevodovom stupni, spojka 36 je zapnutá na 1, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 15, 16, 18 a 20 prevodovom stupni, spojka 46 je zapnutá na 11 až 20 prevodovom stupni, spojka 56 je zapnutá na 1 až 15 prevodovom stupni, brzda 66 je zapnutá na 2, 3, 7, 8, 12, 13, 17 a 18 prevodovom stupni, brzda 76 je zapnutá na 1, 6, 11, a 16 prevodovom stupni, brzda 86 je zapnutá na 2, 4, 7, 9, 12, 14, 17 a 19 prevodovom stupni, brzda 96 je zapnutá na 6 až 10 a 16 až 20 prevodovom stupni a brzda 106 je zapnutá na 1 až 5 prevodovom stupni.

Na reverznom chode, pri ktorom zmysel otáčania výstupného hriadeľa 7 stupňovej planétovej prevodovky je opačný ako zmysel otáčania vstupného hriadeľa 1 stupňovej planétovej prevodovky, jednotlivé trecie prvky sú zapnuté na nasledovných prevodových stupňoch: spojky 16, 36 a brzda 76 sú zapnuté na 1 až 4 prevodovom stupni, spojka 46 je zapnutá na 3 a 4 prevodovom stupni, spojka 56 je zapnutá na 1, 2 a 3 prevodovom stupni, brzda 96 je zapnutá na 2 a 4 prevodovom stupni a brzda 106 je zapnutá na 1 prevodovom stupni.

PREDMET VYNÁLEZU

Stupňová planétová prevodovka, s dvadsiatimi prevodovými stupňami pre dopredný chod a štyrmi prevodovými stupňami spätného chodu, radenými trecími radiačnými prvkami, tvorenými piatimi brzdami a piatimi spojkami, vyznačujúca sa tým, že je tvorená piatimi planétovými radmi (11, 21, 31, 41, 51), pozostávajúcimi z korunových kolies (14, 24, 34, 44, 54) prvého, druhého, tretieho, štvrtého a piateho planétového radu, pričom korunové koleso (14) prvého planétového radu je spojené so vstupným hriadeľom (1) stupňovej planétovej prevodovky, korunové koleso (24) druhého planétového radu je spojené s rotačnou časťou (65) raditeľnej trecej brzdy (66) a s vnútornou rotačnou časťou (17) raditeľnej trecej spojky (16), korunové koleso (34) tretieho planétového radu je spoje-

né s centrálnym kolesom (12) prvého planétového radu a s nosičom satelitov (3), na ktorom sú uložené jednoduché satelity (23) druhého planétového radu, korunové koleso (44) štvrtého planétového radu je spojené s vonkajšími rotačnými časťami (48, 58) raditeľných trecích spojok (46, 56) a korunové koleso (54) piateho planétového radu je spojené s výstupným hriadeľom (7) stupňovej planétovej prevodovky, centrálnych kolies (12, 22, 32, 42, 52) prvého, druhého, tretieho, štvrtého a piateho planétového radu, pričom centrálné kolesá (22, 23) druhého a tretieho planétového radu sú spojené s rotačnou časťou (85) raditeľnej trecej brzdy (86) a s vonkajšou rotačnou časťou (33) raditeľnej trecej spojky (36), centrálné koleso (42) štvrtého planétového radu je spojené s vonkajšou rotačnou časťou

(28) raditeľnej trecej spojky (26) a s vnútornými rotačnými časťami (37, 47) raditeľných trecích spojok (36, 46) a centrálne koleso (52) piateho planétového radu je spojené s rotačnou časťou (95) raditeľnej trecej brzdy (96) a s vnútornou rotačnou časťou (57) raditeľnej trecej spojky (56), jednoduchých satelitov (13, 23, 33, 43, 53) prvého, druhého, tretieho, štvrtého a piateho planétového radu, pričom jednoduché satelity (13) prvého planétového radu sú uložené na nosiči satelitov (2), ktorý zároveň je spojený s vonkajšou rotačnou časťou (18) raditeľnej trecej spojky (16) a s vnú-

tornou rotačnou časťou (18) raditeľnej trecej spojky (16) a s vnútornou rotačnou časťou (25) druhej raditeľnej trecej spojky (26), jednoduché satelity (33) tretieho planétového radu sú uložené na nosiči satelitov (4), ktorý zároveň je spojený s rotačnou časťou (75) raditeľnej trecej brzdy (76) a jednoduché satelity (43) sú uložené na nosiči satelitov (5), ktorý zároveň je spojený s rotačnou časťou (105) raditeľnej trecej brzdy (106) a s nosičom satelitov (6), na ktorom sú uložené jednoduché satelity (53) piateho planétového radu.

1 list výkresov

