



ÚŘAD PRO VYNALEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

238447

(11)

(P1)

{22} Prihlášené 12 03 84

{21} {PV 1744-84}

{40} Zverejnené 16 04 85

{45} Vydané 15 05 87

{51} Int. Cl.⁴
F 16 H 3/64

{75}

Autor vynálezu

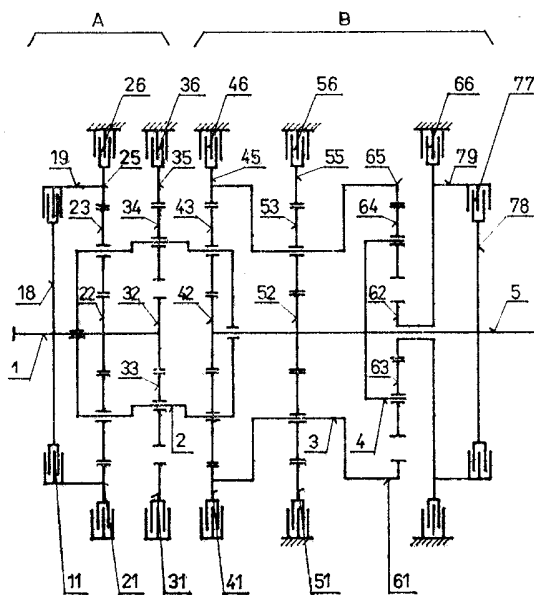
MÁLIK LADISLAV doc. ing. CSc., ŽILINA, HEGEDÚŠ PAVOL ing.,
MARTIN

(54) Sériová planétová stupňová prevodovka

1

2

Sériová planétová stupňová prevodovka s ôsmimi prevodovými stupňami pre dopredný chod a štyrmi prevodovými stupňami pre spätný chod pozostáva z piatich planétových radov, piatich raditeľných trecích bŕzd a dvou raditeľných trecích spojok. Prevodovka je určená pre mobilné pracovné stroje.



Obr. 1

Prédmetom vynálezu je sériová planétová stupňová prevodovka s ôsmimi prevodovými stupňami pre dopredný chod a so štyrmi prevodovými stupňami pre spätný chod, prevodové stupne sú radené trecími radiáciami prvkami, tvorenými piatimi brzdami a dvoma spojkami. Prevodovka je určená pre mobilné pracovné stroje.

Vynález rieši problematiku dosiahnutia vysokého prevodového momentového rozsahu pri jemnom odstupňovaní prevodových pomerov dosahovaných na jednotlivých prevodových stupňoch a pri dosiahnutí vysokej vzájomnej zhodnosti ozubenia použitých ozubených kolies.

Sériové planétové stupňové prevodovky, určené pre mobilné pracovné stroje sú obvykle koncipované tak, že sú vytvorené priamym spojením dvoch stupňových prevodoviek pomocou spoločného člena, pričom jedna z týchto prevodoviek vystupuje vo funkcii prídavnej — rozsahovej prevodovky a druhá vo funkcii základnej rýchlostnej prevodovky. Doposiaľ známe prevodovky tohto typu sa odlišujú počtom a druhom planétových radov, usporiadaním základných členov v jednotlivých planétových radoch, počtom a druhom radiaciách trecích prvkov a počtom prevodových stupňov. Súčasne požiadavky vývoja tohto typu prevodoviek a požiadavky výrobcov mobilných strojov smerujúci jednoznačne k jemnejšiemu odstupňovaniu prevodových stupňov a radeniu týchto stupňov pod zaťaženie.

Jedno z kritérií výhodnosti používaných koncepcií tohto typu prevodoviek spočíva i vo vzájomnej zhodnosti použitých ozubení jednotlivých kolies planétových súkolesí. U prevodoviek tohto typu vysoká, respektívne úplná zhodnosť ozubení sa dosahuje len u korunových kolies a u centrálnych kolies a satelitov sa dosahuje len čiastočná alebo žiadna zhodnosť použitých ozubení.

Podstata vynálezu spočíva vo vytvorení planétovej stupňovej prevodovky s ôsmimi prevodovými stupňami pre dopredný chod a so štyrmi prevodovými stupňami pre spätný chod, ktorá pozostáva z piatich planétových radov, piatich raditeľných trecích brzd a dvoch raditeľných trecích spojok. Jednotlivé planétové rady pozostávajú z centrálného kolesa, z jednoduchých satelitov uložených na nosičoch satelitov a z korunového kolesa. Centrálné kolesá prvého a druhého planétového radu sú spojené so vstupným hriadeľom, ktorý zároveň je spojený s vnútornou rotačnou časťou prvej raditeľnej trecej spojky. Centrálné kolesá tretieho a štvrtého planétového radu sú spojené s výstupným hriadeľom, ktorý zároveň je spojený s vnútornou rotačnou časťou druhej raditeľnej trecej spojky a s nosičom satelitov piatej planétovej rady, na ktorom sú uložené satelity tejto rady. Centrálné koleso piateho planétového radu je spojené s rotačnou časťou piatej raditeľnej trecej brzdy a vonkajšou rotačnou časťou druhej raditeľnej tre-

cej spojky. Satelity prvej, tretej planétovej rady a vonkajšie a vnútorné satelity druhej planétovej rady sú uložené na spoločnom nosiči satelitov. Satelity štvrtého planétového radu sú uložené na nosiči satelitov tejto rady, ktorý je spojený s korunovým kolesom tretieho planétového radu a s korunovým kolesom piateho planétového radu. Korunové kolesá prvého, druhého, tretieho a štvrtého planétového radu sú spojené s odpovedajúcou rotačnou časťou prvej, druhej, tretej a štvrtej raditeľnej trecej brzdy, pričom korunové koleso prvej planétovej rady je spojené i s vonkajšou rotačnou časťou prvej raditeľnej trecej spojky.

Riešením podľa vynálezu sa dosahuje zvýšenie počtu prevodových stupňov a zjemnenia odstupňovania jednotlivých prevodových pomerov, čím sa zlepšia podmienky pre lepšie využitie výkonu motora na jednotlivých prevodových stupňoch a čím sa ovplyvní i spotreba paliva. Ďalej vynálezom sa dosahuje úplná zhodnosť ozubenia na korunových kolesách a veľmi vysoká zhodnosť ozubení na centrálnych kolesách a ozubení na satelitoch, čo súčasne umožňuje použitie jednotného vytvorenia veľkého počtu súčastí a konštrukčných uzlov, ako napríklad čapov satelitov, ložísk satelitov, radiacií prvkov a pod., čím sa dosahuje priaznivý ekonomický účinok najmä v oblasti výroby, servisu a pod.

Na obr. 1 je uvedená schéma sériovej planétovej stupňovej prevodovky podľa vynálezu.

Sériová planétová stupňová prevodovka podľa vynálezu je tvorená piatimi planétovými radami **21, 31, 41, 51, 61**, piatimi raditeľnými trecími brzdami **26, 36, 46, 56, 66** a dvoma raditeľnými trecími spojkami **11, 77**. Každý z planétových radov pozostáva z centrálného kolesa, satelitov uložených na nosičoch satelitov a korunového kolesa.

Planétové rady **21, 31** spolu s príslušnými raditeľnými trecími brzdami **21, 31** a raditeľnou trecou spojkou **11** tvoria prídavnú — rozsahovú stupňovú prevodovku **A**. Planétové rady **41, 51, 61** spolu s príslušnými raditeľnými trecími brzdami **46, 56, 66** a raditeľnou trecou spojkou **77** tvoria základnú rýchlostnú stupňovú prevodovku **B**. Centrálné kolesá **22, 32** prvého a druhého planétového radu **21, 31** sú spojené so vstupným hriadeľom **1**, ktorý je spojený s vnútornou rotačnou časťou **18** raditeľnej trecej spojky **11**. Centrálné kolesá **42, 52** tretieho a štvrtého planétového radu **41, 51** sú spojené s výstupným hriadeľom **5**, pričom výstupný hriadeľ **5** je spojený s vnútornou rotačnou časťou **78** raditeľnej trecej spojky **77** a s nosičom **4**, na ktorú sú uložené satelity **64** piateho planétového radu **61**. Centrálné koleso **62** piateho planétového radu **61** je spojené s rotačnou časťou raditeľnej trecej brzdy **66** a s vonkajšou rotačnou časťou **79** raditeľnej trecej spojky **77**. Satelity **23, 43** prvého a tre-

tieho planétového radu 21, 41 a vonkajšie a vnútorné satelity 33, 34 druhého planétového radu 31 sú uložené na spoločnom nosiči 2. Satelity 53 štvrtého planétového radu 51 sú uložené na nosiči 3, ktorý je spojený s korunovými kolesami 45, 46 tretieho a piateho planétového radu 41, 61. Korunové kolesá 25, 35, 46, 56 prvého, druhého, tretieho a štvrtého planétového radu 21, 31, 41, 51 sú spojené s odpovedajúcou rotačnou časťou prvej, druhej, tretej a štvrtej raditeľnej trecej brzdy 26, 36, 46, 56, pritom korunové koleso 25 prvého planétového radu 21 je spojené i s vonkajšou rotačnou časťou 19 raditeľnej trecej spojky 11.

Dopredný chod sériovej stupňovej prevodovky, pri ktorom zmysel otáčania výstupného hriadeľa 5 je rovnaký ako zmysel otáčania vstupného hriadeľa 1, sa dosahuje na prvom až štvrtom prevodovom stupni zapnutím raditeľnej trecej brzdy 26, pričom sa zabrzdí korunové koleso 25 prvého planétového radu 21 a na piatom až ôsmom prevodovom stupni zapnutím raditeľnej trecej spojky 11, pričom sa spojí vstupný hriadeľ 1 s korunovým kolesom 25 prvého planétového radu 21.

Reverzný chod sériovej stupňovej prevodovky, pri ktorom zmysel otáčania výstup-

ného hriadeľa 5 je opačný ako zmysel otáčania vstupného hriadeľa 1, sa dosahuje zapnutím raditeľnej trecej brzdy 36, pričom sa zabrzdí korunové koleso 25 druhého planétového radu 31.

Prvý a piaty prevodový stupeň dopredného chodu a prvý prevodový stupeň reverzného chodu sa dosahuje zapnutím raditeľnej spojky 77, druhý a šiesty prevodový stupeň dopredného chodu a druhý prevodový stupeň reverzného chodu sa dosahuje zapnutím raditeľnej trecej brzdy 66, tretí a siedmy prevodový stupeň dopredného chodu a tretí prevodový stupeň reverzného chodu sa dosahuje zapnutím raditeľnej trecej brzdy 56, štvrtý a ôsmy prevodový stupeň dopredného chodu a štvrtý prevodový stupeň reverzného chodu sa dosahuje zapnutím raditeľnej brzdy 46.

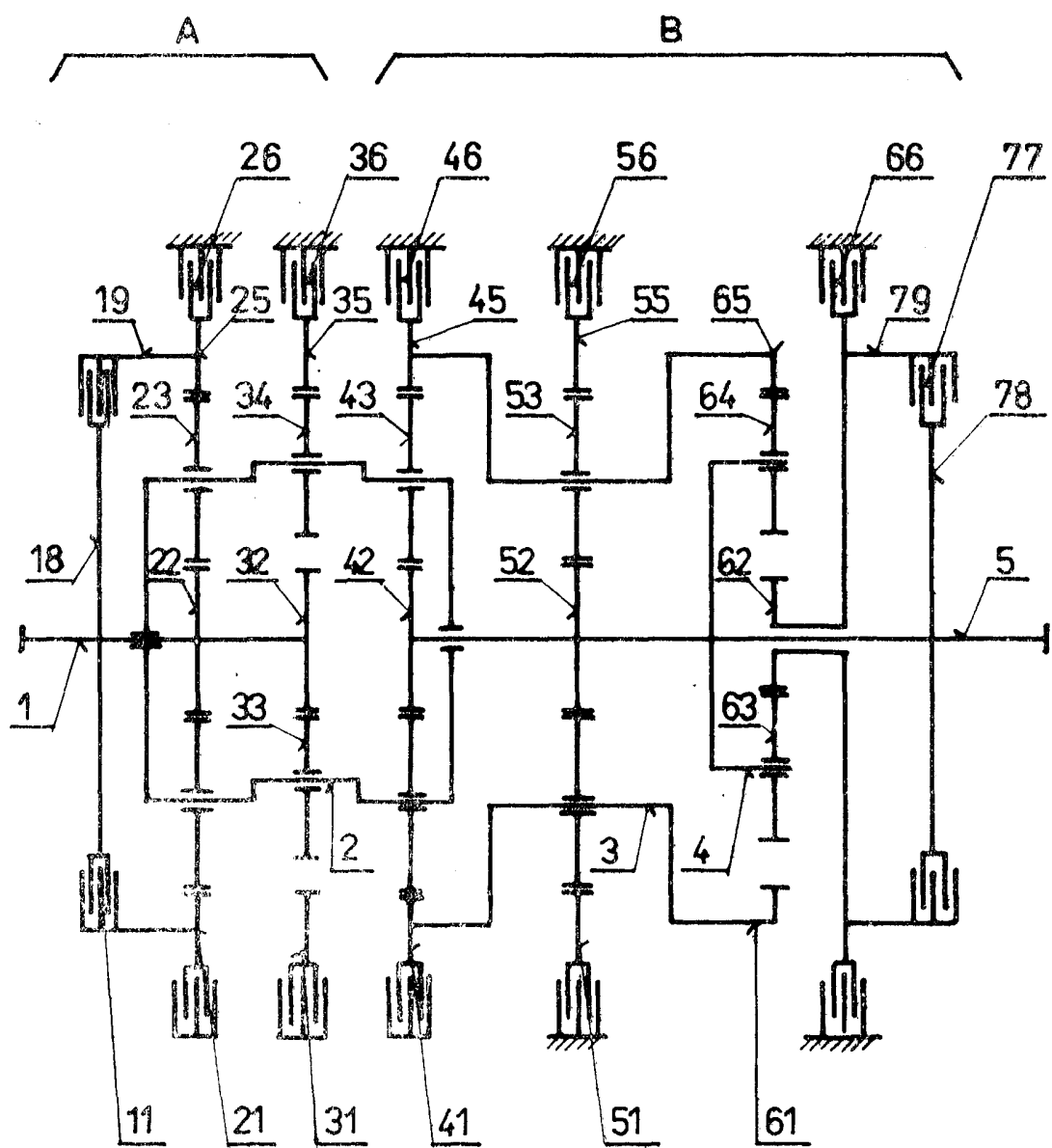
Prevodové pomery sériovej stupňovej prevodovky pri spätnom chode sú pre rovnaké prevodové stupne menšie než pri doprednom chode v dôsledku čoho je spätný chod rýchlejší ako dopredný chod. Použitie raditeľných trecích prvkov, t. j. brzd a spojok, umožňuje radenie prevodových stupňov vykonávať bez prerušenia toku výkonu prevodovkou, pričom zvlášť vhodné sú raditeľné trecie prvky lamelového typu.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Sériová planétová stupňová prevodovka, s ôsmimi prevodovými stupňami pre dopredný a so štyrmi prevodovými stupňami pre spätný chod s radením prevodových stupňov trecími radiaciami prvkami, vyznačujúca sa tým, že sa skladá z piatich planétových radov (21, 31, 41, 51, 61), pozostávajúcich z centrálnych kolies (22, 32, 42, 52, 62), jednoduchých satelitov (22, 33, 34, 43, 53, 63, 64) a korunových kolies (25, 35, 45, 55, 65), pričom centrálné kolesá (22, 23) prvého a druhého planétového radu (21, 31) sú spojené so vstupným hriadeľom (1), ktorý je spojený s vnútornou rotačnou časťou (18) raditeľnej trecej spojky (11), centrálné kolesá (42, 52) tretieho a štvrtého planétového radu (41, 51) sú spojené s výstupným hriadeľom (5), ktorý je spojený s vnútornou rotačnou časťou (78) raditeľnej trecej spojky (77) a s nosičom (4), na ktorom sú uložené vonkajšie a vnútorné satelity (64, 63) piateho planétového radu (61), satelity (23, 43) prvého a tretieho planétového radu (21, 41) a vnútorné a vonkajšie satelity (33, 34) dru-

hého planétového radu (31) sú uložené na spoločnom unášači (2) a satelity (53) štvrtého planétového radu (51) sú uložené na nosiči (3), ktorý je spojený s korunovým kolesom (45) tretieho planétového radu (41) a korunovým kolesom (65) piateho planétového radu (61).

2. Sériová prevodovka podľa bodu 1 vyznačujúca sa tým, že korunové kolesá (25, 35, 45, 55) prvého, druhého, tretieho a štvrtého planétového radu (21, 31, 41, 51) a centrálné koleso (62) piateho planétového radu (61) majú priradenú samostatnú raditeľnú treciu brzdú (26, 36, 46, 56, 66), pričom rotačná časť raditeľnej trecej brzdy (66) je spojená s centrálnym kolesom (62) a s vonkajšou rotačnou časťou (79) raditeľnej trecej spojky (78) a rotačná časť raditeľných trecích brzd (26, 36, 46, 56) je spojená s príslušným korunovým kolesom (25, 35, 45, 55), pričom korunové koleso (25) prvého planétového radu (21) je spojené s vonkajšou rotačnou časťou (19) raditeľnej trecej spojky (11).



Obr. 1