



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

240312

(11)

(B1)

[22] Prihlášené 12 03 84
[21] (PV 1745-84)

[40] Zverejnené 13 06 85

[45] Vydané 15 06 87

[51] Int. Cl.⁴
F 16 H 3/70

[75]

Autor vynálezu

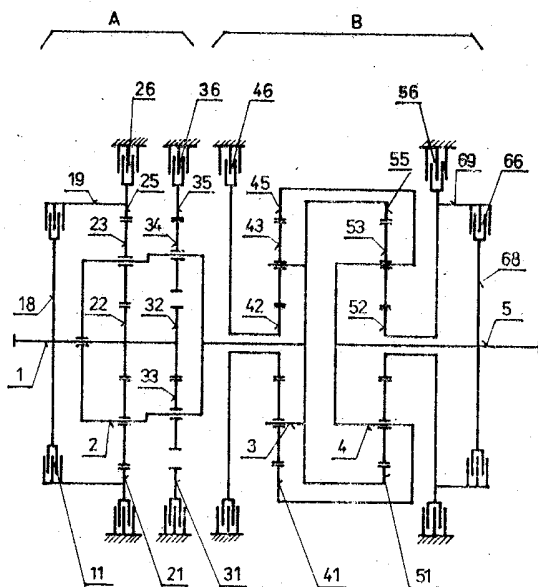
MÁLIK LADISLAV doc. ing. CSc., ŽILINA; HEGEDÚŠ PAVOL ing., MARTIN

(54) Sériová planétová stupňová prevodovka

1

Sériová planétová stupňová prevodovka so šiestimi prevodovými stupňami pre dopredný chod a s tromi prevodovými stupňami pre spätný chod má prevodové stupne radené pod zatažením trecími raditeľnými prvkami, tvorenými štyrmi brzdami a dvoma spojkami. Sériová planétová prevodovka je vytvorená prídavnou prevodovkou, pozostávajúcou z dvoch planétových radov, dvoch bŕzd a jednej spojky a základnou prevodovkou, pozostávajúcou z dvoch planétových radov, dvoch bŕzd a jednej spojky.

2



Obr. 1

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

Vynález rieši problematiku dosiahnutia vysokého momentového rozsahu pri jemnom odstupňovaní prevodových pomerov dosahovaných na jednotlivých prevodových stupňoch a pri dosiahnutí veľmi vysokej vzájomnej zhodnosti ozubení 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 zo stupňových prevodoviek vystupuje vo funkcii základnej prevodovky a druhá vo funkcii prídavnej prevodovky. Doposiaľ známe prevodovky tohto typu sa vzájomne odlišujú počtom a druhom planétových radov, počtom realizovaných prevodových stupňov, ako aj počtom a druhom riadiacich prvkov, menovite brzd a spojok.

Jedno z kritérií výhodnosti použitých koncepcií sériových stupňových prevodoviek predstavuje rozsah vzájomnej zhodnosti použitých ozubení jednotlivých kolies planétových radov. U prevodoviek tohto typu, vyrábaných pre nákladné automobily a mobilné pracovné stroje, vysoká respektívne úplná zhodnosť ozubení na jednotlivých druhoch kolies sa dosahuje len u korunových kolies, u centrálnych kolies a satelitov sa dosahuje len čiastočná alebo žiadna zhodnosť použitých ozubení.

Podstata vynálezu spočíva vo vytvorení sériovej planétovej stupňovej prevodovky so šiestimi prevodovými stupňami pre dopredný chod a s tromi prevodovými stupňami pre spätný chod, ktorá pozostáva zo štyroch planétových radov, štyroch 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. Centrálna kolesá prvého a druhého planétového radu sú spojené so vstupným hriadeľom sériovej stupňovej prevodovky, ktorý zároveň je spojený s vnútornou časťou prvej raditeľnej trecej spojky.

Centrálna kolesa tretieho planétového radu je spojené s rotačnou časťou tretej raditeľnej trecej brzdy a centrálna kolesa štvrtého planétového radu je spojené s rotačnou časťou štvrtej raditeľnej trecej brzdy a s vonkajšou rotačnou časťou druhej raditeľnej trecej spojky. Jednoduché satelity prvého a druhého planétového radu sú uložené na spoločnom nosiči satelitov, pričom vnútorné satelity druhého planétového radu sú v ozubenom zábere s centrálnym kolesom druhého planétového radu a vonkajšími satelitmi

druhého planétového radu. Vonkajšie satelity druhého planétového radu sú v ozubenom zábere s centrálnym kolesom druhého planétového radu a vonkajšími satelitmi druhého planétového radu. Vonkajšie satelity druhého planétového radu sú v ozubenom zábere s vnútornými satelitmi a s korunovým kolesom druhého planétového radu. Nosič satelitov prvého a druhého planétového radu je spojený jednak s korunovým kolesom štvrtého planétového radu a jednak s nosičom satelitov na ktorom sú uložené jednoduché satelity štvrtého planétového radu sú uložené na nosiči satelitov, ktorý je spojený s korunovým kolesom tretieho planétového radu a výstupným hriadeľom sériovej planétovej stupňovej prevodovky. Výstupný hriadeľ sériovej stupňovej prevodovky je zároveň spojený i s vnútornou rotačnou časťou druhej raditeľnej trecej spojky. Rotačná časť prvej raditeľnej trecej brzdy je spojená s korunovým kolesom prvého planétového radu a s vonkajšou rotačnou časťou prvej raditeľnej trecej spojky. Rotačná časť druhej raditeľnej trecej brzdy je spojená s korunovým kolesom.

Riešením podľa vynálezu sa dosahuje rovnomerné rozloženie prevodových pomerov podľa geometrickej rady, čo umožňuje rovnaké využitie výkonu hnacieho motora na všetkých prevodových stupňoch sériovej planétovej stupňovej prevodovky. Ďalej riešením vynálezu sa dosahuje úplná zhodnosť ozubení na všetkých satelitoch. Zhodnosť ozubení sa dosahuje i na centrálnych kolesách prvého, tretieho a štvrtého planétového radu. Táto veľmi vysoká zhodnosť jednotlivých ozubení umožňuje použitie jednotného vytvorenia veľkého počtu súčiastok a konštrukčných uzlov, ako napríklad čapov satelitov, ložísk, satelitov, radiacích prvkov a pod., čím sa dosahuje pozitívny ekonomický účinok najmä v oblasti výroby, servisu a pod.

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

Sériová planétová stupňová prevodovka podľa vynálezu je tvorená štyrmi planétovými radmi **21, 31, 41, 51**, štyrmi raditeľnými trecími brzdami **26, 36, 46, 56** a dvoma raditeľnými trecími spojками **11, 66**. 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 **26, 36** a raditeľnou trecou spojkou **11** tvoria prídavnú stupňovú prevodovku **A**. Planétové rady **41, 51** spolu s príslušnými raditeľnými trecími brzdami **46, 56** a raditeľnou trecou spojkou **66** tvoria základnú stupňovú prevodovku **B**.

Centrálna kolesá **22, 32** prvého a druhého planétového **21, 31** radu sú spojené so vstupným hriadeľom **1** sériovej stupňovej prevodovky. Centrálna kolesa **42** tretieho planétového radu **41** je spojené s rotačnou časťou

raditeľnej trecej brzdy 46 a centrálne koleso 52 štvrtého planétového radu 51 je spojené jednak s rotačnou časťou raditeľnej trecej brzdy 56, a jednak s vonkajšou časťou 69 raditeľnej trecej spojky 66. Satelity 23 prvého planétového radu 21, vnútorné satelity 33 a vonkajšie satelity 34 druhého planétového radu 31 sú uložené na spoločnom nosiči satelitov 2. Satelity 43 tretieho planétového radu 41 sú uložené na nosiči 3, pričom nosič 3 je spojený s nosičom 2 a s korunovým kolesom 55 štvrtého planétového radu 51. Satelity 53 štvrtého planétového radu 51 sú uložené na nosiči 4, pričom nosič 4 je spojený s korunovým kolesom 45 tretieho planétového radu 41 a s výstupným hriadeľom 5 sériovej stupňovej prevodovky. Korunové koleso 25 prvého planétového radu 21 je spojené s vonkajšou časťou 19 raditeľnej trecej spojky 11 a s rotačnou časťou raditeľnej trecej brzdy 26. Korunové koleso 35 druhého planétového radu 31 je spojené s rotačnou časťou raditeľnej trecej brzdy 36. Vnútorná časť 18 raditeľnej trecej spojky 11 je spojená so vstupným hriadeľom 1 sériovej stupňovej prevodovky a vnútorná časť 68 raditeľnej trecej spojky 66 je spojená s výstupným hriadeľom 5 sériovej stupňovej prevodovky.

Dopredný chod sériovej stupňovej prevodovky, pri ktorom zmysel otáčania výstupného hriadeľa 5 je rovnaký ako zmysel otáčania vstupného hriadeľa 1 sériovej stupňovej prevodovky, sa dosahuje pri prvom až treťom prevodovom stupni zapnutím raditeľnej trecej brzdy 26, pričom sa zabrzdí korunové koleso 25 prvého pla-

nétového radu 21 a na štvrtom až šiestom prevodovom stupni zapnutím raditeľnej trecej spojky 11, pričom sa spojí vstupný hriadeľ 1 sériovej stupňovej prevodovky s korunovým kolesom 25 prvého planétového radu 21.

Reverzný chod sériovej stupňovej prevodovky, pri ktorom zmysel otáčania výstupného hriadeľa 1 sériovej stupňovej prevodovky je opačný ako zmysel otáčania vstupného hriadeľa 1 sériovej stupňovej prevodovky, sa dosahuje zapnutím raditeľnej trecej brzdy 36, pričom sa zabrzdí korunové koleso 55 druhého planétového radu 31.

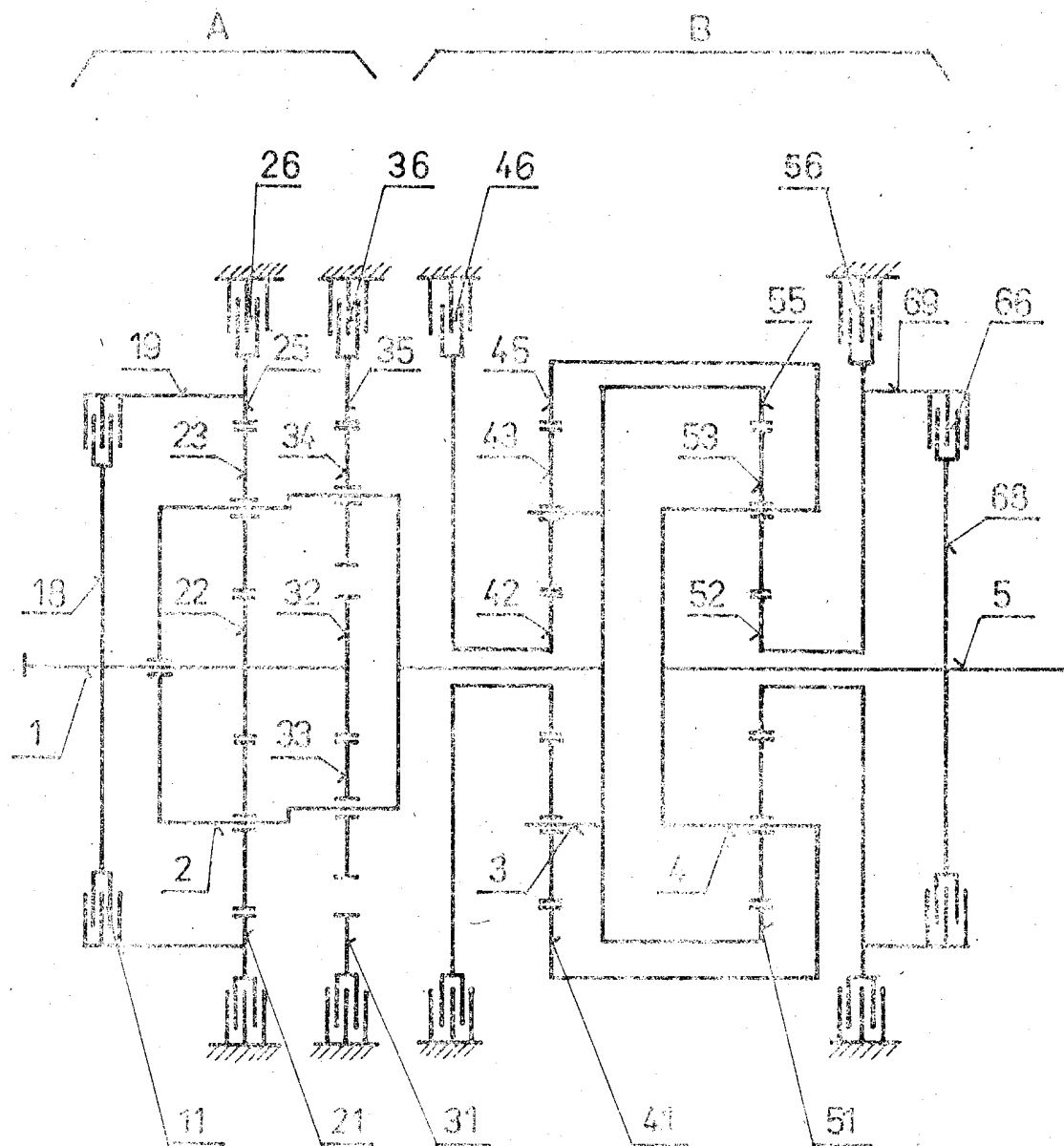
Prvý a štvrtý prevodový stupeň dopredného chodu a prvý prevodový stupeň reverzného chodu sa dosahuje zapnutím raditeľnej trecej brzdy 56, druhý a piaty prevodový stupeň dopredného chodu a druhý prevodový stupeň reverzného chodu sa dosahuje zapnutím raditeľnej trecej spojky 66, tretí a šiesty prevodový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

Prevodové pomery sériovej stupňovej prevodovky pri spätnom chode sú pre rovnaké prevodové stupne menšie ako pri doprednom chode v dôsledku čoho je spätný chod rýchlejší ako dopredný chod. Použitie raditeľných trecích prvkov, t. j. bŕzd a spojok, 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.

PREDMET VYNÁLEZU

Sériová planétová stupňová prevodovka, so šiestimi prevodovými stupňami pre dopredný chod a s tromi prevodovými stupňami pre spätný chod a s radením prevodových stupňov radiačnými trecími prvkami, vyznačujúca sa tým, že je tvorená štyrmi planétovými radmi (21, 31, 41, 51), pozostávajúcimi z korunových kolies (25, 35, 45, 55) a centrálnych kolies (22, 32, 42, 52), pričom centrálné kolesá (22, 32) prvého a druhého planétového radu (21, 31) sú spojené so vstupným hriadeľom (1) sériovej planétovej stupňovej prevodovky, ktorý zároveň je spojený i s vnútornou rotačnou časťou (18) raditeľnej trecej spojky (11), centrálné koleso (42) tretieho planétového radu (41) je spojené s rotačnou časťou tretej raditeľnej trecej brzdy (46) a centrálné (52) štvrtého planétového radu (51) je spojené s rotačnou časťou štvrtej raditeľnej trecej brzdy (56) a s vonkajšou rotačnou časťou (69) druhej raditeľnej trecej spojky (66), ktorej vnútorná rotačná časť (68) je spojená s výstupným hriadeľom (5) sériovej planétovej stupňovej

prevodovky a jednoduchých satelitov (23, 33, 34, 43, 53), pričom satelity (23, 33, 34) prvého a druhého planétového radu (21, 31) sú uložené na spoločnom nosiči (2), ktorý je zároveň spojený s korunovým kolesom (53) štvrtého planétového radu (51) a s nosičom (3), na ktorom sú uložené satelity (43) tretieho planétového radu (41) a satelity (53) štvrtého planétového radu (51) sú uložené na unášači (4), ktorý je spojený s korunovým kolesom (45) tretieho planétového radu (41) a s výstupným hriadeľom (5) sériovej planétovej stupňovej prevodovky, štyrmi raditeľnými trecími brzdami (26, 36, 46, 56), pričom rotačná časť prvej raditeľnej trecej brzdy (26) je spojená s korunovým kolesom (25) prvého planétového radu (21) a s vonkajšou rotačnou časťou (19) raditeľnej trecej spojky (11) a rotačná časť druhej raditeľnej trecej brzdy je spojená s korunovým kolesom (35) druhého planétového radu (31) a dvoma raditeľnými trecími spojkami (11, 66).



Obr. 1