



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 198 590

(11) (B1)

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 27 12 77

(21) PV 8796 - 77

(51) Int. Cl. ³ B 60 K 17/06

(40) Zverejnené 17 09 79

(45) Vydané 30 11 82

(75)

Autor vynálezu BEDNÁŘ JIŘÍ ing., POVAŽSKÁ BYSTRICA

(54) Viacstupňová automatická planetová prevodovka

1

Vynález sa týka viacstupňovej automatickej planetovej prevodovky s odstredivými radiaciami spojками vybavenými mechanizmom silovej spätnej väzby a so zachytávaním reakčného momentu nižších prevodových stupňov voľnobežkami, ktorá je vhodná pre motorové vozidlá, najmä automobily.

U známych prevedení viacstupňových automatických prevodoviek s odstredivými radiáciami spojками pre automobily, je voľba prevádzkových režimov "jazda vpred", "jazda vzad", "neutrálna poloha" a "parkovanie", riešená buď ovládaním prídavného prevodu, zabudovaného za prevodovkou, čo je zložité, nákladné, rozmerovo i váhovo nevýhodné, alebo je voľba prevádzkových režimov zabezpečená dvomi brzdami pri takom usporiadaní prevodovky, kde sa reakčný moment jednotlivých prevodov prenáša osobitnými korunovými kolesami a voľnobežkami na satelity reakčným členom vyšších prevodových stupňov. Tým je nadmerne namáhaná voľnobežka najvyššieho prevodového stupňa, ktorá pri zaradenom najnižšom prevodovom stupni prenáša silu rovnú súčtu reakčných momentov všetkých prevodov. Prebrzdzenia motorov treba použiť navyše osobitnú voľnobežku, vstupný prevod vychádza značne rozmerný i pri nedostatočnom dimenzovaní uloženia jeho satelitov. Prevodovka rozmerovo narastá o uloženie prídavných korunových telies a o bubny prepájajúce korunové kolesá s reakčným členom vyššieho prevodového stupňa, prevodovka je zložitá a nákladná a jednotlivé prevody v prevodovke nie sú takmer vôbec unifikovateľné.

Tieto nevýhody odstraňuje viacstupňová automatická planetová prevodovka podľa vynálezu, ktorého podstata je v tom, že centrálny hriadeľ prevodovky je otočne spojený s výstupným reakčným členom výstupného planetového prevodu a vývodový hriadeľ je opatrený výčnelkami, na ktorých je axiálne posuvne vedená voliacia spojka, ktorej unášacie ozubce sú v zábere s unášacími výčnelkami vývodového hriadeľa a voliacia spojka je opatrená ozubcami pre jazdu vpred a ozubcami pre jazdu vzad, kde ozubce pre jazdu vpred sú zasúvateľné do výčnelkov pre jazdu vpred výstupného unášača a ozubce pre jazdu vzad sú zosúvateľné do výčnelkov pre jazdu vzad centrálného hriadeľa, pričom voliacia spojka je vedená vidličkou a výstupné voľnobežné teleso výstupnej voľnobežky je prepájateľné voľnobežnou brzdou s telesom skrine a výstupný bubon výstupnej vodiacej spojky je prepájateľný blokovacou brzdou s telesom skrine.

Výhody viacstupňovej automatickej planetovej prevodovky podľa vynálezu sú v umožnení voľby všetkých prevádzkových režimov bez prídavných ozubených kolies alebo prídavného prevodu. Prevodovka je jednoduchšia, kompaktnější, bez extrémne namáhaných uzlov, rozmerovo i váhovo výhodnejšia a jednotlivé prevody v prevodovke sú vzájomne unifikovateľné. Pri správnom zladení funkcie mechanizmov silovej spätnej väzby a radiácií spojiek u jednotlivých prevodov nie je potrebné vyradovanie automatiky a predvoľba pevného zopnutia niektorého z prevodových stupňov.

Výkres znázorňuje pozdĺžny rez viacstupňovej automatickej prevodovky podľa vynálezu s lamelovými radiáciami spojками a riešením voľnobežnej brzdy i blokovej brzdy ako pásových na príklade štvorstupňovej prevodovky.

Viacstupňová automatická planetová prevodovka pozostáva zo vstupného planetového prevodu 1, planetového prevodu 2 a výstupného planetového prevodu 3, ktorý je voliacou spojkou 17 prepájaný s vývodovým hriadeľom 24. Vstupné hnacie koleso 37 vstupného planetového prevodu 1 je pevne spojené s hnanou časťou 31 rozbehovej odstredivej spojky. Vstupný reakčný člen 45 vstupného planetového prevodu 1 je vstupnou voľnobežkou 27 blokovaný proti otáčaniu v obrátenom zmysle a vstupné voľnobežkové teleso 29 je pevne spojené s telesom skrine 32. Vstupná radiacia spojka 42 prepája vstupný reakčný člen 45 so vstupným bubnom 43 účinkami vstupných odstredivých závaží 11 vstupného bubna 43, ktorý je pevne spojený so vstupným hnaným kolesom 40. Hnacia sila je zo vstupného planetového prevodu 1 odvádzaná vstupným unášačom 44 na hnacie koleso 38 planetového prevodu 2. Vstupný unášač 44 je v zábere so vstupnými odstredivými závažiami 11 výkyvne závesnými na vstupnom čape 46 vstupného bubna 43 tak, že spôsobuje na vstupných odstredivých závažiach 11 vratnú silu úmernú hnacej sile vystupujúcej z vstupného planetového prevodu 1. Reakčný člen 2 planetového prevodu 2 je voľnobežkou 5 blokovaný proti otáčaniu v obrátenom zmysle a voľnobežkové teleso 7 je pevne spojené s telesom skrine 32. Radiacia spojka 4 prepája reakčný člen 2 s bubnom 12 účinkami odstredivých závaží 30 bubna 12, ktorý je pevne spojený s hnaným kolesom 41. Unášač 13 je v zábere s odstredivými závažiami 30 výkyvne závesnými na čape 47 bubna 12 tak, že spôsobuje na odstredivých závažiach 30 vratnú silu úmernú hnacej sile vystupujúcej z planetového prevodu 2 a unášačom 13 odvádzanej na výstupné hnacie koleso

39 výstupného planetového prevodu 3.

Výstupný reakčný člen 10 je výstupnou voľnobežkou 6 blokový proti otáčaniu v obrátenom zmysle a výstupné voľnobežkové teleso 8 je voľnobežnou brzdou 15 prepájané s telesom skrine 32. Výstupná radiaca spojka 34 prepája výstupný reakčný člen 10 s výstupným bubnom 33 účinkami výstupných odstredivých závaží 35 výstupného bubna 33, ktorý je pevne spojený s výstupným hnánym kolesom 36. Výstupný bubon 33 je blokovačou brzdou 16 prepájaný s telesom skrine 32. Výstupný unášač 14 je v zábere s výstupnými odstredivými závažiami 35 výkyvne zavesenými na výstupných čapoch 48 výstupného bubna 33 tak, že spôsobuje na výstupných odstredivých závažiach 35 vratnú silu úmernú hnacej sile vystupujúcej z výstupného planetového prevodu 3. Výstupný reakčný člen 10 je otočne spojený s centrálnym hriadeľom 25. Vývodový hriadeľ 24 je unášacími výčnelkami 23 v stálom zábere s unášacími ozubcami 20 voliacej spojky 17, ktorá je v unášacích výčnelkoch 23 vývodového hriadeľa 24 presúvaná vidličkou 26. Vo zvolených polohách je vidlička 26 fixovaná aretáciou 28. Voliaca spojka 17 je opatrená ozubcami 18 pre jazdu vpred a ozubcami 19 pre jazdu vzad, kde ozubce 18 pre jazdu vpred sú zasúvateľné do výčnelkov 21 pre jazdu vpred výstupového unášača 14 a ozubce pre jazdu vzad 19 sú zasúvateľné do výčnelkov pre jazdu vzad 22 centrálného hriadeľa 25.

Mechanizmus silovej spätnej väzby jednotlivých prevodových stupňov je vytvorený usporiadaním záberu vstupných odstredivých závaží 11 so vstupným unášačom 44, odstredivých závaží 30 s unášačom 13 a výstupných odstredivých závaží 35 s výstupným unášačom 14. Prvý prevodový stupeň je zaradený pri rozopnutej vstupnej radiacej spojke 42, radiacej spojke 4 a výstupnej radiacej spojke 34. Pri urýchľovaní vozidla sa ako prvá spája vstupná radiaca spojka 42, ktorá má pri prvom zaradenom prevodovom stupni najvyššie otáčky vstupného bubna 43, na ktorom sú zavesené vstupné odstredivé závažia 11 a vstupný unášač 44 prenáša najnižšiu hnaciu silu násobenú iba prevodovým pomerom vstupného planetového prevodu 1, čiže 1 vratná sila od vstupného unášača 44 na vstupné odstredivé závažie 11 je najnižšie. Druhý prevodový stupeň je teda zaraďovaný spájaním vstupnej radiacej spojky 42 a analogicky tretí prevodový stupeň spájaním radiacej spojky 4 a štvrtý prevodový stupeň spájaním výstupnej radiacej spojky 34. Pri štvrtom prevodovom stupni sa otáčajú vstupný bubon 43, bubon 12 i výstupný bubon 33 rovnakými otáčkami, nakoľko všetky rotačné časti prevodovky sú pevne spojené s motorom a tiež vstupný unášač 44, unášač 13 i výstupný unášač 14 prenášajú rovnaké hnacie sily. Aby pri zvýšení jazdných odporov a z toho vyplývajúceho spomalenia vozidla, alebo pri zvýšení zaťaženia motora a s tým súvisiaceho zvýšenia vratného účinku mechanizmu silovej spätnej väzby na vstupné odstredivé závažie 11, odstredivé závažie 30 a výstupné odstredivé závažie 35, dochádzalo k usporiadanému preradeniu najskôr na tretí prevodový stupeň rozpínaním výstupnej radiacej spojky 34 a postupne na druhý prevodový stupeň rozpínaním radiacej spojky 4 a nakoniec až k rozpínaniu vstupnej radiacej spojky 42 a preradeniu na prvý prevodový stupeň pri napr. rovnakých geometrických pomeroch prenosu síl z vstupných odstredivých závaží 11 na vstupný unášač 44, z odstredivých závaží 30 na unášač 13 a z výstupných odstredivých závaží 35 na výstupný unášač 14, čiže pri rovnakej vratnej sile na vstupných odstredivých závažiach 11, odstredivých

závažiach 30 a výstupných odstredivých závažiach 35, musí byť splnená podmienka, že výstupné odstredivé závažie 35 je najľahšie a vstupné odstredivé závažie 11 je najťažšie. Táto podmienka je v súlade s preradením jednotlivých prevodových stupňov v rovnakom otáčkovom režime motora pri rovnakom zaťažení motora, pretože logicky je násobnosť vstupného planetového prevodu 1 najvyššia a výstupného planetového prevodu 3 najnižšia a je potrebná väčšia sila k spojeniu vstupnej voliacej spojky 42 oproti radiacej spojke 4 a sila k spojeniu radiacej spojky 4 oproti výstupnej radiacej spojke 34 k prenosu príslušného diferenciálneho momentu. Mechanizmus silovej spätnej väzby umožňuje brzdenie motorom i núdzové štartovanie prostredníctvom najvyššieho prevodového stupňa, pretože hnacia sila, prenášaná z vývodového hriadeľa 24 do prevodovky, spôsobuje pevné zopnutie výstupnej radiacej spojky 34, radiacej spojky 4 i vstupnej radiacej spojky 42. Unifikovateľnosť dielcov vstupného planetového prevodu 1, planetového prevodu 2 a výstupného planetového prevodu 3, ako i vstupnej radiacej spojky 42, radiacej spojky 4 i výstupnej radiacej spojky 34 je zrejmá z výkresu.

Pri polohe voliacej páky "jazda vpred" je voľnobežná brzda 15 zopnutá, blokovacia brzda 16 uvoľnená a voliacia spojka 17 je zasunutá a aretáciou 28 vidličky 26 zaistená v polohe, v ktorej ozubce 18 pre jazdu vpred sú zasunuté do výčnelkov 21 pre jazdu vpred výstupného unášača 14 a ozubce 19 pre jazdu vzad sú mimo záber s výčnelkami 22 pre jazdu vzad náboja 49 otočne spojeného s centrálnym hriadeľom 25. Pri polohe voliacej páky "jazda vzad" je voľnobežná brzda 15 uvoľnená, blokovacia brzda 16 zopnutá a voliacia spojka 17 je zasunutá a aretáciou 28 vidličky 26 zaistená v polohe, v ktorej ozubce 19 pre jazdu vzad sú zasunuté do výčnelkov 22 pre jazdu vzad centrálného hriadeľa 25 a ozubce 18 pre jazdu vpred sú mimo záber s výčnelkami 21 pre jazdu vpred. Tým, že je výstupné hnané koleso 36 prostredníctvom výstupného bubna 33 a blokovacej brzdy 16 spojené s telesom skrine 32, sú otáčky výstupného reakčného člena 10, voliacou spojkou 17 zopnutého s vývodovým hriadeľom 24, opačného zmyslu ako otáčky výstupného hnacieho kolesa 39 výstupného planetového prevodu 3. Pri cúvaní sa podľa zataženia motora a rýchlosti vozidla zaraďuje prvý prevodový stupeň pri rozopnutej vstupnej radiacej spojke 42 a radiacej spojke 4, druhý prevodový stupeň po zopnutí vstupnej radiacej spojky 42 a tretí prevodový stupeň po zopnutí radiacej spojky 4, pri zopnutí vstupnej radiacej spojky 42. Výstupná radiaca spojka 34 je vyradená z funkcie, nakoľko výstupný bubon 33, unášajúci výstupné odstredivé závažie 35 je zablokovaný blokovacou brzdou 16 a výstupný unášač 14 je mimo záber s voliacou spojkou 17, a tým i s vývodovým hriadeľom 24.

Pri polohe voliacej páky "neutrálna poloha", sú voľnobežná brzda 15 i blokovacia brzda 16 uvoľnené, výstupný planetový prevod 3 má takto dva stupne voľnosti a bez ohľadu na polohu voliacej spojky 17 nie sú otáčky výstupného hnacieho kolesa 39 prenášané na vývodový hriadeľ 24.

Pri polohe voliacej páky "parkovanie" sú voľnobežná brzda 15 i blokovacia brzda 16 zopnuté, voliacia spojka 17 je alebo v polohe, v ktorej sú ozubce pre jazdu vpred 18 v zábere s výčnelkami pre jazdu vpred 21, alebo v polohe, v ktorej sú ozubce pre jazdu vzad 19 v zábere s výčnelkami pre jazdu vzad 22 a vývodový hriadeľ 24 je pevne spojený s telesom

skrine 32.

Vyradovanie automatiky a voľba stáleho zaradenia niektorého z prevodových stupňov nie je u prevodovky s odstredivými voliacimi spojkami a mechanizmom silovej spätnej väzby nutná, nakoľko pri ustálenej rýchlosti vozidla na rovine za bezvetria, je v celom rozsahu rýchlostí zaradený najvyšší prevodový stupeň v najnižších rýchlostiach s preklzom rozbehovej spojky, takže pri jazde napr. na náľadí, mokrej vozovke apod. nehrozí bezprostredné nebezpečenie šmyku pri neopatrnom zaobchádzaní s pedálom akcelerátora, naopak pri športovej jazde alebo v členitom teréne síce dochádza k častejšiemu preradeniu pri zmenách zataženia motora, avšak pri preradení nedochádza k zvýšenému opotrebovaniu alebo namáhaniu žiadnych dielcov prevodovky okrem lamiel vodiacich spojek, ktoré sú namáhané malými mernými tlakmi.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Viacstupňová automatická planetová prevodovka s odstredivými vodiacími spojkami opatrenými mechanizmom silovej spätnej väzby so zachytávaním reakčného momentu voľnobežkami, ktorá obsahuje najmenej výstupný planetový prevod a najviac výstupný planetový prevod, vstupný planetový prevod a 1 až 2 planetové prevody, vyznačujúca sa tým, že centrálny hriadeľ (25) opatrený výčnelkom (22) pre jazdu vzad, je otočne spojený s výstupným reakčným členom (10) výstupného planetového prevodu (3) s výstupným unášačom (14) opatreným výčnelkami (21) pre jazdu vpred a vývodový hriadeľ (24) je opatrený unášacími výčnelkami (23), na ktorých je axiálne posuvne vedená vodiaca spojka (17), ktorej unášacie ozubce (20) sú v zábere s unášacími výčnelkami (23) vývodového hriadeľa (24) a voliaca spojka (17) je opatrená ozubcami (18) pre jazdu vpred a ozubcami (19) pre jazdu vzad, pričom výstupné voľnobežkové teleso (8) výstupnej voľnobežky (6) je opatrené voľnobežnou brzdou (15) pre prepojenie s telesom skrine (32) a výstupný bubon (33) výstupnej radiacej spojky (34) je opatrený blokovacou brzdou (16) pre prepojenie s telesom skrine (32).

1 výkres

