



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

207130

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

F 16 H 1/28

(22) Prihlášené 18 12 79

(21) (PV 8934-79)

(40) Zverejnené 15 09 80

(45) Vydané 15 08 83

(75)

Autor vynálezu

BEDNÁŘ JIŘÍ ing., POVAŽSKÁ BYSTRICA

(54) Viacstupňová automatická planetová prevodovka

Vynález sa týka viacstupňovej automatickej planetovej prevodovky, ktorá pozostáva z planetových prevodov zoradených za sebou, u ktorých je odvádzaný krútiaci moment z čelustí radiacej spojky, zavesených na satelitovej klietke, regulačným unášačom, ktorý úmerne krútiacemu momentu z prevodu odvádzanému pôsobí proti účinkom odstredivých síl čelustí radiacej spojky, ktorú je vhodné použiť u motorových vozidiel, predovšetkým jednostopových.

U známych prevedení viacstupňových automatických prevodoviek odstredivými čelustovými radiaciami spojkami, z ktorých je odvádzaný krútiaci moment z čelustí radiacích spojok regulačným unášačom, ktorý úmerne krútiacemu momentu z prevodu odvádzanému pôsobí proti účinkom odstredivých síl čelustí sa dosahuje výhodných funkčných vlastností. Preraďovanie prebieha v krátkom časovom intervale a plynule širokom rozsahu zmien koeficientu trenia trecieho materiálu obloženia a samočinné určenie zoradeného prevodového stupňa zabezpečuje pri všetkých prevádzkových stavoch voľbu optimálneho prevodového stupňa z hľadiska dynamických schopností vozidla a ekonomiky prevádzky pri zamedzení výskytu cyklického preraďovania. Dosiahnutie týchto funkčných vlastností je podmie-

nené určitou mierou nábežnosti záberu čelustí radiacej spojky, ktorá je ľahko zaistiteľná u suchých spojok, čo však vyžaduje oddelené usporiadanie radiacej spojky a prevodu. Takéto riešenie je priestorovo značne náročné a preto praktické uplatnenie našlo iba v dvojstupňovej verzii. Prevedenie kompaktného usporiadania planetových prevodov v bloku s čelustovou radiacou spojkou musia byť pre splnenie uvedených funkčných vlastností riešené tak, že čeluste sú zavesené na satelitovej klietke, ktorá unáša dvojicu spoluzaberaajúcich satelitov; krútiaci moment je privádzaný centrálnym kolesom a reakčný moment pri zaradenom nižšom prevodovom stupni je zachytávaný reakčným centrálnym kolesom. Nevýhodou takto kompaktné riešených známych planetových prevodov je značný nárast priemerových rozmerov prevodu pri zväčšovaní priemeru reakčného centrálného kolesa, ak má byť dosiahnutý požadovaný prevodový pomer, čo kladie požiadavky na uloženie centrálného reakčného kolesa na člene prevodu, ktorý sa pri vyššom zaradenom prevodovom stupni otáča spolu s centrálnym reakčným kolesom. Okrem toho uloženie náboja i telesa voľnobežky rozširuje neúnosne prevod i keď z pevnostného hľadiska vychádza šírka vlastnej voľnobežky niekoľkonásobne menšia, takže okrem nevhod-

nosti konštrukčného usporiadania k jednoduchému prepojeniu dvoch alebo viacerých planetových prevodov za sebou, bráni takému usporiadaniu a vyriešeniu kompaktnej troj a viacstupňovej prevodovky výsledné šírkové rozmery, ktoré značne presahujú konštrukčné vytvoriteľné rozmery pre zabudovanie prevodovky medzi primárnym a sekundárnym prevodom jednostopového motorového vozidla. V prevedení troj a viacstupňových prevodoviek sú potom planetové prevody zabudované mimo priestor medzi primárnym a sekundárnym prevodom, takže celý planetový prevod umiestnený v priestore mimo vlastnú prevodovku je uzatvorený v bubne radiacej spojky prevodu s osobitnou olejovou náplňou, čo jednak ďalej zväčšuje potrebné rozmery a komplikuje konštrukciu s ohľadom na odvzdušnenie relatívne malého uzatvoreného priestoru so značne rozdielnymi teplotami v prevádzke, jednak pri zaradenom vyššom prevodom stupni, keď sa bubon otáča spolu s vlastným prevodom súhlasnými otáčkami, olejová náplň sa vplyvom odstredivých síl zhromažďuje na obvode rotujúceho bubna, čo znemožňuje prístup maziva na preklzujúcu voľnobežnú spojku i ďalšie vzájomne sa otáčajúce uloženie.

Tieto nevýhody odstraňuje viacstupňová automatická planetová prevodovka podľa vynálezu ktorého podstata je v tom, že na výstupnom hriadeľi viacstupňovej automatickej planetovej prevodovky, sú otočne uložené hnací hriadeľ planetového prevodu, výstupné reakčné koleso výstupného planetového prevodu a prepojovací hriadeľ, ktorý je pevne spojený jednak s regulačným unášačom planetového prevodu a jednak s hnacím centrálnym kolesom výstupného planetového prevodu. Medzi regulačným unášačom a hnacím centrálnym kolesom sú na prepojovacom hriadeľi otočne uložené jednak reakčné centrálné koleso planetového prevodu, ktoré je pevne spojené s nábojom voľnobežky a s bubnom planetového prevodu a jednak je na prepojovacom hriadeľi otočne uložený menší náboj klietky satelitov výstupného planetového prevodu. Medzi prepojovacím hriadeľom a výstupným reakčným kolesom je na výstupnom hriadeľi vytvorený nákrúžok v ktorého vybraných sú zapadnuté výčnelky výstupného regulačného unášača výstupného planetového prevodu. Záchyt voľnobežného telesa voľnobežky planetového prevodu a držiak voľnobežného telesa voľnobežnej spojky výstupného planetového prevodu sú vzájomne spojené.

Výhody viacstupňovej automatickej planetovej prevodovky podľa vynálezu sú v možnosti vytvoriť troj a viacstupňovú automatickú planetovú prevodovku zoradením konštrukčne a výrobné jednoduchých planetových prevodov s odstredivými čelustovými spojkami pri výhodných funkčných vlastnostiach a funkčnej spoľahlivosti, zabudovateľnú do prevodovej skrine umiestnenej medzi primárnym prevodom a sekundárnym prevodom

jednostopového motorového vozidla, čo je umožnené jednoduchým a priestorovo nenáročným prepojením planetového prevodu s výstupným planetovým prevodom prepojovacím hriadeľom a riešením šírky uloženia voľnobežného telesa a voľnobežkového telesa vzájomným prepojením ich držiaka so záchytom, pri šírkach voľnobežného i voľnobežkového telesa daných iba pevnostnými požiadavkami. Uloženie reakčných centrálnych kolies je dobre prípustné maziacemu oleju, pričom výstupné reakčné koleso je vedené priamo na výstupnom hriadeľi a jeho priemer umožňuje voľiť relatívne malý prevodový pomer výstupného planetového prevodu, uloženie reakčného centrálného kolesa planetového prevodu na prepojovacom hriadeľi zvyšuje prevodový pomer planetového prevodu oproti výstupnému planetovému prevodu pri ich rovnakých priemeroch bubnov, čo je v súlade s požiadavkami na funkčné vlastnosti prevodovky. Umiestnenie prevodovky v telese skrine umožňuje jednoduchým a spoľahlivým spôsobom realizovať odvetranie prevodovky a zabezpečuje priaznivé podmienky pre mazanie ozubení i uložený vzájomne rotujúcich členov prevodovky. Nízke výrobné náklady sú dosiahnuté vysokou unifikáciou planetového prevodu a výstupného planetového prevodu prevodovky, ktoré okrem centrálnych reakčných kolies a s nimi spoluzaberajúcich reakčných satelitov, obsahujú zhodné diely.

Priklad prevedenia viacstupňovej automatickej planetovej prevodovky podľa vynálezu je znázornený na obrázkoch 1 až 3 výkresov. Obrázok 1 predstavuje pozdĺžny osový rez vedený satelitmi s reakčnými satelitmi, obrázok 2 priečny rez vedený hnacím hriadeľom a výstupným hriadeľom s čiastočným pohľadom na planetový prevod a s čiastočným rezom planetovým prevodom vedeným v mieste vstupného centrálného kolesa, obrázok 3 priečny rez výstupným s výstupným planetovým prevodom, vedený v mieste nákrúžku viacstupňovej automatickej planetovej prevodovky podľa vynálezu. Na obrázku 2 a 3 sú pre zvýšenie názornosti rozstupovej kružnice ozubených kolies vykreslené bodkočiarkovými čiarami.

Viacstupňová automatická planetová prevodovka pozostáva z planetového prevodu 3 a výstupného planetového prevodu 4, umiestnených v telese 1 skrine prevodovky v priestore medzi hnaným kolesom 36 primárneho prevodu prichyteným na hnacom hriadeľi 5 a medzi refazovým kolesom 52 sekundárneho prevodu uchyteným na výstupnom hriadeľi 2. Satelitová klietka 10 planetového prevodu 3 je otočne uložená vodiacim nábojom 44 na hnacom hriadeľi 5 s väčším vodiacim nábojom 45 na náboji 27, ktorý je pevne prichytený na reakčnom centrálnom kolese 9 planetového prevodu 3. Na nosných čapoch 14 satelitovej klietky 10 sú uložené satelity 7 a čeluste 11 radiacej spojky planetového prevodu 3. Na čapoch 13 satelitovej klietky 10 sú uložené reakčné satelity 8, ktorých ozubenie je v zá-

bere so satelitmi 7. Satelity 7 sú okrem toho v zábere so vstupným centrálnym kolesom 6 planetového prevodu 3, ktoré je pevne prichytené na hnací hriadeľ 5. Reakčné satelity 8 sú tiež v zábere s reakčným centrálnym kolesom 9 otočne uloženým na prepojovacom hriadeľi 15. Na výstupnom hriadeľi 2 sú otočne uložené hnací hriadeľ 5 prepojovací hriadeľ 15 a výstupné reakčné koleso 19 výstupného planetového prevodu 4. Čeluste 11 sú opatrené regulačnými čapmi 38, ktoré voľne prechádzajú vybrániami 39 satelitovej klietky 10. Regulačné čapy 38 sú pri prenose výkonu od motora v zábere s regulačným unášačom 12 planetového prevodu 3, pri brzdení motorom pôsobí regulačný unášač 12 na dorazy 41 čelustí 11, tak, že sa čeluste 11 pevne spoja prostredníctvom obloženia 28 čelustí 11 s bubnom 26 planetového prevodu 3. Bubon 26 je pevne prichytený na náboj 27 voľnobežky 25 planetového prevodu 3. Klietka 20 satelitov výstupného planetového prevodu 4 je otočne uložená menším nábojom 42 na prepojovacom hriadeľi 15, väčším nábojom 43 na reakčnom náboji 32 voľnobežnej spojky 30 výstupného planetového prevodu 4. Reakčný náboj 32 je pevne prichytený na výstupnom reakčnom kolese 19. Na unášacích čapoch 24 klietky 20 sú uložené predĺžené satelity 17 a odstredivé čeluste riadiacej spojky výstupného planetového prevodu 4. Na krátkych čapoch 23 klietky 20 sú uložené reakčné výstupné satelity 18, ktoré sú v zábere s predĺženými satelitmi 17. Predĺžené satelity 17 sú okrem toho v zábere s hnacím centrálnym kolesom 16 výstupného planetového prevodu 4. Hnacie centrálné koleso 16 je pevne spojené s prepojovacím hriadeľom 15. Reakčné výstupné satelity sú tiež v zábere s výstupným reakčným kolesom 19. Odstredivé čeluste 21 sú opatrené výstupnými čapmi 37, ktoré voľne prechádzajú pozdĺžnymi otvormi 40 klietky 20. Výstupné čapy 37 sú pri prenose výkonu od motora v zábere s výstupným regulačným unášačom 22 výstupného planetového prevodu 3, pri brzdení motorom pôsobí výstupný regulačný unášač 22 na operné výčnelky 51 odstredivých čelustí 21 tak, že odstredivé čeluste 21 prostredníctvom trecieho obloženia 33 odstredivých čelustí 21, sa pevne spoja s reakčným bubnom 31 výstupného planetového prevodu 4. Výstupný regulačný unášač 22 je svojimi výčnelkami 50 v zábere s vybrániami 48 nákrúžku 49 vytvorenou na výstupnom hriadeľi 2. Záchyť 46 voľnobežkového telesa 29 voľnobežky 25 je pevne spojený s držiakom 47 voľnobežného telesa 34 voľnobežnej spojky 30. Reakčný moment voľnobežky 25 i voľnobežnej spojky 30 je zachytený držiakom 47 na unášacie rebro 35 teleso 1 skrine prevodovky. Pri zoradenom 1. prevodovom stupni je hnacia sila privádzaná hnacím kolesom 36 primárneho prevodu prostredníctvom hnacieho hriadeľa 5 na vstupné centrálné koleso 6. Planetový prevod 3, pri reakčnom centrálnom kolese 9 za blokovou voľnobežkou 25 o teleso 1 skrine

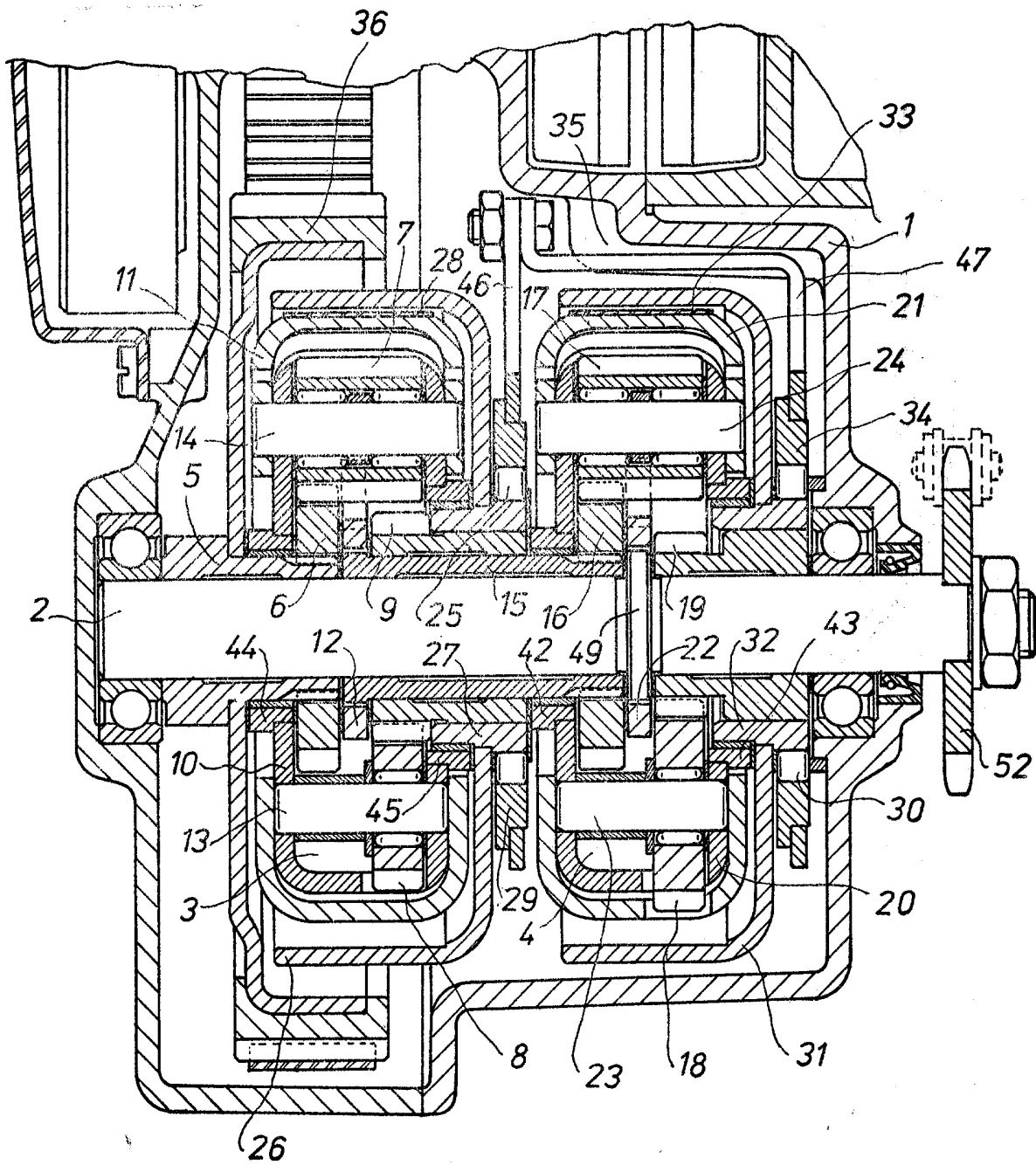
prevodovky a čelustiach 11 mimo záber s bubnom 26, spomaľuje otáčky satelitovej klietky 10 oproti otáčkam vstupného centrálného kolesa 6. Zo satelitovej klietky 10 je hnacia sila odvádzaná regulačným unášačom 12 prostredníctvom regulačných čapov 38 z čelustí 11 tak, že úmerne krútiacemu momentu z planetového prevodu 3 odvádzanému, pôsobí regulačný unášač 12 proti odstredivým účinkom čelustí 11. Na hnacie centrálné koleso 16 je krútiaci moment z regulačného unášača 12 prepojovacím hriadeľom 15 čiže hnacie centrálné koleso 16, otáčajúce sa otáčkami satelitovej klietky 10, sa oproti ústupnému centrálnemu kolesu 6 otáča pomalšie. Výstupný planetový prevod 4, pri výstupnom reakčnom kolese 19 zablokovanom voľnobežnou spojkou 30 o teleso 1 skrine prevodovky a pri odstredivých čelustiach 21 mimo záber s reakčným bubnom 31 spomaľuje otáčky klietky 20 oproti otáčkam hnacieho centrálného kolesa 16. Z klietky 20 je hnacia sila odvádzaná výstupným regulačným unášačom 22 prostredníctvom výstupných čapov 37 odstredivých čelustí 21 tak, že úmerne krútiacemu momentu z výstupného planetového prevodu 4 odvádzanému, pôsobí výstupný regulačný unášač 22 proti odstredivým účinkom odstredivých čelustí 21. Na výstupný hriadeľ 2 je krútiaci moment privádzaný výstupným regulačným unášačom 22, čiže výstupný hriadeľ 2, otáčajúci sa otáčkami klietky 20 sa otáča pomalšie oproti otáčkam hnacieho centrálného kolesa 16, ktorého otáčky sú nižšie, ako otáčky hnacieho hriadeľa 5. Druhý prevodový stupeň je zaradený vtedy, ak alebo z dôvodu zvýšenia rýchlosti vozidla, a tým odstredivých účinkov čelustí 11, rýchlejšie rotujúcej satelitovej klietky 10, alebo z dôvodu poklesu krútiaceho momentu odvádzaného regulačným unášačom 12 v dôsledku privretia škrtiaceho šupátka karburátora a tým poklesu výkonu motora, odstredivé účinky čelustí 11 prekonajú účinky regulačného unášača 12 na čeluste 11 a dôjde k spojeniu čelustí 11 prostredníctvom obloženia 28 s bubnom 26. Potom sa otáča planetový prevod 3 ako jeden celok pri uvoľnenej voľnobežke 25, čiže otáčky hnacieho hriadeľa 5 sú rovnaké ako otáčky hnacieho centrálného kolesa 16 a spomalenie otáčok výstupného hriadeľa 2 oproti otáčkam hnacieho hriadeľa 5 je menšie ako pri zaradenom prvom prevodovom stupni. Po ďalšom zvýšení rýchlosti vozidla alebo po ďalšom poklese výkonu motora v dôsledku privretia škrtiaceho šupátka karburátora dôjde k zaradeniu tretieho prevodového stupňa vtedy, ak odstredivé účinky odstredivých čelustí 21 prekonajú účinky výstupného regulačného unášača 22 na odstredivé čeluste 21 dôjde k spojeniu odstredivých čelustí 21 s reakčným bubnom 31 a hnací hriadeľ 5 sa otáča rovnakými otáčkami ako výstupný hriadeľ 2, planetový prevod 3 a výstupný planetový prevod 4, pri uvoľnenej voľnobežke 25 a uvoľnenej voľnobežnej spojke 30.

PREDMET VYNÁLEZU

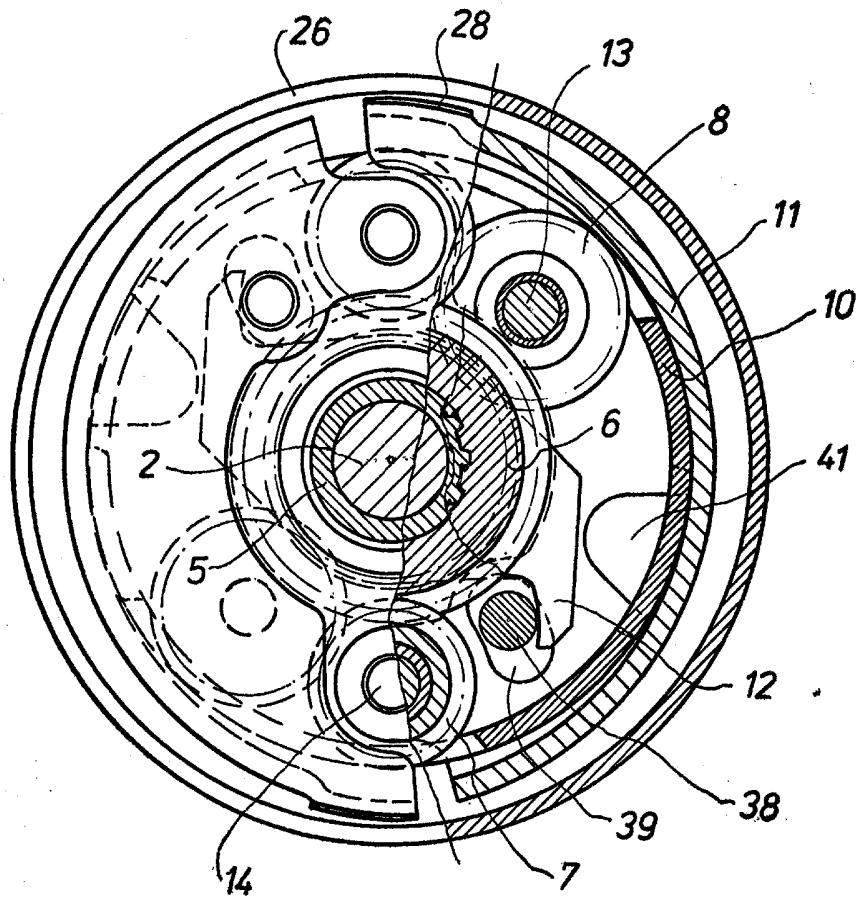
Viacstupňová automatická planetová prevodovka, ktorá obsahuje výstupný planetový prevod a planetový prevod zoradené za sebou, a u ktorej preraďovanie jednotlivých planetových prevodov je realizované odstredivými čelustovými spojkami, kde proti odstredivým účinkom ich čelustí pôsobí účinok regulačného unášača tak, že krútiaci moment zo satelitovej klietky prostredníctvom čelustí spojok odvádzaný je úmerný krútiacemu momentu regulačným unášačom odvádzanému, pričom jednotlivé planetové prevody sú viazané s centrálnym kolesom, zachytávajúcím reakčný moment a opatreným bubnom pre záber s čelustami radiacích spojok a prepojenie vstupného a reakčného centrálného kolesa je sprostredkované dvojicami spoluzaberajúcich satelitov, vyznačujúca sa tým, že na výstupnom hriadeľ (2) sú otočne uložené hnací hriadeľ (5) planetového prevodu (3), výstupné reakčné koleso (19) výstupného planetového prevodu (4) a prepojovací hriadeľ (15), ktorý je pevne spojený jednak s regulačným unáša-

čom (12) planetového prevodu (3) a jednak s hnacím centrálnym kolesom (16) výstupného planetového prevodu (4), pričom medzi regulačným unášačom (12) a hnacím centrálnym kolesom (16) sú na prepojovacom hriadeľ (15) otočne uložené jednak reakčné centrálné koleso (9) planetového prevodu (3), ktoré je pevne spojené s nábojom (27) voľnobežky (25) a s bubnom (26) planetového prevodu (3), a jednak menší náboj (42) klietky (20) satelitov výstupného planetového prevodu (4) a medzi prepojovacím hriadeľom (15) a výstupným reakčným kolesom (19) je na výstupnom hriadeľ (2) vytvorený nákrúžok (49), v ktorého vybraniach (48) sú zapadnuté výčnelky (50) výstupného regulačného unášača (22) výstupného planetového prevodu (4), a pričom záchyt (46) voľnobežkového telesa (29) voľnobežky (25) planetového prevodu (3) a držiak (47) voľnobežného telesa (34) voľnobežnej spojky (30) výstupného planetového prevodu (4) sú vzájomne spojené.

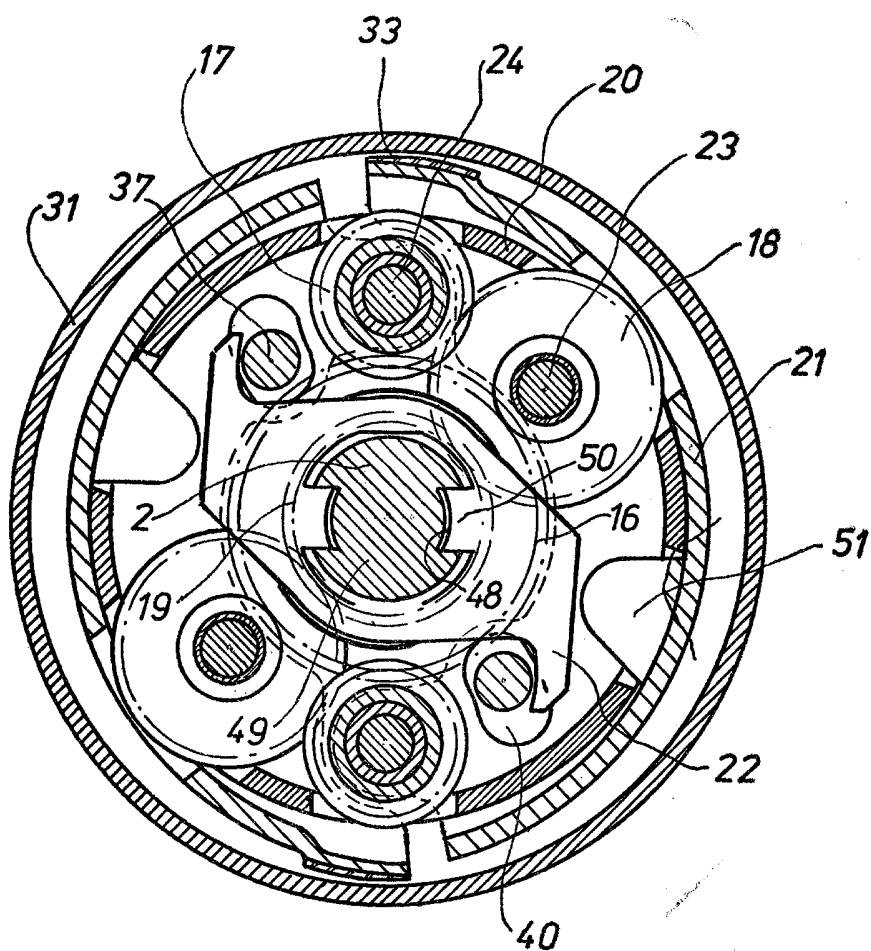
3 výkresy



Обр. 1



Obr. 2



Obr. 3