PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:
285 264

(19)
ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **930-94**
(22) Přihlášeno: **14. 10. 92**
(30) Právo přednosti:
18. 10. 91 FR 91/9112887
(40) Zveřejněno: **15. 02. 95**
(Věstník č. 2/95)
(47) Uděleno: **21. 04. 99**
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **16. 06. 99**
(Věstník č. 6/99)
(86) PCT číslo: **PCT/FR92/00966**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 93/08411**

(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.[6]:
F 16 D 43/09
F 16 H 61/02

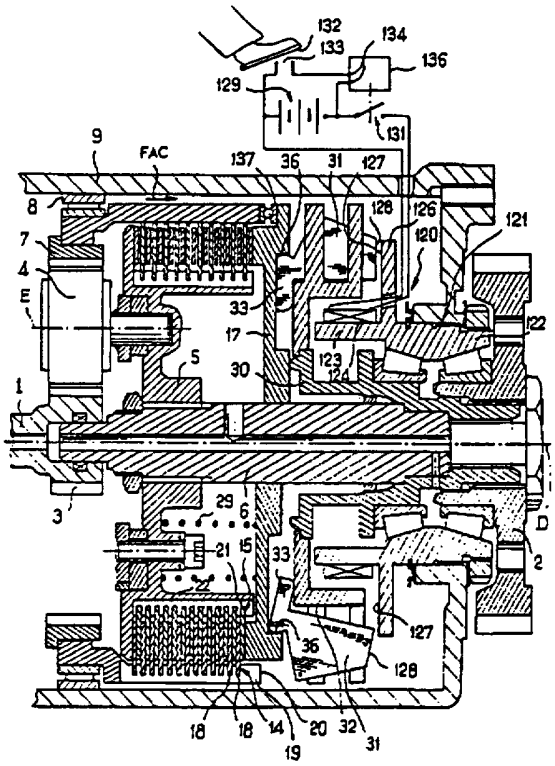
(73) Majitel patentu:
ANTONOV AUTOMOTIVE TECHNOLOGIES B.V., Rotterdam, NL;

(72) Původce vynálezu:
Antonov Roumen, Paris, FR;

(74) Zástupce:
Hořejš Milan JUDr. ing. advokát, Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:
Způsob ovládání pro vyvolání změny stavu a převodové zařízení s automatickým řazením k provádění tohoto způsobu

(57) Anotace:
Způsob ovládání je určen pro vyvolání změny stavu mezi prokluzovým stavem a sevřeným stavem spojky ovládané automaticky svěracími prostředky, vyvíjejícími svěrací přítlak, který se mění jako funkce alespoň jedné funkční proměnné. Provádí se tak, že proměnný svěrací přítlak působící na spojku se dočasně modifikuje krátkým přítlakovým impulzem, působícím navíc k němu, ve směru odpovídajícím uvedené změně stavu, čímž se vyvolá trvalá změna stavu spojky. Převodové zařízení s automatickým řazením, které má alespoň dva převodové poměry, a které sestává ze selektivně spojující spojky s lamelami (14, 15), ovládající jeho činnost, má prostředky pro vyvolávání síly, které působí silou na svěrací prostředky, a které dále obsahují vyvolávací prostředek (120) tlakových impulzů.



CZ 285 264 B6

Způsob ovládání pro vyvolání změny stavu a převodové zařízení s automatickým řazením k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu ovládání pro vyvolání změny stavu mezi prokluzovým stavem a sevřeným stavem spojky ovládané automaticky svěracími prostředky, vyvíjejícími svěrací přítlak, který se mění jako funkce alespoň jedné funkční proměnné, přičemž spojka je typu ovládajícího změnu převodového poměru v automatickém převodovém zařízení, určeném zejména pro pozemní motorová vozidla. Vynález se dále týká převodového zařízení s automatickým řazením, pro provádění uvedeného způsobu, které má převodové elementy, které jsou ve vzájemném záběru prostřednictvím ozubených kol, a spojku pro řazení převodů, uspořádanou mezi těmito převodovými elementy, přičemž spojka obsahuje třecí první lamely a druhé lamely, které jsou spojeny pro společné otáčení s prvním a druhým převodovým elementem, svěrací prostředky pro proměnné uvádění lamel do vzájemného třecího kontaktu, prostředky pro vyvolávání síly, které jsou uspořádány pro působení silou na svěrací prostředky, přičemž prostředky pro vyvolávání síly jsou tvořeny prostředkem pro vyvolávání první síly, která je závislá na alespoň jedné funkční proměnné převodovky.

Dosavadní stav techniky

Automatická převodová zařízení často používají spojky, zejména typu s mnoha lamelami mazanými olejem, které jsou ovládány svěracími prostředky. Podle toho, zda je spojka svěracími prostředky sevřena nebo ne, pracuje kombinace ozubených kol, obvykle planetové soukolí, s prvním převodovým poměrem nebo s druhým převodovým poměrem.

U obvyklých automatických převodovek jsou svěrací prostředky tvořeny elementy, které náhle změní stav spojky ze sevřeného do zcela uvolněného stavu. Tím je umožněno velmi rychlé ovládání. V tomto případě je však zapotřebí komplikovaného ovládacího hydraulického zařízení, ovládaného elektronickým nebo hydraulickým ovládacím okruhem spolupracujícím s různými čidly.

V ještě nepublikovaných francouzských přihláškách vynálezu 90 06 438 a 90 12 901 jsou popsány výhody převodovek, v nichž je alespoň jedna spojka ovládána přítlakem, který je přímo vyvozen uvnitř převodovky, a který má velikost, která alespoň za určitých funkčních okolností, je monotónní funkcí parametru, který je důležitý pro volbu převodového poměru, například frekvence otáčení komponenty v převodové skříni nebo krouticího momentu přenášeného komponentou v převodové skříni.

Pomocí takových svěracích prostředků je spojka více nebo méně sevřena podle funkčních podmínek. Změna převodového poměru nastane tehdy, když se vychází ze sevřeného stavu, když začne spojka prokluzovat, protože již není schopna přenášet krouticí moment, který je nutný pro udržování obou elementů spojky na stejné frekvenci otáčení, nebo naopak, když se vychází z prokluzového stavu, když spojka přechází do sevřeného stavu, protože svěrací síla, která na ni působí, se stala dostatečně velkou pro vytvoření třecích sil mezi lamelami, které odpovídají uvedenému krouticímu momentu.

Takové automatické spojky umožňují vyřadit velmi komplikované a nákladné ovládání a hnací hydraulické zařízení, které je obvykle upraveno u běžných automatických převodovek.

Nicméně třecí systémy všeobecně mají takové vlastnosti, že v určitém přechodovém sevřeném stavu zůstávají ve stavu, který byl předtím, nezávisle na skutečnosti, jestli tento předtím existu-

jící stav je sevřeným stavem nebo prokluzovým stavem. Tato vlastnost je výhodná u mnoha automatických převodovek, protože zabraňuje nadměrnému opakování změn převodových poměrů.

Tato tendence zachování předtím existujícího stavu může znamenat vnesení určitého zpomalení do změn převodového poměru.

Na druhou stranu však může být změna převodového poměru zapotřebí za určitých okolností, při nichž by normální samočinná funkce spojky vedla k zachování předtím existujícího převodového poměru.

V US-A-5 033 598 je uvedeno hydraulické zařízení, které selektivně vyřazuje část odstředivých závaží ovládajících spojku, pro selektivní modifikaci reakce spojky na předem určenou frekvenci otáčení. Tento dokument se týká rozběhu spojky, při němž část závaží je při rozjezdu vozidla vyřazena, aby tento rozjezd byl progresívnější.

Úkolem vynálezu proto je vytvořit způsob ovládání a převodový systém, které umožní velmi rychlé vyvolání změn stavu spojky a převodového poměru, se kterým převodovka pracuje.

Podstata vynálezu

Tento úkol splňuje způsob ovládání pro vyvolání změny stavu mezi prokluzovým stavem a sevřeným stavem spojky ovládané automaticky svěracími prostředky, vyvíjejícími svěrací přítlak, který se mění jako funkce alespoň jedné funkční proměnné, podle vynálezu, jehož podstatou je, že proměnný svěrací přítlak působící na spojku se dočasně modifikuje krátkým přítlakovým impulzem, působícím navíc k němu, ve směru odpovídajícím uvedené změně stavu, čímž se vyvolá trvalá změna stavu spojky.

Protože v určitém rozsahu svěracích sil pro každý daný krouticí moment, který má být přenášen, má spojka tendenci zůstat ve svém předtím existujícím stavu, ať už prokluzovém nebo sevřeném, uvedený silový impulz, dokonce i tehdy, když je jeho trvání velmi krátké, je plně schopen způsobit změnu stavu, načež nový stav bude rovněž udržován spojkou i tehdy, když tlakový impulz zmizí.

Tento způsob ovládání může být použit pro vyvolání a provedení změny převodového poměru v automatické převodovce, zejména pro pozemní vozidla.

Tím je například umožněno velmi rychlé ovládání změny převodového poměru, když řidič vozidla vyžaduje využití plného výkonu motoru.

Uvedený úkol dále splňuje převodové zařízení s automatickým řazením k provádění způsobu podle vynálezu, které má převodové elementy, které jsou ve vzájemném záběru prostřednictvím ozubených kol, a spojku pro řazení převodů, uspořádanou mezi těmito převodovými elementy, přičemž spojka obsahuje třecí první lamely a druhé lamely, které jsou spojeny pro společné otáčení s prvním a druhým převodovým elementem, svěrací prostředky pro proměnné uvádění lamel do vzájemného třecího kontaktu, prostředky pro vyvolávání síly, které jsou uspořádány pro působení silou na svěrací prostředky, přičemž prostředky pro vyvolávání síly jsou tvořeny prostředkem pro vyvolávání první síly, která je závislá na alespoň jedné funkční proměnné převodovky, přičemž podstatou vynálezu je, že prostředky pro vyvolávání síly dále obsahují vyvolávací prostředek tlakových impulzů.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení, které však nejsou nijak omezující, podle přiložených výkresů, na nichž obr. 1 znázorňuje axiální řez převodovkou, která má vícelamelovou spojku, podle vynálezu, obr. 2, 4 a 5 znázorňují pohledy podobné obr. 1, avšak týkající se tří dalších provedení převodovky podle vynálezu, a obr. 3 znázorňuje detail provedení z obr. 2, při pohledu rovnoběžném s osou převodovky.

Příklady provedení vynálezu

Převodové zařízení s automatickým řazením, které je znázorněno na obr. 1, sestává ze skříně 9, z kombinace ozubených kol definujících různé převodové poměry mezi vstupním hřídelem 1, který je alespoň nepřímo připojován ke zdroji energie, jako je motor automobilu, a výstupem 2, který je připojován k hnacím kolům vozidla pomocí dále neznázorněných převodových prostředků.

U příkladného provedení, znázorněného na obr. 1, tvoří kombinace ozubených kol planetový převod neboli planetové soukolí - rovněž nazývané "epicyklické soukolí". Centrální kolo 3 je pevně připojeno ke vstupnímu hřídeli 1, takže je tímto vstupním hřídelem 1 uváděno do otáčení. Centrální kolo 3 je v záběru s planetovými koly 4, volně otočně uloženými na unašeči 5. Unašeč 5 je pevně spojen s centrálním hřídelem 6, připojeným k výstupu 2, který má stejnou osu D otáčení jako vstupní hřídel 1. Planetové soukolí může obsahovat například tři planetová kola 4 (z nichž na obr. 1 je znázorněno jen jedno), která jsou otočně uložena na třech osách E rozložených kolem osy D otáčení.

Zuby planetových kol 4 jsou dále v záběru s vnitřním ozubením ozubeného věnce 7, který je rovněž vycentrován na ose D otáčení, kolem níž se otáčí.

Jak je dobře známo, převodový poměr mezi vstupním hřídelem 1 a výstupem 2 závisí na mechanickém spojení mezi otočnými elementy (centrálním kolem 3, unašečem 5 a ozubeným věncem 7) planetového soukolí. Ve znázorněném příkladu je mezi unašečem 5 a ozubeným věncem 7 prováděno selektivně mechanické spojení. Volnoběžka 8, upevněná mezi stacionární skříní 9 převodovky a vnějším okrajem ozubeného věnce 7, brání otáčení ozubeného věnce 7 ve směru opačném, než je směr otáčení vstupního hřídele 1.

Mezi ozubeným věncem 7 a unašečem 5 je upravena vícelamelová spojka, určená pro provádění selektivního spojování těchto dvou otočných elementů. Tato spojka sestává ze svazku axiálně kluzných lamel 14, 15.

První lamely 14 svazku jsou připojeny k ozubenému věnci 7 pro společné otáčení s ním. Za tím účelem jsou první lamely 14 opatřeny na svých vnějších okrajích vnějšími zuby 18, které jsou uloženy ve vnitřních drážkách 19 ozubeného věnce 7, které jsou rovnoběžné s osou D otáčení. Vnitřní drážky 19 mají otevřená dna. Jsou vytvořeny mezi prstovými výstupky 20 náležejícími ozubenému věnci 7.

Druhé lamely 15 svazku, z nichž každá je umístěna mezi dvěma prvními lamelami 14, jsou připojeny k unašeči 5 pro společné otáčení s ním. Za tím účelem jsou druhé lamely 15 opatřeny na svém vnitřním okraji vnitřními zuby 21, které jsou uloženy ve vnějších drážkách 22, rozkládajících se rovnoběžně s osou D otáčení a náležejících unašeči 5. Vnější drážky 22 umožňují axiální kluzný pohyb druhých lamel 15 vůči unašeči 5.

Svazek lamel 14, 15 může být selektivně sevřen mechanismem upevněným na centrálním hřídeli 6. Tento mechanismus sestává ze svěracího kotouče 17, tlačných pružin 29 (z nichž je

znázorněna jen jedna), rozmístěných kolem centrálního hřídele 6, odstředivých závaží 31 a nosiče 30 těchto závaží 31. Nosič 30 je pevně spojen s centrálním hřídelem 6, kdežto svěrací kotouč 17 je axiálně vložen mezi nosič 30 a svazek lamel 14, 15 a je připojen k centrálnímu hřídeli 6 pro společné otáčení s ním, přičemž je na něm axiálně posuvný.

Obvod povrchu svěracího kotouče 17 je v kontaktu s lamelou 14 nebo 15 (například s lamelou 15), tvořící jeden konec svazku, zatímco druhá lamela 14, 15, tvořící druhý konec svazku, je v kontaktu s unašečem 5. Když je tedy svěrací kotouč 17 axiálně přitlačován dostatečným axiálním přítlakem směrem k unašeči 5, svazek lamel 14, 15 se sevře a ozubený věnec 7 a unašeč 5 se k sobě připojí. Mezi unašečem 5 a svěracím kotoučem 17 jsou upraveny tlačné pružiny 29. Tlak vytvářený tlačnými pružinami 29 způsobuje odtlačování svěracího kotouče 17 axiálně od unašeče 5 a tudíž uvolnění svazku lamel 14, 15.

Každé závaží 31 je opatřeno výstupkem 33, jehož část, která má axiálně přemístitelnou komponentu, dosedá na svěrací kotouč 17. Výstupek 33 je činný jako vačka definující vzdálenost mezi svěracím kotoučem 17 a nosičem 30, který je stacionární vůči unašeči 5. Odstředivá závaží 31 jsou uváděna do otáčení frekvencí otáčení výstupu 2, a proto jakmile je tlak tlačných pružin 29 překonán, působí na svěrací kotouč 17 přítlakem, který je monotónně se zvyšující funkcí frekvence otáčení výstupu 2.

Jestliže je frekvence otáčení unašeče 5 a jeho centrálního hřídele nízká nebo se dokonce rovná nule, jsou odstředivá závaží 31, působením tlačných pružin 29, odtlačujících svěrací kotouč 17, ve své klidové poloze, znázorněné v horní části obr. 1, a to u dna příslušných štěrbin 32. Když se tato frekvence otáčení zvýší, opustí odstředivá závaží 31 účinkem odstředivé síly svou klidovou polohu. Výstupky 33 odstředivých závaží 31 jsou přidržovány výčnělkem 36 na obvodu svěracího kotouče 17, čímž se odstředivá závaží 31 natočí, jak je znázorněno v dolní části obr. 1. Důsledkem tohoto otočného pohybu se výstupky 33, jejichž část dosedající na svěrací kotouč 17 má axiálně přemístitelnou komponentu, axiálně oddálí svěrací kotouč 17 od nosiče 30. Protože nosič 30 je pevně připojen k centrálnímu hřídeli 6, je svěrací kotouč 17 tlačen k unašeči 5 proti působení tlačných pružin 29.

Po překročení předem stanovené frekvence otáčení unašeče 5 nadzvedne odstředivá síla, která působí na odstředivá závaží 31, tato odstředivá závaží 31 do polohy znázorněné na obr. 1 v dolní části, takže odstředivá závaží 31 tlačí svěrací kotouč 17 ke svazku lamel 14, 15 proti účinku tlačných pružin 29.

Rozdíl mezi axiálním přítlakem vyvozeným odstředivými závažími 31 na svěrací kotouč 17 a opačným tlakem, kterým působí na stejný svěrací kotouč 17 tlačné pružiny 29, představuje svěrací sílu, působící na svazek lamel 14, 15.

V závislosti na krouticím momentu, který je přenášen vstupním hřídelem 1, bude tato svěrací síla buď dostatečně velká nebo nikoli pro připojení unašeče 5 k ozubenému věnci 7 planetového soukolí. Jestliže je krouticí moment působící na vstupní hřídel 1 ve srovnání s frekvencí otáčení výstupu 2 relativně malý, bude svěrací síla dostatečné velká a nosič 5 bude pevně připojen k ozubenému věnci 7. V této situaci se nemohou planetová kola 4 odvalovat po ozubeném věnci 7, a proto se nemohou otáčet kolem svých vlastních os E. V důsledku toho se nemohou planetová kola 4 rovněž odvalovat po centrálním kole 3. Tím vznikne spojení vstupního hřídele 1 s unašečem 5 pro jejich společné otáčení, a proto vznikne přímé hnací spojení vstupního hřídele 1 s výstupem 2 převodovky.

Jestliže naopak je krouticí moment působící na vstupní hřídel 1 ve srovnání s frekvencí otáčení unašeče 5 relativně velký, není svěrací síla působící na svazek lamel 14, 15 dostatečně velká pro vzájemné připojení ozubeného věnce 7 a unašeče 5. V tomto případě, protože unašeč 5 má tendenci zůstat stacionární působením zatížení, které má být překonáno výstupem 2, planetová

kola 4 mají tendenci být v činnosti jako zařízení s opačným pohybem, to znamená, že mají tendenci uvést ozubený věnec 7 do otáčení v opačném směru ke směru otáčení vstupního hřídele 1. Tomu je ovšem zabráněno volnoběžkou 8, přičemž ozubený věnec 7 zůstává stacionární vůči skříni 9 a unašeč 5 se otáčí frekvencí otáčení, která má střední hodnotu mezi frekvencí otáčení vstupního hřídele 1 a frekvencí otáčení ozubeného věnce 7, rovnající se nule. V tomto případě pracuje převodovka jako redukční převod.

Mezi těmito dvěma situacemi existuje další situace, při níž má krouticí moment působící na vstupní hřídel 1 střední velikost ve srovnání s frekvencí otáčení unašeče 5. To odpovídá předem stanovenému rozsahu velikostí krouticího momentu vstupního hřídele 1 pro každou danou frekvenci otáčení unašeče 5 a rozsahu frekvencí otáčení unašeče 5 pro každou velikost krouticího momentu vstupního hřídele 1. V této situaci má spojka, sestávající z lamel 14 a 15, tendenci zůstat v jakémkoli předtím existujícím stavu, to znamená zůstat v sevřeném stavu, když je v sevřeném stavu a zůstat v prokluzovém stavu, když je v prokluzovém stavu.

To je výhodou převodovky, protože to zabraňuje opakování změn převodů, když je vozidlo v činnosti za podmínek odpovídajících změně převodového poměru.

Jinak se v podstatě požaduje, aby převodovka, když má změnit převodový poměr, tuto změnu prováděla relativně rychle (nikoli však náhle) a s nejmenším možným třením mezi lamelami 14, 15, protože tření vytváří mechanické ztráty, tepelné ztráty a opotřebení.

Dále je rovněž požadováno za určitých okolností, aby převodovka provedla změnu převodového poměru tehdy, když došlo k náhlé změně velikosti přenášeného krouticího momentu. Přesněji řečeno, když je zapotřebí předjet jiné vozidlo, jestliže převodovka pracuje v přímém pohonu, je zapotřebí, aby okamžitě přeřadila dolů pro co nejdříve možné zvýšení krouticího momentu na výstupu 2.

Podle vynálezu pro dosažení tohoto účelu se iniciačním neboli vyvolávacím prostředkem 120 působí silovým impulzem na svěrací prostředky spojky, a to ve směru odpovídajícímu požadované změně stavu spojky.

V příkladu, znázorněném na obr. 1, je centrální hřídel 6 uložen otočně ve skříni 9 v ložisku 121, jehož vnější kroužek 122 je připevněn ke skříni 9. Pro provedení vyvolávacího prostředku 120 je tento vnější kroužek 122, který je proveden z feromagnetického materiálu, prodloužen válcovým výstupkem 123, směřujícím k nosiči 30, kolem něhož je navinuta cívka 124, jejíž osa je tudíž shodná s osou D otáčení. Vnější kroužek 122 je rovněž proveden v jednom celku s feromagnetickou přírubou 126, která je činná jako pólový nástavec, který má čelo 127.

Když jsou odstředivá závaží 31 v klidové poloze, znázorněné v horní části obr. 1, směřuje zadní okraj 128 odstředivých závaží 31 k čelu 127 pólového nástavce.

A naopak, když jsou odstředivá závaží 31 v pracovní poloze, znázorněné v dolní části obr. 1, je zadní okraj 128 odstředivých závaží 31 vůči čelu 127 pólového nástavce přesazen radiálně směrem ven.

Když je tedy do cívky 124 přiváděn elektrický proud, vytvoří ve válcovém výstupku 123 a v pólovém nástavci, tvořeném feromagnetickou přírubou 126, magnetické pole, takže čelo 127 vytvoří magnetický pól (v závislosti na provedení severní nebo jižní). Potom jsou odstředivá závaží 31, která jsou rovněž provedena z feromagnetického materiálu, a když jsou v pracovní poloze, znázorněné v dolní části obr. 1, přitahována čelem 127 pólového nástavce směrem do klidové polohy znázorněné v horní části obr. 1.

Pro přivádění proudu do cívky 124 je tato cívka 124 připojena k akumulátorové baterii 129 vozidla, a to v sérii se spínačem 131. Spínač 131 je normálně rozpojen. Když řidič vozidla náhle stlačí plynový pedál 132 a následně spojí kontakt 133, sepne se spínač 131 na krátkou dobu, například na jednu nebo dvě sekundy. Spojení uvedeného kontaktu 133 způsobí přívod napětí akumulátorové baterie 129 do vstupních svorek 134 relé 136 ovládajícího spínač 131. Relé 136 je typu, který způsobí sepnutí spínače 131 na požadovanou dobu trvání (jednu nebo dvě sekundy u znázorněného příkladu), když se do vstupních svorek 134 relé 136 přivede vzestupný skok napětí.

Když tedy řidič vozidla silně stlačí plynový pedál 132, sepne relé 136 na jednu nebo dvě sekundy spínač 131 a do cívky 124 je po dobu jedné nebo dvou sekund přiváděn proud. Jestliže v tomto okamžiku jsou odstředivá závaží 31 v pracovní poloze a způsobují, že spojka pracuje v sevřeném stavu, jsou tato odstředivá závaží 31 podrobena účinku magnetické síly, která má tendenci je uvést zpět do klidové polohy. Jestliže je tato magnetická síla dostatečně velká pro dostatečné zmenšení sevření spojky pro způsobení prokluzu jejích lamel 14, 15 při působení přenášeného krouticího momentu (který se zvýšil v důsledku většího stlačení plynového pedálu 132), potom převodovka přeřadí automaticky dolů a krouticí moment na výstupu 2 se zvýší.

Celá konstrukce je provedena pro zajištění toho, že magnetická síla, která má snahu uvádět odstředivá závaží 31 zpět do jejich klidové polohy, nebude dostatečně velká pro uvolnění spojky, když je frekvence otáčení výstupu 2 taková, že činnost pro redukci frekvence otáčení by způsobila nadměrně rychlé otáčení vstupního hřídele 1.

V horní části obr. 1 je znázorněno modifikované provedení, u něhož je mezi ozubený věnec 7 a svěrací kotouč 17 vloženo axiální ložisko 137.

Jak je obvyklé, jsou zuby centrálního kola 3, planetových kol 4 a ozubeného věnce 7 šroubového či šikmého typu. Toto opatření je klasické pro potlačení hluku při činnosti ozubených převodů. Je však známo, že šikmé ozubení vytváří při činnosti axiální tlak na část opatřenou těmito zuby. V důsledku toho při činnosti redukující frekvenci otáčení vytváří ozubený věnec 7 axiální přítlak FAC, který se přenáší na svěrací kotouč 17 axiálním ložiskem 137, a který je úměrný velikosti krouticího momentu na vstupním hřídeli 1. Důsledkem toho je, že čím větší je krouticí moment na vstupním hřídeli 1, tím větší bude frekvence otáčení unašeče 5 pro umožnění přenášení axiálního přítlaku vyvozeného odstředivými závažími 31 na svěrací kotouč 17 pro překonání nejen pouze předpínací síly tlačných pružin 29, ale rovněž navíc axiálního přítlaku FAC, vytvářeného šikmým ozubením ozubeného věnce 7. Axiální přítlak FAC je tedy při činnosti redukující frekvenci otáčení složkou tlaku, která se monotónně zvyšuje jako funkce krouticího momentu na vstupním hřídeli 1, a která se přičte ke složce pocházející z odstředivého účinku na odstředivá závaží 31, kterážto složka se monotónně zvyšuje jako funkce frekvence otáčení. Když je tedy krouticí moment velký, přemístí se operace řazení převodovky směrem k vyšším frekvencím otáčení, jak je požadováno řidiči motorových vozidel.

Naopak, když je spojka sevřená, nepřenáší se mezi zuby planetových kol 4 a zuby ozubeného věnce 7 žádná síla, a v důsledku toho reakční axiální přítlak FAC zmizí. Jinými slovy, jakmile došlo k přeřazení nahoru, bude následné přeřazení převodovky dolů vyžadovat podstatné snížení frekvence otáčení nebo podstatné zvýšení krouticího momentu na vstupním hřídeli 1. Jakmile byla převodovka zase přeřazena dolů, objeví se opět axiální přítlak FAC a následně stabilizuje činnost s redukcí frekvence otáčení.

Jinými slovy, pokaždé, když převodovka přeřadí nahoru nebo dolů, mění se axiální přítlak FAC ve směru stabilizování právě aktivovaného převodového poměru.

Způsob ovládání vyvolání změn stavu pomocí impulzů podle vynálezu je zvlášť výhodný s tímto uvedeným zlepšením. Pro způsobení změny stavu je dostačující vyvolat ji tlakovým impulzem

působícím na svěrací prostředky. Jakmile ke změně došlo, stabilizuje axiální přítlak FAC právě provedenou změnu převodového poměru.

Provedení podle obr. 2 a 3 budou popsána pouze z hlediska jejich rozdílů oproti provedení na obr. 1.

Místo cívky 124 a pólového nástavce tvořeného feromagnetickou přírubou 126 je zde proveden prstencový pólový nástavec 138, který je připevněn ke skříni 9 kolem řady odstředivých závaží 31. V radiálním směru vnitřní čelo 139 prstencového pólového nástavce 138 má v podstatě válcový tvar a přitahuje odstředivá závaží 31 radiálně směrem ven pro jejich přemístění z klidové polohy, znázorněné v horní části obr. 3, do pracovní polohy, znázorněné v dolní části obr. 3.

Pro vytvoření magnetického pole, které se má vytvořit v prstencovém pólovém nástavci 138, je tento prstencový pólový nástavec 138 na svém v radiálním směru vnějším čele směřujícím od vnitřního čela 139 jádry 141, která jsou úhlově rozmístěna kolem osy D otáčení. Kolem každého jádra 141 je vytvořena cívka 142.

Relé 136 u provedení podle obr. 1 je nahrazeno relé 143, které ovládá krátké sepnutí spínače 131, když obdrží sestupný skok napětí na svých vstupních svorkách 134. Kontakt 133 plynového pedálu 132 je zapojen paralelně s kontaktem 144, který je normálně sepnut, avšak rozpojí se tehdy, když otáčkoměr 146 ukazuje, že frekvence otáčení výstupu 2 je nižší než předem stanovená prahová hodnota.

Sestupný skok napětí je tedy přiveden na vstupní svorky 134 relé 143 tehdy, když jeden z kontaktů 133 a 144 se rozpojí, zatímco druhý z nich je již rozpojen. Tato situace nastane například tehdy, když frekvence otáčení klesne pod předem stanovenou prahovou hodnotu otáčkoměru 146, když řidič pouze jemně stlačí plynový pedál 132. V tomto případě se spínač 131 rychle sepne, a jestliže odstředivá závaží 31 jsou ve stavu, znázorněném v horní části obr. 2, budou přitahována radiálně směrem ven a budou mít tedy tendenci přemístit se do polohy znázorněné v dolní části obr. 2, nebo jinak, jestliže jsou z počátku v poloze znázorněné v dolní části obr. 2, budou více přitahována do této polohy, a tím se zvýší svěrací síla působící na svazek lamel 14, 15, a jestliže mezi lamelami 14, 15 ještě nepřevládá sevřený stav, dojde k vytvoření sevřeného stavu a tudíž ke stavu přímého pohonu v převodovce.

Jestliže je krouticí moment na vstupním hřídeli 1 příliš velký pro umožnění dosažení sevřeného stavu přes zvýšené sevření vytvořené impulzem elektromagnetické síly, znamená to, že přeřazení nahoru není zapotřebí a převodovka s výhodou pokračuje v činnosti jako reduktor frekvence otáčení vzdor tomuto elektromagnetickému impulzu.

U příkladu, znázorněného na obr. 4, budou rovněž popsány pouze jeho odlišnosti oproti provedení podle obr. 1.

Elektrický obvod je stejný jako u provedení podle obr. 1, avšak tento obvod již nepřivádí proud do elektromagnetu působícího na odstředivá závaží 31, nýbrž do elektromagnetu 147, působícího na pístové jádro 148, které ovládá pomocí dvouramenné páky 149 tažnou tyč 151, která je axiálně pohyblivá uvnitř centrálního hřídele 6. Tažná tyč 151 je opatřena radiálními rameny 152, která vystupují radiálně ven z centrálního hřídele 6 otvory 153 provedené v centrálním hřídeli 6, a která dosedají na svěrací kotouč 17, aby jej přitlačovala ve směru uvolnění svazku lamel 14, 15 při vybuzení elektromagnetu 147.

Když je elektromagnet 147 vybuzen, působí na svěrací kotouč 17 silový impulz ve směru uvolnění spojky, a umožní přeřazení dolů z přímého pohonu na činnost s redukcí frekvence otáčení ve stejných podmínkách, jaké byly popsány ve spojení s elektromagnetem sestávajícím z válcového výstupku 123, cívky 124 a feromagnetické příruby 126 na obr. 1.

V příkladu, znázorněném na obr. 5, je pro vytváření silových impulzů použito hydraulického tlaku.

Unašeč 5 a svěrací kotouč 17 ohraničují mezi sebou komoru 16, kterou prochází centrální hřídel 6 axiálně, a která je na obvodu uzavřena svazkem lamel 14, 15.

Centrální hřídel 6 je opatřen axiálním vedením 50 a alespoň jednou radiální dírou 51 v místě, kde centrální hřídel 6 prochází komorou 16. Radiální díra 51 je upravena v boční stěně axiálního vedení 50 a ústí do komory 16. Axiální vedení 50 a radiální díra 51 jsou určeny pro vstřikování oleje do komory 16. Vstřikovaný olej vyplní komoru 16 a proudí dále, jak je znázorněno šipkami F, z komory 16 otvory 23 v dnové části vnějších drážek 22 nebo volným axiálním koncem vnějších drážek 22 a dále průchody vytvořenými v podstatě radiálně upravenými drážkami (neznázorněnými) v třecích čelech některých lamel 14, 15. Když lamely 14, 15 po sobě navzájem kloužou, maže olej, který je přítomen v těchto drážkách, přilehlá třecí čela sousedních lamel 14, 15, čímž je mazán třecí kontakt mezi nimi. Potom se olej vrací do skříně 9 vně ozubeného věnce 7 otevřeným dnem vnějších zubů 18, jak je naznačeno šipkami G. Odtud olej opět padá do dolní olejové pánve 54 otvorem 55 ve skříni 9.

Pro přivádění oleje axiálním vedením 50 do komory 16 je možno upravit čerpadlo 52, kterým může být zubové čerpadlo s ozubenými koly 57, 58. Ve znázorněném příkladu provedení podle obr. 5 je olej nasáván vstupem 53 ponořeným do olejové pánve 54. Čerpadlo 52 nasává olej ze vstupu 53 a vstřikuje jej pod tlakem do výstupního potrubí 56. Čerpadlo 52 je poháněno vstupním hřídelem 1 převodovky (jedno ozubené kolo 57 čerpadla 52 je pevně uloženo na vstupním hřídeli 1).

Výstupní potrubí 56 čerpadla 52 je připojeno k prstencové komoře 60, která je vytvořena ve vnitřní stěně pevného kroužku 61, v němž je otočně uložen vstupní hřídel 1. Utěsnění mezi vstupním hřídelem 1 a pevným kroužkem 61 na každé straně prstencové komory 60 zajišťují dvě těsnění 62. V pevném kroužku 61 je mezi prstencovou komorou 60 a spojem s výstupním potrubím 56 vytvořen radiální otvor 63 pro přivádění tlakového oleje do prstencové komory 60.

U konce vstupního hřídele 1 u centrálního kola 3 je upraveno axiální vedení 64. Toto axiální vedení 64 je propojeno s prstencovou komorou 60 pevného kroužku 61 radiální dírou 65. Axiální vedení 64 ústí do válcového vybrání 66, vytvořeného na konci vstupního hřídele 1 u centrálního kola 3. Ve válcovém vybrání 66 je otočně uloženo válcové prodloužení 67 centrálního hřídele 6, v němž končí axiální vedení 50 centrálního hřídele 6. Mezi válcovým vybráním 66 a válcovým prodloužením 67 je upraveno prstencové těsnění 68.

Tlakový olej tedy proudí z čerpadla 52 do olejové komory 16 lamel 14, 15 spojky postupně výstupním potrubím 56, radiálním otvorem 63, prstencovou komorou 60, radiální dírou 65, axiálním vedením 64 ve vstupním hřídeli 1, axiálním vedením 50 v centrálním hřídeli 6 a radiální dírou 51.

K výstupnímu potrubí 56 čerpadla 52 je dále připojen ventil 154 pro omezování tlaku. Tento ventil 154 ohraničuje předem stanovenou velikost tlaku dodávaného čerpadlem 52 do komory 16.

Dále je upraven elektromagnet 156 s pístovým jádrem 157, a to pro umožnění otevření ventilu 154 tehdy, když tento elektromagnet 156 není vybuzen, a pro blokování ventilové kuličky 158 v zavřené poloze pístovým jádrem 157, když je tento elektromagnet 156 vybuzen. Elektromagnet 156 je připojen k elektrickému obvodu, který je identický s elektrickým obvodem podle obr. 1, takže do elektromagnetu 156 je, když řidič silně sešlápne plynový pedál 132, přiveden impulz trvající jednu nebo dvě sekundy. Za těchto okolností se nemůže ventil 154 omezující tlak otevřít,

takže čerpadlo 52 dopravuje v době trvání vybuzení elektromagnetu 156 do komory 16 olej o vysokém tlaku. Tento vysoký tlak potom působí krátce na svěrací kotouč 17 a působí tak na něj silovým impulzem ve směru uvolnění svazku lamel 14, 15.

Pro zavádění proměnného axiálního přítlaku do svěracích sil působících na svazek lamel 14, 15 je alternativně možné rovněž upravit u provedení podle obr. 2 až 5 uspořádání s axiálním ložiskem 137 podle obr. 1.

Řešení podle vynálezu je rovněž možné použít u spojky se svěracími prostředky, které nejsou ovládány žádnou odstředivou silou, například u spojky výlučně ovládané axiálním přítlakem pocházejícím ze záběru šikmých ozubení.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob ovládání pro vyvolání změny stavu mezi prokluzovým stavem a sevřeným stavem spojky ovládané automaticky svěracími prostředky, vyvíjejícími svěrací přítlak, který se mění jako funkce alespoň jedné funkční proměnné, **vyznačující se tím**, že proměnný svěrací přítlak působící na spojku se dočasně modifikuje krátkým přítlakovým impulzem, působícím navíc k němu, ve směru odpovídajícím uvedené změně stavu, čímž se vyvolá trvalá změna stavu spojky.

2. Převodové zařízení s automatickým řazením k provádění způsobu podle nároku 1, které má převodové elementy, které jsou ve vzájemném záběru prostřednictvím ozubených kol, a spojku pro řazení převodů, uspořádanou mezi těmito převodovými elementy, přičemž spojka obsahuje třecí první lamely (14) a druhé lamely (15), které jsou spojeny pro společné otáčení s prvním a druhým převodovým elementem, svěrací prostředky pro proměnné uvádění lamel (14, 15) do vzájemného třecího kontaktu, prostředky pro vyvolávání síly, které jsou uspořádány pro působení silou na svěrací prostředky, přičemž prostředky pro vyvolávání síly jsou tvořeny prostředkem pro vyvolávání první síly, která je závislá na alespoň jedné funkční proměnné převodovky, **vyznačující se tím**, že prostředky pro vyvolávání síly dále obsahují vyvolávací prostředek (120) tlakových impulzů.

3. Převodové zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že svěrací prostředky obsahují svěrací kotouč (17) pro přenášení síly, přičemž vyvolávací prostředek (120) tlakových impulzů je funkčně spřažen pro přenos síly se svěracím kotoučem (17).

4. Převodové zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že vyvolávací prostředek (120) tlakových impulzů je typu s ovládáním tlakem tekutiny.

5. Převodové zařízení podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že vyvolávací prostředek tlakových impulzů sestává z mechanického spojení mezi hnacími prostředky a svěracím kotoučem (17), který je axiálně pohyblivý.

6. Převodové zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že mechanické spojení prochází centrálním hřídelem (6) převodovky pro dosažení svěracího kotouče (17) bočním otvorem (153) v centrálním hřídeli (6).

7. Převodové zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že prostředek pro vyvolávání první síly sestává z otočných závaží (31), přičemž vyvolávací prostředek tlakových impulzů obsahuje svěrací kotouč (17), který je v záběru s ovládací částí závaží (31).

8. Převodové zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že vyvolávací prostředek tlakových impulzů sestává z elektromagnetu (147, 156) a z prostředků pro přívod elektrických impulzů do elektromagnetu (147, 156).

9. Převodové zařízení podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že prostředek pro vyvolávání první síly sestává z odstředivých závaží (31), která jsou alespoň zčásti provedena z feromagnetického materiálu, a že elektromagnet má čelo (127, 139) pólového nástavce v blízkosti feromagnetické části závaží (31).

10. Převodové zařízení podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že čelo (127) pólového nástavce je vytvořeno na vnějším kroužku (122) kuličkového ložiska (121), přičemž kolem tohoto vnějšího kroužku (122) je navinuta cívka (124) elektromagnetu.

11. Převodové zařízení podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že elektromagnet sestává z kovového prstence, opatřeného na jednom čele jádry (141) obklopenými cívkami (142), rozmístěnými úhlově kolem osy (D) orbitálního otáčení závaží (31).

12. Převodové zařízení podle kteréhokoli z nároků 2 až 11, **vyznačující se tím**, že prostředek pro vyvolávání první síly je tvořen analogickým měničem funkční proměnné na sílu.

13. Převodové zařízení podle kteréhokoli z nároků 2 až 12, **vyznačující se tím**, že prostředek pro vyvolávání první síly je tvořen prostředkem pro přenos reakční síly, sestávajícím z přemístitelného uspořádání jednoho z převodových elementů.

14. Převodové zařízení podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že ozubení je šikmým ozubením a přemístitelné uspořádání je axiálním přemístitelným uspořádáním.

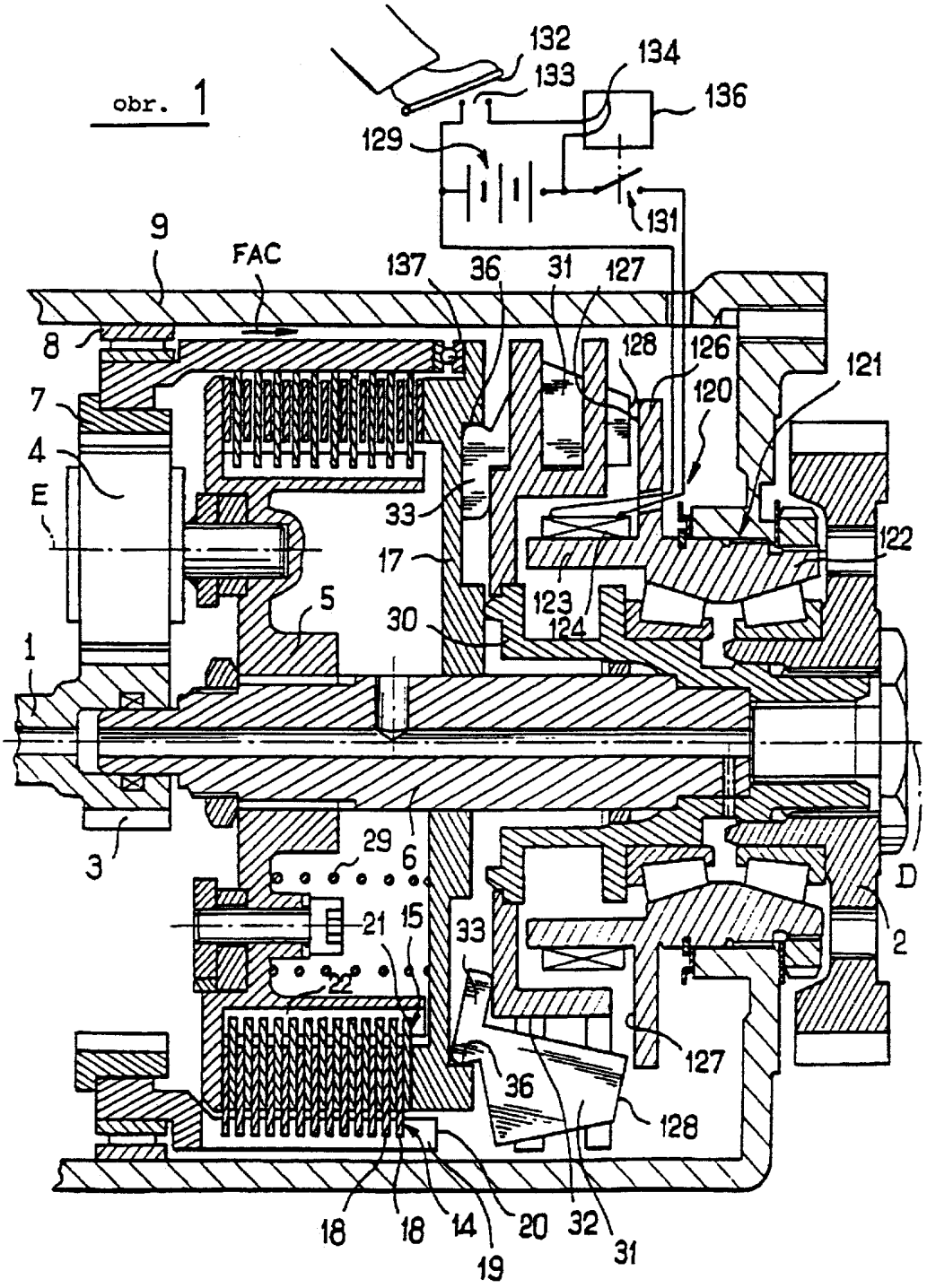
15. Převodové zařízení podle nároku 13 nebo 14, **vyznačující se tím**, že prostředek pro vyvolávání první síly je tvořen prostředky pro vyvolávání odstředivé síly, které jsou upevněny proti působení prostředku pro přenos reakční síly.

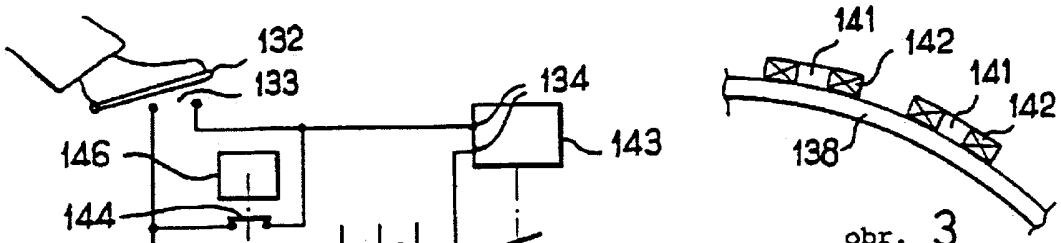
16. Převodové zařízení podle nároku 13, 14 nebo 15, **vyznačující se tím**, že obsahuje dvě paralelní dráhy pro přenos výkonu, z nichž jedna je tvořena vzájemně zabírajícími převodovými elementy a druhá je tvořena spojkou.

17. Převodové zařízení podle kteréhokoli z nároků 2 až 16, **vyznačující se tím**, že prostředek pro vyvolávání první síly je tvořen hysterezním prostředkem.

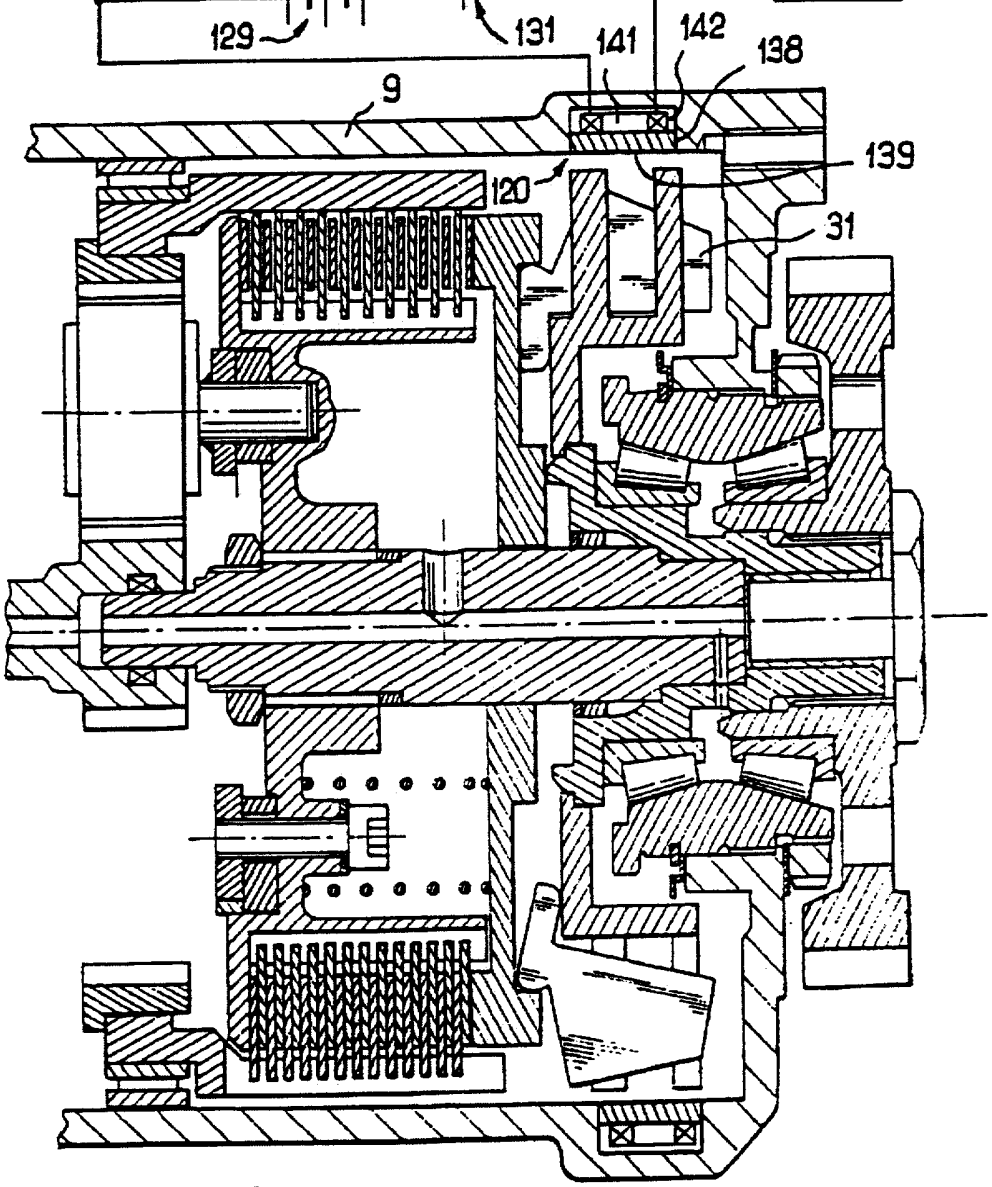
4 výkresy

obr. 1

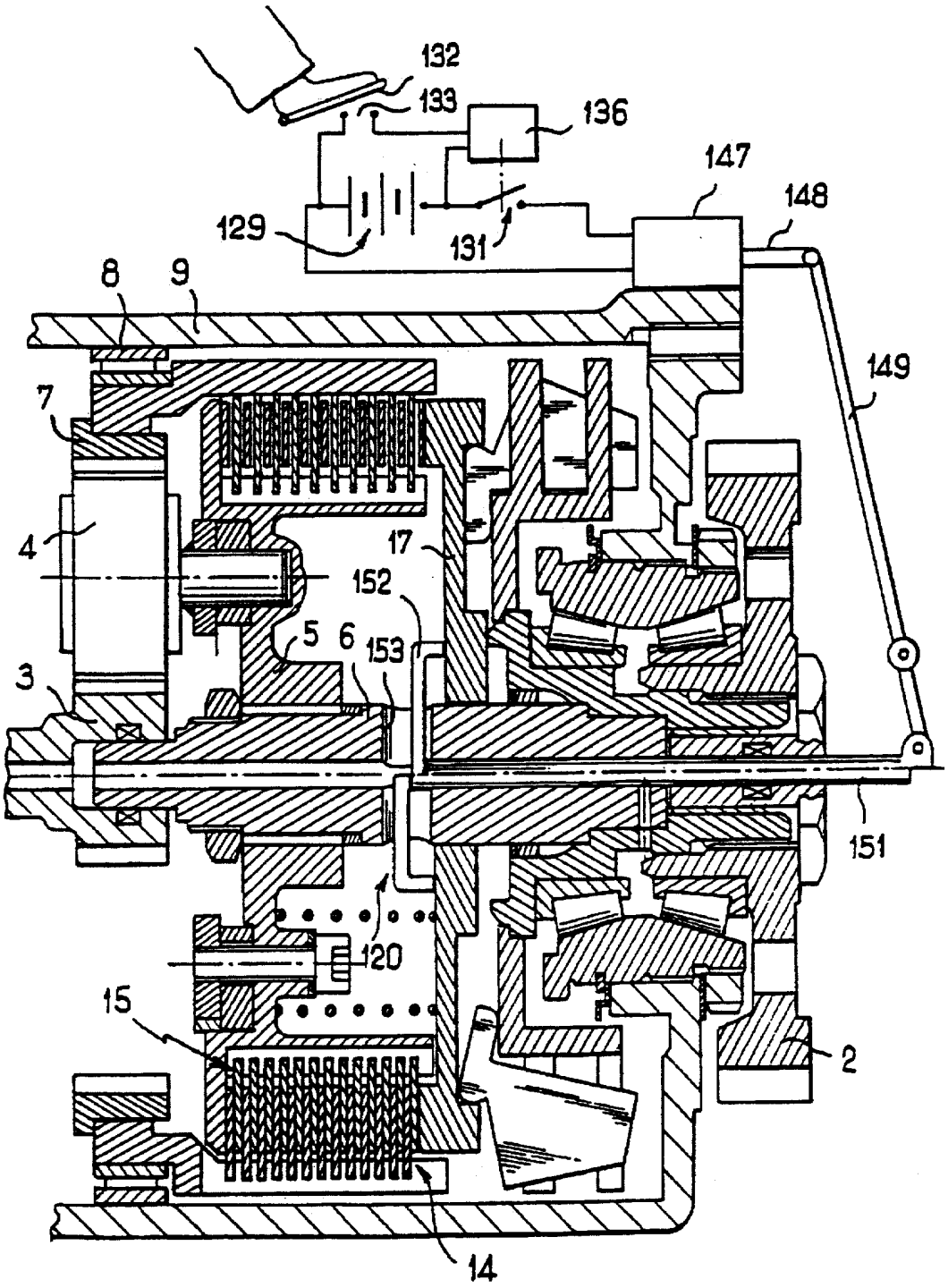

132
133
134
136
129
131
9
FAC
137
36
31
127
8
128
126
121
7
120
4
E
33
122
17
123
124
5
30
1
3
29
6
D
21
15
33
2
22
127
36
128
18
18
14
20
32
31
19


132
133
134
143
146
144
129
131
141
142
141
142
138

obr. 3

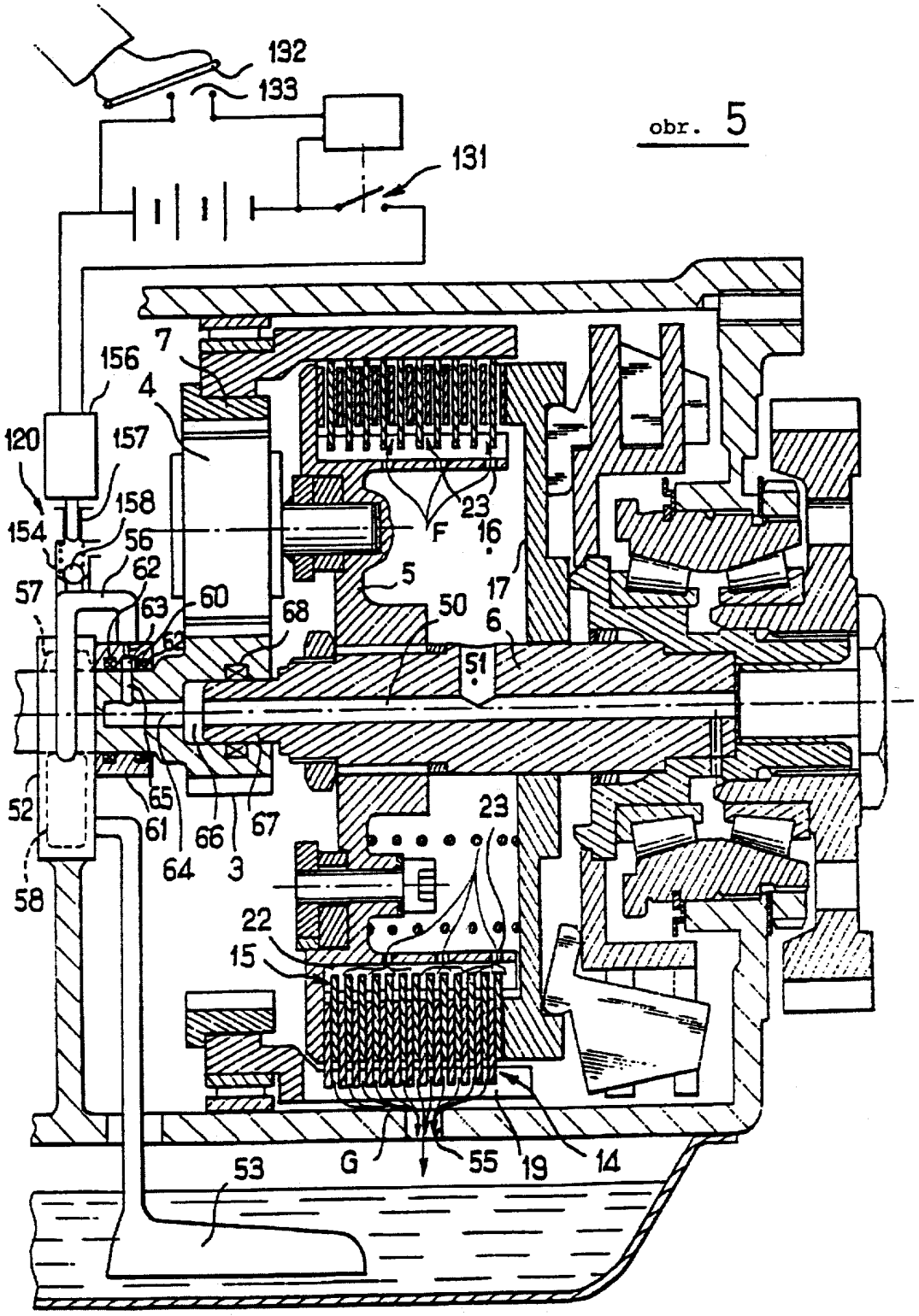

9
141
142
138
139
120
31

obr. 2


132
133
136
147
148
129
131
8
9
149
7
4
17
152
5
6
153
3
151
120
15
2
14

obr. 4

obr. 5



Konec dokumentu