

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

292 694

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLŮVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001 - 2313**

(22) Přihlášeno: **22.06.2001**

(40) Zveřejněno: **13.08.2003**

(Věstník č. 8/2003)

(47) Uděleno: **25.09.2003**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **12.11.2003**

(Věstník č. 11/2003)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:

F 16 H 63/30

(73) Majitel patentu:

DOLEŽAL Bedřich Ing., Praha, CZ;

(72) Původce vynálezu:

Doležal Bedřich Ing., Praha, CZ;

(74) Zástupce:

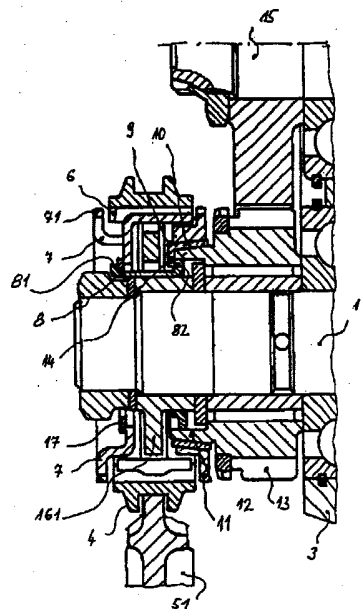
Vandělková Jana Ing., Petrská 12, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

**Synchronizační zařízení ručně řazené
převodovky**

(57) Anotace:

Synchronizační zařízení pro ručně řazené převodovky, s řazením zpětného chodu, obsahující na ovládací mechanismus převodovky napojené ústrojí blokové synchronizace jedné z dopředných rychlostí a ústrojí pro dočasné třecí spojení hřídele s na něm uloženým ozubeným kolem uvedené jedné z dopředných rychlostí, kde podstata spočívá v tom, že má ovládání třecí spojky pro uvedené dočasné třecí spojení, upravené v synchronizační spojce určené pro řazení uvedené dopředné rychlosti, přičemž toto ovládání je tvořeno tahovým pouzdem (8), napojeným na straně synchronizační spojky na třecí pouzdro (9) této synchronizační spojky, unášené rotačně volným dopředným ozubeným kolem (13) a suvně přibližitelné do třecího kontaktu se synchronním kroužkem (11) unášeče (161) synchronizační objímky (4), unášeným, spolu s unášečem (161), hřídelem (16) tohoto dopředného ozubeného kola (13), přičemž na druhé straně od unášeče (161) synchronizační objímky (4) je tahové pouzdro (8) propojeno na synchronizační objímku (4), pro ovládání stejnosměrně závislé na pohybu synchronizační objímky (4), a to směrem podle řadicího pohybu, odpovídajícího řazení zpětného chodu.



CZ 292694 B6

Synchronizační zařízení ručně řazené převodovky

Oblast techniky

5

Vynález se týká ručně řazených převodovek, a sice jejich synchronizačních ústrojí. Jedná se o úpravy synchronizačních ústrojí, přizpůsobených k řazení jedné dopředné rychlosti, kde pohybem řadicího ústrojí, resp. řadicí objímky, ve směru opačném, než se řadí dopředná rychlost, se současně dosahuje zabrzdění případné rotace hřídele s ozubeným kolem, se kterým se má do záběru zapojit, nejčastěji axiální zasunutím, vložené kolo zpětného chodu.

10

Dosavadní stav techniky

15 V současnosti jsou známa mnohá řešení pro tzv. synchronizované řazení dopředných rychlostních stupňů v ručně řazených převodovkách. Obvyklé jsou zde především konstrukce se synchronizační objímkou, která se při řadicím pohybu nejprve opírá o kroužek zpravidla kuželové třecí brzdy, přičemž tato brzda, vyvozením třecí síly mezi volně se otáčejícím ozubeným kolem a nosným hřídelem popisovaného ústrojí spojeným s unášечem synchronizační objímky, vyrovná
20 úhlové rychlosti jejich rotací a následně, díky pominutí či podstatnému poklesu obvodových sil mezi spojovanými elementy, umožní se i dokončení posuvu řadicího ústrojí až do fáze, kdy synchronizační objímka zabere svým vnitřním ozubením přes vnější ozubení na lamele třecí spojky, na drážkovém principu spojené s unášечem synchronizační objímky, až do dalšího vnějšího ozubení, pevně spojeného s dřívě na tomto hřídeli volně otočným ozubeným kolem. Tím také
25 dojde ke konečnému zařazení zvoleného dopředného rychlostního stupně.

Co se týče řazení zpětných chodů, pak zde se často nepoužívá žádné synchronizace a zařazení se v takových případech provádí axiálním posuvem vloženého ozubeného kola mezi příslušná kola na hřídelích převodovky. S ohledem na to, že řazení zpětného chodu se neprovádí zdaleka tak
30 často, jako řazení ostatních rychlostních stupňů, a také s ohledem na méně frekventovanou nutnost provést řazení zpětného chodu v časové tísní, lze říci, že konstrukce zpětného chodu bez synchronizace vcelku provozně vyhovuje. V poslední době ovšem rostou nároky jednak na komfort řazení, a to včetně řazení zpětného chodu, jednak na rychlost řazení, což je mimo jiné i následek zvětšování rychlosti a hustoty provozu, zejména ve městech. Přibývá tak i situací, kdy
35 řazení zpětného chodu se provádí ve skutečné časové tísní a kdy obtíže při řazení zpětného chodu mohou negativně ovlivnit i bezpečnost silničního provozu. To je důvodem, proč se přistupuje i u zpětných chodů ke konstrukčním úpravám podobných typů, jako bylo výše popsáno pro dopředné rychlosti. Již delší dobu se používaly úpravy analogické k synchronizaci dopředných rychlostí, ovšem zpravidla jen u dražších luxusních a některých sportovních vozů. Zjednodušené
40 konstrukce, v současnosti známé, které jednak směřují k určitému kompromisu mezi již dobrou funkcí a ještě přijatelnou cenou, jednak ukazují snahu o úsporu místa v převodovce, jsou založeny na dvou základních principech. V jednom případě je konstrukce tzv. brzdy zpětného chodu založena na vytvoření třecí spojky, která se uvádí do chodu na počátku řadicího pohybu pro zpětný chod, a která brzdí rotující hřídel proti členu spojenému se skříní převodovky, jako např.
45 v patentu US 4 225 024 či v patentu US 5 381 878, nebo proti členu, představovanému pomocným párem spolu zabírajících ozubených kol, kde každé kolo je pevně spojeno s jedním z hřídelů v převodovce, jak je patrné z patentu US 5 381 878. V jiném případě se řeší zabrzdění rotace hřídele, na kterém je příslušné ozubené kolo dopředného převodu uloženo odpojitelně, a to tak, že uvedené ozubené kolo se v průběhu řadicího pohybu zabrzdí vůči svému hřídeli, na kterém se
50 jinak, není-li tento dopředný rychlostní stupeň zařazen, volně otáčí, a tak se vlastně zabrzdí i vůči skříní, neboť při řazení zpětného chodu zpravidla rychlost automobilu, a tady i s koly spojeného výstupního hřídele převodovky, je nulová nebo alespoň velmi malá. Takové řešení je patrné např. z patentů GB 2213884 a 2214247 nebo též DE 199557769. Zabrzdění rotace hřídele jeho bržděním vůči na něm již původně uloženému ozubenému kolu se zdá výhodnější, než brždění
55 vůči skříní nebo než brždění sice proti druhému hřídeli, ale přes pomocný pár ozubených kol,

neboť posledně jmenovaná provedení jsou konstrukčně složitější a prostorově náročnější. Mezi systémy s brzděním hřídele proti na něm uloženému stávajícímu ozubenému kolu se dokonce vyskytují i varianty, kde se nevytváří přídavné brzdící ústrojí, ale využije se stávající kuželová třecí spojka, sloužící původně jen pro synchronizaci rotací hřídele a na něm volně uloženého ozubeného kola, před jejich spojením zubovou spojkou. Takové řešení je zvláště výhodné, neboť zde přídavné zařízení řeší již jen přenos sil během řadicího pohybu pro zpětný chod na pohybem opačného směru aktivovanou třecí spojkou. To se děje např. v ústrojí popsaném v patentu GB 2213884 tak, že při opačném pohybu synchronizační objímky se úhlovým přenosem pohybu, přes suvné členy se zkosenými čely, přenáší pohyb zpět na třecí spojkou v původní synchronizaci. Takové řešení sice využívá původní třecí spojkou, ale zpětný přenos pohybu soustavou posuvných členů s úhlovými náběhy zřejmě může být v provozu náchylný k zadírání. Možná právě z uvedeného důvodu se ve výše uvedeném patentu GB 2214247 přechází k řešení se sice separátní brzdou pro zpětný chod, ale zase se zjednodušením jejího ovládání. Ještě jiné řešení pro obracení směru ovládacího pohybu brzdy zpětného chodu je patrné z patentu DE 199557769. Zde se přenáší pohyb ze synchronizační objímky na třecí brzdu přes dělený a po částech naklápění schopný segmentový prstenec, který při řazení dopředného chodu působí na třecí brzdu, resp. spojkou, na principu jednozvratné páky, zatímco při opačném pohybu synchronizační objímky se pohyb obrací na principu dvojezvratné páky a výsledkem je zase axiální tlak původního směru, s následkem aktivace téže třecí brzdy, resp. spojky a s efektem pro řazení zpětného chodu výhodného zabrzdění volného kola vůči jeho hřídeli. Posledně jmenované řešení ze zdá být již velmi jednoduché a současně i odolné proti zadírání, ale otázkou zůstává průběh sil a napětí mezi segmentovým prstencem a spolupracujícími členy, neboť při naklápění se bude zřejmě přenos tlakových sil mezi těmito členy dít se stykem nikoli plošným, ale v principu spíše křivkovým až bodovým.

Podstata vynálezu

Nevýhody dosavadních řešení se v podstatné míře řeší synchronizačním zařízením pro ručně řazené převodovky, s řazením zpětného chodu, obsahujícím na ovládací mechanismus převodovky napojené ústrojí blokované synchronizace jedné z dopředných rychlostí a ústrojí pro dočasné třecí spojení hřídele s na něm uloženým ozubeným kolem uvedené jedné z dopředných rychlostí, kde podstata spočívá v tom, že synchronizační zařízení má ovládání třecí spojky pro uvedené dočasné třecí spojení, upravené v synchronizační spojce určené pro řazení uvedené dopředné rychlosti, přičemž toto ovládání je provedeno tahovým pouzdem, napojeným na straně synchronizační spojky na třecí pouzdro této synchronizační spojky, unášená rotačně volným dopředným ozubeným kolem, ale suvně přibližitelně do třecího kontaktu se synchronním kroužkem unášeče synchronizační objímky, unášeným, spolu s unášečem, hřídelem tohoto dopředného ozubeného kola, přičemž na druhé straně od unášeče synchronizační objímky je tahové pouzdro propojeno na synchronizační objímku, s úpravou pro ovládání stejnosměrně závislé na pohybu synchronizační objímky, a to směrem podle řadicího pohybu, odpovídajícího řazení zpětného chodu. S výhodou potom je synchronizační ústrojí upraveno tak, že axiálně přesuvná synchronizační objímka řadicí spojky dopředné rychlosti je napojena na ovládací mechanismus převodovky řadicím mechanismem s řadicí vidlicí nebo s pákou zpětného chodu, a současně je synchronizační objímka opatřena dovnitř obrácenými objímkovými zuby s čelními zkoseními, přičemž do dráhy axiálního posuvu objímkových zubů zasahují vně obrácené a v axiálním směru zkosené blokové zuby, vytvořené na axiálně omezeně posuvném spojovacím blokovacím pouzdru, které prochází axiálními průchody v unášeči synchronizační objímky až do synchronního kroužku a opírá se o první radiální odstředivý lem tahového pouzdra, které prochází, blíže příslušnému hřídeli, také unášečem synchronizační objímky a zabírá na druhé straně tohoto unášeče svým druhým radiálním odstředivým lemem s radiálním dostředivým lemem s ozuby, vytvořenými na kuželovém třecím pouzdru, přičemž toto třecí pouzdro je uloženo mezi hrdlem dopředného ozubeného kola a synchronním kroužkem, unášeným synchronizační objímkou, dále pak zabírajícími s axiálně vybíhajícími ozuby hrdla dopředného ozubeného kola, a vybíhajícími

pak ještě dále, blíže k ose hnaného kola, až do prostoru axiální dráhy posuvu druhého radiálního odstředivého lemu tahového pouzdra.

5 Tak se dosáhne vytvoření synchronizačního ústrojí, které obsahuje jen minimum přídavných prvků, ve srovnání s původní konstrukcí, ale které je schopno zajistit i zabrzdění volného ozubeného kola na hřídeli převodovky, čímž se současně dosáhne zastavení s ním zabírajícího druhého ozubeného kola, pevně spojeného svým hřídelem s dalším ozubeným kolem, do kterého je třeba zasunout či jinak s ním spojit vložené kolo zpětného chodu, pro zařazení zpětného převodu. Dosahuje se tak tedy v podstatě synchronizovaného řazení zpětného chodu, a to s úpravou, která 10 je jednoduchá, levná, spolehlivě funkční a v zástavbě do převodovky nezabírá téměř žádný přídavný prostor. Co se týče aplikace popsaného synchronizačního ústrojí na hnaném hřídeli, lze říci, že toto uspořádání bude obvyklejší, ale stejně dobře je možno takové synchronizační ústrojí umístit i na hnací hřídel, neboť podstatné na účinku tohoto ústrojí je zabrzdění relativního pohybu obou hřídelů, ke kterému pochopitelně dojde u obou variant, pokud vždy jedno z ozubených kol 15 v uvažovaném páru je na svém hřídeli pevné a druhé na svém hřídeli, z hlediska vzájemné rotace, odpojitelné.

Přehled obrázků na výkresech

20 Zařízení podle vynálezu je blíže popsáno a podrobněji vysvětleno pomocí příkladného provedení zobrazeného na přiložených výkresech, kde obr. 1 představuje celou sestavu synchronizačního ústrojí, ve svislém podélném řezu, a na obr. 2 pak je patrný, opět ve svislém podélném řezu, detail synchronizační spojky s úpravou pro zlepšené řazení zpětného chodu.

25

Příklad provedení vynálezu

30 Ve skříni 3 převodovky jsou uloženy hnací hřídel 15 a hnaný hřídel 16, kde na hnacím hřídeli 15 je vytvořeno hnací kolo 2 zpětného chodu, do jehož ozubení je vsunutelné vložené kolo 1, zabírající pak dále s hnaným kolem, zde neznázorněným, na hnaném hřídeli 16. Řadicí mechanismus 5, který je částí celého ovládacího ústrojí převodovky, je pak upraven jednak k provedení řadicího kroku jedné z dopředných rychlostí, zde konkrétně k zařazení pátého rychlostního stupně, a to pohybem řadicího mechanismu 5 jedním směrem, jednak k provedení řadicího kroku 35 zpětného chodu, a to pohybem řadicího mechanismu 5 opačným směrem. Na tomto řadicím mechanismu 5 je pak uspořádána řadicí vidlice 51, která zabírá do drážky synchronizační objímky 4 řadicí spojky pro řazení pátého rychlostního stupně. Tato řadicí spojka, jinak sama o sobě s běžným uspořádáním, pak dále obsahuje synchronní kroužek 11, unášený, spolu se synchronizační objímkou 4, unášečem 161 celé řadicí spojky. Na synchronní kroužek 11 dosedá přes jeho 40 vnitřní kuželový povrch svojí kuželovou třecí částí 10 třecí pouzdro 9. Třecí pouzdro 9 je suvně zvenku uloženo na hrdle 12 dopředného ozubeného kola 13, a to tak, že ozuby 14 třecího pouzdra 9, vytvořené na jeho užším konci a tvarované jako jeho radiální odstředivý lem, procházejí mezi axiálně vybiňujícími ozuby hrdla 12, přičemž tento lem zasahuje po průchodu mezi axiálními ozuby hrdla 12 ještě blíže k ose hnaného hřídele 16. Zde potom je uspořádáno spojovací tahové 45 pouzdro 8, které zabírá svým druhým radiálním odstředivým lemem 82 za ozuby 14 třecího pouzdra 9, prochází v axiálním směru otvory v unášeči 161 na druhou stranu tohoto unášeče 161, a zde pak zabírá svým prvním radiálním odstředivým lemem 81, přes pružný kroužek 17, s vnitřní částí spojovacího blokovacího pouzdra 7. Toto spojovací blokovací pouzdro 7 je uspořádáno tak, že na jeho vnějším lemu jsou uspořádány axiálně zkosené blokovací zuby 71, 50 zasahující do prostoru dráhy vnitřních, též axiálně zkosených, zubů 6, uspořádaných zevnitř na synchronizační objímce 4.

55 Funkce zařízení je následující. Při řazení dopředného rychlostního stupně zařízení pracuje zcela běžným způsobem. Řadicí mechanismus 5 posouvá synchronizační objímku 4 směrem k ozubům zubové spojky dopředné rychlosti, kde se nejprve vnitřní ozubení synchronizační objímky 4

šikmo opře o vnější ozubení synchronního kroužku 11, tím vznikne přes třecí pouzdro 9 tlak na hrdlo 12 dopředného ozubeného kola 13, načež dojde třením mezi posledně jmenovanými členy ke vzájemnému vyrovnání jejich rychlostí, pominutím obvodových sil mezi synchronizační objímkou 4 a synchronním kroužkem 11 se uvolní postup synchronizační objímky dále, ke spojovacímu ozubení na boku dopředného ozubeného kola 13, kde přechodem synchronizační objímky 4 přes posledně jmenované spojovací ozubení dopředného ozubeného kola 13 se dokončí, uskutečněním plně zubového spojení v synchronizační spojce, zařazení dopředné rychlosti. Naopak při řazení zpětného chodu, vycházíme-li opět z neutrální polohy synchronizační objímky 4, posunuje řadicí mechanismus 5 synchronizační objímku 4 směrem k vnějšímu ozubení, resp. k blokovacím zubům, spojovacího blokovacího pouzdra 7, kde dojde, následkem přenosu sil postupně přes vnitřní tahové pouzdro 8 až na kuželovou plochu třecího pouzdra 9, opřenou o synchronní kroužek, ke vzniku obvodových sil mezi vnitřním ozubením synchronizační objímky 4 a vnějším ozubením, resp. blokovacími zuby 71, spojovacího blokovacího pouzdra 7, a kde tyto obvodové síly, za vzájemného dosednutí uvedených zubů na sebe přes šikmé čelní plochy, indukují axiální sílu, bránící dalšímu postupu synchronizační objímky 4. Tento stav trvá, za působení síly směřující k zařazení zpětného chodu, dokud se nevyrovnají otáčky mezi dopředným ozubeným kolem 13 a hnaným hřídelem 16 převodovky. Po vyrovnání těchto otáček pomine i obvodová síla mezi hrdlem 12 dopředného ozubeného kola 13, spojeným s třecím pouzdrům 9, a synchronním kroužkem 11, propojeným na unášec synchronizační objímky 4, následně pomine i obvodová síla mezi spojovacím blokovacím pouzdrům 7 a synchronizační objímkou 4, čímž pomine i axiální síla, resp. odpor, bránící dalšímu posuvu synchronizační objímky 4. Synchronizační objímka 4 se tak dále volně přesune do polohy, odpovídající zařazení zpětného chodu, a to za současného axiálního zasunutí vloženého kola do ozubení hnaného a hnacího kola 2 zpětného chodu na hnaném a hnacím hřídeli 16 a 15. K tomuto axiálnímu zasunutí ozubených kol, pro zařazení zpětného chodu, může dojít bez vzájemného narážení jejich zubů, neboť předtím došlo spolehlivě a v blokováném režimu k vzájemnému zastavení příslušných ozubených kol na hnaném a hnacím hřídeli 16 a 15. Toto zastavení je při řazení zpětného chodu též možno považovat za absolutní, vzhledem ke skříni převodovky, neboť hnaný hřídel 16 je bez pohybu, následkem spojení s koly vozidla, při řazení zpětného chodu také zpravidla zastavenými.

Hospodářská využitelnost

Zařízení podle vynálezu je využitelné v manuálně řazených převodovkách osobních i nákladních automobilů, nebo u pracovních pojízdných strojů. Případně by zařízení bylo využitelné i pro jiné typy převodovek, pokud by se zde řešil kinematický problém.

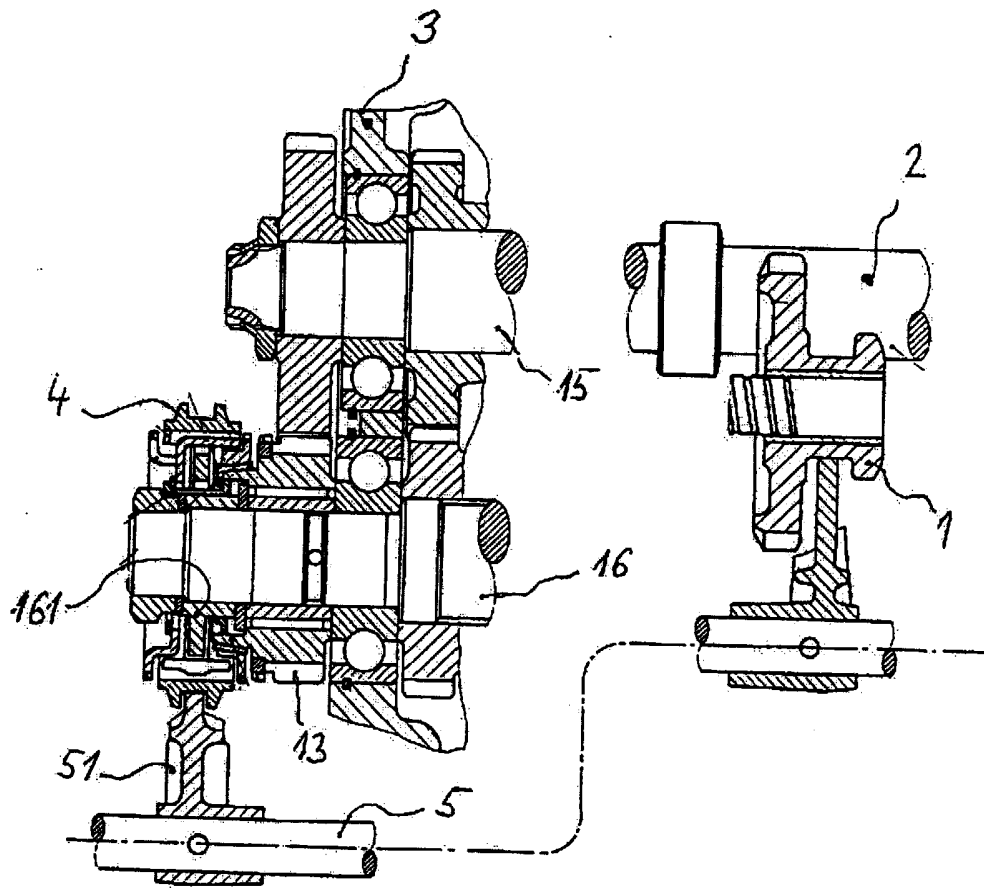
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Synchronizační zařízení pro ručně řazené převodovky, s řazením zpětného chodu, obsahující
 5 na ovládací mechanismus převodovky napojené ústrojí blokované synchronizace jedné z dopřed-
 ných rychlostí a ústrojí pro dočasné třecí spojení hřídele s na něm uloženým ozubeným kolem
 uvedené jedné z dopředných rychlostí, **v y z n a ě n é t í m**, že má ovládání třecí spojky pro
 uvedené dočasné třecí spojení upravené v synchronizační spojce určené pro řazení uvedené
 10 dopředné rychlosti, přičemž toto ovládání je tvořeno tahovým pouzdem (8), napojeným na straně
 synchronizační spojky na třecí pouzdro (9) této synchronizační spojky, unášené rotačně volným
 dopředným ozubeným kolem (13) suvně přibližitelné do třecího kontaktu se synchronním
 kroužkem (11) unášeče (161) synchronizační objímky (4), unášeným, spolu s unášečem (161),
 hřídelem (16) dopředného ozubeného kola (13), přičemž na druhé straně od unášeče (161)
 synchronizační objímky (4) je tahové pouzdro (8) propojeno na synchronizační objímku (4), pro
 15 ovládání stejnosměrně závislé na pohybu synchronizační objímky (4), a to směrem podle řadicího
 pohybu, odpovídajícího řazení zpětného chodu.

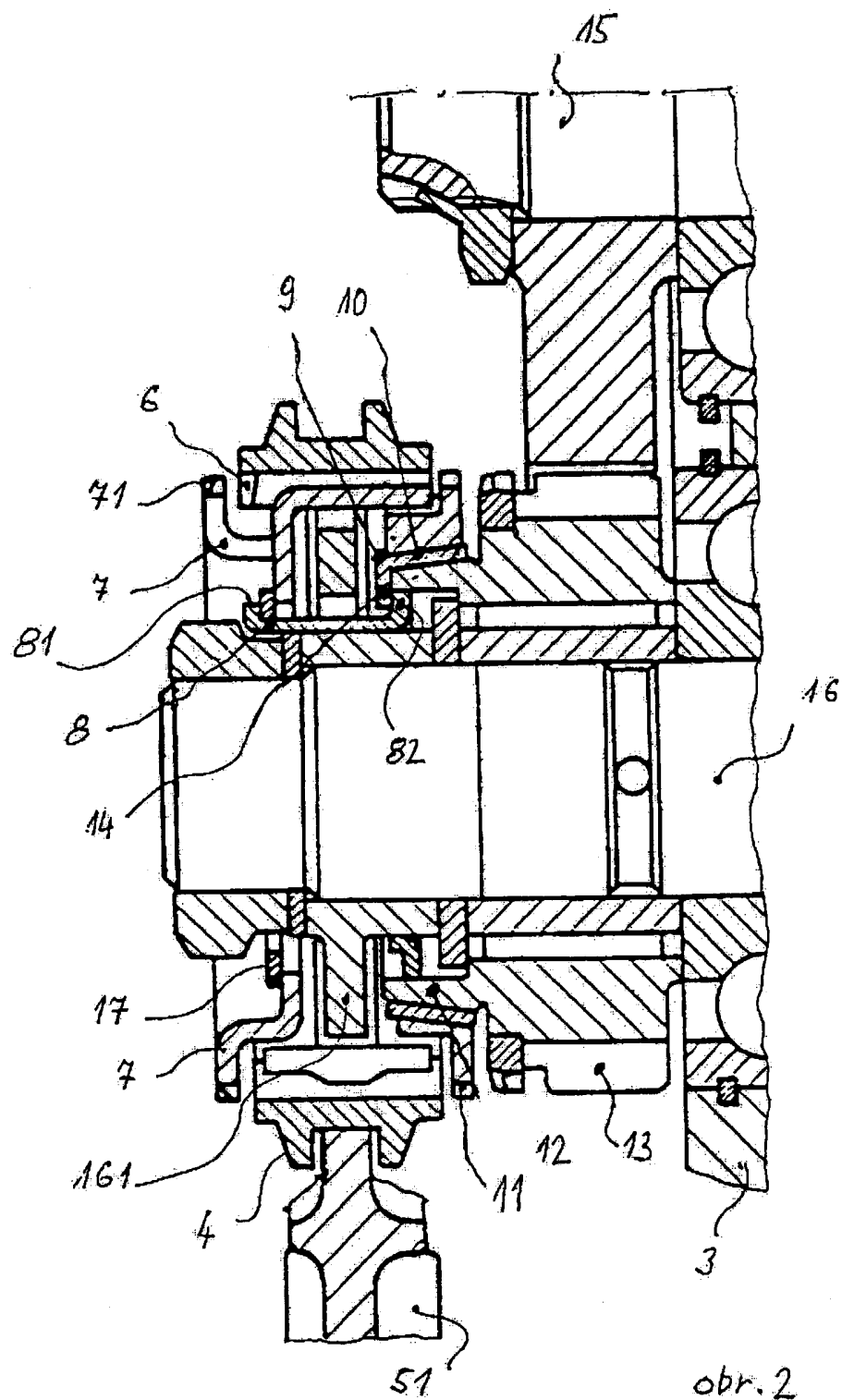
2. Synchronizační ústrojí podle nároku 1, **v y z n a ě n é t í m**, že axiálně přesuvná synchro-
 nizační objímka (4) řadicí spojky dopředné rychlosti je napojena na ovládací mechanismus
 20 převodovky řadicím mechanismem (5) s řadicí vidlicí (51) nebo s pákou zpětného chodu,
 a současně je synchronizační objímka (4) opatřena dovnitř obrácenými objímkovými zuby (6)
 s čelními zkoseními, přičemž do dráhy axiálního posuvu objímkových zubů (6) zasahují vně
 obrácené a v axiálním směru zkosené blokovací zuby (71), vytvořené na axiálně omezeně
 posuvném spojovacím blokovacím pouzdru (7), které prochází axiálními průchody v unášeči
 25 (161) synchronizační objímky (4) až do synchronního kroužku (11) a opírá se o první radiální
 odstředivý lem (81) tahového pouzdra (8), které prochází, blíže příslušnému hřídeli (16), také
 unášečem (161) synchronizační objímky (4) a zabírá na druhé straně tohoto unášeče (161) svým
 druhým radiálním odstředivým lemem (82) s radiálním dostředivým lemem s ozuby (14), vytvo-
 řenými na kuželovém třecím pouzdru (9), přičemž toto třecí pouzdro (9) je uloženo mezi hrdlem
 30 (12) dopředného ozubeného kola (13) a synchronním kroužkem (11) unášeným synchronizační
 objímkou (4), dále pak zabírajícími s axiálně vybiňujícími ozuby hrdla (12) dopředného ozube-
 ného kola (13), a vybiňujícími pak ještě dále, blíže k ose hnaného hřídele (16), až do prostoru
 axiální dráhy posuvu druhého radiálního odstředivého lemu (82) tahového pouzdra (8).

35

2 výkresy



obh. 1



obr. 2

Konec dokumentu