

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

306 525

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F16H 1/36 (2006.01)

F16H 37/08 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

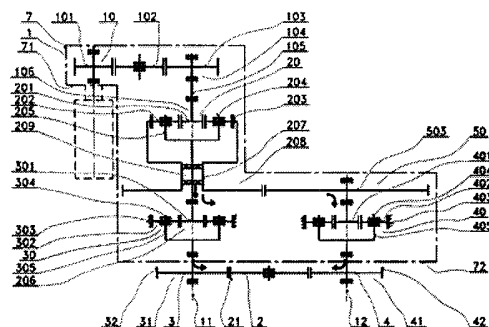
(21) Číslo přihlášky: **2016-568**
(22) Přihlášeno: **15.09.2016**
(40) Zveřejněno: **22.02.2017**
(Věstník č. 8/2017)
(47) Uděleno: **11.01.2017**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **22.02.2017**
(Věstník č. 8/2017)

(56) Relevantní dokumenty:

CZ 26738U U1; CN 201409318Y Y; US 2010144483 A1; JP H04146821 A; US 5088969 A; EP 0045981 B1; CN CN102889080 B.

(73) Majitel patentu:
OSTROJ a.s., Opava, Předměstí, CZ

(72) Původce:
Ivo Černý, Opava, CZ
Ing. Vilém Roško, Stárvov, CZ
Ing. Martin Kouša, Dobřichovice, CZ



(54) Název vynálezu:

Diferenciální planetočelní převodovka s rozdělením výkonu do dvou větví pro pohon posuvu cévového kola důlního kombajnu, zejména do nízkých slojí

(57) Anotace:

Diferenciální planetočelní převodovka s rozdělením výkonu do dvou větví pro pohon posuvu cévového kola důlního kombajnu, zejména do nízkých slojí, obsahuje převodovou skříň (7), která je osazena na vstupní straně (71) vstupním pastorkem (101) a na výstupní straně (72) prvním a druhým cévovými pastorky (3) a (4), které jsou současně přímo v záběru s cévovým kolem (2). Vstupní pastorek (101) je opatřen primárním čelním převodem (10), jehož výstupní kolo (103) je uloženo v první ose rotace (11). V první ose rotace (11) jsou v následném pořadí dále uloženy i diferenciální planetový převod (20), první planetový převod (30) a první cévový pastorek (3). Převodová skříň (7) dále obsahuje sekundární čelní převod (50) se vstupem tvořeným pastorkem (207) diferenciálního planetového převodu (20), který je v záběru nejméně s výstupním kolem (503) sekundárního čelního převodu (50). Výstupní kolo (503) sekundárního čelního převodu (50) je uloženo v druhé ose rotace (12). Ve druhé ose rotace (12) jsou v následném pořadí uloženy i druhý planetový převod (40) a druhý cévový pastorek (4).

CZ 306525 B6

Diferenciální planetočelní převodovka s rozdělením výkonu do dvou větví pro pohon posuvu cévového kola důlního kombajnu, zejména do nízkých slojí

5 Oblast techniky

Vynález se týká diferenciální planetočelní převodovky s rozdělením výkonu do dvou větví určené k pohonu posuvu cévového kola dobývacího kombajnu pro těžbu uhlí nebo jiných surovin, zejména v nízkých slojích.

10

Dosavadní stav techniky

U současných dobývacích kombajnů těžících nerostné suroviny, zejména pak uhlí, je řetězec přenosu výkonu a s tím i přímo souvisejícího přenášeného krouticího momentu následující: motor, několikastupňová převodovka čelní nebo planetová, spotřebič. Spotřebičem je zde cévové kolo. Všechny tok výkonu tak postupně prochází několikastupňovou převodovkou na cévové kolo. Každou část tohoto řetězce je nutno pevnostně dimenzovat na maximální výkon.

Nevýhoda takového řešení se projevuje hlavně u dobývacích kombajnů pro nízké sloje, kde je významný požadavek rovněž na co nejnižší výškové rozměry dobývacího kombajnu. Tímto požadavkem na snižování výškových rozměrů dobývacího kombajnu je značně omezena možnost dalšího zvyšování přenášeného výkonu a tím i zvyšování síly posuvu dobývacího kombajnu do záběru při těžbě, to i při snížených výškových rozměrech dobývacího kombajnu.

Vznikají proto snahy o snížení výškových rozměrů dobývacího kombajnu při současné možnosti přenesení potřebného dodaného přenášeného výkonu a síly posuvu dobývacího kombajnu do záběru, případně je snahou zachovat stávající výškový rozměr dobývacího kombajnu a přitom zvýšit přenesený výkon a sílu posuvu dobývacího kombajnu do záběru.

Řešením je například, že konstrukce převodovky je uspořádaná tak, že dojde k rozdělení přenášeného výkonu do dvou výkonových větví. V každé z obou větví pak je přenášen nižší výkon a s tím i spojený krouticí moment, který je dále přenesen těmito dvěma větvemi k místu jeho využití. Většinou se výkon přenáší napříč dobývacím kombajnem. Následně dojde na výstupu z převodovky ke spojení obou výkonových větví na spotřebiči. Přenesený výkon, který je součtem výkonů z obou větví tento spotřebič, kterým je cévové kolo, pohání.

Velkou výhodou je, když po rozdělení toku výkonu na dvě větve lze dosáhnout toho, že první i druhou větví je přenášen přesně definovaný rozdělený výkon, který je stejný v obou větvích.

Naznačená snaha o snížení výškových rozměrů je uvedena v čínském ochranném dokumentu číslo CN 102889080 A. Přenášený výkon dodaný od pohonné jednotky a soustavy ozubených převodů je v převodovce rozdělen do dvou větví. K rozdělení přenášeného výkonu dvěma větvemi je využíván přímý převod čelními ozubenými koly. Následně jsou na výstupu z převodovky výkonové větve spojeny.

Velkou nevýhodou tohoto uvedeného konstrukčního řešení je, že není možno přesně zaručit, jak velký výkon prochází každou z větví. Toto je rovněž i závislé i na přesnosti výroby převodovky, na nastavení při montáži a na deformacích za provozu důlního kombajnu při těžbě. Může se tak stát, že každou z obou větví jsou přenášeny rozdělené výkony, které však nejsou v obou větvích ve stejné velikosti, ale jsou velmi rozdílné. Následkem uvedeného pak dochází k tomu, že součásti sloužící k přenosu výkonu obsažené v každé z obou větví jsou nerovnoměrně zatěžovány a tím i nerovnoměrně opotřebovávány, což vede k snížení doby životnosti využití převodovky.

50

Další nevýhodou uvedeného konstrukčního řešení lze vidět v tom, že ke spojení obou výkonových větví přenášejících dodaný výkon je realizováno na paralelním ozubeném kole, které je uloženo na stejné hřídeli, na které je uloženo i cévové kolo. Tím dochází k nárůstu rozměrů tohoto konstrukčního řešení.

5

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je vytvořit novou převodovku, která by výše naznačené nevýhody, buď úplně, nebo alespoň do značné míry, odstranila. Uvedený úkol splňuje konstrukce diferenciální planetočelní převodovky s rozdělením výkonu do dvou větví pro pohon posuvu cévového kola důlního kombajnu, zejména do nízkých slojí. Obsahuje převodovou skříň, ve které je ze vstupní strany převodové skříně uložen vstupní pastorek. Na výstupní straně převodové skříně jsou uloženy dva cévové pastorky. První cévový pastorek, tvoří první výstup z převodové skříně a druhý cévový pastorek, tvoří druhý výstup z převodové skříně. Na vstupní pastorek je ze vstupní strany převodové skříně napojeno spolupracující zařízení spojka s brzdou a pohonná jednotka, která je tvořena elektromotorem. První cévový pastorek i druhý cévový pastorek jsou na výstupní straně převodové skříně konstrukčně přizpůsobeny tak, že ozubení prvního cévového pastorku a ozubení druhého cévového pastorku jsou současně přímo v záběru s cévovým kolem v jeho ozubení. Smysl otáčení prvního cévového pastorku i druhého cévového pastorku je nesouhlasný. Na otáčející se spoluzabírající cévové kolo je přenášán výkon rovnající se součtu přenášeného výkonu z prvního výstupu z převodové skříně, to je z prvního cévového pastorku a z druhého výstupu z převodové skříně, to je z druhého cévového pastorku.

Převodová skříň obsahuje hlavní části, kterými jsou primární čelní převod, diferenciální planetový převod, první planetový převod, sekundární čelní převod a druhý planetový převod.

Podstatou řešení podle vynálezu je, že vstupní pastorek, který je opatřen primárním čelním převodem, je přitom svým ozubením v záběru s nejméně jedním vloženým kolem primárního čelního převodu a nejméně jedno vložené kolo primárního čelního převodu je v záběru s výstupním kolem primárního čelního převodu. Výstupní kolo primárního čelního převodu je uloženo v první ose rotace, ve které jsou v následném pořadí dále uloženy i diferenciální planetový převod, první planetový převod a první cévový pastorek. V první ose rotace je zároveň výstupní kolo primárního čelního převodu pevně spojeno s hřídelí. Výstupní zakončení hřídele je opatřeno centrálním kolem, které tvoří i výstup z primárního čelního převodu.

Převodová skříň rovněž obsahuje v první ose rotace diferenciální planetový převod se vstupem tvořeným centrálním kolem, přičemž centrální kolo je propojeno s nejméně třemi satelity diferenciálního planetového převodu, které jsou valivě uloženy uvnitř nestacionárního korunového kola diferenciálního planetového převodu. Přitom každý satelit diferenciálního planetového převodu je otočně uložen na svém pružném čepu diferenciálního planetového převodu. Každý pružný čep diferenciálního planetového převodu je pevně spojen s unášečem diferenciálního planetového převodu ustaveným rovněž v první ose rotace, kde k unášeči diferenciálního planetového převodu je v první ose rotace pevně připojeno první centrální planetové kolo. První centrální planetové kolo tvoří zároveň i první výstup z diferenciálního planetového převodu.

Převodová skříň dále obsahuje v první ose rotace první planetový převod se vstupem tvořeným prvním centrálním planetovým kolem. První centrální planetové kolo je propojeno s nejméně třemi satelity prvního planetového převodu, které jsou valivě uloženy uvnitř stacionárního prvního planetového korunového kola. Každý satelit prvního planetového převodu je otočně uložen na svém pružném čepu prvního planetového převodu. Každý pružný čep prvního planetového převodu je pevně spojen s prvním planetovým unášečem. První planetový unášeč je v první ose rotace pevně spojen s prvním cévovým pastorkem, který tvoří první výstup z převodové skříně.

Nestacionární korunové kolo diferenciálního planetového převodu je rovněž pevně spojeno s pastorkem diferenciálního planetového převodu, tvořící druhý výstup z diferenciálního planetového převodu.

- 5 Pastorek diferenciálního planetového převodu je uložen v první ose rotace a je ve své ose, která je souosá s první osou rotace, opatřen středovým otvorem, v němž je otočně uložen i unášec diferenciálního planetového převodu.

- 10 Převodová skříň dále obsahuje sekundární čelní převod se vstupem tvořeným pastorkem diferenciálního planetového převodu. Tento pastorek diferenciálního planetového převodu je v záběru nejméně s výstupním kolem sekundárního čelního převodu. Výstupní kolo sekundárního čelního převodu je uloženo v druhé ose rotace, ve které jsou v následném pořadí uloženy i druhý planetový převod a druhý cévový pastorek. Rovněž v druhé ose rotace je výstupní kolo sekundárního čelního převodu pevně spojeno s druhým centrálním planetovým kolem. Druhé centrální planetové kolo tvoří výstup ze sekundárního čelního převodu.

- 15 Převodová skříň dále obsahuje v druhé ose rotace druhý planetový převod se vstupem tvořeným druhým centrálním planetovým kolem. Druhé centrální planetové kolo je přitom propojeno s nejméně třemi satelity druhého planetového převodu, které jsou valivě uloženy uvnitř stacionárního druhého planetového korunového kola. Každý satelit druhého planetového převodu je otočně uložen na svém pružném čepu druhého planetového převodu, přičemž každý pružný čep druhého planetového převodu je pevně spojen s druhým planetovým unášečem. Druhý planetový unášec je v druhé ose rotace pevně spojen s druhým cévovým pastorkem, který tvoří druhý výstup z převodové skříně.

- 25 Přitom jak první cévový pastorek, tak druhý cévový pastorek jsou svými ozubeními současně přímo v záběru s ozubením cévového kola.

- 30 Pro plynulejší a méně hlučný chod převodové skříně je výhodné, je-li sestupný primární čelní převod, jenž obsahuje vstupní pastorek primárního čelního převodu, nejméně jedno vložené kolo primárního čelního převodu a výstupní kolo primárního čelního převodu, tvořen čelním převodem s šikmým ozubením.

- 35 U zvlášť výhodného provedení, kterým lze v horizontální rovině dosáhnout při větší vzdálenosti mezi první osou rotace a druhou osou rotace dalšího snížení rozměrů pastorku diferenciálního planetového převodu a výstupního kola sekundárního čelního převodu a tím i také dalšího snížení výškového rozměru převodové skříně dobývacího kombajnu, je sekundární čelní převod opatřen dvojicí vložených kol tvořených prvním vloženým kolem a druhým vloženým kolem, jenž jsou ustaveny mezi pastorkem diferenciálního planetového převodu a výstupním kolem sekundárního čelního převodu. Přitom první vložené kolo sekundárního čelního převodu je v záběru s pastorkem diferenciálního planetového převodu a druhým vloženým kolem sekundárního čelního převodu, přičemž druhé vložené kolo sekundárního čelního převodu je v záběru s výstupním kolem sekundárního čelního převodu.

- 45 U výhodného provedení je sekundární čelní převod tvořen čelním převodem s přímým ozubením.

- 50 Je rovněž výhodné, je-li pevné spojení mezi nestacionárním korunovým kolem diferenciálního planetového převodu a pastorkem diferenciálního planetového převodu tvořeno šroubovým spojením.

- S výhodou také je pevné spojení mezi výstupním kolem primárního čelního převodu a hřídelí tvořeno drážkovým spojením.

- 55 Tok výkonu a s tím i přímo souvisejícího přenášeného krouticího momentu, který prochází od elektromotoru, přes spojku s brzdou a ozubený sestupný primární čelní převod, je rozdělen. K

tomuto rozdělení výkonu dochází za sestupným primárním čelním převodem, v následujícím diferenciálním planetovém převodu. Poměr rozdělení výkonu, který se zde dělí do dvou větví, je přesně definován. Je dán přesně definovaným převodovým poměrem v diferenciálním planetovém převodu.

5

V první větvi prochází rozdělený výkon a s tím spojený i rozdělený krouticí moment, z unášече diferenciálního planetového převodu, prvním planetovým převodem a prvním cévovým pastorkem k cévovému kolu a v druhé větvi z nestacionárního korunového kola diferenciálního planetového převodu pastorkem diferenciálního planetového převodu, sekundárním čelním převodem, druhým planetovým převodem a druhým cévovým pastorkem k cévovému kolu. Unášеч diferenciálního planetového převodu přenáší málo větší krouticí moment, než pastorek diferenciálního planetového převodu. Vhodným převodovým poměrem v sekundárním čelním převodu, tvořeným s pastorkem diferenciálního planetového převodu, spoluzabírajícími prvním a druhým vloženým kolem sekundárního čelního převodu a výstupním kolem sekundárního čelního převodu, kdy zde dochází ke snižování otáček a ke zvyšování krouticího momentu, se krouticí momenty v obou větvích vyrovnají v přesně definovaném poměru 1:1. Navazující první planetový převod a druhý planetový převod jsou tak prostřednictvím příslušných prvního centrálního planetového kola a druhého centrálního planetového kola a taktéž navazujících příslušných prvního a druhého cévových pastorků zatěžovány přesně definovaným namáháním, navíc i shodné velikosti. Oba cévové pastorky se otáčejí nesouhlasně a na cévové kolo je přenášený výkon z obou větví předán tak, že dochází k jeho sloučení. Tím cévové kolo přenáší 100 % výkonu.

20

Tím, že každou z obou větví protéká předem definovaný shodný výkon, je u této nové konstrukce diferenciální planetočelní převodovky s rozdělením výkonu do dvou větví pro pohon posuvu cévového kola důlního kombajnu umožněno provedení optimalizace všech zatěžovaných dílů této diferenciální planetočelní převodovky v první a druhé větvi s cílem dosáhnout jejich co nejmenších rozměrů, což je značnou výhodou navrhovaného řešení.

25

Rovněž výhodné spojení obou výkonových větví, prostřednictvím prvního a druhého cévových pastorků, přímo na cévovém kole přispívá ke zmenšení rozměrů diferenciální planetočelní převodovky.

30

Objasnění výkresů

35

Vynález je blíže popsán pomocí připojených výkresů, kde na obr. 1 je znázorněno kinematické schéma diferenciální planetočelní převodovky s rozdělením výkonu do dvou větví pro pohon posuvu cévového kola důlního kombajnu, zejména do nízkých slojí s vyznačením vztahových značek příslušných k prvnímu patentovému nároku.

40

Obr. 2 znázorňuje, ve zjednodušeném provedení, půdorysný pohled na výhodné provedení diferenciální planetočelní převodovky s rozdělením výkonu do dvou větví pro pohon posuvu cévového kola důlního kombajnu, zejména do nízkých slojí, v němž je vidět vnitřní uspořádání jednotlivých spoluzabírajících ozubených kol se schematicky naznačeným připojením k elektromotoru se spojku a brzdou na vstupní straně převodovky a se schematicky naznačeným připojením k cévovému kolu na výstupní straně převodovky. Sekundární čelní převod u znázorněného výhodného provedení je opatřen dvojicí vložených kol. Dále je zde šipkami naznačeno rozdělení výkonu do dvou větví v diferenciálním planetovém převodu, jeho přenos přes obě větve a jeho následné spojení na cévovém kole.

50

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad provedení diferenciální planetočelní převodovky 1 s rozdělením výkonu do dvou větví pro pohon posuvu cévového kola důlního kombajnu je s výhodou využitelný pro důlní kombajn

55

určený k dobývání nízkých slojí, kde je snahou potřeba zmenšit zástavbové rozměry důlního kombajnu, hlavně pak jeho výškové rozměry, případně zvýšit sílu, která působí na cévové kolo 2 a tím i zvýšit sílu, která posouvá důlní kombajn při těžbě do záběru.

- 5 Výhodné provedení diferenciální planetočelní převodovky 1 s rozdělením výkonu do dvou větví pro pohon posuvu cévového kola důlního kombajnu, zejména do nízkých slojí, podle obrázku 2, obsahuje převodovou skříň 7, ve které je ze vstupní strany 71 převodové skříně 7 uložen vstupní pastorek 101. Na výstupní straně 72 převodové skříně 7 jsou uloženy dva cévové pastorky 3 a 4. První cévový pastorek 3, tvoří první výstup 31 z převodové skříně 7 a druhý cévový pastorek 4, tvoří druhý výstup 41 z převodové skříně 7. Na vstupní pastorek 101 je ze vstupní strany 71 převodové skříně 7 napojeno spolupracující zařízení spojka s brzdou 6 a pohonná jednotka, která je tvořena elektromotorem 5. První cévový pastorek 3 i druhý cévový pastorek 4 jsou na výstupní straně 72 převodové skříně 7 konstrukčně přizpůsobeny tak, že ozubení 32 prvního cévového pastorku 3 a ozubení 42 druhého cévového pastorku 4 jsou současně v záběru s cévovým kolem 2 v jeho ozubení 21. Smysl otáčení prvního cévového pastorku 3 a druhého cévového pastorku 4 je nesouhlasný. Na otáčející se spoluzabírající cévové kolo 2 je přenášén výkon rovnající se součtu přenášeného výkonu z prvního výstupu 31 z převodové skříně 7, to je z prvního cévového pastorku 3 a druhého výstupu 41 z převodové skříně 7, to je z druhého cévového pastorku 4.

- 20 Převodová skříň 7 obsahuje hlavní části:
primární čelní převod 10, diferenciální planetový převod 20, první planetový převod 30, sekundární čelní převod 50 a druhý planetový převod 40.

- 25 Primární čelní převod 10 tvoří sestupný čelní převod s šikmým ozubením 107 a sestává ze vstupního pastorku 101, vloženého kola 102 primárního čelního převodu 10 a výstupního kola 103 primárního čelního převodu 10, které spolu v uvedeném pořadí zabírají.

- 30 Výstupní kolo 103 primárního čelního převodu 10 je uloženo v první ose rotace 11, ve které jsou v následném pořadí uloženy i diferenciální planetový převod 20, první planetový převod 30 a první cévový pastorek 3.

- 35 Výstupní kolo 103 primárního čelního převodu 10 je, rovněž v první ose rotace 11, pevně spojeno s hřídelí 105. Pevné spojení, zabezpečující přenos mezi výstupním kolem 103 primárního čelního převodu 10 a hřídelí 105 je tvořeno drážkovým spojením 14. Drážky odpovídající drážkovému spojení 14 jsou vytvořeny jednak v otvoru 108 výstupního kola 103 primárního čelního převodu 10 a jednak na zakončení 109 hřídele 105. Součástí hřídele 105 je ozubení vytvořené na jeho výstupním zakončení 106. Toto výstupní zakončení 106 je protilehlé k zakončení 109 hřídele 105. Ozubení vytvořené na výstupním zakončení 106 zároveň tvoří centrální kolo 201. Centrální kolo 201 je také výstupem 104 z primárního čelního převodu 10.

- 40 Centrální kolo 201 je rovněž i vstupem do diferenciálního planetového převodu 20, kde je v záběru s nejméně třemi satelity 202 diferenciálního planetového převodu 20, odvalujícími se uvnitř korunového kola 203, které je nestacionární. Každý ze satelitů 202 diferenciálního planetového převodu 20 je otočně uložen na svém pružném čepu 204 diferenciálního planetového převodu 20. Každý pružný čep 204 diferenciálního planetového převodu 20 je pevně spojen s unášečem 205 diferenciálního planetového převodu 20, který je ustaven v první ose rotace 11.

- 50 K unášeči 205 diferenciálního planetového převodu 20 je v první ose rotace 11 pevně připojeno první centrální planetové kolo 301. První centrální planetové kolo 301 tvoří zároveň i první výstup 206 z diferenciálního planetového převodu 20. Pevně připojení, zabezpečující přenos výkonu, mezi unášečem 205 diferenciálního planetového převodu 20 a prvním centrálním planetovým kolem 301 tvoří drážkové spojení 210. Drážky odpovídající drážkovému spojení 210 jsou vytvořeny jednak v otvoru 211 unášeče 205 diferenciálního planetového převodu 20 a jednak na zakončení 309 prvního centrálního planetového kola 301.

První centrální planetové kolo 301 je rovněž i vstupem do prvního planetového převodu 30, kde je v záběru s nejméně třemi satelity 302 prvního planetového převodu 30, odvalujícími se uvnitř prvního planetového korunového kola 303, které je stacionární. Každý ze satelitů 302 prvního planetového převodu 30 je otočně uložen na svém pružném čepu 304 prvního planetového převodu 30. Každý pružný čep 304 prvního planetového převodu 30 je pevně spojen s prvním planetovým unášečem 305, ustaveným v první ose rotace 11. K prvnímu planetovému unášeči 305 je v první ose rotace 11 pevně připojen první cévový pastorek 3, tvořící zároveň i první výstup 31 z převodové skříně 7.

Pevné připojení prvního cévového pastorku 3 k prvnímu planetovému unášeči 305, zabezpečující přenos výkonu, je vytvořeno drážkovým spojením 306. Drážky odpovídající drážkovému spojení 306 jsou vytvořeny jednak v otvoru 307 prvního planetového unášeče 305 a jednak na zakončení 308 prvního cévového pastorku 3. Proti vysunutí prvního cévového pastorku 3 z prvního planetového unášeče 305 ve směru první osy rotace 11 je spojení zabezpečeno šroubem 15, který je svým dřikem provlečen vrtanou dírou 150 v podélné ose prvního cévového pastorku 3 a svým závitem je při utažení sevřen v závitovém otvoru 151 prvního planetového unášeče 305. Podélná osa prvního cévového pastorku 3 je přitom totožná s první osou rotace 11.

Satelity 202 diferenciálního planetového převodu 20, odvalující se uvnitř nestacionárního korunového kola 203 diferenciálního planetového převodu 20, zároveň nestacionárním korunovým kolem 203 diferenciálního planetového převodu 20 otáčejí a pohánějí jej. Poháněné nestacionární korunové kolo 203 diferenciálního planetového převodu 20 je pevně spojeno s pastorkem 207 diferenciálního planetového převodu 20. Pevné spojení mezi nestacionárním korunovým kolem 203 diferenciálního planetového převodu 20 a pastorkem 207 diferenciálního planetového převodu 20 vytváří šroubové spojení 13. Šrouby 131 šroubového spojení 13 jsou umístěny po obvodu nestacionárního korunového kola 203 diferenciálního planetového převodu 20.

Pastorek 207 diferenciálního planetového převodu 20 má ve své ose, která je totožná s první osou rotace 11, zhotovený vrtaný průchozí otvor 209. Uvnitř pastorku 207 diferenciálního planetového převodu 20, v otvoru 209 je otočně uložen i unášeč 205 diferenciálního planetového převodu 20, který je spojený s prvním centrálním planetovým kolem 301. Pastorek 207 diferenciálního planetového převodu 20 má na svém vnějším obvodu zhotovené čelní ozubení a tvoří druhý výstup 208 z diferenciálního planetového převodu 20.

Pastorek 207 diferenciálního planetového převodu 20 je zároveň také vstupem do sekundárního čelního převodu 50. Sekundární čelní převod 50 je tvořen čelním převodem s přímým ozubením 505 a sestává z pastorku 207 diferenciálního planetového převodu 20, prvního vloženého kola 501 sekundárního čelního převodu 50, druhého vloženého kola 502 sekundárního čelního převodu 50 a výstupního kola 503 sekundárního čelního převodu 50. Pastorek 207 diferenciálního planetového převodu 20 je v sekundárním čelním převodu 50 v záběru s prvním vloženým kolem 501 sekundárního čelního převodu 50. První vložené kolo 501 sekundárního čelního převodu 50 je v záběru s druhým vloženým kolem 502 sekundárního čelního převodu 50. Druhé vložené kolo 502 sekundárního čelního převodu 50 je v záběru s výstupním kolem 503 sekundárního čelního převodu 50.

Výstupní kolo 503 sekundárního čelního převodu 50 je uloženo v druhé ose rotace 12, ve které jsou v následném pořadí uloženy i druhý planetový převod 40 a druhý cévový pastorek 4. K výstupnímu kolu 503 sekundárního čelního převodu 50 je, rovněž v druhé ose rotace 12, pevně připojeno druhé centrální planetové kolo 401, tvořící zároveň i výstup ze sekundárního čelního převodu 50.

Pevné připojení, zabezpečující přenos výkonu, mezi výstupním kolem 503 sekundárního čelního převodu 50 a druhým centrálním planetovým kolem 401 tvoří drážkové spojení 510. Drážky odpovídající drážkovému spojení 510 jsou vytvořeny jednak v otvoru 511 výstupního kola 503

sekundárního čelního převodu 50 a jednak na zakončení 409 druhého centrálního planetového kola 401.

Druhé centrální planetové kolo 401 je rovněž i vstupem do druhého planetového převodu 40, kde je v záběru s nejméně třemi satelity 402 druhého planetového převodu 40, odvalujícími se uvnitř druhého planetového korunového kola 403, které je stacionární. Každý ze satelitů 402 druhého planetového převodu 40 je otočně uložen na svém pružném čepu 404 druhého planetového převodu 40. Každý pružný čep 404 druhého planetového převodu 40 je pevně spojen s druhým planetovým unášečem 405, ustaveným v druhé ose rotace 12. K druhému planetovému unášeči 405 je v druhé ose rotace 12 pevně připojen druhý cévový pastorek 4, tvořící zároveň i druhý výstup 41 z převodové skříně 7.

Pevné připojení druhého cévového pastorku 4 k druhému planetovému unášeči 405, zabezpečující přenos výkonu, je vytvořeno drážkovým spojením 406. Drážky odpovídající drážkovému spojení 406 jsou vytvořeny jednak v otvoru 407 druhého planetového unášeče 405 a jednak na zakončení 408 druhého cévového pastorku 4. Proti vysunutí druhého cévového pastorku 4 z druhého planetového unášeče 405 ve směru druhé osy rotace 12 je spojení zabezpečeno šroubem 16. Šroub 16 je svým dřikem provlečen vrtanou dírou 160 v podélné ose druhého cévového pastorku 4 a svým závitem je při utažení sevřen v závitovém otvoru 161 druhého planetového unášeče 405. Podélná osa druhého cévového pastorku 4 je přitom totožná s druhou osou rotace 12.

Průmyslová využitelnost

Diferenciální planetočelní převodovka s rozdělením výkonu do dvou větví pro pohon posuvu důlního kombajnu je určena k využití do všech důlních kombajnů, jejichž posuv je při těžbě realizován prostřednictvím cévového kola, které do záběru pojíždí po ozubené dráze. Primárně je diferenciální planetočelní převodovka s výhodou navržena pro důlní kombajny určené k dobývání uhlí nebo jiných surovin v nízkých slojích a je určena do velmi namáhaných provozů pro hornické provozy a činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, a to i pro důlní provozy s prostředím, kde existuje nebezpečí výbuchu plynů a uhelného prachu a taktéž i v dolech s ohrožením důlními otřesy a průtržemi hornin a plynů.

Diferenciální planetočelní převodovka s rozdělením výkonu do dvou větví pro pohon posuvu důlního kombajnu, podle vynálezu, lze samozřejmě využít i v provozech, kde uvedená nebezpečí nehrozí v takové míře, jak je výše uvedeno.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Diferenciální planetočelní převodovka s rozdělením výkonu do dvou větví pro pohon posuvu cévového kola důlního kombajnu, zejména do nízkých slojí, obsahující převodovou skřín (7) sestávající z uvnitř ustavených hlavních dílů, tvořených čelními, centrálními a korunovými ozubenými koly, satelity, unášeči, pastorky a hřídeli, přičemž převodová skřín (7) je osazena, jednak na své vstupní straně (71) vstupním pastorkem (101) a jednak na své výstupní straně (72) prvním cévovým pastorkem (3) a druhým cévovým pastorkem (4), jejichž smysl otáčení je nesouhlasný, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vstupní pastorek (101) je opatřen primárním čelním převodem (10), přičemž tento vstupní pastorek (101) je svým ozubením v záběru s nejméně jedním vloženým kolem (102) primárního čelního převodu (10), přičemž toto nejméně jedno vložené kolo (102) primárního čelního převodu (10) je v záběru s výstupním kolem (103) primárního čelního převodu (10), přičemž toto výstupní kolo (103) primárního čelního převodu (10) je uloženo v prvním ose rotace (11), v které je zároveň pevně spojeno s hřídelí (105), přičemž výstupní zakon-

čení (106) hřídele (105) je opatřeno centrálním kolem (201), tvořící výstup (104) z primárního čelního převodu (10), přičemž převodová skříň (7) obsahuje v první ose rotace (11) diferenciální planetový převod (20) se vstupem tvořeným centrálním kolem (201), přičemž centrální kolo (201) je propojeno s nejméně třemi satelity (202) diferenciálního planetového převodu (20), které jsou valivě uloženy uvnitř nestacionárního korunového kola (203), přičemž každý satelit (202) diferenciálního planetového převodu (20) je otočně uložen na svém pružném čepu (204) diferenciálního planetového převodu (20) a přičemž každý pružný čep (204) diferenciálního planetového převodu (20) je pevně spojen s unášečem (205) diferenciálního planetového převodu (20), jenž je ustaven v první ose rotace (11), kde k unášeči (205) diferenciálního planetového převodu (20) je v první ose rotace (11) pevně připojeno první centrální planetové kolo (301), tvořící první výstup (206) z diferenciálního planetového převodu (20), přičemž převodová skříň (7) obsahuje v první ose rotace (11) první planetový převod (30) se vstupem tvořeným prvním centrálním planetovým kolem (301), přičemž první centrální planetové kolo (301) je propojeno s nejméně třemi satelity (302) prvního planetového převodu (30), které jsou valivě uloženy uvnitř stacionárního prvního planetového korunového kola (303), přičemž každý satelit (302) prvního planetového převodu (30) je otočně uložen na svém pružném čepu (304) prvního planetového převodu (30) a přičemž každý pružný čep (304) prvního planetového převodu (30) je pevně spojen s prvním planetovým unášečem (305), kde první planetový unášeč (305) je v první ose (11) rotace pevně spojen s prvním cévovým pastorkem (3), tvořící první výstup (31) z převodové skříně (7), přičemž nestacionární korunové kolo (203) diferenciálního planetového převodu (20) je pevně spojeno s pastorkem (207) diferenciálního planetového převodu (20), tvořící druhý výstup (208) z diferenciálního planetového převodu (20) a přičemž tento pastorek (207) diferenciálního planetového převodu (20) je v první ose rotace (11) opatřen středovým otvorem (209), v němž je otočně ustaven unášeč (205) diferenciálního planetového převodu (20), přičemž převodová skříň (7) obsahuje sekundární čelní převod (50) se vstupem tvořeným pastorkem (207) diferenciálního planetového převodu (20), přičemž tento pastorek (207) diferenciálního planetového převodu (20) je v záběru nejméně s výstupním kolem (503) sekundárního čelního převodu (50), které je uloženo v druhé ose rotace (12), přičemž toto výstupní kolo (503) sekundárního čelního převodu (50) je v druhé ose (12) rotace pevně spojeno s druhým centrálním planetovým kolem (401), tvořící výstup ze sekundárního čelního převodu (50), přičemž převodová skříň (7) obsahuje v druhé ose rotace (12) druhý planetový převod (40) se vstupem tvořeným druhým centrálním planetovým kolem (401), přičemž druhé centrální planetové kolo (401) je propojeno s nejméně třemi satelity (402) druhého planetového převodu (40), které jsou valivě uloženy uvnitř stacionárního druhého planetového korunového kola (403), přičemž každý satelit (402) druhého planetového převodu (40) je otočně uložen na svém pružném čepu (404) druhého planetového převodu (40) a přičemž každý pružný čep (404) druhého planetového převodu (40) je pevně spojen s druhým planetovým unášečem (405), kde druhý planetový unášeč (405) je v druhé ose (12) rotace pevně spojen s druhým cévovým pastorkem (4), tvořící druhý výstup (41) z převodové skříně (7), přičemž jak první cévový pastorek (3), tak druhý cévový pastorek (4) jsou svými ozubeními (32), (42) současně v záběru s ozubením (21) cévového kola (2).

2. Diferenciální planetočelní převodovka s rozdělením výkonu do dvou větví, podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že primární čelní převod (10), jenž obsahuje vstupní pastorek (101) primárního čelního převodu (10), nejméně jedno vložené kolo (102) primárního čelního převodu (10) a výstupní kolo (103) primárního čelního převodu (10), je tvořen sestupným čelním převodem s šikmým ozubením (107).

3. Diferenciální planetočelní převodovka s rozdělením výkonu do dvou větví, podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že sekundární čelní převod (50) je opatřen dvojicí vložených kol tvořených prvním vloženým kolem (501) a druhým vloženým kolem (502), jenž jsou ustaveny mezi pastorkem (207) diferenciálního planetového převodu (20) a výstupním kolem (503) sekundárního čelního převodu (50).

4. Diferenciální planetočelní převodovka s rozdělením výkonu do dvou větví, podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že první vložené kolo (501) sekundárního čelního převodu (50) je

v záběru s pastorkem (207) diferenciálního planetového převodu (20) a druhým vloženým kolem (502) sekundárního čelního převodu (50), přičemž druhé vložené kolo (502) sekundárního čelního převodu (50) je v záběru s výstupním kolem (503) sekundárního čelního převodu (50).

- 5 **5.** Diferenciální planetočelní převodovka s rozdělením výkonu do dvou větví, podle nároků 1, 3 a 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že sekundární čelní převod (50) je tvořen čelním převodem s přímým ozubením (505).
- 10 **6.** Diferenciální planetočelní převodovka s rozdělením výkonu do dvou větví, podle nároků 1 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pevné spojení mezi nestacionárním korunovým kolem (203) diferenciálního planetového převodu (20) a pastorkem (207) diferenciálního planetového převodu (20) je tvořeno šroubovým spojením (13).
- 15 **7.** Diferenciální planetočelní převodovka s rozdělením výkonu do dvou větví, podle nároků 1 až 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pevné spojení mezi výstupním kolem (103) primárního čelního převodu (10) a hřídelí (105) je tvořeno drážkovým spojením (14).

20

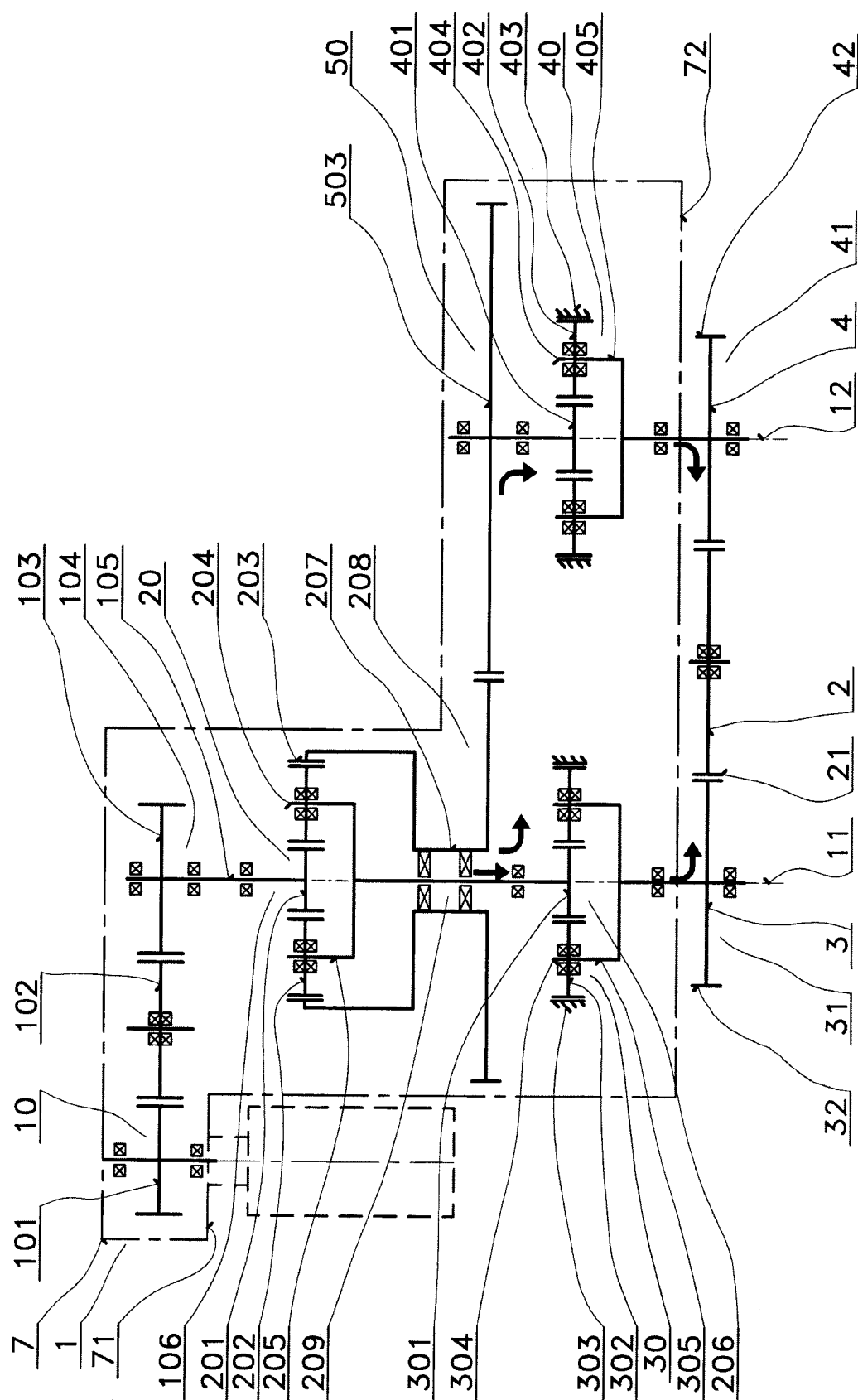
2 výkresy

25

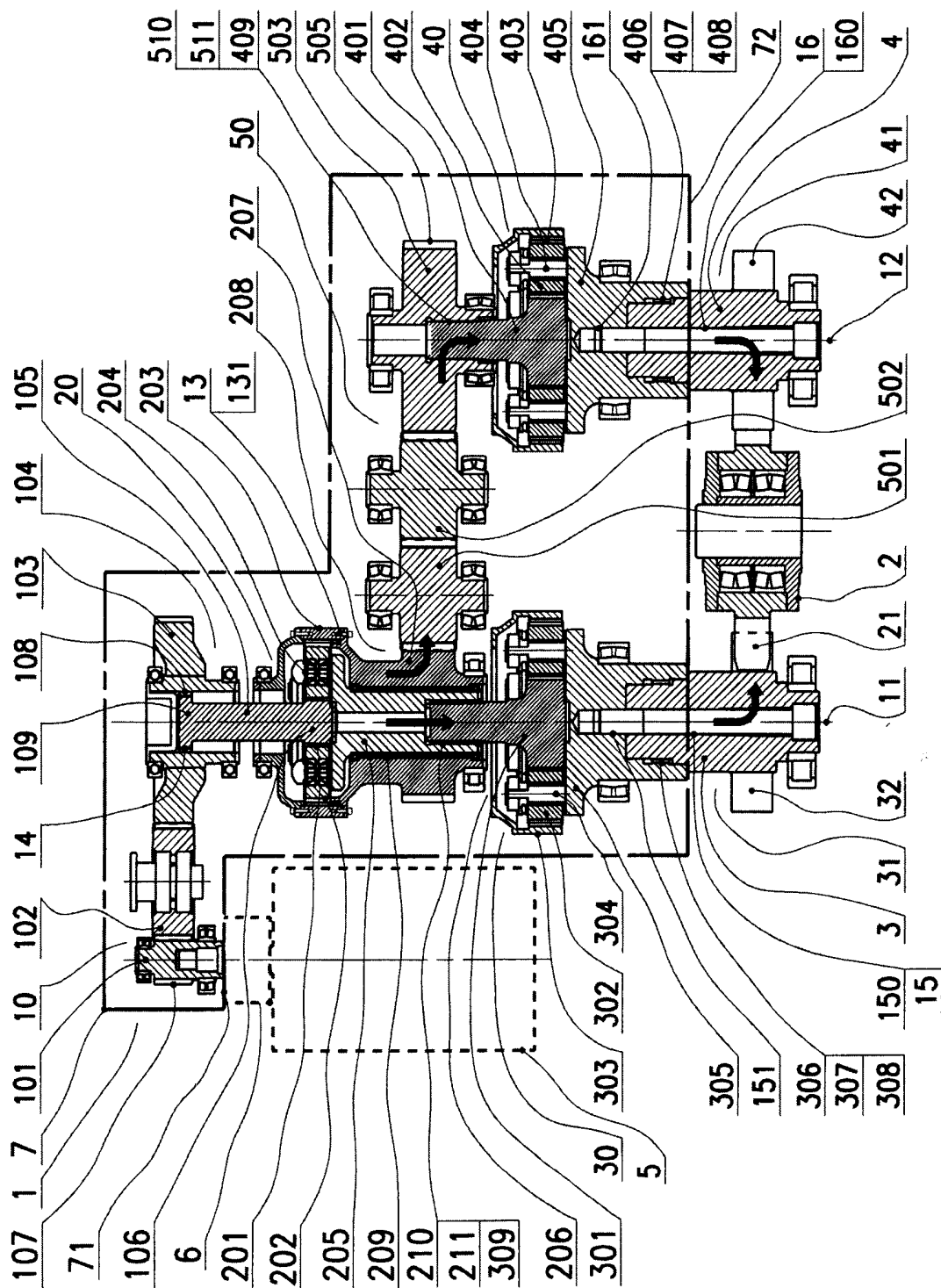
Seznam vztahových značek:

- | | | |
|----|-----|---------------------------------------|
| | 1 | diferenciální planetočelní převodovka |
| | 2 | cékové kolo |
| | 21 | ozubení |
| 30 | 3 | první cévový pastorek |
| | 31 | první výstup |
| | 32 | ozubení |
| | 4 | druhý cévový pastorek |
| | 41 | druhý výstup |
| 35 | 42 | ozubení |
| | 5 | elektromotor |
| | 6 | spojka s brzdou |
| | 7 | převodová skříň |
| | 71 | vstupní strana |
| 40 | 72 | výstupní strana |
| | 10 | primární čelní převod |
| | 101 | vstupní pastorek |
| | 102 | vložené kolo |
| | 103 | výstupní kolo |
| 45 | 104 | výstup |
| | 105 | hřídel |
| | 106 | výstupní zakončení |
| | 107 | šikmé ozubení |
| | 108 | otvor |
| 50 | 109 | zakončení |
| | 11 | první osa rotace |
| | 12 | druhá osa rotace |
| | 13 | šroubové spojení |
| | 131 | šroub |
| 55 | 14 | drážkové spojení |
| | 15 | šroub |
| | 150 | díra |

	151	závitový otvor
	16	šroub
	160	díra
	161	závitový otvor
5	20	diferenciální planetový převod
	201	centrální kolo
	202	satelit
	203	korunové kolo
	204	pružný čep
10	205	unášec
	206	první výstup
	207	pastorek
	208	druhý výstup
	209	otvor
15	210	drážkové spojení
	211	otvor
	30	první planetový převod
	301	první centrální planetové kolo
	302	satelit
20	303	první planetové korunové kolo
	304	pružný čep
	305	první planetový unášec
	306	drážkové spojení
	307	otvor
25	308	zakončení
	309	zakončení
	40	druhý planetový převod
	401	druhé centrální planetové kolo
	402	satelit
30	403	druhé planetové korunové kolo
	404	pružný čep
	405	druhý planetový unášec
	406	drážkové spojení
	407	otvor
35	408	zakončení
	409	zakončení
	50	sekundární čelní převod
	501	první vložené kolo
	502	druhé vložené kolo
40	503	výstupní kolo
	505	přímé ozubení
	510	drážkové spojení
	511	otvor



Obr. 1



Obr.2

Konec dokumentu