



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 188

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

F 16 H 1/12

(22) Přihlášeno 27 11 87

(21) PV 8574-87.U

(40) Zveřejněno 12 01 89

(45) Vydáno 15 12 89

(75)

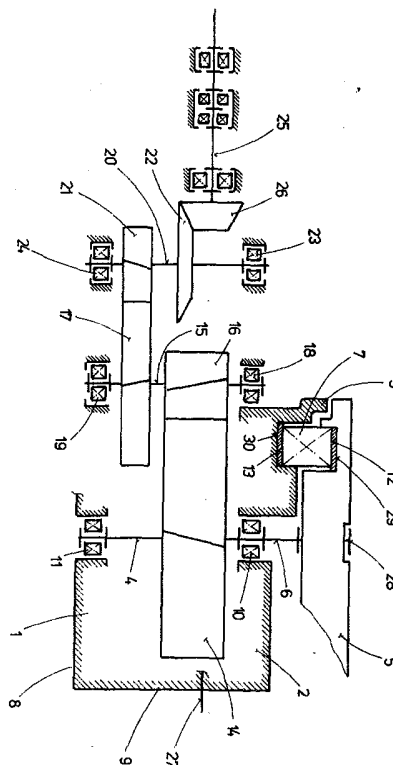
Autor vynálezu

PĚNKAVA JOSEF ing. CSc., MAREŠ VÁCLAV, LHOTÁK JIŘÍ ing., PLZEŇ

(54) Vertikální kuželočelní převodovka

(57) Řešení se týká vertikální kuželočelní převodovky, spadající do oboru převodových zařízení pro pohony různých průmyslových celků. Vertikální kuželočelní převodovka umožňuje svým koncepčním uspořádáním přenos vertikálního axiálního zatížení na hnané straně při vertikálně řešeném valivém uložení hnaného výstupního hřídele. Podstata řešení spočívá v tom, že vertikální kuželočelní převodovka má na horním konci vertikálního výstupního hřídele upevněnou nosnou desku, která je uložena ve tvarované přírubě na valivém axiálním ložisku. Dále je výstupní hřídel zároveň veden v horním a dolním valivém radiálním ložisku. Uložení výstupního hřídele je řešeno jako stereostaticky určité. To je dosaženo dolíčováním opěrných ploch v nosné desce a ve víku nebo vložením pružné horní a spodní plošné podložky případně jen spodní plošné podložky. U plošných podložek je využito jejich plasticity a pružnosti. Tím se dosáhne vhodného provozního ustavení výstupního hřídele. To umožňuje i celkové uspořádání koncepce vertikální kuželočelní převodovky sledující jednoznačnost silových účinků také v záběru ozubených kol v jejich záběru.

Obr. 1



Vynález se týká vertikální kuželočelní převodovky s kuželovým převodem a čelními převody k pohonu upevněné nosné desky unášející rotující části hnaného stroje.

Je známa řada standardních konstrukcí kuželových nebo kuželočelních převodovek, kde umístění hřídelů je realizováno v horizontální rovině a při uložení výstupního hřídele je použito dvou radiálních valivých ložisek, v tělese neodpružených.

U jednoho samostavitelného uložení radiálního valivého ložiska je použito pružného pláště s výběžkem, s možností jeho ohybového přetvoření. U jiného uložení radiálního ložiska je využito tlumících účinků pružného válcového prstence opatřeného slabostěným pouzdrem z plechu. V obou případech se jedná o náročnou výrobu pružných elementů, které mají malou provozní odolnost.

Uvedené nevýhody odstraňuje vertikální kuželočelní převodovka s kuželovým převodem a čelními převody, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na jediném vyvedeném horním konci vertikálního výstupního hřídele je upevněna horizontální nosná deska s rotujícími částmi hnaného stroje, která je uložena ve tvarované přírubě na valivém axiálním ložisku. Tato tvarovaná příruba je vypracována na víku převodové skříně. Dále je výstupní hřídel zároveň veden v horním a dolním valivém radiálním ložisku. Vnitřní kroužky těchto radiálních ložisek jsou axiálně zajištěny na výstupním hřídeli a vnější kroužky jsou axiálně volně uloženy v převodové skříně. Podstatou vynálezu je dále to, že vnější dosedací plochy kroužků axiálního ložiska korespondují s opěrnými plochami, vytvořenými jak v horizontální nosné desce, tak ve víku převodové skříně. Vlastní konstrukce rotujících částí hnaného stroje spočívá svou hmotností přímo na horizontální nosné desce převodové skříně. Spojení celků vertikální převodovky a hnaného stroje je tím kompaktnější, méně rozměrné, a tudíž také méně hmotné.

Vertikální výstupní hřídel je spolu s upevněnou nosnou deskou uložen na valivém axiálním ložisku a zároveň je veden ve dvou valivých radiálních ložiskách. Tato koncepce s uložení výstupního hřídele ve valivých ložiskách vede oproti uložení v kluzných ložiskách s hydrodynamickým nebo hydrostatickým mazáním k podstatně jednodušší konstrukci, k nižším výrobním nákladům a k méně náročným provozním podmínkám. Uložení vertikálního výstupního hřídele je řešeno jako stereostaticky určité, tj. schopné přenášet silové účinky s jednoznačnou určitostí ze strany hnací i hnané, a to i za předpokladu přenosu vyššího vertikálního axiálního statického i dynamického zatížení od hnaného stroje. To umožňuje při nerovnoběžnosti dosedacích ploch kroužků axiálního ložiska a opěrných ploch v nosné desce a ve víku převodové skříně sezení těchto ploch, kterého je dosaženo dolícováním opěrných ploch nebo vložením pružné horní a spodní plošné podložky, případně jen spodní plošné podložky. U pružných plošných podložek je využito jejich plasticity a pružnosti. Tak se dosáhne vhodného provozního ustavení výstupního hřídele.

Další předností je i celkové uspořádání koncepce vertikální kuželočelní převodovky, sledující jednoznačnost silových účinků také v záběru ozubených kol, docílené potřebným nastavením ozubených kol v jejich záběru. Správné provozní ustavení výstupního hřídele je splněno i při případných tolerovaných výrobních geometrických a montážních úchylných výstupního hřídele a jeho uložení v ložiskách a také výrobních úchylných vlastního ozubení ozubených kol a úchylek jejich záběru.

Na připojených výkresech 1 a 2 jsou schematicky zobrazeny dva příklady provedení vertikální kuželočelní převodovky podle vynálezu ve vertikálním osovém řezu převodové skříně s pohledem na ozubená kola, jejichž ozubení není na obrázcích prokresleno. Schematicky jsou také zakreslena jednotlivá valivá ložiska.

Na obr. 1 je zobrazeno uspořádání vertikální kuželočelní převodovky s předlohovým hřídelem, na obr. 2 bez tohoto předlohového hřídele.

Vertikální kuželočelní převodovka sestává z převodové skříně 1, na jejímž víku 2 je vypracována tvarovaná příruba 3, na které je uložena horizontální nosná deska 5 pomocí valivého axiálního ložiska 7. Spodní kroužek valivého axiálního ložiska 7 je svým vnitřním průměrem natažen na vnější průměr osazení ve vývrtu příruby 3 víka 2, horní kroužek axiálního ložiska 7 je radiálně opřen svým vnějším průměrem ve vývrtu nosné desky 5. Nosná deska 5 je upevněna na jediném vyvedeném horním konci 6 vertikálního výstupního hřídele 4 pomocí ploché matice 28, čímž je vytvořena horizontální rovina, kolmá na výstupní hřídel 4, na níž jsou unášeny rotující části hnaného stroje. Výstupní hřídel 4 je zároveň veden ve valivém horním radiálním ložisku 10 a valivém dolním radiálním ložisku 11, jejichž vnitřní kroužky jsou na výstupním hřídeli 4 axiálně zajištěny. Vnější kroužky jsou v převodové skříně 1 uloženy axiálně volně. Mezi spodním kroužkem axiálního ložiska 7 a víkem 2 převodové skříně 1 je umístěna pružná spodní plošná podložka 13 a mezi horním kroužkem axiálního ložiska 7 a nosnou deskou 5 je vložena pružná horní plošná podložka 12. Uložení výstupního hřídele 4 je tedy řešeno jako stereostaticky určité. Použitím valivého uložení výstupního hřídele 4, a v tomto případě dle obr. 1 při použití horní plošné podložky 12 a spodní plošné podložky 13, je dosaženo sezení dosedacích ploch kroužků axiálního ložiska 7 a opěrných ploch 29, 30 v nosné desce 5 a ve víku 2 a vlivem pružnosti a plasticity materiálu horní plošné podložky 12 a spodní plošné podložky 13 se docílí i při vysokém statickém a dynamickém axiálním zatížení od hnaného stroje korektního provozního ustavení výstupního hřídele 4.

Na výstupním hřídeli 4 je upevněno pomaloběžné kolo 14, které je v záběru s předlohovým pastorkem 16, který je spolu s předlohovým kolem 17 pevně nasazen na předlohový hřídel 15. Předlohový pastorek 16 může být vyroben spolu s předlohovým hřídelem 15 z jediného kusu materiálu. Vnitřní kroužky horního předlohového ložiska 18 a dolního předlohového ložiska 19 jsou na předlohovém hřídeli 15 axiálně zajištěny. Vnější kroužek horního předlohového ložiska 18 je ve víku 2 převodové skříně 1 uložen s axiální pohyblivostí, vnější kroužek dolního předlohového ložiska 19 je ve spodku 8 převodové skříně 1 uložen s jednostranným axiálním uvolněním.

Na převodovém hřídeli 20 jsou vnitřní kroužky horního převodového ložiska 23 a dolního převodového ložiska 24 axiálně zajištěny. Vnější kroužky tohoto horního převodového ložiska 23 a dolního převodového ložiska 24 jsou vůči převodové skříně 1 také axiálně zajištěny. Čelní pastorek 21 je upevněn na vertikálním převodovém hřídeli 20, podle obr. 1, pod kuželovým kolem 22. V záběru s kuželovým kolem 22 je kuželový pastorek 26, který je pevně nasazen na horizontálně umístěném vstupním hřídeli 25. Vstupní hřídel 25 je uložen v ložiskách v nastavitelném vodící pouzdře, na obr. 1 nezakresleném, jež umožňuje nastavení korektního záběru kuželového pastorku 26 s kuželovým kolem 22.

Převodová skříně 1 je horizontálně dělena v ose vstupního hřídele 25 jedinou dělicí rovinou 27 na dva základní celky, kterými jsou spodek 8 s frémou 9 převodové skříně 1 a víko 2 s tvarovanou přírubou 3 nosné desky 5. Vstupní hřídel 25 a výstupní hřídel 4 jsou v zobrazené vertikální rovině na sebe kolmé.

Vzhledem k případnému velkému axiálnímu zatížení nosné desky 5 je fréma 9 převodové skříně 1 konstruována se zvýšenou tuhostí.

Koncepční uspořádání vertikální kuželočelní převodovky umožňuje jednoznačné určení silových účinků v záběru ozubených kol, dané jejich správným provozním nastavením.

Na obr. 2 je opět schematicky zobrazeno uspořádání vertikální kuželočelní převodovky, ale bez použití předlohového hřídele 15, tj. přímým převodem z pomaloběžného kola 14 na čelní pastorek 21, upevněný na převodovém hřídeli 20 nad kuželovým kolem 22. Na převodovém hřídeli 20 jsou axiálně zajištěny vnitřní kroužky horního 23 a dolního převodového ložiska 24. Vnější kroužek horního převodového ložiska 23 je uložen vůči převodové skříně 1 s axiální pohyblivostí, vnější kroužek dolního převodového ložiska 24 je axiálně zajištěn.

Obr. 2 dále ukazuje konstrukční úpravu uložení valivého axiálního ložiska 7 nosné desky 5. Spodní kroužek axiálního ložiska 7 je radiálně opřen svým vnějším průměrem ve vývrtu v tvarované přírubě 3 víka 2 převodové skříně 1, horní kroužek axiálního ložiska 7 je natažen svým vnitřním průměrem na vnější průměr osazení vypracovaného na nosné desce 5.

Na obr. 2 je zakreslen případ, při obdobném uložení valivého axiálního ložiska 7 nosné desky 5, se zalícovanými opěrnými plochami 29, 30 v nosné desce 5 a ve víku 2 vůči dosedacím plochám kroužků axiálního ložiska 7.

Závěrem uvádíme, že vertikální kuželočelní převodovka může být koncepčně řešena se dvěma předlohovými hřídeli.

Samotné uspořádání uložení vertikálního výstupního hřídele by bylo možno aplikovat i u čelních převodovek s vertikálními hřídelemi a pohonem s vertikální osou na hnací straně.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Vertikální kuželočelní převodovka s kuželovým převodem a čelními převody, vyznačená tím, že na jediném vyvedeném horním konci (6) vertikálního výstupního hřídele (4) je upevněna horizontální nosná deska (5) s rotujícími částmi hnaného stroje, která je uložena ve tvarované přírubě (3), vypracované na víku (2) převodové skříně (1), a to na valivém axiálním ložisku (7), kde výstupní hřídel (4), s upevněným pomaloběžným kolem (14), je zároveň veden ve valivém horním radiálním ložisku (11) s vnitřními kroužky axiálně zajištěnými na výstupním hřídeli (4) a s vnějšími kroužky axiálně volně uloženými v převodové skříně (1), přičemž vnější dosedací plochy kroužků axiálního ložiska (7) korespondují s opěrnými plochami (29, 30), vytvořenými jak v horizontální nosné desce (5), tak ve víku (2) převodové skříně (1).

2. Vertikální kuželočelní převodovka podle bodu 1, vyznačená tím, že pomaloběžné kolo (14) je v záběru s předlohovým pastorkem (16) upevněným s předlohovým kolem (17) na vertikálním předlohovém hřídeli (15), který je uložen v horním předlohovém ložisku (18) s axiální pohyblivostí při axiálním zajištění vnitřních kroužků tohoto horního předlohového ložiska (18) a v dolním předlohovém ložisku (19) s jednostranným axiálním uvolněním vůči převodové skříně (1), přičemž převodový hřídel (20) je v horním převodovém ložisku (23) a dolním převodovém ložisku (24) vůči převodové skříně (1) axiálně zajištěn.

3. Vertikální kuželočelní převodovka podle bodu 1, vyznačená tím, že převodová skříně (1) je horizontálně dělena v ose vstupního hřídele (25) jedinou dělicí rovinou (27) na dva základní celky, a to spodek (8) s tuhou frémou (9) a víko (2) s tvarovanou přírubou (3), přičemž horizontální rovina nosné desky (5) je kolmá na vertikální výstupní hřídel (4).

4. Vertikální kuželočelní převodovka podle bodu 1, vyznačená tím, že pomaloběžné kolo (14) je v záběru přímo s čelním pastorkem (21) převodového hřídele (20), přičemž tento převodový hřídel (20) je v horním převodovém ložisku (23) uložen s axiální pohyblivostí vůči převodové skříně (1), v dolním převodovém ložisku (24) je axiálně zajištěn.

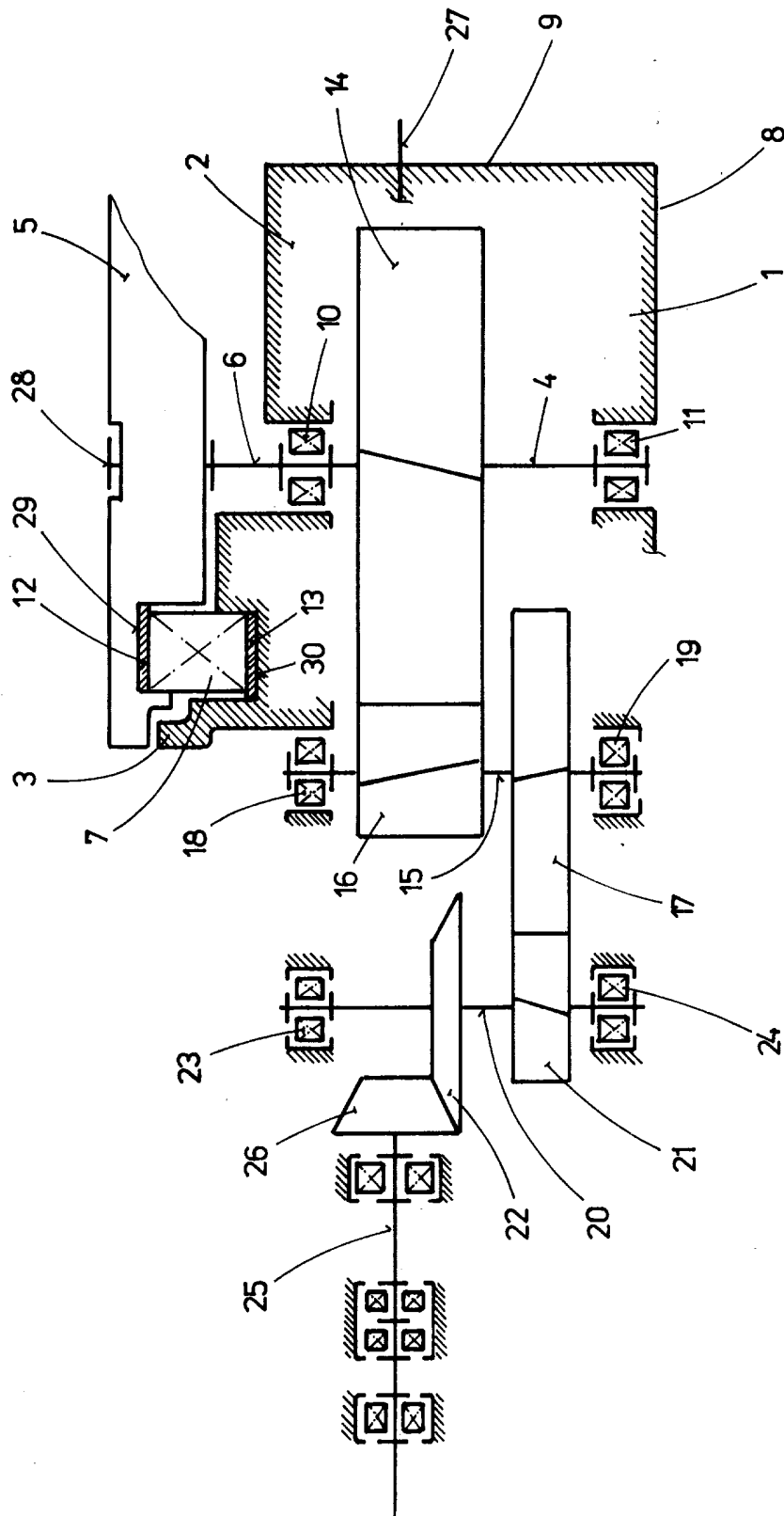
5. Vertikální kuželočelní převodovka podle bodu 1, vyznačená tím, že sezení dosedacích ploch kroužků axiálního ložiska (7) a opěrných ploch (29, 30) v nosné desce (5) a ve víku (2) převodové skříně (1) je vytvořeno zalícováním těchto opěrných ploch (29, 30).

6. Vertikální kuželočelní převodovka podle bodu 1, vyznačená tím, že sezení dosedacích ploch kroužků axiálního ložiska (7) a opěrných ploch (29, 30) v nosné desce (5) a ve víku (2) je vytvořeno vloženou pružnou horní plošnou podložkou (12) a pružnou spodní plošnou pod-

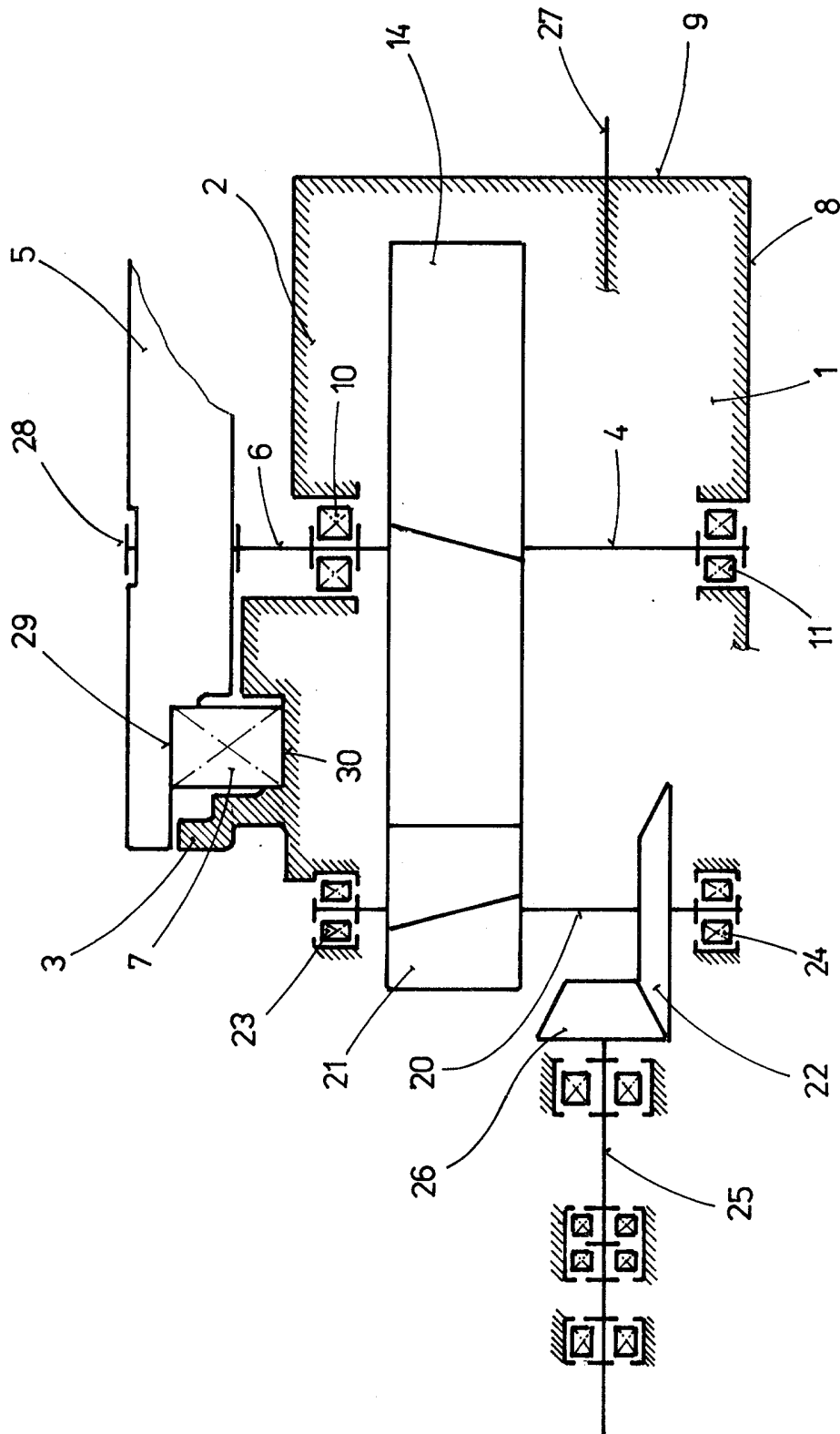
7. Vertikální kuželočelní převodovka podle bodu 6, vyznačená tím, že při uložení axiálního ložiska (7) je použito pouze pružné spodní plošné podložky (13).

8. Vertikální kuželočelní převodovka podle bodu 6, vyznačená tím, že horní plošná podložka (12) i spodní plošná podložka (13) je vyrobena z plasticky i pružně elastického materiálu.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2