

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2006 - 18086**
(22) Přihlášeno: **18.09.2006**
(47) Zapsáno: **16.10.2006**

(11) Číslo dokumentu:

16937

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

B61F 3/16 (2006.01)
B61F 3/02 (2006.01)
B61F 3/00 (2006.01)

(73) Majitel:

Kaluža Miroslav, Praha, CZ

(72) Původce:

Kaluža Miroslav, Praha, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Libor Šimek, patentový zástupce, Kartouzská 4, Praha 5, 15099

(54) Název užitého vzoru:

Podvozek kolejového vozidla

CZ 16937 U1

Podvozek kolejového vozidla

Oblast techniky

5 Technické řešení se týká podvozku kolejového vozidla, který obsahuje nosný rám, v němž je otočně uložena alespoň dvojice protilehlých kol, uzpůsobených pro odvalování se po kolejnicích, z nichž kolo na jedné straně nosného rámu je od kola na protilehlé straně nosného rámu umístěno na vzdálenost danou rozchodem kolejnic.

Dosavadní stav techniky

10 Základní částí kolejového vozidla je podvozek, jehož součástí je nosný rám, v němž je uložena alespoň jedna dvojice kol. Tato dvojice kol je svým geometrickým tvarem uzpůsobena pro odvalování se po kolejnicích, přičemž jedno kolo z dvojice je od protilehlého kola, tj. kola na protilehlé straně nosného rámu, uloženo ve vzdálenosti dané rozchodem kolejnic. Podvozky tohoto typu s jednou dvojicí kol jsou zavěšeny pod hlavním rámem vozidla, přičemž jsou vůči hlavnímu rámu většinou odpruženy a v některých případech i upraveny pro natáčení vůči hlavnímu rámu.

15 Za podvozek kolejového vozidla lze považovat i známou sestavu tvořenou hlavním rámem a v pevně připojených rozsochách otočně uloženými dvojkolými. U většiny známých kolejových vozidel jsou pod hlavním rámem zavěšeny dvě dvojice kol, z nichž každou dvojicí kol je vytvořeno jednodílné dvojkolí se společným hřídelem. U malého počtu kolejových vozidel je mezi dvěma krajními dvojkolými uloženo další, třetí, dvojkolí.

20 Velice častou aplikací jsou podvozky obsahující dvě dvojkolí, kteréžto podvozky mají nosný rám s hlavním rámem vozidla spojen otočně. Pod hlavním rámem vozidla bývají nejčastěji upraveny dva otočné podvozky. Kolejová vozidla tohoto typu bývají označována jako čtyřnápravová a jejich podvozky jako dvounápravové.

Jsou však známy i případy vícenápravových podvozků a případy, kdy pod hlavním rámem vozidla jsou umístěny více než dva otočné podvozky.

25 Ve všech těchto případech je základem podvozku dvojkolí, které je tvořeno hřídelem, na němž jsou nejčastěji pevně uložena kola. Při jízdě obě kola najíždějí na kolejnicový styk současně, takže celým nápravovým tlakem dynamicky zatěžují kolejnicový styk, kolejovou, tj. nejčastěji železniční, trať a její podloží a taktéž podvozek a vlastní kolejové vozidlo. Při tom dochází k podélnému houpání kolejového vozidla. Zároveň vzniká slyšitelný zvukový ráz, přičemž tento nepříjemný a nežádoucí hluk obtěžuje jak okolí železniční tratě, tak i dopravované osoby. Tyto negativní jevy se zvětšují a zhoršují úměrně s rostoucí rychlostí jízdy kolejového vozidla.

30 Na přímých úsecích železniční tratě, kde by mělo docházet k ideálnímu odvalování dvojkolí po přímce, dochází při jízdě i mimo kolejnicové styky k příčným pohybům kolejového vozidla, které se projevují jako houpání ze strany na stranu. Tyto příčné pohyby jsou způsobeny okamžitou reakcí dvojkolí na nerovnosti kolejnic, zejména jejich boků, i když tyto nerovnosti jsou v mezích povolených tolerancí.

40 Další nepříjemné a nežádoucí jevy vznikají při projíždění oblouků železniční tratě, kdy dochází ke smýkání valivé plochy kol po povrchu hlavy kolejnic. To se projevuje kmitáním dvojkolí i kolejnic, při kterém dochází k nadměrnému opotřebení jak valivé plochy kol, tak i povrchu kolejnic. Zároveň je generován silný a nepříjemný hvízdavý zvuk, který opět obtěžuje jak okolí železniční tratě, tak i dopravované osoby.

Uvedené dynamické a akustické jevy patří k největším nevýhodám dosud známých podvozků kolejových vozidel.

Podstata technického řešení

Uvedené nevýhody jsou podstatně zmenšeny podvozkem kolejového vozidla podle tohoto technického řešení, obsahujícím nosný rám, v němž je otočně uložena alespoň dvojice kol, uzpůsobených pro odvalování se po kolejnicích, z nichž kolo na jedné straně nosného rámu je od kola na protilehlé straně nosného rámu umístěno na vzdálenost danou rozchodem kolejnic. Podstata tohoto technického řešení spočívá v tom, že každé kolo je uloženo na samostatném hřídeli, který je uložen v nosném rámu, přičemž soustava kola a hřídele je upravena tak, že kolo je vůči nosnému rámu otočné a hřídele jsou od sebe horizontálně posunuté. Soustava kola a hřídele, v níž kolo je vůči rámu otočné, může být provedena tak, že kolo je pevně naklínováno na hřídeli, který je otočně uložen v nosném rámu. V jiné alternativě je kolo otočně uloženo na hřídeli, který je pevně uložen v nosném rámu.

U podvozku podle tohoto technického řešení jsou v nosném rámu zachyceny silové reakce od zatížení kol, axiální síly od hřidelů vznikající při jízdě kolejového vozidla a zrychlující a brzdné reakce. Nosným rámem je zajištěn rozchod kol. Nosný rám rovněž umožňuje při nájezdu nákolku na bok kolejnice jemné axiální propérování kola, aniž by se tento kontakt citelně přenesl na podvozek. V důsledku toho, že hřídele, tj. osy otáčení kol, jsou vzájemně horizontálně posunuty, najíždí na kolejnicový styk vždy jedno kolo dřív než druhé. Dynamické zatížení kolejnicového styku je tak nižší, protože tuhost vozidla přispívá k tomu, že dynamický ráz při přejezdu kolejnicového styku je způsoben propérováním přejíždějícího kola a pouze v menší míře příslušným podílem nápravového tlaku. Generovaný hluk je v důsledku toho mnohem nižší než u známých podvozků. Při průjezdu obloukem železniční tratě nedochází ke smýkání valivé plochy kol po povrchu kolejnic, nýbrž zůstává zachováno klasické odvalování, v důsledku čehož je odstraněno zvýšené opotřebení a je potlačen vznik nežádoucího nadměrného hluku. To všechno jsou výhody podvozku kolejového vozidla podle tohoto technického řešení.

Podvozek podle tohoto technického řešení může být v různém provedení. V rámci jednoho provedení je po každé straně nosného rámu upraveno po jednom kole. Zde mohou nastat dvě alternativy. V rámci jedné z nich kolo po jedné straně nosného rámu má shodný průměr s protilehlým kolem a hřídele jsou posunuté o horizontální vzdálenost rovnou nanejvýš průměru kola. V rámci druhé alternativy kolo po jedné straně nosného rámu má odlišný průměr než kolo u protilehlé strany nosného rámu a hřídele jsou posunuté o horizontální vzdálenost rovnou nanejvýš průměru většího z dvojice protilehlých kol.

Horní hranice horizontálního posunutí, omezená průměrem kola, je nutná proto, aby nebyla ohrožena příčná stabilita kolejového vozidla, zejména při projíždění obloukem. Takto omezená vzdálenost horizontálního posunutí je z hlediska příčné stability vzhledem k celkovému rozvoru kol, umístěných u konce kolejového vozidla, nepodstatná. U alternativy s různě velkými koly má každé z obou kol jinou frekvenci kmitání, a to jak mechanickou, tak akustickou. Frekvence se vzájemně potlačují až do té míry, že se mohou vzájemně rušit. To je významná výhoda řešení podle tohoto technického řešení. K dosažení tohoto účinku stačí i malý rozdíl valivých průměrů kol o velikosti např. jedné desetiny průměru.

V rámci vícekolového provedení jsou alespoň po jedné straně nosného rámu upravena alespoň dvě kola. Jiná verze spočívá v tom, že po každé straně nosného rámu jsou upravena alespoň dvě kola. V rámci kterékoliv z obou verzí existuje alternativa, kdy všechna kola mají shodný průměr a hřídele protilehlých dvojic kol jsou posunuté o horizontální vzdálenost rovnou nanejvýš průměru kola. Jiná alternativa se vyznačuje tím, že alespoň jedno kolo má odlišný průměr od ostatních kol a hřídele protilehlých dvojic kol jsou posunuté o horizontální vzdálenost rovnou nanejvýš průměru většího kola.

Výhody podvozku podle tohoto technického řešení, tj. menší dynamické namáhání a snížený hluk, se u vícekolového podvozku ještě zvyšují.

Přehled obrázků na výkresech

Na připojených výkresech je schematicky znázorněn příklad provedení technického řešení, přičemž znázorňuje obr. 1 půdorysný pohled na podvozek s jedním kolem po každé straně nosného rámu, kde obě kola mají shodný průměr, obr. 2 bokorysný pohled ve směru šipky A na podvozek z obr. 1, obr. 3 totéž jako na obr. 1, ale s koly o různém průměru, obr. 4 pohled ve směru šipky B z obr. 3, obr. 5 půdorysný pohled na podvozek se dvěma koly po každé straně nosného rámu, kde všechna kola mají shodný průměr, obr. 6 pohled ve směru šipky C z obr. 5, obr. 7 totéž jako na obr. 5, ale s koly o různém průměru, obr. 8 pohled ve směru šipky D z obr. 7.

Příklady provedení technického řešení

Podvozek kolejového vozidla obsahuje nosný rám 3, v němž je otočně uložena alespoň jedna dvojice kol 1. Znamená to, že se může jednat o jedinou dvojici kol 1, kdy po každé straně nosného rámu 3 je upraveno po jednom kole 1 podle obr. 1 až 4, nebo o více kol 1, např. dvě po každé straně nosného rámu 3 podle obr. 5 až 8. Kola 1 jsou uzpůsobena pro odvalování se po kolejnicích 4, protože mají nejčastěji známý kuželový tvar, typický pro železniční kola, nebo válcový tvar, používaný např. u pojezdů jeřábů. Tvar pojezdové plochy není dále podrobněji specifikován, přičemž v bokorysných pohledech na obr. 2, 4, 6 a 8 je z něho zakreslena jen styčná kružnice. Kolo 1 na jedné straně nosného rámu 3 je od kola 1 na protilehlé straně nosného rámu 3 umístěno na vzdálenost danou rozchodem kolejnic 4. Každé kolo 1 je uloženo na samostatném hřídeli 2. Každý hřídel 2 je uložen v nosném rámu 3. Soustava kola 1 a hřídele 2 je upravena tak, že kolo 1 je vůči nosnému rámu 3 otočné. Toho je dosaženo buď tím, že kolo 1 je pevně naklonováno na hřídeli 2, který je otočně uložen v nosném rámu 3, nebo tím, že kolo 1 je otočně uloženo na hřídeli 2, který je pevně uložen v nosném rámu 3. Hřídele 2 jsou od sebe horizontálně posunuté.

Jedná-li se o podvozek s jedním kolem 1 po každé straně nosného rámu 3 a první kolo 11, tj. kolo 1 po jedné straně nosného rámu 3, má shodný průměr s druhým kolem 12, tj. kolem 1 u protilehlé strany nosného rámu 3, hřídele 2 jsou posunuté o horizontální vzdálenost h, rovnou nanejvýš průměru kola 1 podle obr. 1 a 2. Žádoucího efektu se dosáhne i při velmi malé horizontální vzdálenosti h, např. jedna setina průměru kola 1. Při konkrétním provedení, kdy hřídel 2 prochází příčně ke směru jízdy podvozku celým nosným rámem 3, je nejmenší horizontální vzdálenost h odvislá od průměru hřídele 2 a velikosti neznázorněných konstrukčních prvků, kterými je hřídel 2 ukotven v nosném rámu 3.

V případě podvozku s jedním kolem 1 po každé straně nosného rámu 3, kde první kolo 11 má jiný průměr než druhé kolo 12 podle obr. 3 a 4, jsou hřídele 2 posunuté o horizontální vzdálenost h rovnou nanejvýš průměru většího z dvojice protilehlých kol 1. V tomto případě musí být vytvořena též vertikální vzdálenost v mezi osami hřídelů 2.

Obdobné poměry panují i u vícekolového podvozku, tj. takového, u něhož jsou alespoň po jedné straně nosného rámu 3 upravena alespoň dvě kola 1. Z důvodů stability je účelné, když po každé straně nosného rámu 3 jsou upravena alespoň dvě kola 1. Výhodné provedení spočívá v tom, že po každé straně nosného podvozku 3 jsou upravena právě dvě kola 1.

I u vícekolového podvozku mohou mít kola 1 buď shodný, nebo vzájemně odlišný průměr. V alternativě, kdy všechna kola 1 mají shodný průměr, jsou hřídele 2 protilehlých dvojic kol 1 posunuté o horizontální vzdálenost h rovnou nanejvýš průměru kola 1. Na obr. 5 a 6 je znázorněn případ se čtyřmi koly 1 o shodném průměru, přičemž první kolo 11 tvoří s druhým kolem 12 dvojici, v níž první kolo 11 je od druhého kola 12 posunuto o první horizontální vzdálenost h₁, zatímco třetí kolo 13 tvoří dvojici se čtvrtým kolem 14, v níž je třetí kolo 13 posunuto od čtvrtého kola 14 o druhou horizontální vzdálenost h₂, přičemž ani první horizontální vzdálenost h₁, ani druhá horizontální vzdálenost h₂ nepřesáhnou svou velikostí průměru kola 1. Směr horizontálního posunutí nemusí být na rozdíl od znázorněného případu shodný, takže kola 1 na jedné straně nosného rámu 3 mohou být blíže k sobě než kola 1 na druhé straně nosného rámu 3. V

alternativě, kdy alespoň jedno kolo $\underline{1}$ má odlišný průměr od ostatních kol $\underline{1}$, jsou hřídele $\underline{2}$ protilehlých dvojic kol $\underline{1}$ posunuté o horizontální vzdálenost \underline{h} rovnou nanejvýš průměru většího kola $\underline{1}$. Na obr. 7 a 8 je znázorněn příklad posledně uvedené úpravy, kde každé z kol $\underline{1}$ má jiný průměr a mezi prvním kolem $\underline{11}$ a druhým kolem $\underline{12}$ je vytvořena první horizontální vzdálenost \underline{h}_1 a mezi třetím kolem $\underline{13}$ a čtvrtým kolem $\underline{14}$ je vytvořena druhá horizontální vzdálenost \underline{h}_2 . Aby byla zachována podmínka odvalování se kol $\underline{1}$ po kolejnici $\underline{4}$, musí být mezi hřídelemi $\underline{2}$ kol $\underline{1}$ příslušné dvojice vytvořena vertikální vzdálenost \underline{v} . Protože v příkladu provedení podle obr. 7 a 8 má každé kolo jiný průměr, je u tohoto podvozku vytvořena první vertikální vzdálenost \underline{v}_1 mezi prvním kolem $\underline{11}$ a druhým kolem $\underline{12}$ a druhá vertikální vzdálenost \underline{v}_2 vytvořená mezi třetím kolem $\underline{13}$ a čtvrtým kolem $\underline{14}$.

Při činnosti, tj. při jízdě podvozku, v důsledku toho, že kola $\underline{1}$ jsou při svém otáčení navzájem nezávislá a jejich hřídele $\underline{2}$ jsou vzájemně horizontálně posunuty, najíždí na kolejnicový styk jedno z kol $\underline{1}$ vždy dříve než ostatní kolo $\underline{1}$ nebo kola $\underline{1}$. Tím je zaručen mechanicky i akusticky klidný chod podvozku a nižší dynamické zatížení tratě, a to i při vysokých rychlostech, tj. rychlostech nad 100 km/hod.

Průmyslová využitelnost

Podvozek kolejového vozidla podle tohoto technického řešení lze využít ve výrobě kolejových vozidel, zejména vagonů pro železniční dopravu. Podvozek je zejména vhodný pro vícekolové podvozkové vozy pro dopravu nadměrně těžkých nákladů.

20

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Podvozek kolejového vozidla, obsahující nosný rám (3), v němž je otočně uložena alespoň dvojice protilehlých kol (1), uzpůsobených pro odvalování se po kolejnici (4), z nichž kolo (1) na jedné straně nosného rámu (3) je od kola (1) na protilehlé straně nosného rámu (3) umístěno na vzdálenost danou rozchodem kolejnic (4), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že každé kolo (1) je uloženo na samostatném hřídeli (2), který je uložen v nosném rámu (3), přičemž soustava kola (1) a hřídele (2) je upravena tak, že kolo (1) je vůči nosnému rámu (3) otočně a hřídele (2) jsou od sebe horizontálně posunuté.

2. Podvozek podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že kolo (1) je pevně naklínováno na hřídeli (2), který je otočně uložen v nosném rámu (3).

3. Podvozek podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že kolo (1) je otočně uloženo na hřídeli (2), který je pevně uložen v nosném rámu (3).

4. Podvozek podle jednoho z nároků 1 až 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že po každé straně nosného rámu (3) je upraveno po jednom kole (1).

5. Podvozek podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že kolo (1) po jedné straně nosného rámu (3) má shodný průměr s protilehlým kolem (1) a hřídele (2) jsou posunuté o horizontální vzdálenost (h), rovnou nanejvýš průměru kola (1).

6. Podvozek podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že kolo (1) po jedné straně nosného rámu (3) má odlišný průměr než protilehlé kolo (1) a hřídele (2) jsou posunuté o horizontální vzdálenost (h) rovnou nanejvýš průměru většího z dvojice protilehlých kol (1).

7. Podvozek podle jednoho z nároků 1 až 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že alespoň po jedné straně nosného rámu (3) jsou upravena alespoň dvě kola (1).

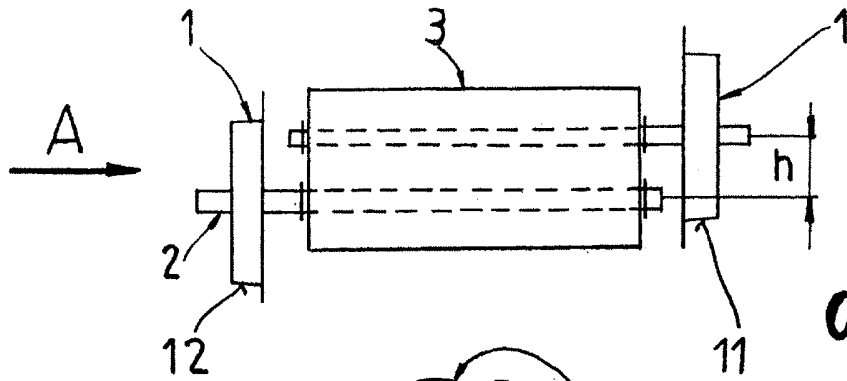
8. Podvozek podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že po každé straně nosného rámu (3) jsou upravena alespoň dvě kola (1).

9. Podvozek podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že všechna kola (1) mají shodný průměr a hřídele (2) protilehlých dvojic kol (1) jsou posunuté o horizontální vzdálenost (h) rovnou nanejvýš průměru kola (1).

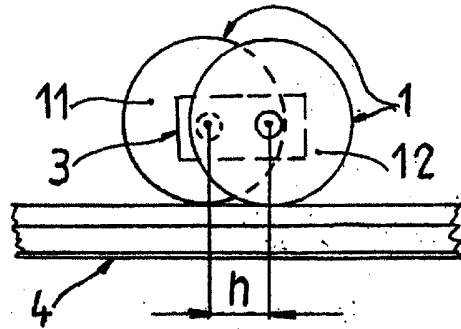
10. Podvozek podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že alespoň jedno kolo (1) má odlišný průměr od ostatních kol (1) a hřídele (2) dvojic protilehlých kol (1) jsou posunuté o horizontální vzdálenost (h) rovnou nanejvýš průměru většího kola (1).

10

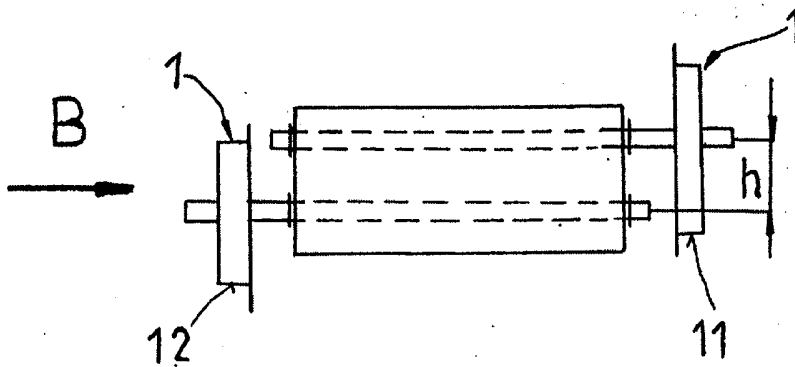
3 výkresy



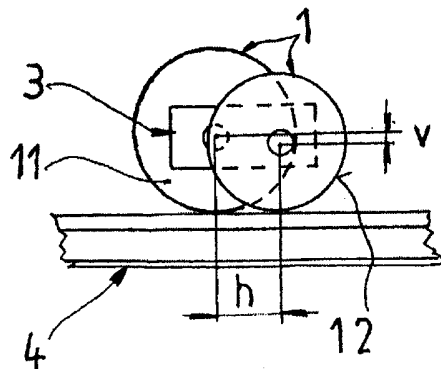
OBR. 1



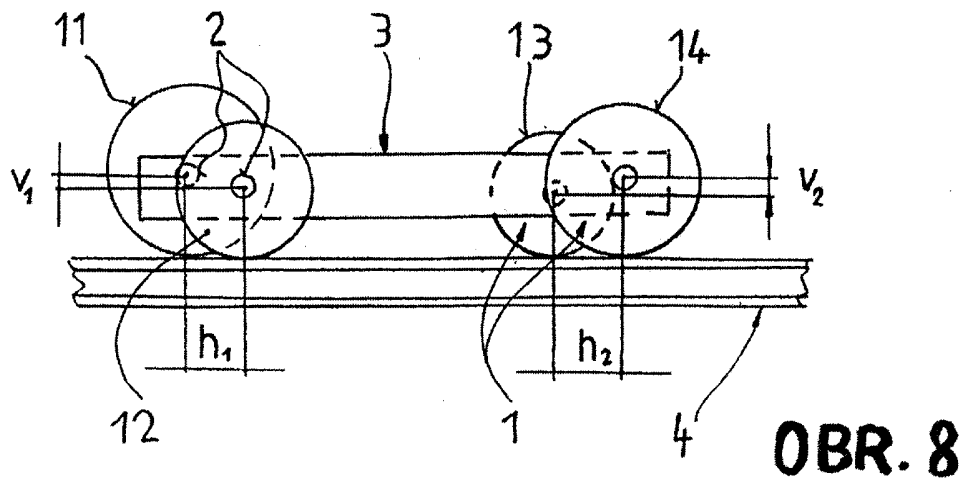
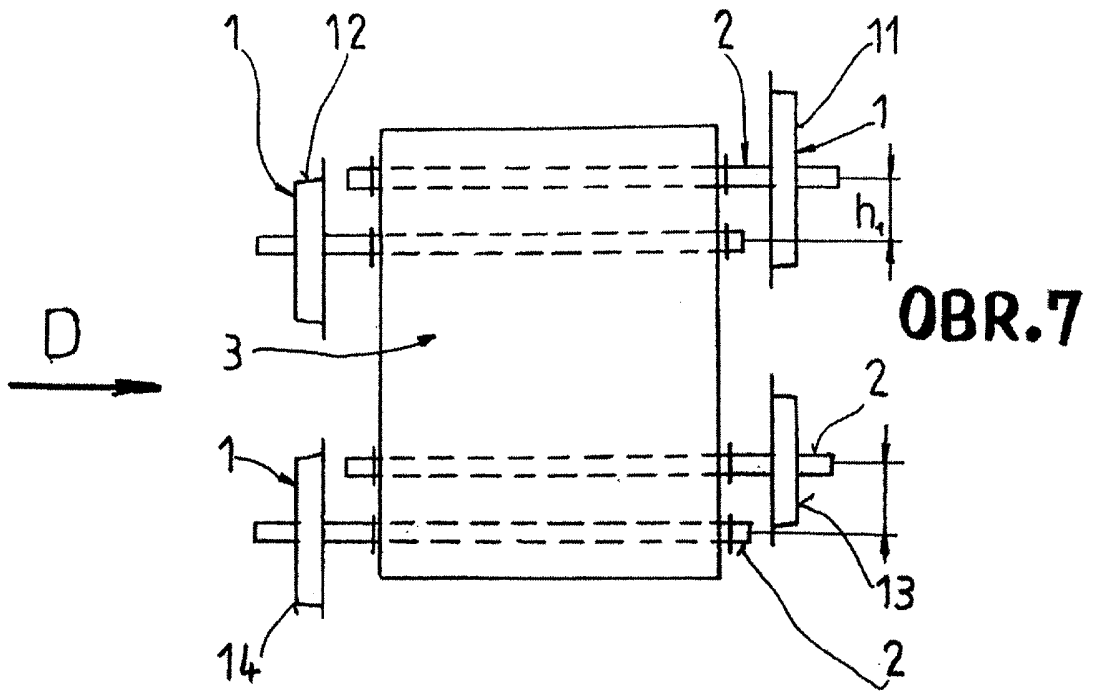
OBR. 2



OBR. 3



OBR. 4



Konec dokumentu