

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1996 - 852

(22) Přihlášeno: 04.10.1994

(30) Právo přednosti:
05.10.1993 SE 1993/9303245

(40) Zveřejněno: 11.09.1996
(Věstník č. 9/1996)

(47) Uděleno: 20.05.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17.07.2002
(Věstník č. 7/2002)

(86) PCT číslo: PCT/SE94/00920

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 95/09736

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:
B 60 B 17/00

(73) Majitel patentu:

DUROC AB, Umea, SE;

(72) Původce vynálezu:

Olofsson Johan Lennart, Umea, SE;

(74) Zástupce:

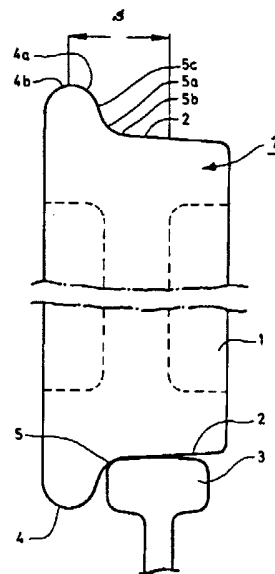
Andera Jiří Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

(54) Název vynálezu:

Způsob úpravy povrchu železničních kol

(57) Anotace:

Při úpravě povrchu železničních kol (1), při které se působením laserového paprsku na železniční kolo (1) vytvoří na tělesu (7) železničního kola (1) povrchově upravované části (6), se zvolí taková maximální přípustná tloušťka povrchově upravovaných částí (6), aby maximální hodnota smykového napětí τ , které působí na železniční kolo (1), když je kolo (1) zatíženo největší povolenou zátěží, ležela mimo povrchově upravovanou část (6). Povrchové upravování železničního kola (1) se provede pouze lokálně s omezením znatelného zahřívání železničního kola (1), způsobeného povrchovým upravováním, na oblast, která je podstatně menší než celkový povrch železničního kola (1).



Způsob úpravy povrchu železničních kol

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu úpravy povrchu železničních kol, při kterém se působením laserového paprsku na železniční kolo vytvoří na tělesu železničního kola povrchově upravované části.

10

Dosavadní stav techniky

Podle DE, C1, 35 09 582 je známo železniční kolo, které je povrchově upraveno prostřednictvím laserového záření. Tloušťka povrchově upravených částí však není maximalizována, a proto mají zmíněné části značnou tloušťku. To má za následek značné riziko uvolnění zmíněných částí, tedy že nastane takzvané odlupování. Cílem vynálezu je odstranit tento nedostatek.

15

Podstata vynálezu

20

Uvedeného cíle se dosahuje způsobem úpravy povrchu železničních kol, při kterém se působením laserového paprsku na železniční kolo vytvoří na tělesu železničního kola povrchově upravované části, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se zvolí maximální přípustná tloušťka povrchově upravovaných částí taková, aby maximální hodnota smykového napětí τ , které působí na železniční kolo, když je kolo zatíženo největší povolenou zátěží, ležela mimo povrchově upravovanou část a povrchové upravování železničního kola se provede pouze lokálně s omezením znatelného zahřívání železničního kola, způsobeného povrchovým upravováním, na oblast, která je podstatně menší než celkový povrch železničního kola.

25

Jelikož způsob podle vynálezu zaručuje, že maximální hodnota smykového napětí τ leží mimo povrchově upravovanou část, je uvolnění povrchově upravených částí znemožněno nebo znesnadněno.

30

Podle výhodného provedení se povrchovému upravování podrobí ty části běhounu kola a/nebo patky a/nebo přechodové části mezi běhounem kola a patkou, jež mohou být opotřebený o kolejnici a/nebo po ní sklouzávat a/nebo způsobovat hluk při sklouzávání po ní, přičemž povrchové upravování se provede alespoň částečným natavením povrchové vrstvy a k takto vzniklé tavenině se současně přidává alespoň kov, kovová slitina nebo směs kovů a/nebo alespoň keramický materiál, pro zajištění menšího opotřebení a/nebo lepšího odvalování a/nebo menší hlučnosti povrchově upravených částí v porovnání se základním materiálem tělesa železničního kola.

35

40

Podle dalšího výhodného provedení se železniční kolo před povrchovým upravováním předeřívá.

45

Podle jiného výhodného provedení se povrchově upravuje železniční kolo, které je namontováno na kolové ose, přičemž v průběhu povrchového upravování se železniční kolo chladí, s výhodou proudem vzduchu.

50

Podle jiného výhodného provedení se povrchové upravování provede jak v oblasti části běhounu kola, která leží nejbližší přechodové části, která je umístěna ve vzdálenosti A od středového bodu M běhounu kola, s výhodou 10 - 20 mm od středového bodu M běhounu kola, tak alespoň i v části oblasti o výšce H patky mezi běhounem kola a vnějšími částmi patky.

Podle jiného výhodného provedení má povrchové upravování největší tloušťku zejména ve středové oblasti a přechodové části mezi běhounem kola a patkou.

- 5 Podle dalšího výhodného provedení má povrchové upravování od středové oblasti a přechodové části postupně klesající tloušťku ve směru ke středovému bodu M běhounu kola a k vnějším částem patky.

Podle jiného výhodného provedení se povrchové upravování začne od středové oblasti a přechodové části mezi běhounem kola a patkou.

10

Podle jiného výhodného provedení se povrchové upravování začne od středové oblasti a přechodové části a postupuje se ve směru k vnějším částem patky a poté nebo předtím se postupuje od zmíněné středové oblasti a přechodové části ve směru k běhounu kola.

- 15 Podle jiného výhodného provedení se povrchové upravování provádí ve formě strun, které se umístí vedle sebe v oblasti, tvořené částmi běhounu kola a/nebo patky a/nebo přechodové části mezi běhounem kola a patkou, jež mohou být opotřebeny o kolejnici a/nebo po ní sklouzávat a/nebo způsobovat hluk při sklouzávání po ní, takže železniční kolo je ve styku s kolejnicí prostřednictvím strun.

20

Podle jiného výhodného provedení se nejméně jedna ze strun povrchového upravování vytvoří v úhlu vůči středové ose železničního kola.

- 25 Podle jiného výhodného provedení se nejméně jedna ze strun povrchového upravování vytvoří kolmo nebo v podstatě kolmo na středovou osu železničního kola.

Podle dalšího výhodného provedení se nejméně jedna ze strun povrchového upravování vytvoří v úhlu α 30 - 60° vůči středové ose.

- 30 Podle jiného výhodného provedení se nejméně jedna ze strun povrchového upravování vytvoří jako na několika místech přerušný prstenec, ovíjející se kolem okraje železničního kola.

- 35 Podle ještě jiného výhodného provedení se nejméně jedna ze strun povrchového upravování vytvoří tak, že je při bočním pohledu na železniční kolo v radiálním směru vlnitého tvaru, nejlépe sinusového.

- 40 Podle jiného výhodného provedení se struny povrchového upravování vytvoří kolem železničního kola tak, že vzdálenost mezi nejméně dvěma strunami povrchového upravování, umístěnými s výhodou ve středové oblasti a přechodové části mezi běhounem kola a patkou, je menší než vzdálenost mezi strunami povrchového upravování zejména v částech běhounu kola a/nebo patky.

- 45 Podle ještě jiného výhodného provedení se struny povrchového upravování vytvoří uvnitř ve středové oblasti a tak, že vzdálenosti mezi strunami povrchového upravování jsou stejné nebo prakticky stejné, zatímco struny povrchového upravování na částech běhounu kola nebo patky se umístí tak, že vzdálenosti mezi těmito strunami povrchového upravování postupně rostou ve směru od středové oblasti.

- 50 Podle jiného výhodného provedení se struny povrchového upravování vytvoří uvnitř obloukově tvarované přechodové části mezi běhounem kola a patkou tak, že vzdálenosti jsou menší mezi strunami povrchového upravování umístěnými ve středové oblasti a přechodové části, než mezi strunami povrchového upravování umístěnými ve vnějších částech přechodové části.

Podle dalšího výhodného provedení se struny povrchového upravování vytvoří obvodově kolem okraje železničního kola v oblasti běhounu kola a přechodové části mezi běhounem kola a patkou, zatímco další struny povrchového upravování jsou skloněné v úhlu α 30 - 60° vůči středové ose železničního kola zejména v místech patky.

5

Podle ještě dalšího výhodného provedení se v přechodové části a v částech běhounu kola a patky, ležících nejbližší přechodové části, vytvoří struny povrchového upravování kolmo na středovou osu, zatímco na patce se přilehly k její části, umístěné v blízkosti přechodové části, vytvoří další struny povrchového upravování, skloněné v úhlu α 30 - 60° vůči středové ose.

10

Podle jiného výhodného provedení se alespoň jedna struna povrchového upravování vytvoří na vrcholku vnějších částí patky.

Podle jiného výhodného provedení se železniční kolo předehtřívá na více než 200 °C.

15

Podle jiného výhodného provedení se povrchově upravované části železničního kola obrušují pro dosažení potřebné hladkosti a/nebo rovnosti povrchu.

20

Podle ještě jiného výhodného provedení se železniční kolo opatří prstencem, například nalisováním za tepla, který pokrývá opotřebované části kola a prstenec se povrchově upraví.

Přehled obrázků na výkresech

25

V následujícím textu bude vynález blíže popsán s použitím odkazů na doprovodné výkresy, na kterých:

Obr. 1 schematicky znázorňuje železniční kolo spočívající na kolejnici;

30

Obr. 2 schematicky znázorňuje povrchové upravování železničního kola prováděné v souladu se způsobem podle tohoto vynálezu, přičemž zmíněným povrchovým upravováním je povrchová aplikace;

35

Obr. 3 schematicky znázorňuje značně zvětšený řez tou částí železničního kola, na níž byla provedena povrchová aplikace nebo potahování podle obr. 2,

40

Obr. 4 schematicky znázorňuje povrchové upravování železničního kola prováděné v souladu se způsobem podle tohoto vynálezu, přičemž zmíněným povrchovým upravováním je povrchová impregnace;

Obr. 5 znázorňuje značně zvětšený řez tou částí železničního kola, na níž byla provedena povrchová impregnace podle obr. 4;

45

Obr. 6 je zvětšený řez tou částí železničního kola, jež byla v souladu se způsobem podle tohoto vynálezu povrchově upravena povrchovou aplikací, přičemž struny povrchového upravování umístěné těsně vedle sebe jsou navzájem spojeny;

50

Obr. 7 znázorňuje řez tou částí železničního kola, jež byla v souladu se způsobem podle tohoto vynálezu povrchově upravena povrchovou impregnací, přičemž struny povrchového upravování umístěné těsně vedle sebe jsou navzájem spojeny;

Obr. 8 znázorňuje řez částí železničního kola po ukončení povrchového upravování, jež bylo provedeno v souladu se způsobem podle tohoto vynálezu; a

Obr. 9 - 14 schematicky znázorňují části železničních kol, na nichž byly aplikovány struny povrchového upravování v souladu se způsobem podle tohoto vynálezu, a to v různých vzorech.

5

Příklady provedení vynálezu

Železniční kolo 1 znázorněné na obrázcích má běhoun 2, prostřednictvím kterého je uzpůsobeno k valení při jízdě po kolejnici 3. Železniční kolo 1 je dále opatřeno patkou 4, která zabráňuje příčnému pohybu kola vzhledem ke kolejnici 3, neboť je přečnává po straně kolejnice 3.
 10 Železniční kolo 1 je rovněž opatřeno obloukovou přechodovou částí 5 mezi běhounem 2 kola 1 a patkou 4. Středová oblast 5a této přechodové části 5 má poloměr menší, než jsou poloměry vnějších oblastí 5b, 5c na protilehlých stranách středové oblasti 5a. Když se železniční kolo 1 valí po kolejnici 3 během svého pohybu po přímých úsecích, v zatáčkách, ve stoupáních, na
 15 výhybkách a podobně, jsou to právě přechodová část 5, část 2a běhounu 2 kola 1 nejbližší zmíněné přechodové části 5 a část 4a patky 4 nejbližší zmíněné přechodové části 5, tedy části 2a, 5, 4a železničního kola 1, umístěné v oblasti 5 (viz. obr. 1 a 8), jež mohou být opotřebovány stykem s kolejnici 3 a/nebo po ní sklouzávat a/nebo při sklouzávání po ní způsobovat hluk.

20 Tyto části a, 5 a 4a železničního kola 1, které jsou vystaveny zmiňovaným vlivům a/nebo tyto vlivy umožňují, jsou povrchově upravovány vysokoenergetickým, nejlépe laserovým zářením, přičemž maximální tloušťka povrchově upravovaných částí 6 je volena tak, aby hodnota smykového napětí τ z Hertzova tlaku, který působí na železniční kolo 1 při zatížení maximálním povoleným tlakem, byla nesena převážně tělesem 7 železničního kola 1 pod povrchově
 25 upravovanými částmi 6, čímž je uvolnění těchto povrchově upravovaných částí 6 z tělesa 7 železničního kola 1 během zatížení železničního kola 1 maximálním povoleným tlakem znemožněno nebo ztíženo. Doporučená maximální tloušťka povrchově upravovaných částí 6 je 5 mm, čímž je zajištěno, že hodnota smykového napětí τ z Hertzova tlaku, působící na železniční kolo 1 při zatížení maximálním běžně povoleným tlakem, je nesena převážně tělesem 7
 30 železničního kola 1 pod povrchově upravovanými částmi 6. K tavenině, jež vzniká při povrchovém upravování, se přidává alespoň takový kov, kovová slitina či směs kovů a/nebo taková keramická hmota, která zajistí, že zmíněné části 2a, 5 a 4a železničního kola 1 se budou méně opotřebovávat a/nebo získají lepší vlastnosti pro odvalování a/nebo budou působit méně hluku ve srovnání se základním materiálem tělesa 7 železničního kola 1.

35

Výrazem „povrchové upravování“ se zde rozumí potahování povrchu a/nebo impregnace povrchu a/nebo obnovování povrchu.

40

Toto vysokoenergetické upravování může být prováděno například působením paprsku 8 z laserového zařízení (nezobrazeno) na zmiňované části 2a, 5 a 4a železničního kola 1, přičemž k tavenině získané působením tohoto paprsku 8 se současně přidávají vybrané kovy 9 a/nebo keramické materiály 10. Nejlépe je přidávat k tavenině jak kovy 9, tak keramické materiály 10.

45

Příklady kovů 9, které mohou být přidávány k tavenině, jsou yttrium, niob, tantal, nikl, chrom, kobalt, molybden, cín, olovo, indium, zirkonium, křemík, hliník, titan, wolfram nebo vanad, nebo alespoň jedna kovová slitina nebo směs kovů obsahující alespoň jeden z těchto kovů.

50

Keramické materiály 10, které mohou být k tavenině přidávány, mohou náležet například do skupiny obsahující karbidy, nitridy, oxidy nebo boridy. Nejméně jeden takový kov 9, kovová slitina nebo směs kovů a/nebo nejméně jeden takový keramický materiál 10 může být přidáván k tavenině. Povrchové upravování běhounu 2 kola 1 a přechodové části 5 mezi běhounem 2 kola 1 a patkou 4 a eventuálně patky 4 může být provedeno takovým způsobem, že běhoun 2 kola 1

a přechodová část 5 mezi běhounem 2 kola 1 a patkou 4 a eventuálně i zmíněná patka 4 se opotřebovávají prakticky stejně rychle.

5 Povrchové upravování může být na železničním kole 1 prováděno lokálně, tak, že se podstatné zahřátí železničního kola 1, způsobené povrchovým upravováním, projeví pouze v malé oblasti vzhledem k velikosti celého železničního kola 1, a to v bodě povrchového upravování a kolem něj, čímž je zabráněno nežádoucímu přehřívání důležitých součástí ze základního materiálu tělesa 7 železničního kola 1, a tedy i jejich nežádoucím změnám.

10 Při povrchovém upravování může být železniční kolo 1 nasazeno na ose, přičemž zmíněné kolo 1 je během povrchového upravování chlazeno nejlépe proudem vzduchu, aby se teplo vznikající při povrchovém upravování nešířilo do ložiskových částí železničního kola 1, čímž je znemožněno nebo ztíženo nežádoucí zahřívání maziva přítomného v ložiskových částech.

15 Kromě toho je výhodné, aby se povrchové upravování provedlo v oblasti, která pokryje alespoň oblasti přechodové části 5 mezi běhounem 2 kola 1 a patkou 4, a rovněž alespoň části 2a běhounu 2 kola 1 a/nebo části 4a patky 4. Dále může být povrchové upravování provedeno tak, že pokryje celou přechodovou část 5 mezi běhounem 2 kola 1 a patkou 4 a alespoň části 2a, 4a běhounu 2 kola 1, stejně jako patku 4 umístěnou nejbližší přechodové části 5.

20 Dále může být povrchové upravování provedeno tak, že pokryje tu část 2a běhounu 2 kola 1, která se nachází nejbližší přechodové části 5 a která je ve vzdálenosti A (viz obr. 8) od středového bodu M běhounu 2 kola 1, přičemž doporučená velikost vzdálenosti A je 10-20 mm. Povrchové upravování může být dále provedeno tak, že pokryje alespoň oblasti o výšce H na patce 4 mezi běhounem 2 kola 1 a vnějšími oblastmi 4b patky 4. Je doporučeno, aby bylo
25 povrchové upravování provedeno tak, že největší tloušťka bude ve středové oblasti 5a přechodové části 5 mezi běhounem 2 kola 1 a patkou 4, přičemž tloušťka bude od tohoto místa s největší tloušťkou ve středové oblasti 5a přechodové části 5 postupně klesat směrem ke středovému bodu M běhounu 2 kola 1 a směrem k vnějším oblastem 4b patky 4.

30 Často je však výhodné provést povrchové upravování po celé šířce běhounu 2 kola 1, po celé přechodové části 5 a v celé výšce patky 4 až po její vnější oblasti 4b, přibližně až do středu vnějších oblastí 4b, kde se tyto vnější oblasti 4b začínají stáčet dolů, směrem ke vnější ploše železničního kola 1.

35 Povrchové upravování může být například provedeno od středové oblasti 5a přechodové části 5, nejlépe ze středu středových oblastí 5a, směrem k vnějším oblastem 4b patky 4 a poté nebo předtím ve směru k běhounu 2 kola 1.

40 Povrchové upravování může být provedeno tak, že se struny 11 povrchového upravování vytvoří těsně vedle sebe po obvodu železničního kola 1 v oblasti C ve směru jeho otáčení, takže železniční kolo 1 je ve styku s kolejnicí 3 prostřednictvím strun 11 povrchového upravování.

45 Struny 11 povrchového upravování jsou na obrázcích schematicky znázorněny jako tenké čáry, ve skutečnosti jsou však mnohem širší než tyto čáry.

Všechny struny 11 povrchového upravování z obr. 9 a 10 jsou umístěny kolmo nebo prakticky kolmo ke středové ose 12 železničního kola 1 (rovnoběžně s rovinou D na obr. 9). Kromě toho se může každá struna 11 povrchového upravování obtáčet kolem železničního kola 1 jako
50 nekonečný prstenec, jenž může být při pohledu na železniční kolo 1 v radiálním směru rovný.

Jak je zřejmé z obr. 9, mohou být vzdálenosti mezi všemi strunami 11 povrchového upravování stejné. Jak je však znázorněno na obr. 10, mohou být vzdálenosti mezi strunami 11 povrchového upravování ve středové oblasti 5a přechodové části 5 (tzn. tam, kde je poloměr obloukové

přechodové části 5 nejmenší) malé, zatímco vzdálenosti mezi strunami 11 povrchového upravování v oblasti běhounu 2 kola 1 a/nebo patky 4 jsou větší a mohou se zvětšovat postupně ve směru od středové oblasti 5a přechodové části 5.

- 5 Jak je vidět z obr. 11, mohou být některé struny 11 povrchového upravování vytvořeny na železničním kole 1 kolmo na středovou osu 12, zatímco zbývající struny 11 povrchového upravování mohou být skloněny v úhlu α o velikosti 30 - 60° vzhledem ke středové ose 12 (rovnoběžně s rovinou E na obr. 11). Z obr. 11 je dále zřejmé, že struny 11 povrchového upravování orientované kolmo na středovou osu 12 mohou být umístěny na přechodové části 5
10 a na částech 2a běhounu 2 kola 1 a části 4a patky 4, zatímco struny 11 povrchového upravování orientované rovnoběžně s rovinou E mohou být umístěny na patce 4 v blízkosti části 4a.

- Jak je zřejmé z obr. 12 až 14, nemusí být struny 11 povrchového upravování nutně přímé. Mohou mít vlnitý tvar, například jako sinusoida. Každá zvlněná struna 11 povrchového upravování může
15 být vytvořena jako prstenec, ovíjející se kolem železničního kola 1 a každá struna 11 povrchového upravování může být položena prakticky rovnoběžně s rovinou D (viz obr. 12). Zvlněné struny 11 povrchového upravování mohou být umístěny ve stejných nebo v různých vzájemných vzdálenostech, obdobným způsobem, jako je tomu u strun 11 povrchového upravování popsaných výše v souvislosti s obr. 9 a 10. Jak zvlněné struny 11 povrchového
20 upravování, tak i přímé struny 11 povrchového upravování, mohou být umístěny jako „přerušovaný“ prstenec, ovíjející se kolem železničního kola 1, jak ukazuje obr. 13. Zvlněné struny 11 povrchového upravování mohou být případně uspořádány tak, že jsou položeny prakticky rovnoběžně s rovinou E (viz obr. 14).

- 25 Jak je zřejmé z obr. 6 a 7, mohou mít struny 11 povrchového upravování takové vzájemné uspořádání, že se částečně překrývají a jsou tedy částečně navzájem spojeny.

- Struny 11 povrchového upravování mohou být tak navzájem spojeny, že část F1 z obr. 6 tvořící 2 - 50 %, nejlépe 20 - 40 %, šířky F struny 11 povrchového upravování je sloučena s částí F1
30 (tj. 2 - 50 %, nejlépe 20 - 40 %) jiné struny 11 povrchového upravování, takže určitá část F1 celkové šířky F struny 11 povrchového upravování je sloučena se stejně velkou nebo prakticky stejně velkou částí F1 celkové šířky F jiné struny 11 povrchového upravování. Na obr. 7 je již povrch strun 11 povrchového upravování vyhlazen či zarovnan za účelem dosažení výsledné hladkosti povrchu.

- 35 Jak je zřejmé z obr. 3, může být alespoň určitá část železničního kola 1 povrchově upravována aplikací (přidáním k tavenině) kovu 9 a/nebo keramického materiálu 10 na původní povrch, takže alespoň části 9a kovu 9 a/nebo části 10a keramického materiálu 10 budou umístěny nad původním povrchem 13.

- 40 Jak je zřejmé z obr. 5, může být alespoň určitá část železničního kola 1 povrchově upravována impregnační původního povrchu 13 kovem 9 a/nebo keramickým materiálem 10, přidávaným k tavenině, takže veškerý tento materiál nebo alespoň jeho podstatná část bude umístěna pod původním povrchem 13.

- 45 Výše uvedená aplikace kovu 9 a/nebo keramického materiálu 10 na původní povrch 13 může být provedena například v přechodové části 5 a na běhounu 2 kola 1, zatímco výše uvedená impregnace původního povrchu 13 kovem 9 a/nebo keramickým materiálem 10 může být provedena například na patce 4.

- 50 V průběhu povrchového upravování může být k tavenině přidáván alespoň kov 9, kovová slitina nebo směs kovů a/nebo alespoň keramický materiál 10, tak, aby přidávaný kov 9 a/nebo keramický materiál 10 zůstal v tavenině prakticky beze změn.

Dále by mělo být zdůrazněno, že před povrchovým upravováním může být železniční kolo 1 předeřháto, zejména na teplotu přesahující 200 °C, a že ty části železničního kola 1, které mají být povrchově upravovány, mají být raději obroušeny, aby se dosáhlo požadované hladkosti a rovnosti povrchu.

Železniční kolo 1 může být povrchově upravováno ve svém původním provedení, s výhodou ihned po jeho dokončení. Případně může být povrchově upraven prstenec (nezobrazen), který může být například za tepla nalisován na železniční kolo 1 a přizpůsoben tak, aby překrýval opotřebované části železničního kola 1.

Způsob podle tohoto vynálezu není omezen na výše popsané, ale může se měnit v rozsahu následujících patentových nároků. Alternativním příkladem je, že maximální tloušťka povrchově upravovaných částí 6 může být ve shodě se shora uvedenými požadavky 0,5 mm a jakákoliv jiná tloušťka až 5 mm, eventuálně zvětšená maximálně o 10 %.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob úpravy povrchu železničních kol (1), při kterém se působením laserového paprsku na železniční kolo (1) vytvoří na tělese (7) železničního kola (1) povrchově upravované části (6),
vyznačující se tím, že se zvolí maximální přípustná tloušťka povrchově upravovaných částí (6) taková, aby maximální hodnota smykového napětí (τ), které působí na železniční kolo (1), když je kolo (1) zatíženo největší povolenou zátěží, ležela mimo povrchově upravovanou část (6) a povrchové upravování železničního kola (1) se provede pouze lokálně s omezením znatelného zahřívání železničního kola (1), způsobeného povrchovým upravováním, na oblast, která je podstatně menší než celkový povrch železničního kola (1).

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se povrchovému upravování podrobí ty části (2a, 5, 4a) běhounu (2) kola (1) a/nebo patky (4) a/nebo přechodové části (5) mezi běhounem (2) kola (1) a patkou (4), jež mohou být opotřeby o kolejnici (3) a/nebo po ní sklouzávat a/nebo způsobovat hluk při sklouzávání po ní, přičemž povrchové upravování se provede alespoň částečným natavením povrchové vrstvy a k takto vzniklé tavenině se současně přidává alespoň kov (9), kovová slitina nebo směs kovů a/nebo alespoň keramický materiál (10), pro zajištění menšího opotřebení a/nebo lepšího odvalování a/nebo menší hlučnosti povrchově upravených částí v porovnání se základním materiálem tělesa (7) železničního kola (1).

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že železniční kolo (1) se před povrchovým upravováním předeřhívá.

4. Způsob podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že se povrchově upravuje železniční kolo (1), které je namontováno na kolové ose, přičemž v průběhu povrchového upravování se železniční kolo (1) chladí, s výhodou proudem vzduchu.

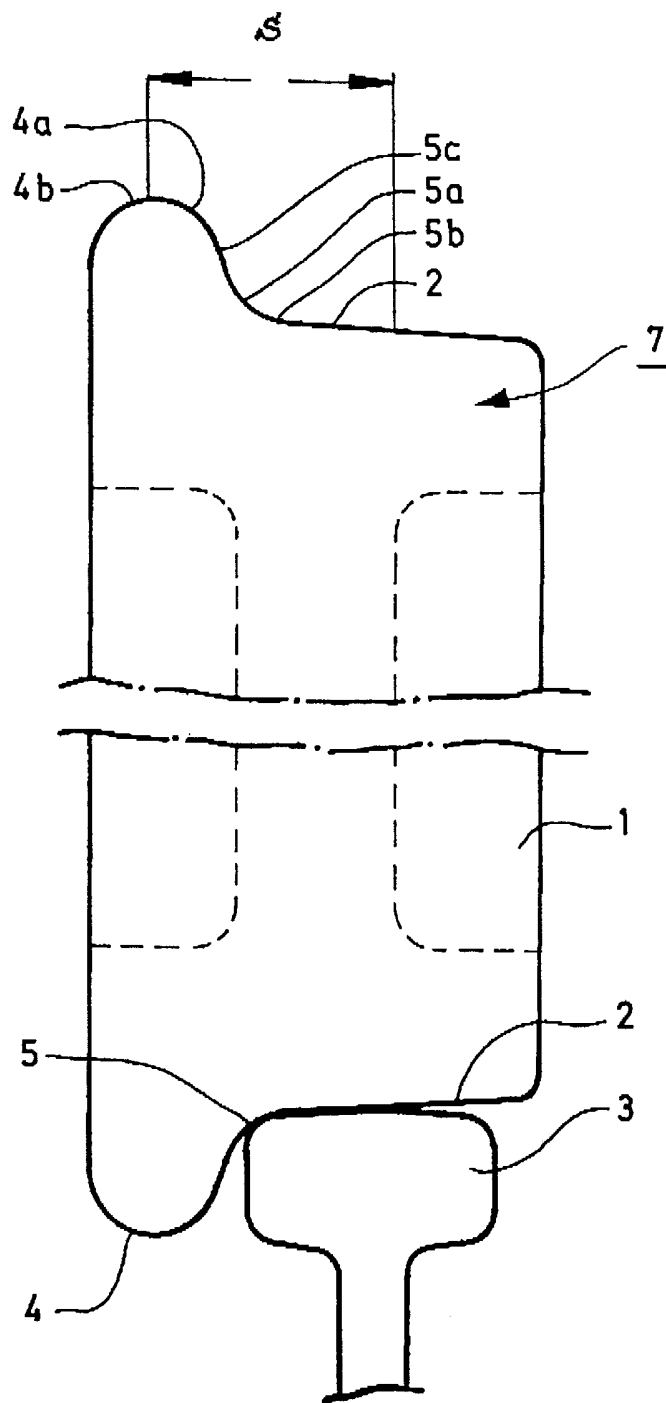
5. Způsob podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že povrchové upravování se provede jak v oblasti části (2a) běhounu (2) kola (1), která leží nejbliže přechodové části (5) a která je umístěna ve vzdálenosti (A) od středového bodu (M) běhounu (2) kola (1), s výhodou 10 - 20 mm od středového bodu (M) běhounu (2) kola (1), tak alespoň i v části oblasti o výšce (H) patky (4) mezi běhounem (2) kola (1) a vnějšími oblastmi (4b) patky (4).

6. Způsob podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že povrchové upravování má největší tloušťku zejména ve středové oblasti (5a) přechodové části (5) mezi běhounem (2) kola (1) a patkou (4).
- 5 7. Způsob podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že povrchové upravování má od středové oblasti (5a) přechodové části (5) postupně klesající tloušťku ve směru ke středovému bodu (M) běhounu (2) kola (1) a k vnějším oblastem (4b) patky (4).
- 10 8. Způsob podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že povrchové upravování se začne od středové oblasti (5a) přechodové části (5) mezi běhounem (2) kola (1) a patkou (4).
- 15 9. Způsob podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že se povrchové upravování začne od středové oblasti (5a) přechodové části (5) a postupuje se ve směru k vnějším částem (4a) patky (4) a poté nebo předtím se postupuje od zmíněné středové oblasti (5a) přechodové části (5) ve směru k běhounu (2) kola (1).
- 20 10. Způsob podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že se povrchové upravování provádí ve formě strun (11), které se umístí vedle sebe v oblasti (C), tvořené částmi (2a, 5, 4a) běhounu (2) kola (1) a/nebo patky (4) a/nebo přechodové části (5) mezi běhounem (2) kola (1) a patkou (4), jež mohou být opotřebeny o kolejnici (3) a/nebo po ní sklouzávat a/nebo způsobovat hluk při sklouzávání po ní, takže železniční kolo (1) je ve styku s kolejnicí (3) prostřednictvím strun (11).
- 25 11. Způsob podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že nejméně jedna ze strun (11) povrchového upravování se vytvoří v úhlu vůči středové ose (12) železničního kola (1).
- 30 12. Způsob podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že nejméně jedna ze strun (11) povrchového upravování se vytvoří kolmo nebo v podstatě kolmo na středovou osu (12) železničního kola (1).
- 35 13. Způsob podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že nejméně jedna ze strun (11) povrchového upravování se vytvoří v úhlu (α) 30 až 60° vůči středové ose (12).
- 40 14. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 10 až 13, **vyznačující se tím**, že nejméně jedna ze strun (11) povrchového upravování se vytvoří jako na několika místech přerušný prstenec, ovíjející se kolem okraje železničního kola (1).
- 45 15. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 10 až 14, **vyznačující se tím**, že nejméně jedna ze strun (11) povrchového upravování se vytvoří tak, že je při bočním pohledu na železniční kolo (1) v radiálním směru vlnitého tvaru, nejlépe sinusového.
- 50 16. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 10 až 15, **vyznačující se tím**, že struny (11) povrchového upravování se vytvoří kolem železničního kola (1) tak, že vzdálenost mezi nejméně dvěma strunami (11) povrchového upravování, umístěnými s výhodou ve středové oblasti (5a) přechodové části (5) mezi běhounem (2) kola (1) a patkou (4), je menší než vzdálenost mezi strunami (11) povrchového upravování zejména v částech (2a) běhounu (2) kola (1) a/nebo částech (4a) patky (4).
17. Způsob podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že struny (11) povrchového upravování se vytvoří uvnitř ve středové oblasti (5a) tak, že vzdálenosti mezi strunami (11) povrchového upravování jsou stejné nebo prakticky stejné, zatímco struny (11) povrchového

upravování na částech (2a) běhounu (2) kola (1) a/nebo částech (4a) patky (4) se umístí tak, že vzdálenosti mezi těmito strunami (11) povrchového upravování postupně rostou ve směru od středové oblasti (5a).

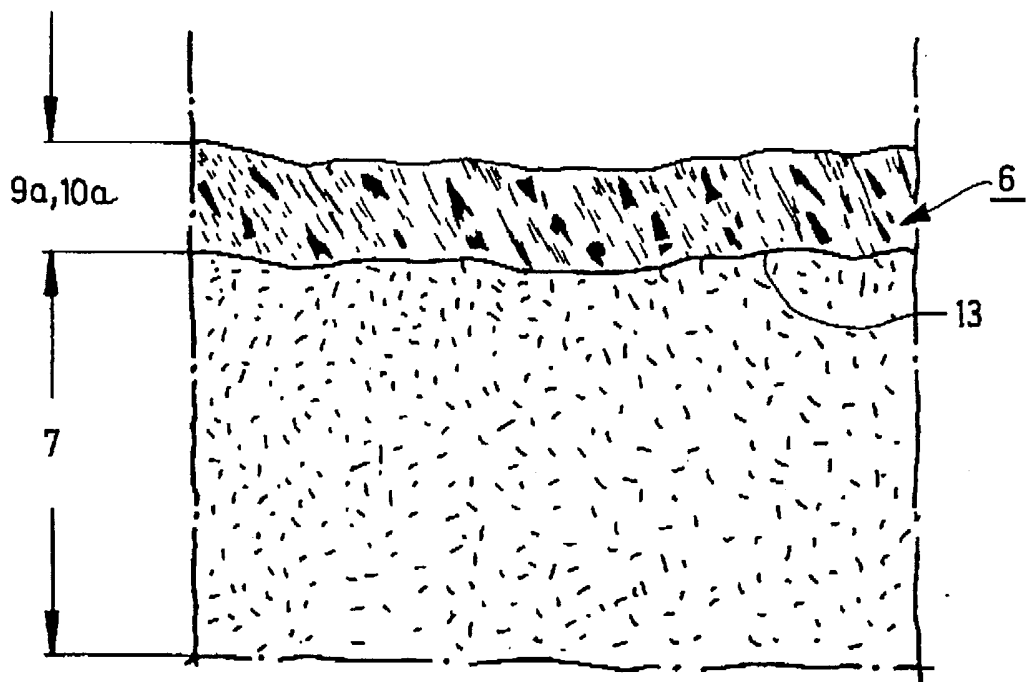
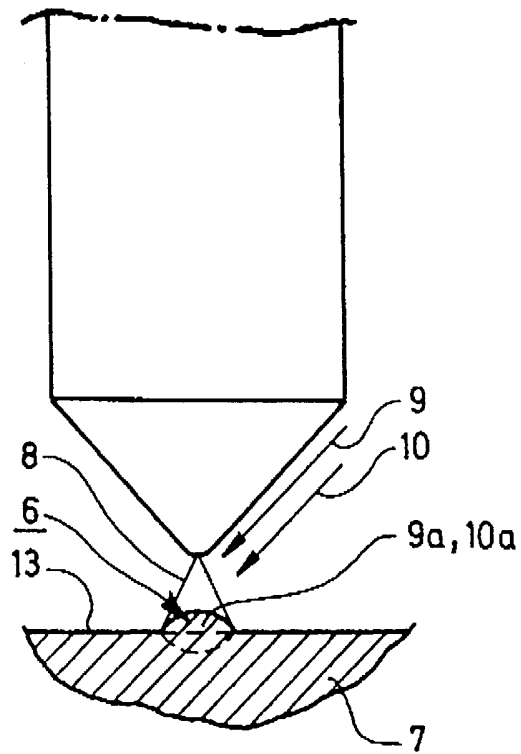
- 5 **18.** Způsob podle nároku 16 nebo 17, **vyznačující se tím**, že struny (11) povrchového upravování se vytvoří uvnitř obloukově tvarované přechodové části (5) mezi běhounem (2) kola (1) a patkou (4) tak, že vzdálenosti jsou menší mezi strunami (11) povrchového upravování umístěnými ve středové oblasti (5a) přechodové části (5), než mezi strunami (11) povrchového upravování umístěnými ve vnějších částech (5b, 5c) přechodové části (5).
- 10 **19.** Způsob podle kteréhokoliv z nároků 10 až 18, **vyznačující se tím**, že struny (11) povrchového upravování se vytvoří obvodově kolem okraje železničního kola (1) v oblasti běhounu (2) kola (1) a přechodové části (5) mezi běhounem (2) kola (1) a patkou (4), zatímco další struny (11) povrchového upravování jsou skloněné v úhlu (α) 30 až 60° vůči středové ose (12) železničního kola (1) zejména v místech patky (4).
- 15 **20.** Způsob podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že v přechodové části (5) a v částech (2a, 4a) běhounu (2) kola (1) a patky (4), ležících nejbližší přechodové části (5), se vytvoří struny (11) povrchového upravování kolmo na středovou osu (12), zatímco na patce (4) se přilehle k její části (4a), umístěné v blízkosti přechodové části (5), vytvoří další struny (11) povrchového upravování, skloněné v úhlu (α) 30 - 60° vůči středové ose (12).
- 20 **21.** Způsob podle kteréhokoliv z nároků 10 až 20, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna struna (11) povrchového upravování se vytvoří na vrcholku vnější oblasti (4b) patky (4).
- 25 **22.** Způsob podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že železniční kolo (1) se předehtřívá na více než 200 °C.
- 30 **23.** Způsob podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že povrchově upravované části železničního kola (1) se obrušují pro dosažení potřebné hladkosti a/nebo rovnosti povrchu.
- 35 **24.** Způsob podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že železniční kolo (1) se opatří prstencem, například nalisováním za tepla, který pokrývá opotřebované části kola (1) a prstenec se povrchově upraví.

7 výkresů



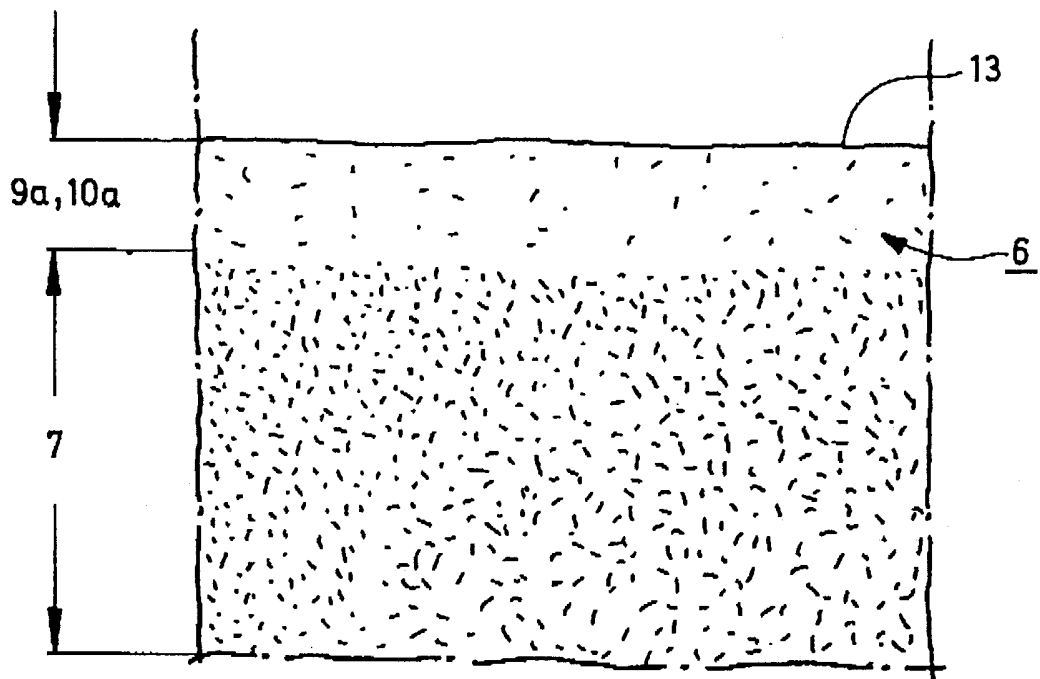
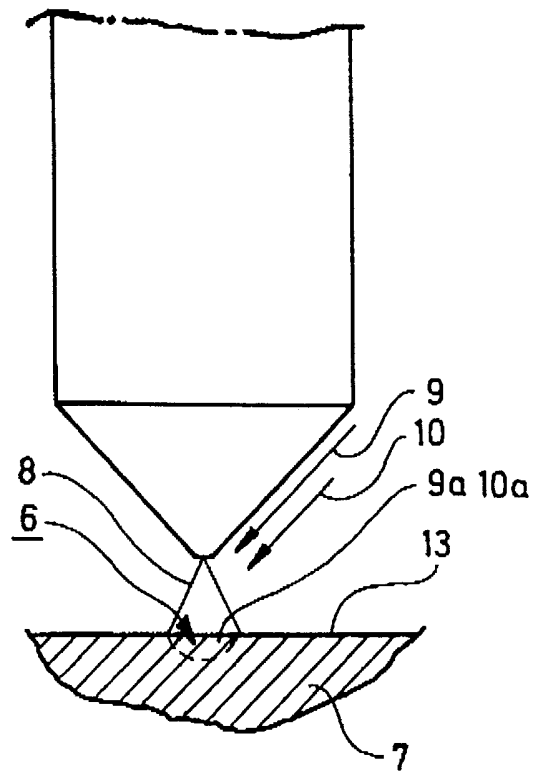
Obr. 1

Obr. 2

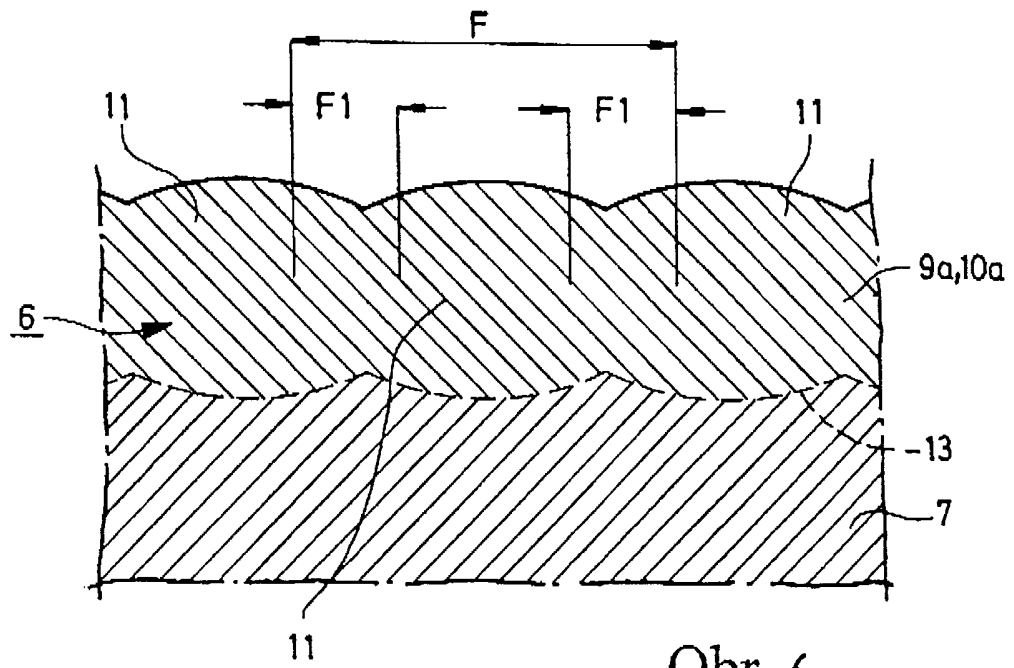


Obr. 3

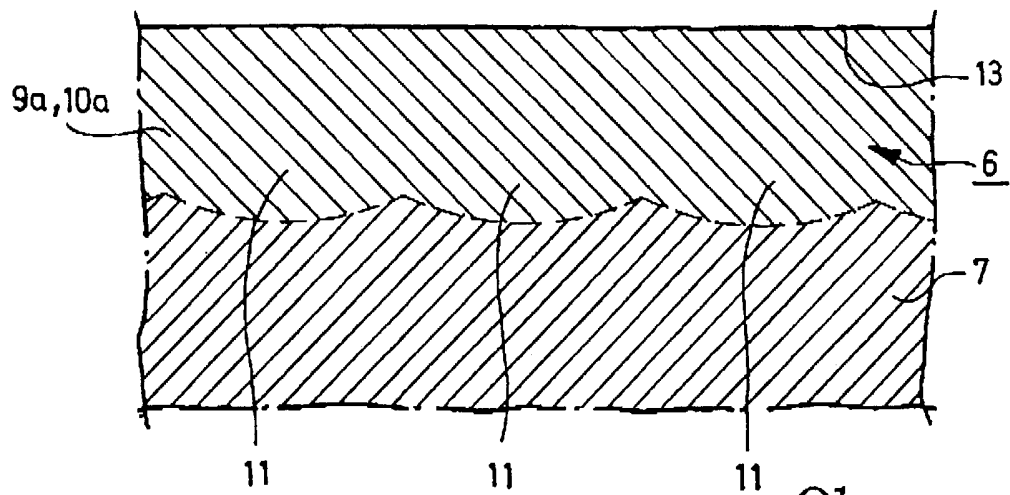
Obr. 4



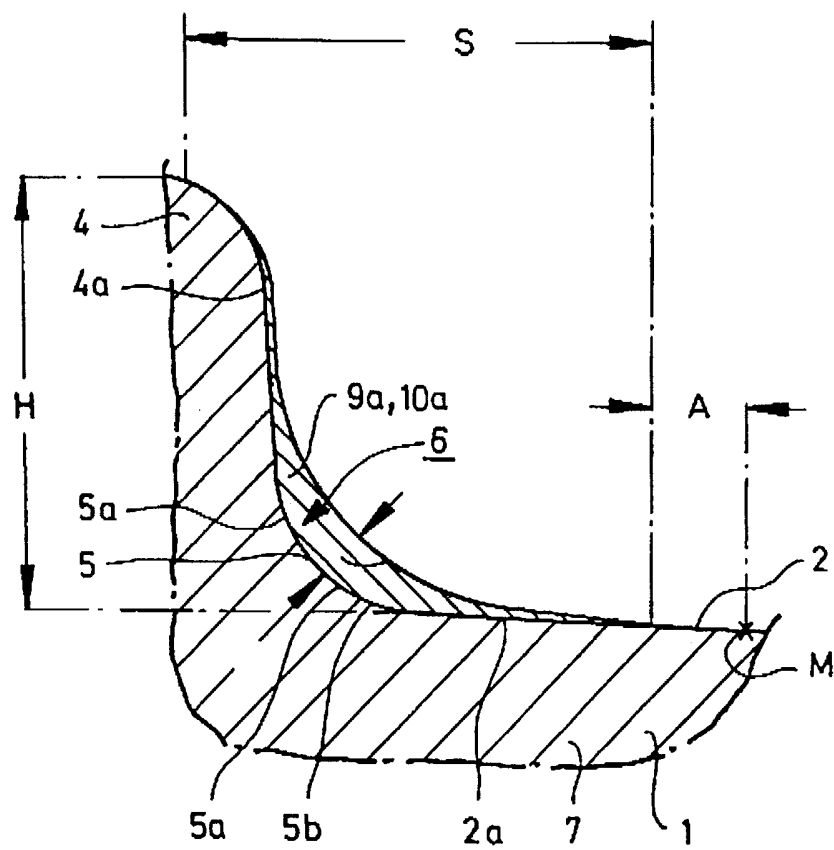
Obr. 5



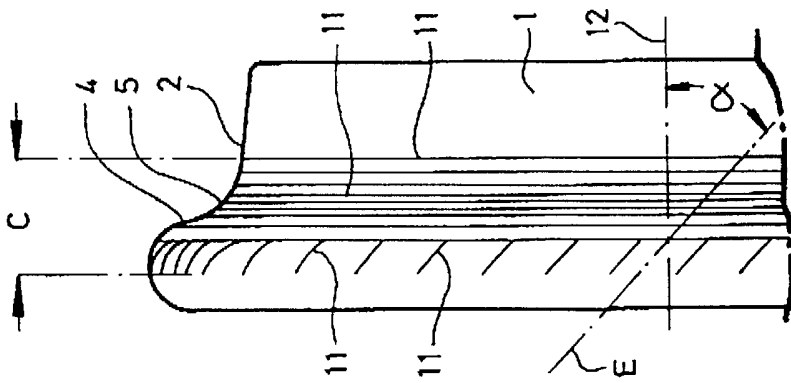
Obr. 6



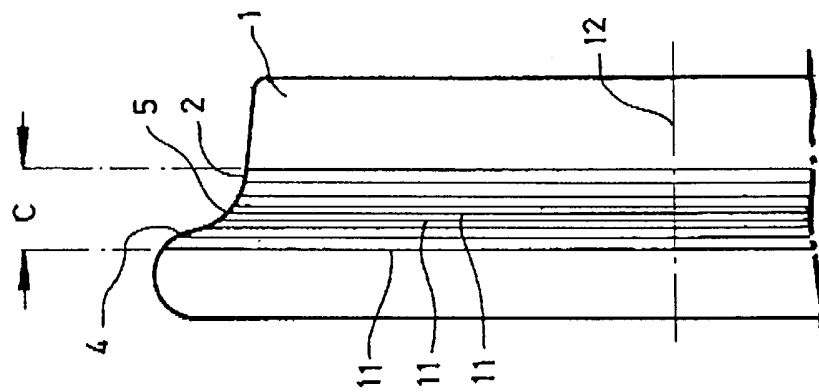
Obr. 7



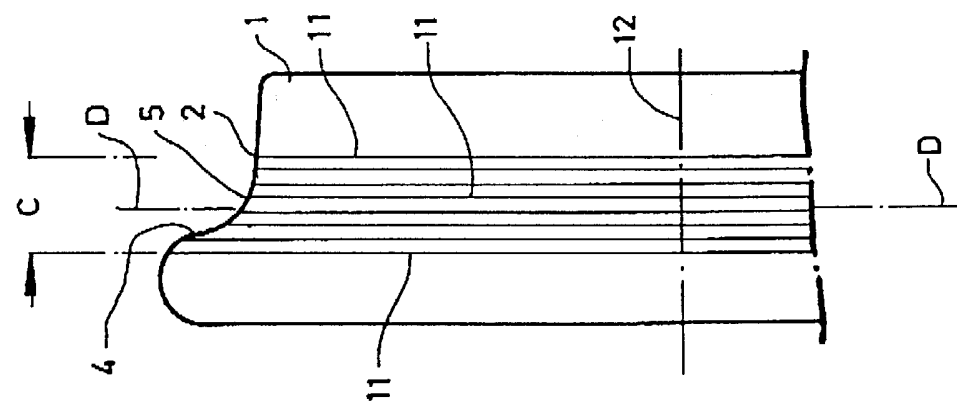
Obr. 8



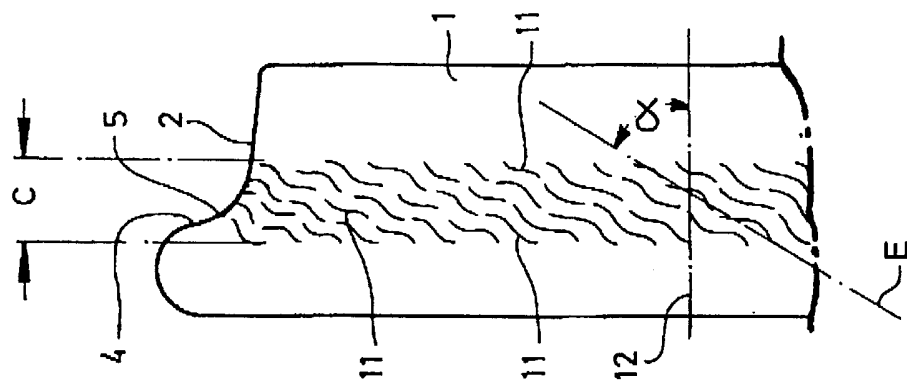
Obr. 11



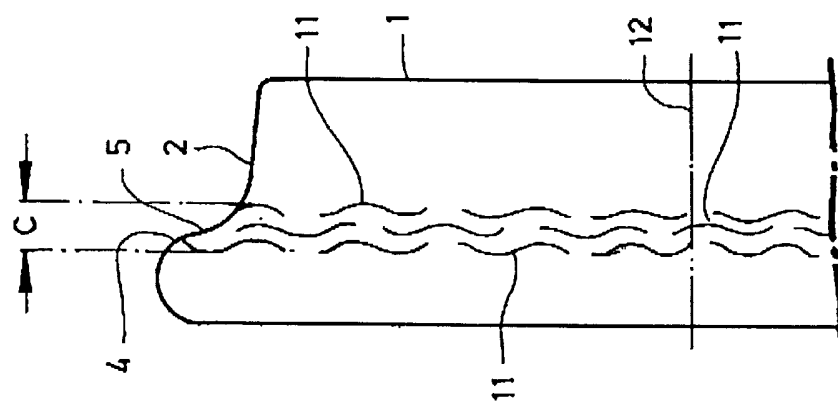
Obr. 10



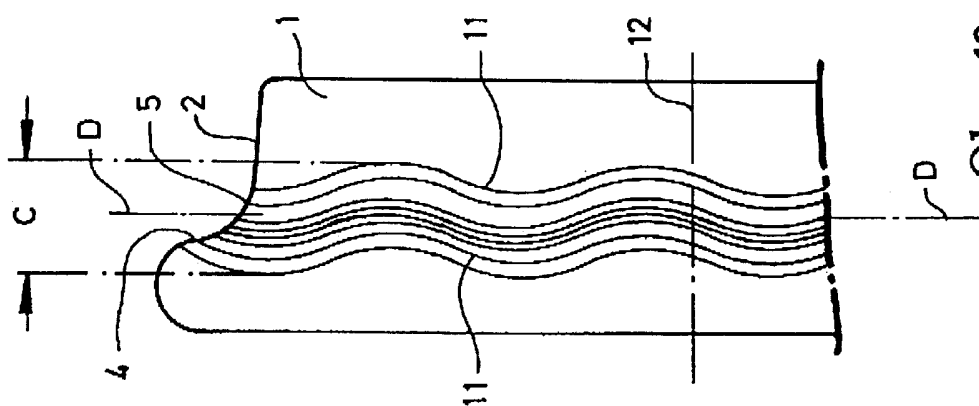
Obr. 9



Obr. 14



Obr. 13



Obr. 12

Konec dokumentu