

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

294 635

(13) Druh dokumentu:

B6

(51) Int. Cl. : ⁷

F 16 D 11/10

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1998-4111**
 (22) Přihlášeno: **18.06.1997**
 (30) Právo přednosti: **21.06.1996 DE 1996/19624772**
 (40) Zveřejněno: **14.04.1999**
 (**Věstník č. 04/1999**)
 (47) Uděleno: **17.12.04**
 (24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **16.02.2005**
 (**Věstník č. 2/2005**)
 (86) PCT číslo: **PCT/EP1997/003174**
 (87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1997/049933**

(73) Majitel patentu:

BLW PRÄZISIONSSCHMIEDE GMBH, München, DE

(72) Původce:

Gutmann Peter, München, DE
Tauschek Georg, München, DE

(74) Zástupce:

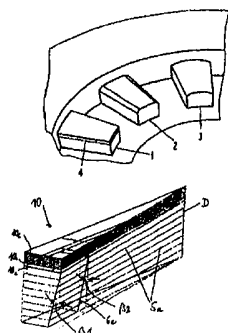
Ing. Jiří Andera, Nad Štolou 12, Praha 7, 17000

(54) Název vynálezu:

Ozubení zubové spojky pro převodovku a podobné zařízení

(57) Anotace:

Řešením je ozubení zubové spojky pro převodovku a podobné zařízení, jehož zuby mají postranní boky vytvořeny se zadním sklonem a v příčném řezu k podélné ose zubů mají rovný nebo konvexní tvar stříšky. Tvar půdorysu zubů (1, 2, 3, 10) je klínovitě sbíhavý se zúžením směrem k ose (D) otáčení, přičemž tvořící linie (5a, 5b) tvaru stříšky a/nebo postranních boků jsou v podélném směru zubů přímky, které procházejí osou (D) otáčení.



CZ 294635 B6

Ozubení zubové spojky pro převodovku a podobné zařízení

Oblast techniky

5

Vynález se týká ozubení zubové spojky pro převodovku a podobné zařízení, jehož zuby mají postranní boky vytvořeny se zadním sklonem a v příčném řezu k podélné ose zubů mají rovný nebo konvexní tvar stříšky.

10

Stav techniky

15

Taková ozubení zubové spojky, zejména u řadicích objímek a převodových kol v pohonech automobilů, podléhají velkému opotřebení. Tvar stříšky zubů, který má neobyčejný význam pro první dotyk během fáze zaujímání polohy, je proto třeba upravit tak, aby záběr proběhl rychle a pokud možno bez tření. Kromě toho je jakost ozubení dána rozhodující měrou úpravou postranních boků; tím, že postranní boky mají zadní sklon, je zabezpečen spolehlivý záběr.

20

Z US 3 550 738 je známa synchronizovaná ozubená spojka, u které jednotlivé prvky zubů vyčnívají na způsob vaček. Tím se umožňuje řazení při vysokých rychlostech, bez opotřebení hran na zubech, ke kterému dochází u obvyklých spojek. Známé zuby mají podle obr. 4, 5, 8, 9, popř. 12, 13 uvedeného spisu US 3 550 738 postranní boky s mírnými zadními sklony a viděno v příčném řezu k podélné ose zubů rovně nebo konvexně probíhající tvar stříšky. Tvar půdorysu zubů je přitom se zúžením směrem k ose otáčení ozubení sbíhavý a tvořící linie tvaru zubů v podélném směru zubů jsou přímky, které v oblasti postranních boků probíhají tak, jak to odpovídá tomuto klínovému tvaru.

25

Kromě toho je známa rychlá, zajímavá automobilová spojka s malým třením (US 5 524 738), jejíž zuby jsou vytvořeny se zadními sklony obou boků; zuby mají, viděno v příčném řezu k podélné ose zubů, rovný nebo konvexní tvar stříšky. Také zde je tvar půdorysu zubů se zúžením směrem k ose otáčení ozubení klínovitě sbíhavý, a tvořící linie tvaru zubů jsou alespoň v oblasti postranních boků ve směru délky zubů tvořeny přímkami, které probíhají, jak to odpovídá klínovému tvaru. Tím se umožňuje řazení při vysokých otáčkách s nepatrným opotřebením.

30

Cílem vynálezu je zlepšit známá ozubení tak, aby při dodržení výrobně jednoduchého tvaru zubů byl dotyk při zaujímání polohy zvláště měkký a aby rozhodujícího časového bodu záběru pro přenos točivého momentu bylo dosaženo při uskutečnění velké plochy záběru včas, přičemž zároveň má být zlepšena životnost ozubení.

35

40

Podstata vynálezu

45

Vytčeného cíle se podle vynálezu dosahuje ozubením zubové spojky pro převodovku a podobné zařízení, jehož zuby mají postranní boky vytvořeny se zadním sklonem a v příčném řezu k podélné ose zubů mají rovný nebo konvexní tvar stříšky, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že tvar půdorysu zubů je klínovitě sbíhavý se zúžením směrem k ose otáčení. Tvořící linie tvaru stříšky a/nebo postranních boků jsou v podélném směru zubů přímky, které procházejí osou otáčení.

50

U tohoto tvaru zubů, v dalším nazývaného "šroubovitý zub" tvoří tvořící linie pro obrys zubů šroubovitou plochu, popř. šroubovou plochu, tj. tvořící linie probíhají ve tvaru radiálních přímek v různých výškách a procházejí osou otáčení a jsou vzájemně zašroubovány, tj. jinak než u známých tvarů zubů neopisuje postranní bok u šroubovitého zubu již rovinu, ale šroubovou plochu.

Výhodně pokračuje šroubová plocha také v oblasti tvaru stříšky, takže jak odpovídá vzájemnému opačnému otočení obou ozubených partnerů v oblasti tvaru stříšky se kontakt mezi dvěma zuby redukuje na linii, tj. odpor proti zaujmutí polohy je obzvlášť nepatrný. Podobné poměry se dají u jiných tvarů zubů uskutečnit tím, že tvar stříšky je vytvořen konvexně napříč k podélné rovině příslušného zubu, tedy např. má tvar části kruhu, nebo eliptický nebo podobným způsobem klenutý tvar.

Takové vypouklé tvary stříšky a odpovídající šroubovitě postranní boky u spojkových ozubení se mohou výrobně technicky provádět speciálními přetvářecími způsoby kalibrování za tepla a za studena. Jsou vhodné zejména pro převodovky v automobilech, kde vedle vysoké stability jde také o podstatně lehký chod spojení.

Pro funkci ozubení zubové spojky podle vynálezu není potřebné, aby všechny zuby měly zvláštní, např. rovný nebo klenutý tvar stříšky. Všeobecně bude stačit opatřit jen částečný počet zubů zvláštním tvarem stříšky, v tomto případě je ovšem potřebné, aby zuby tohoto částečného počtu byly vytvořeny o převyšující část vyšší než zbývající zuby. Výška střešního tvaru může přitom úplně nebo částečně odpovídat převyšující části.

Například stačí, když jen každý druhý zub u jednoho partnera ozubení je opatřen převyšujícím tvarem stříšky. Převyšující zuby pečují o redukovaný kontakt mezi oběma partnery ozubení v okamžiku procesu zaujímání polohy a usnadňují tím řazení převodů. Čím více zubů se současně vzájemně k sobě hodí, tj. čím více zubů má tvar stříšky zlepšující zaujmutí polohy, tím více se prodlužuje životnost ozubení ovšem proti započtení přibývajícího odporu proti zaujmutí polohy.

Teprve, když všechny zuby jsou opatřeny zvláštním tvarem stříšky, nezáleží už na jejich převýšení; potom je rozhodující jen ještě úprava tvaru zubů, popřípadě tvaru stříšky tak, aby dotyková plocha mezi k sobě se hodícími zuby v okamžiku zaujímání polohy byla minimalizována a tendence otáčet se až k uskutečnění záběru boků, přenášejícího točivý moment, byla optimální.

Zatímco v oblasti střešního tvaru se usiluje při zaujímání polohy mezi k sobě se vzájemně hodícími zuby o liniový dotyk, pro záběr boků zubů přichází smysluplně v úvahu jen plošný dotyk.

Chování při zaujímání polohy se dodatečně zlepšuje ještě tím, že o sobě známým způsobem je vytvořen obvodový výškový úsek, tvořící dolní hranu střešního tvaru, ve formě plošky, která je v odborné mluvě známá také pod názvem "flat".

40 Přehled obrázků na výkresech

Dále bude vynález blíže vysvětlen s odkazy na výkresy, na kterých jednotlivé obrázky znázorňují:

- 45 obr. 1 výřez ozubení se třemi různými tvary zubů v perspektivním pohledu,
- obr. 2 šroubovitý zub v polovičním podélném řezu s rovným tvarem stříšky a s ploškou "flat",
- obr. 3 poloviční řez podle obr. 2 šroubovitým zubem se stranově zkoseným tvarem stříšky,
- 50 obr. 4 poloviční řez podle obr. 2 šroubovitým zubem se štítovitým tvarem stříšky,
- obr. 5 poloviční řez podle obr. 2 šroubovitým zubem s po straně zaobleným tvarem stříšky,

obr. 6 poloviční řez podle obr. 2 šroubovým zubem s oválným tvarem stříšky a

obr. 7 kompletní šroubovitý zub podle obr. 6.

5

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje výřez z oblasti ozubení zuby spojky se třemi různými tvary zubů, totiž zubem 1 s rovným tvarem stříšky, zubem 2 s rovným tvarem stříšky s postranním zkosením a zubem 3 s konvexně zaobleným tvarem stříšky. Tři různé tvary zubů na jednom ozubeném tělese slouží jen k demonstračním účelům, protože rozdílné tvary zubů na samotném ozubeném tělese se nejeví jako smysluplné, v každém případě tehdy ne, když, jak je zde znázorněno, jsou zuby stejně vysoké. Myslitelná by byla ovšem kombinace z rovných zubů 1, např. s výškou podle čárkované linie 4 a dalšího tvaru zubů, např. podle zubu 2 s tvarem stříšky s postranním zkosením nebo zubu 3 se zaobleným tvarem stříšky, přičemž tyto tvary stříšky vykazují ve všech případech oproti rovnému zubu 1 převýšení. Účelně by mohlo být takové ozubené těleso opatřeno střídavě rovným zubem 1 bez převýšení a zubem s převyšujícím tvarem stříšky.

Podle obr. 1 jsou různé tvary zubů znázorněny poměrně hrubě, tj. není rozeznatelný ani zadní sklon postranního boku, ani není nakreslen přechod mezi vlastním základním tělesem zubu a jeho tvarem stříšky.

Obr. 2 popisuje takzvaný šroubovitý zub 10 ve znázornění jako poloviční profil. Zde se protínají všechny tvořící přímky postranního boku 6a v myšlené ose D otáčení, tj. tvořící přímky jsou tvořeny přímkami, které jsou proti ose D otáčení zašroubovány. To znamená, že zadní sklon postranního boku 6a ubývá, viděno v radiálním směru k ose otáčení D, tj. úhel zadního sklonu β_1 v postranní čelní rovině šroubovitého zubu 10 je větší než úhel zadního sklonu β_2 v rovině jeho zadní strany. Postranní bok 6a představuje šroubovou plochu, jejíž tvořící linie, jak to odpovídá zákonitosti šroubové plochy, jsou přímnými čarami, procházející osou otáčení, jejichž úhel otáčení vztaženo na určitý výškový krok, je konstantní. Následkem toho jsou všechny hrany šroubovitého zubu 10 ohraničeny rovnými čarami. Byl zvolen tvar zubů s tělesem 10a zubů, ploškou 10b a rovným tvarem 10c stříšky.

K objasnění znázornění jsou tvořící linie 5a protaženy až k ose otáčení D, takže se dá snadno rozeznat zákonitost jejich průběhu.

Další obr. 3 až 7 zobrazují šroubovitý zub 10 vždy se základním tělesem 10a, stejnou ploškou 10b, ale s rozdílnými tvary stříšky.

U obr. 3 jde o rovný tvar 10d stříšky s postranními úkosy 11.

U obr. 4 jde o štítovitý tvar 10e stříšky. Oba úkosy stříšky se protínají podél linie 12 ve střední podélné rovině šroubovitého zubu 10. Zde je zobrazena také pouze jedna polovina šroubovitého zubu 10. Druhá polovina je kvůli zjednodušení znázornění vynechána. Jsou ovšem myslitelné také poloviční tvary zubů jako platný tvar, např. u převodových kol, která jsou namáhána jen v jednom směru otáčení.

Podle obr. 5 má šroubovitý zub 10 opět plochý tvar 10f stříšky, který vykazuje směrem k postrannímu boku 6 zaoblení 13.

Šroubovitý zub 10 podle obr. 6 má oválný tvar 10g stříšky, nasazený na plošku 10b, který je nasazen na základním tělese 10a, které je opět identické s tvarem základního tělesa podle obr. 2 až 6.

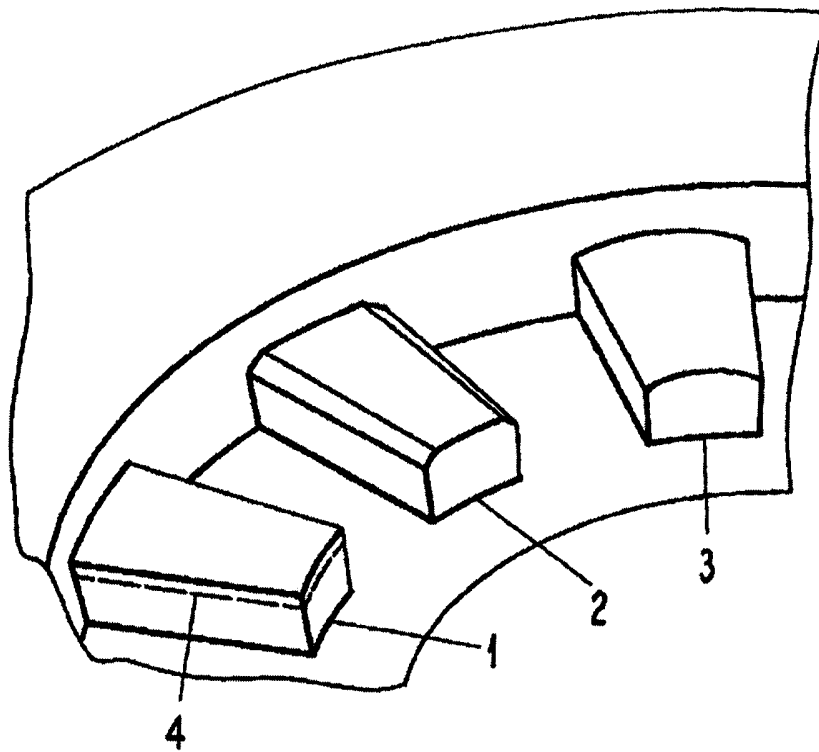
Zatímco obr. 6 ukazuje opět šroubovité zub v polovičním řezu, vedeném podélnou střední rovinou, je na obr. 7 znázorněn tentýž zub, avšak kompletně. Zde jsou také zakresleny tvořící linie 5a postranního boku 6a, jakož i tvořící linie 5b protilehlého postranního boku 6b se zadním sklonem. Tvar 10g stříšky je tvořen polovičním oválem, který může mít speciálně tvar elipsy.

Podle obr. 7, který znázorňuje symetrické doplnění polovičního zubu podle střední roviny podle obr. 6, si lze bez dalšího představit, že znázornění jsou odpovídajícím způsobem doplněním k obr. 2 až 5, do kompletního tvaru zubu. Vždy podle druhu a tvaru zubů na hotovém ozubeném kole se určí rozměry příslušného základního tělesa s ohledem na jeho výšku h, jeho šířku b a jeho radiální délku l.

PATENTOVÉ NÁROKY

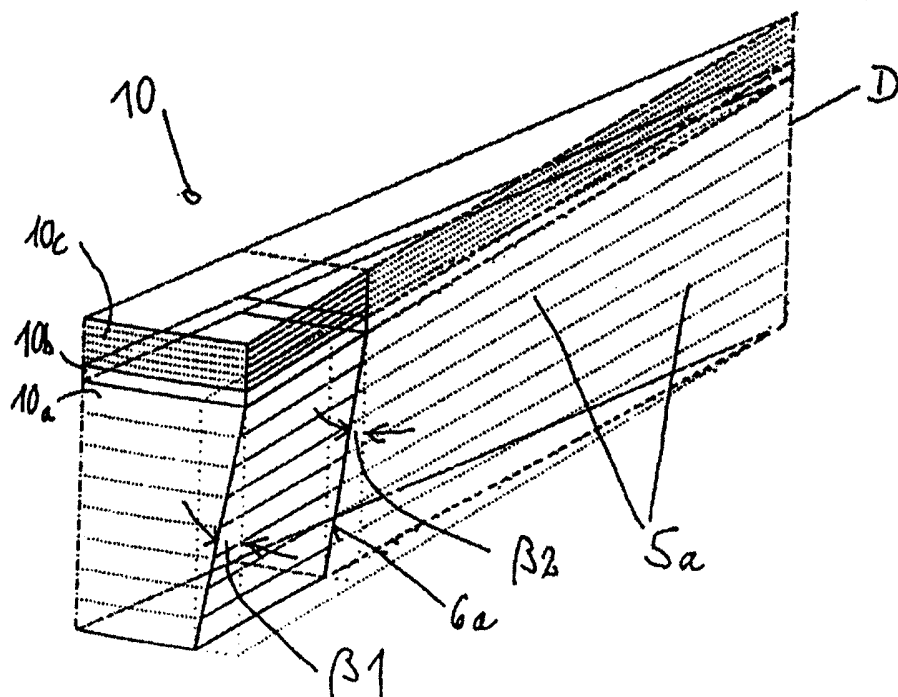
1. Ozubení zubové spojky pro převodovku a podobné zařízení, jehož zuby mají postranní boky vytvořeny se zadním sklonem a v příčném řezu k podélné ose zubů mají rovný nebo konvexní tvar stříšky, **vyznačující se tím**, že tvar půdorysu zubů (1, 2, 3, 10) je klínovitě sbíhavý se zúžením směrem k ose (D) otáčení, přičemž tvořící linie (5a, 5b) tvaru stříšky a/nebo postranních boků jsou v podélném směru zubů přímky, které procházejí osou (D) otáčení.
2. Ozubení zubové spojky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tvar (10e) stříšky opisuje troj- nebo víceúhelníkový štít.
3. Ozubení zubové spojky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tvar (10g) stříšky v pohledu napříč k podélné ose zubů opisuje poloelipsu nebo pravoúhlý tvar, popř. s postranním zaoblením.
4. Ozubení zubové spojky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že část zubů ozubení protikusu ozubení zubové spojky je o převýšení vyšší než zbývající zuby.
5. Ozubení zubové spojky podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že každý druhý zub je vytvořen vyšší.
6. Ozubení zubové spojky podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že výška tvaru stříšky odpovídá zcela nebo částečně převýšení.
7. Ozubení zubové spojky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obvodový výškový úsek, tvořící dolní hranu tvaru stříšky, je vytvořen jako ploška (8b, 9b, 10b).

4 výkresy

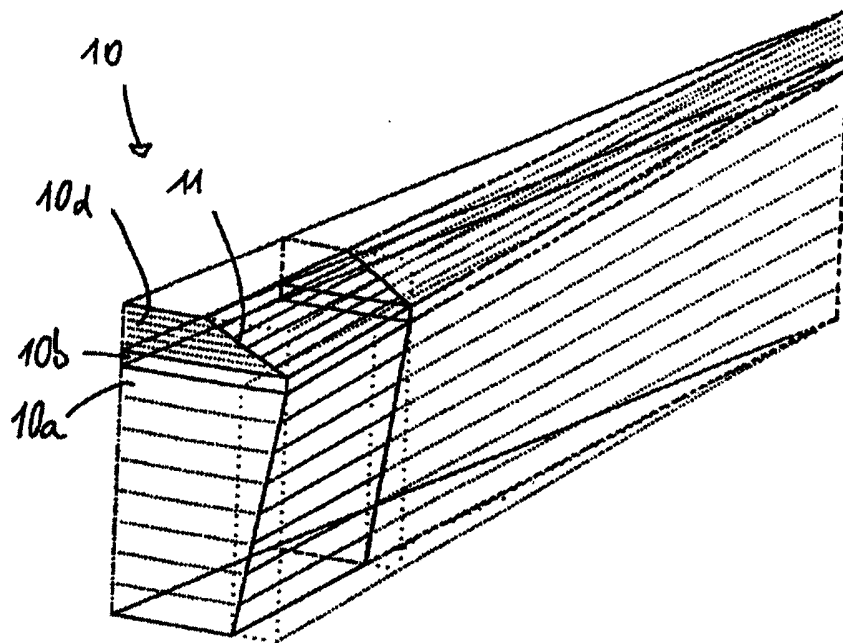


OBR. 1

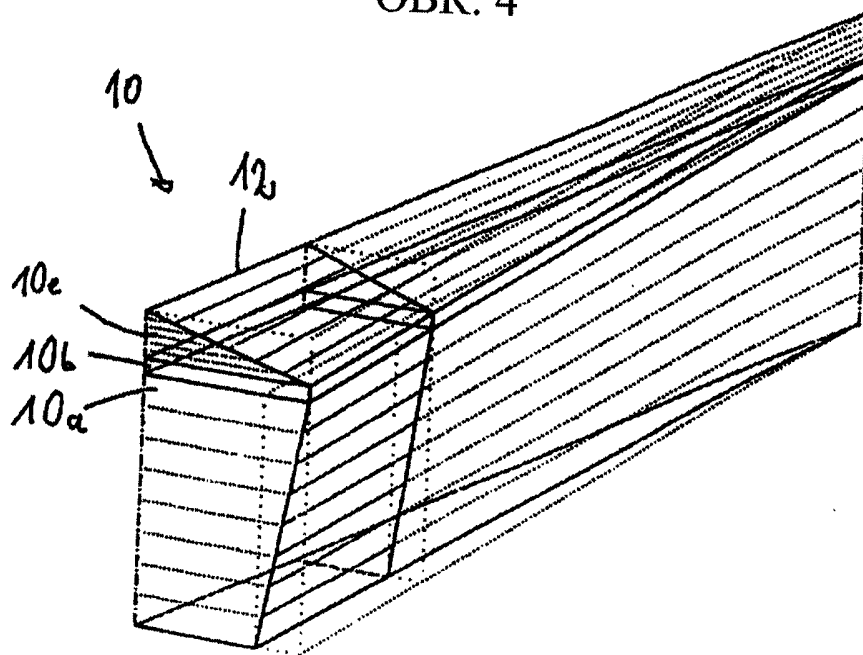
OBR. 2



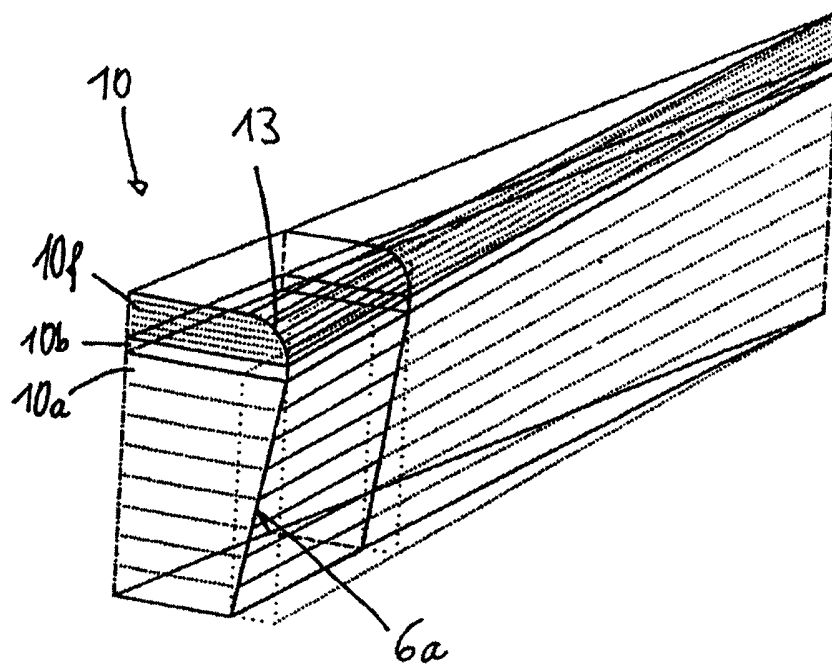
OBR. 3



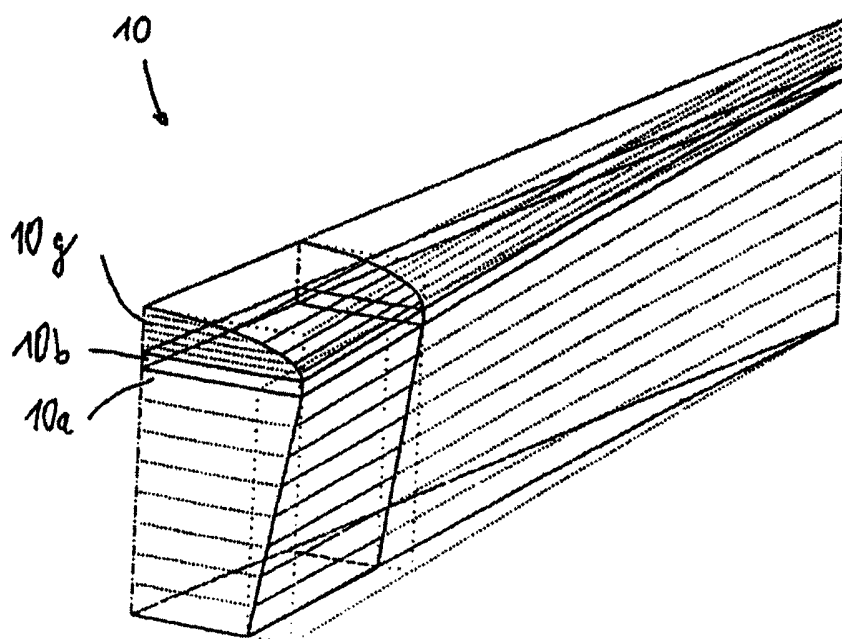
OBR. 4



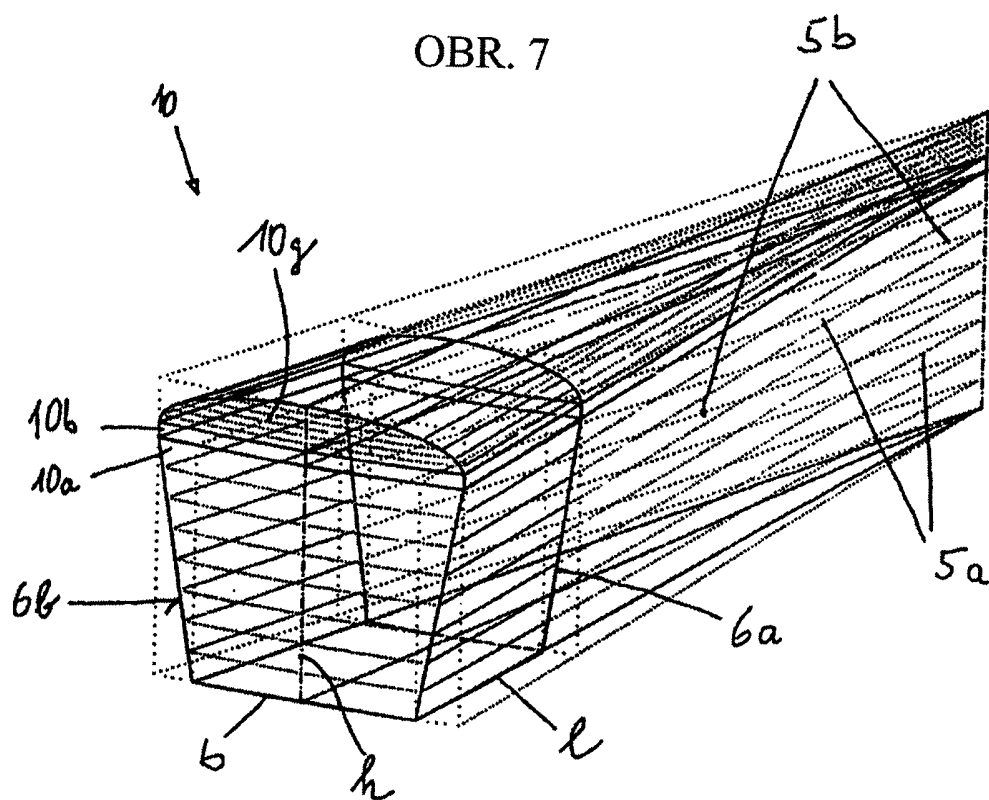
OBR. 5



OBR. 6



OBR. 7



Konec dokumentu