

B60Q 1/04 (2006.01)
F21S 41/24 (2018.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

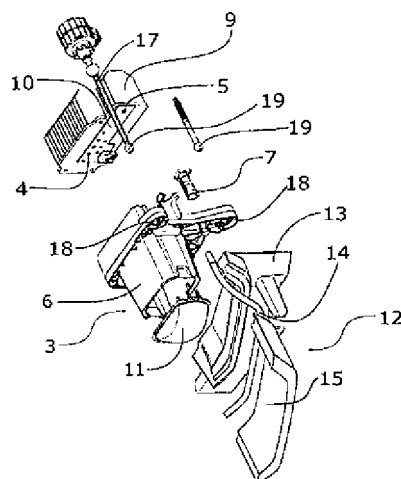
(21) Číslo přihlášky: 2019-661
(22) Přihlášeno: 25.10.2019
(40) Zveřejněno: 05.05.2021
(Věstník č. 18/2021)
(47) Uděleno: 27.12.2024
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 05.02.2025
(Věstník č. 6/2025)

(56) Relevantní dokumenty:
EP 1243467 A2; US 2018154823 A1; DE 10040302 A1; EP 1418087 A2.

(73) Majitel patentu:
HELLA AUTOTECHNIK NOVA, s.r.o.,
Mohelnice, CZ
(72) Původce:
Ing. Tomáš Chlápek, Žakovice, CZ
(74) Zástupce:
PatentEnter s.r.o., Koliště 1965/13a, 602 00 Brno,
Černá Pole

(54) Název vynálezu:
**Světlomet automobilu s flexibilním
světlovodem**

(57) Anotace:
Předmětem vynálezu je světlomet automobilu zahrnující nosnou konstrukci, a s nosnou konstrukcí spojený modul dodatečné světelné funkce, flexibilní světlovod (14) a pohyblivou jednotku (2) zahrnující projekční modul (3) nebo reflektor (22) a sdruženou jednotku (8) zdroje světla. Pohyblivá jednotka (2) je připojená k nosné konstrukci pohyblivě. Sdružená jednotka (8) zdroje světla zahrnuje zdroj světla (4) projekčního modulu (3) nebo reflektoru (22) a zdroj světla (5) flexibilního světlovodu (14). Flexibilní světlovod (14) zahrnuje první statický úsek (14a) flexibilního světlovodu (14) připojený ke zdroji světla (5) flexibilního světlovodu (14), druhý statický úsek (14c) flexibilního světlovodu (14) připojený k modulu dodatečné světelné funkce, a flexibilní úsek (14b) flexibilního světlovodu (14) volně deformovatelný při vzájemném pohybu pohyblivé jednotky (2) a modulu dodatečné světelné funkce.



Světloomet automobilu s flexibilním světlovodem

Oblast techniky

Vynález se týká oblasti světlometů automobilu, které poskytují vedle funkce dálkového či potkávacího světla také některé z funkcí ze skupiny denní svícení, poziční světlo, směrové světlo, světlo estetické funkce nebo světlo přísvitů do zatáčky.

Dosavadní stav techniky

Světlomety v automobilech v současné době nejčastěji plní více světelných funkcí, přičemž světelnými funkcemi jsou konkrétně denní světlo, potkávací a dálkové světlo, směrové světlo a další. Čím více světelných funkcí musí světlomet plnit, tím musí obsahovat více optických prvků pro vyzařování světla, a tudíž také odpovídající množství jednotek zdroje světla. Standardně plní jeden optický prvek pro vyzařování světla jednu nebo i více světelných funkcí a má jednu samostatnou jednotku zdroje světla. Optický prvek pro vyzařování světla přiléhající na zdroj světla se nepohybuje vůči jednotce zdroje světla.

Optickým prvkem pro vyzařování světla může být například čočka, reflektor nebo světlovod. Uvedené druhy optických prvků pro vyzařování světla jsou vhodné pro použití každý na jinou světelnou funkci. Jako zdroj světla pro uvedené optické prvky pro vyzařování světla je možno použít xenonovou výbojku, LED zdroj světla, nebo halogenovou žárovku a podobně. Typickou světelnou funkcí světlovodu ve světlometu je například denní svícení a typické světelné funkce projekčního modulu s čočkou nebo reflektorem jsou například potkávací světlo a dálkové světlo.

Jednotka zdroje světla je skupina dílů, která zajišťuje správnou funkci zdroje světla a v případě LED zdroje světla se skládá z chladiče, desky plošného spoje a LED zdroje světla.

Ze stavu techniky je známý například světlomet se dvěma a více samostatnými jednotkami zdroje světla. Takové řešení zahrnuje první jednotku zdroje světla s LED zdrojem světla a tuhým světlovodem, tedy vyrobeným například z polykarbonátu, kde LED zdroj světla svítí do světlovodu, který obsahuje optické elementy pro odraz světla a jeho emisi v požadovaném směru, a dále obsahuje homogenizační optiku a celá skupina tvoří samostatný modul, který je používán pro světelnou funkci denního svícení. Dále je použita druhá pohyblivě uložená jednotka zdroje světla s LED zdrojem světla, sloužící pro prosvětlování čočky projekčního modulu, alternativně třetí jednotka pro prosvětlování reflektoru, přičemž čočka projekčního modulu plní světelnou funkci potkávacího světla a případně také dálkového světla. V popsaném provedení ze stavu techniky se ve světlometu nachází celkem dva tuhé světlovody s jednou společnou jednotkou zdroje světla, dále je známo alternativní provedení, kde může mít každý světlovod svou vlastní jednotku zdroje světla, a dále světlomet obsahuje dva projekční moduly, přičemž každý projekční modul má svou vlastní jednotku zdroje světla, což znamená, že se světlomet skládá z alespoň tří jednotek zdrojů světla, tedy alespoň tři chladičů a alespoň tři desek plošných spojů.

V případě použití LED zdroje světla, jednotka zdroje světla tedy zahrnuje LED zdroj světla, chladič zdroje světla a desku plošných spojů, na které jsou LED zdroje světla osazeny. Každý chladič obsažený ve světlometu je potřeba zvlášť uchytit, zvyšuje hmotnost světlometu a jelikož je objemný, zabírá uvnitř světlometu velký prostor. V tomto případě použití LED zdroje světla jako zdrojů světla je také nutno zařadit do jednotky zdroje světla desku plošných spojů na které jsou LED zdroje světla osazeny. Každá taková deska plošného spoje musí být elektricky připojena k dalším elektronickým částem systému, k čemu je typicky osazena konektorem. Dále musí být každá deska plošného spoje pevně uchycena k potřebným součástem světlometu, a to buď samostatně nebo přes připevněný chladič. Je tedy zřejmé, že zvláště při velkých výrobních

sériích, jichž se v automobilovém průmyslu dosahuje, jsou každá výrobně složitá deska plošného spoje či objemný chladič navíc významným nákladem.

- 5 Proto je vhodné nalézt řešení, při kterém bude možné snížit celkový počet desek plošných spojů a chladičů a tím snížit hmotnost světloometu, časovou náročnost pro výrobu jeho komponentů, celkovou cenu světloometu, a to při současném zachování všech světelných funkcí světloometu.

Podstata vynálezu

- 10 Uvedené nedostatky odstraňuje světlomet automobilu zahrnující nosnou konstrukci, a s nosnou konstrukcí spojený modul dodatečné světelné funkce, flexibilní světlovod a pohyblivá jednotka zahrnující projekční modul nebo reflektor a sdruženou jednotku zdroje světla, přičemž tato pohyblivá jednotka je připojena k nosné konstrukci pohyblivě spočívající v tom, že sdružená
15 jednotka zdroje světla zahrnuje zdroj světla projekčního modulu nebo reflektoru a zdroj světla flexibilního světlovodu, přičemž flexibilní světlovod zahrnuje první statický úsek flexibilního světlovodu připojený ke zdroji světla flexibilního světlovodu, druhý statický úsek flexibilního světlovodu obsahující geometrické prvky pro odrazení světla směrem ven z flexibilního světlovodu připojený k modulu dodatečné světelné funkce, a flexibilní úsek flexibilního
20 světlovodu volně deformovatelný při vzájemném pohybu pohyblivé jednotky a modulu dodatečné světelné funkce.

- Takové řešení tedy zajišťuje vedení světla z pohyblivé části na nepohyblivou část světloometu, což umožňuje ve srovnání s řešeními známými ze stavu techniky výraznou eliminaci mechanických i
25 elektronických komponentů.

- Sdružená jednotka zdroje světla v sobě slučuje dvě samostatné jednotky zdroje světla a obsahuje alespoň jeden chladič a desku plošných spojů opatřenou zdrojem světla projekčního modulu nebo reflektoru a zdrojem světla flexibilního světlovodu, přičemž projekční modul nebo reflektor
30 doléhá ke zdroji světla projekčního modulu a flexibilní světlovod na své první straně doléhá ke zdroji světla flexibilního světlovodu.

- Díky tomuto uspořádání lze dosáhnout úspory na množství komponentů, kdy lze použít pouze jednu desku plošného spoje, namísto dvou. Protože desky plošných spojů pro LED zdroje světla patří mezi nejdražší a na výrobu složitější komponenty dochází k výrazné finanční i časové
35 úspoře při výrobě světlometů.

- Navrhované řešení podle vynálezu s výhodou využívá homologačního nařízení, kdy během funkce potkávacího nebo dálkového světla nesmí svítit modul denního svícení a naopak, a proto
40 je výhodné pro dvě rozdílné světlené funkce použít pouze jeden chladič společný pro zdroj světla projekčního modulu nebo reflektoru a zdroj světla flexibilního světlovodu.

To představuje další úsporu a efektivnější využití teplosměnné plochy chladiče.

- 45 Ve výhodném provedení flexibilní úsek flexibilního světlovodu tvoří 10 % až 50 % délky flexibilního světlovodu, a dále že první statický úsek flexibilního světlovodu, druhý statický úsek flexibilního světlovodu a flexibilní úsek flexibilního světlovodu tvoří jeden homogenní materiál.

- V alternativním provedení je výhodné, když je alespoň jeden ze dvou statických úseků z pevného materiálu a flexibilní úsek je z flexibilního materiálu a je volně deformovatelný v závislosti na
50 vzájemném pohybu sdružené jednotky zdroje světla a druhého statického úseku.

- Ve výhodném provedení je projekční modul tvořen krycím rámem projekčního modulu a optikou projekčního modulu.

55

S výhodou se využívá, že jsou modul dodatečné světelné funkce a pohyblivá jednotka uzpůsobeny pro vzájemně rozdílné světelné funkce, přičemž modul dodatečné světelné funkce zahrnuje alespoň jednu ze světelných funkcí denního svícení, pozičního světla, směrové světlo, světlo estetické funkce nebo světlo přisvitu do zatáčky.

5

Výhodně je první konec flexibilního světlovodu uchycen ve svorce světlovodu umístěné u zdroje světla na sdružené jednotce zdroje světla a druhý konec flexibilního světlovodu je fixovaný homogenizační optikou.

10

Je výhodné, když je svorka světlovodu podélně dělená na dvě poloviny, přičemž obě tyto poloviny jsou na jedné straně spojeny ohebným pantem a na protější straně je umístěn zacvakávací mechanismus v podobě prohlubně na jedné polovině a výstupku na druhé polovině, přičemž současně jsou všechny části svorky z jednoho materiálu.

15

Objasnění výkresů

Podstata vynálezu je dále objasněna na příkladech jeho uskutečnění, které jsou popsány s využitím připojených výkresů, kde na:

20

obr. 1 je znázorněn světlomet automobilu s flexibilním světlovodem;

obr. 2 je znázorněn detail pohyblivé jednotky a modulu denního svícení;

25

obr. 3 je pohled na část světlometu automobilu s flexibilním světlovodem v rozebraném stavu;

obr. 4 je detail flexibilního světlovodu s částmi z nichž se skládá;

obr. 5 je provedení se zalomeným flexibilním světlovodem;

30

obr. 6 je detail dvou zalomených flexibilních světlovodů;

obr. 7 je příklad provedení s reflektorem;

35

obr. 8 je příklad provedení s reflektorem v rozebraném stavu;

obr. 9 je znázorněn flexibilní světlovod obsahující geometrické prvky pro odrazení světla;

obr. 10 jsou detailně zobrazeny geometrické prvky pro odrazení světla.

40

Příklady uskutečnění vynálezu

Světlomet 1 automobilu s flexibilním světlovodem podle tohoto příkladu provedení zahrnuje množství nepohyblivých komponentů, tedy komponentů fixovaných k nosné konstrukci světlometu 1, přes níž je světlomet 1 přichycen ke karoserii automobilu, a dále komponenty pohyblivé, tedy takové, které se vůči ostatním komponentům světlometu 1 pohybují. Vedení světla mezi nepohyblivými a pohyblivými komponenty světlometu 1 je realizováno flexibilním světlovodem 14. Nosná konstrukce může být provedena například jako pouzdro, které kromě funkce nosné slouží dále pro zakrytí a ochranu jednotlivých součástí světlometu 1 před vnějšími vlivy.

50

Dle tohoto příkladu jsou nepohyblivými komponenty vnější krycí sklo, nosná konstrukce světlometu 1, krokový elektromotor 16 a modul denního svícení 12 zahrnující nosný rám 13 světlovodu a homogenizační optiku 15, jak je znázorněno na obr. 1.

55

Pohyblivými komponenty světlometu 1 jsou pohyblivá jednotka 2 z obr. 2, spojovací tyč 17, nosnou konstrukci 18 kulového kloubu a čep 19 kulového kloubu, znázorněné na obr. 3. Pohyblivá jednotka 2 zahrnuje projekční modul 3 a sdruženou jednotku 8 zdroje světla. Projekční modul 3 zahrnuje optiku 11 projekčního modulu, kterou je nejčastěji čočka, krycí rám 6 projekčního modulu a svorku 7 světlovodu. Alternativně však pohyblivá jednotka místo projekčního modulu 3 zahrnuje reflektor 22, jak je zřejmé z obr. 7 a 8. Sdružená jednotka 8 zdroje světla zahrnuje chladič 9 zdroje světla a desku 10 plošných spojů s konektorem pro alespoň dva zdroje světla, zdroj světla 4 projekčního modulu 3 nebo reflektoru 22 a zdroj světla 5 modulu 12 denního svícení, tedy v tomto příkladu provedení konkrétně alespoň dva LED zdroje světla. V tomto provedení tedy sdružená jednotka 8 zdroje světla zahrnuje právě jednu desku 10 plošných spojů. Projekční modul 3 nebo reflektor 22 a sdružená jednotka 8 zdroje světla jsou spolu spojeny a tvoří tak pohyblivou jednotku 2. Projekční modul 3 nebo reflektor 22 plní světelnou funkci potkávacího nebo dálkového světla nebo obě tyto funkce. Modul 12 denního svícení ze všech uvedených příkladů provedení však může být nahrazen libovolným modulem dodatečné světelné funkce, tedy jiné světelné funkce než je potkávací a dálkové svícení, přičemž modul dodatečné světelné funkce může zahrnovat kteroukoliv ze světelných funkcí denního svícení, poziční světlo, směrové světlo, světlo estetické funkce, světlo přisvitu do zatáčky nebo jinou světelnou funkci vozidla.

V tomto příkladu provedení platí, že žádný LED zdroj světla, sloužící jako zdroj světla pro flexibilní světlovod 14, tedy například pro modul 12 denního svícení neslouží současně jako zdroj světla pro projekční modul 3, a naopak.

V alternativním provedení se pro dosažení potřebných světelných funkcí použije ještě další projekční modul 3 a další sdružená jednotka 8 zdroje světla, které pak obsahují obdobné součásti.

Je ovšem zřejmé, že v alternativním provedení může být flexibilní světlovod 14 použit pro vedení světla mezi dvěma pohyblivými součástmi, tedy například v uspořádání, v němž by byl modul 12 denního svícení také uložen vůči nosné konstrukci světlometu 1 pohyblivě.

Jak je zřejmé z obr. 3, sdružená jednotka 8 zdroje světla zahrnuje chladič 9 umístěný k jedné desce 10 plošných spojů, přičemž na této desce 10 plošných spojů je osazen zdroj světla 4 projekčního modulu 3 nebo reflektoru 22 a dále zdroj světla 5 modulu denního svícení. V tomto příkladu provedení jsou oba tyto zdroje světla provedeny jako LED zdroje světla. Deska 10 plošných spojů je v tomto příkladu provedení dále osazena konektorem, pro elektrické připojení k dalším elektronickým částem systému.

Sdružená jednotka 8 zdroje světla tak slouží jako zdroj světla pro dvě světelné funkce světlometu 1 automobilu s flexibilním světlovodem. Tyto alespoň dvě světelné funkce jsou separátně zprostředkovány pomocí alespoň dvou optických prvků pro vyzařování světla, z nichž je alespoň jeden flexibilní světlovod 14 a alespoň jeden je projekční modul 3. Alespoň jeden LED zdroj světla osazený na desce plošných spojů ve sdružené jednotce 8 zdroje světla slouží jako zdroj světla 5 modulu denního svícení, tedy jako zdroj světla pro flexibilní světlovod 14, který plní světelnou funkci denního svícení a alespoň jeden další LED zdroj světla osazený na této stejné desce 10 plošných spojů ve sdružené jednotce 8 zdroje světla slouží jako zdroj světla 4 projekčního modulu 3 nebo reflektoru 22, který plní funkci potkávacího světla nebo dálkového světla. Alternativně může sdružená jednotka 8 zdroje světla sloužit jako zdroj světla pro tři a více světelných funkcí světlometu 1 automobilu.

Projekční modul 3 zahrnuje optiku 11 projekčního modulu 3, krycí rám projekčního modulu 3, svorku 7 světlovodu pro uchycení flexibilního světlovodu 14. Optikou 11 projekčního modulu 3 je v tomto provedení čočka, která má charakter spojky, do které vstupuje světlo ze zdroje světla 4 projekčního modulu 3 nebo reflektoru 22, kterým může být například LED zdroj světla, xenonová výbojka nebo halogenová žárovka.

Flexibilní světlovod 14 tedy využívá jako zdroj světla tu stejnou sdruženou jednotku 8 zdroje světla, a tedy i tu stejnou desku 10 plošných spojů, jako projekční modul 3, což znamená, že flexibilní světlovod 14 je připojen na sdruženou jednotkou 8 zdroje světla. Sdružená jednotka 8 zdroje světla je spojena s projekčním modulem 3 a pohybují se společně. Proto je v rámci tohoto vynálezu použito flexibilního světlovodu 14. Jelikož je flexibilní světlovod 14 připojen k pohyblivé i fixní součásti systému, je proveden jako deformovatelný/flexibilní.

Flexibilní světlovod 14 jak je znázorněn na obr. 4 má tvar prodlouženého válečku a je vyroben preferovaně, nikoli výhradně z optického silikonu. Optický silikon je preferovaným materiálem pro výrobu flexibilního světlovodu 14, protože splňuje podmínku odolnosti vůči opakované tvarové deformaci a kvůli výhodným optickým vlastnostem jako je například dostatečná propustnost světla. Alternativním materiálem pro výrobu flexibilního světlovodu 14 může být například polyetylen, polypropylen, polyvinylchlorid, ale i další průsvitné materiály umožňující nedestruktivní deformaci světlovodu v rozsahu pohybů projekčního modulu podle vynálezu. Při použití preferovaného i alternativního materiálu je tedy flexibilní světlovod 14 deformovatelný a ohebný, což znamená, že při opakované deformaci nedochází k trvalé plastické deformaci, nebo narušení struktury povrchu. Ačkoliv může být celý flexibilní světlovod 14 deformovatelný, je možné jej rozdělit na dva statické úseky a jeden flexibilní úsek. Statické úseky jsou části flexibilního světlovodu 14 na jeho koncích a mezi nimi se nachází flexibilní úsek. Statické úseky flexibilního světlovodu 14 jsou statickými proto, že jsou pevně zafixovány na konci u zdroje světla 5 pomocí svorky 7 světlovodu, ten budeme nazývat jako první statický úsek 14a, a na druhém konci u homogenizační optiky 15 jsou uloženy do drážky nosného rámu 13 světlovodu a dále z přední části zafixovány transparentní homogenizační optikou 15, který budeme dále nazývat jako druhý statický úsek 14c. Flexibilní úsek proti deformaci fixován není, a tedy při pohybu pohyblivé jednotky 2 vůči nepohyblivé části světlometu 1, která zahrnuje nosný rám 13 světlovodu, je flexibilní úsek 14b flexibilního světlovodu deformován.

V alternativním provedení flexibilního světlovodu 14 může být druhý statický úsek 14c flexibilního světlovodu vyrobený z polykarbonátu. Polykarbonát je standardním materiálem pro výrobu nedeformovatelných světlovodů. V rámci předkládaného vynálezu jej ale lze použít pro výrobu některého ze statických úseků flexibilního světlovodu 14, který není určený k deformaci. Flexibilní úsek 14b flexibilního světlovodu 14 je vyroben ze silikonu. Tyto jednotlivé úseky z rozdílných materiálů jsou spojeny slepením, zatavením, nebo kontaktním přiložením s mechanickým spojením.

V obou příkladech provedení tvoří flexibilní úsek 14b flexibilního světlovodu 10 % až 50 % délky flexibilního světlovodu 14. Tento podíl však v alternativních provedeních může být odlišný, tedy například 5 % až 95 %.

Příklad flexibilního světlovodu 14, který obsahuje geometrické prvky 23 pro odrazení světla je znázorněn na obr. 9. V tomto provedení tedy světlovod plní kromě funkce přenosu světla k modulu dodatečné světelné funkce, kterým je například modul 12 denního svícení, také funkci vyzařování světla ven ze světlovodu. Jak je v detailu znázorněno na obr. 10, na straně světlovodu odvrácené od čela světlometu 1 jsou umístěny geometrické prvky 23 pro odrazení světla, které zajišťují směřování paprsků světla na čelní stranu světlovodu pod takovým úhlem, aby čelní stranou prošly a byly rovnou vyzařeny z čela světlometu 1, nebo aby prošly homogenizační optikou 15 a poté byly vyzařeny z čela světlometu 1.

Krycí rám 6 projekčního modulu 3 vyznačený na obr. 1 až 3 je vyroben z polykarbonátu a slouží pro zakrytí jeho technických součástí, které nejsou určeny k tomu, aby byly zvenčí viditelné. Plní tedy především dekorativní funkci. Má tvar dutého tubusu podobný komolému kuželu s rozšířenou základnou. Na jedné straně krycího rámu 6 vedle optiky 11 projekčního modulu se nachází otvor pro průchod flexibilního světlovodu 14.

Nosný rám 13 světlovodu je vyroben z polykarbonátu PC nebo z polybutylentetraftalátu a nachází se pod projekčním modulem 3. Nosný rám 13 obsahuje drážky do nichž je uložen a fixován homogenizační optikou 15 statický úsek flexibilního světlovodu 14.

- 5 Svorka 7 světlovodu znázorněná v řezu na obr. 4 je součástí projekčního modulu 3 a slouží pro fixaci flexibilního světlovodu 14 ke sdružené jednotce 8 zdroje světla a také k vycentrování pozice čela flexibilního světlovodu 14 vůči pozici zdroje světla 5 modulu denního svícení umístěného na desce plošného spoje. Konkrétně je fixován první statický úsek 14a flexibilního světlovodu 14. Druhý statický úsek 14c je fixován do drážky nosného rámu 13 světlovodu. Část
- 10 flexibilního světlovodu 14, která není fixována vůči deformaci a je ponechána volně mezi prvním statickým úsekem 14a a druhým statickým úsekem 14c, je flexibilní úsek 14b flexibilního světlovodu 14.

- Homogenizační optika 15 je vyrobena z polykarbonátu, nebo polymetylemetakrylátu, je
- 15 transparentní a na svém povrchu obsahuje prvky pro homogenizaci světla vycházejícího z flexibilního světlovodu 14. Prvky pro homogenizaci světla jsou různé geometrické tvary, nejčastěji hranoly, kužely nebo jiné elementy s obecnými plochami. Důvodem přítomnosti těchto prvků pro homogenizaci světla je to, aby světlo, vycházející z flexibilního světlovodu 14 a procházející homogenizační optikou 15, mělo rovnoměrnou intenzitu svícení na celé ploše určené
- 20 pro vyzařování světla. Homogenizační optika 15 je uzpůsobena pro nasazení a upevnění k nosnému rámu 13 světlovodu, konkrétně nad část obsahující drážky pro uložení flexibilního světlovodu 14. Po nasazení homogenizační optiky 15 je druhý statický úsek 14c flexibilního světlovodu 14 definitivně fixován tím, že je zasazen do drážky pro uložení flexibilního světlovodu 14 v nosném rámu 13 světlovodu a zakrytý homogenizační optikou 15.
- 25 Homogenizační optika 15 je orientována tak, aby při nasvícení flexibilního světlovodu 14 světlo svítilo ven směrem před automobil.

- Pohled na modul 12 denního svícení oddělený od pohyblivé jednotky 2 je znázorněn na obr. 2. Modul 12 denního svícení je propojen s pohyblivou jednotkou 2 přes flexibilní světlovod 14, jak
- 30 je zřejmé například z obr. 4. Jak bylo uvedeno, první statický úsek 14a flexibilního světlovodu 14 je pevně uchycen ke sdružené jednotce 8 zdroje světla pomocí svorky 7 světlovodu. Druhý statický úsek 14c flexibilního světlovodu je tedy fixován mezi nosným rámem 13 světlovodu a homogenizační optikou 15. Mezi těmito dvěma statickými úseky 14a, 14c flexibilního světlovodu 14 je flexibilní úsek 14b flexibilního světlovodu, který se deformuje naklápěním pohyblivé
- 35 jednotky 2, tedy sdružené jednotky 8 zdroje světla i projekčního modulu 3. U pohyblivé jednotky 2 dochází k náklonu kolem horizontální osy. V jiných příkladech provedení však může dle požadované funkce docházet k náklonu či posunutí pohyblivé jednotky 2 v libovolném směru.

- Projekční modul 3 se sdruženou jednotkou 8 zdroje světla jsou tedy vzhledem k nosné konstrukci
- 40 světlovodu 1 automobilu s flexibilním světlovodem uloženy pohyblivě, a to prostřednictvím tří kulových kloubů, přičemž pouzdra 18 kulových kloubů jsou znázorněna na obr. 3. Na tato uložení doléhají kulové čepy 19, z nichž dva jsou znázorněny obr. 3 a třetí kulový čep 19 ani připojení každého z čepů k nosné konstrukci na obrázku znázorněno explicitně není, ale je dále také z popisu a vyobrazení na obr. 1 zřejmé. Tyto kulové klouby jsou rozmístěny tak, že spojnice
- 45 těchto bodů tvoří pravoúhlý trojúhelník, který je základem pro vertikálně orientovanou rovinu, přičemž pohyblivá jednotka 2 se může otáčet buď podle osy, kterou tvoří úsečka, která je vertikální spojnici dvou bodů tohoto trojúhelníku, přičemž středy čepů 19 kulových kloubů jsou shodné s těmito body trojúhelníku anebo se může otáčet podle osy, kterou tvoří úsečka, která je horizontální spojnici jiných dvou vrcholů trojúhelníku.

- Díky tomuto řešení se můžou projekční modul 3 se sdruženou jednotkou 8 zdroje světla naklápět
- 50 okolo vertikální osy v případě, kdy je požadováno horizontální seřízení výstupu světla ze světlovodu 1 automobilu s flexibilním světlovodem, přičemž seřízení je statické, jednorázové, na jednu zvolenou hodnotu a je prováděno nejčastěji za klidu vozidla v odborných dílnách anebo
- 55 je přednastaveno z výroby.

Projekční modul 3 se sdruženou jednotkou 8 zdroje světla se můžou naklápět okolo horizontální osy v případě, kdy požadujeme vertikální seřízení výstupu světla ze světlometu 1 automobilu s flexibilním světlovodem, přičemž seřízení je dynamické a je prováděno během jízdy vozidla okamžitě prostřednictvím regulační smyčky mezi akčním členem, v tomto příkladu provedení

5

Projekční modul 3 se sdruženou jednotkou 8 zdroje světla se naklápějí podle horizontální osy prostřednictvím krokového elektromotoru 16, přes spojovací tyč 17 a kulový kloub s pohyblivou jednotkou 2 prostřednictvím kulového kloubu. Krokový elektromotor 16 je přitom spojený s nosnou konstrukcí světlometu 1 automobilu.

10

Jedním z příkladů může být následující funkce systému. Je-li projekční modul 3 se sdruženou jednotkou 8 zdroje světla v neutrální pozici, tedy je-li úhel naklopení projekčního modulu 3 se sdruženou jednotkou 8 zdroje světla 0° vzhledem k horizontální ose, je zapnutý zdroj světla 4 projekčního modulu 3 nebo reflektoru 22, projekční modul 3 nebo reflektor 22 tedy svítí. Svítí-li projekční modul 3 nebo reflektor 22, pak nesvítí flexibilní světlovod 14. Je-li úhel naklopení projekčního modulu 3 se sdruženou jednotkou zdroje světla jiný, než 0° , je zapnutý zdroj světla 5 modulu denního svícení, který je zdrojem světla pro flexibilní světlovod 14, tedy modul denního svícení 12 svítí. Svítí-li modul denního svícení 12, nesvítí projekční modul 3. Alternativně však mohou být funkce řízeny libovolným jiným způsobem, tedy například svítit současně.

15

20

Pohyblivých jednotek 2 může být v některém z alternativních provedení ve světlometu 1 automobilu s flexibilním světlovodem použito více a jsou mezi sebou vzájemně mechanicky propojeny, nejčastěji spojovací tyčí 17, kde by se další pohyblivá jednotka připojila ke spojovací tyči 17 v místě jejího kulového rozšíření v blízkosti krokového elektromotoru 16, jak je zřejmé na obr. 1 nebo na obr. 3, a to tak, aby se během naklápění pohybovaly projekční moduly 3 se sdruženými jednotkami 8 zdroje světla stejným směrem, a aby výsledný tvar výstupu světelného kužele, který je skladbou světelných výstupů z jednotlivých pohyblivých jednotek 2 neměnil při projekci na vozovku.

25

30

V jednom z provedení světlomet 1 automobilu s flexibilním světlovodem zahrnuje dvě pohyblivé jednotky 2, dva moduly 12 denního svícení, jeden krokový elektromotor 16 a spojovací tyč 17.

35

Oba projekční moduly 3 v tomto provedení zahrnují krycí rámy 6 projekčního modulu. Krycí rámy 6 projekčního modulu slouží pro zakrytí jeho technických součástí, které nejsou určeny k tomu, aby byly zvenčí viditelné. Plní tedy především dekorativní funkci. V oblasti pod projekčními moduly 3 je umístěn nosný rám 13 světlovodu. Nosný rám 13 světlovodu je vytvářen tak, aby zapadl pod projekční moduly 3 a obsahuje jednu drážku pro flexibilní světlovod 14 nalevo a jednu drážku pro flexibilní světlovod 14 napravo. Pravá drážka se nachází pod pravým projekčním modulem 3 a levá drážka pod levým projekčním modulem 3. Drážky jsou umístěny na části nosného rámu 13 světlovodu, která vystupuje dopředu před projekční modul 3. Takže flexibilní světlovody 14 jsou umístěny pod projekčními moduly 3 a vpředu před nimi. Popsané konkrétní umístění drážek pro světlovod, potažmo umístění flexibilních světlovodů 14 není jediné možné a v jiných provedeních může být různé. Jejich konkrétní umístění, tedy zdali se nacházejí pod nebo nad projekčními moduly 3, je otázkou konkrétního tvarování komponentů a požadovaného výsledného designu. Nosný rám 13 světlovodu je k nosné konstrukci přišroubován, nebo jinak pevně uchycen. Do drážek na flexibilní světlovody 14 jsou následně uchyceny druhé statické úseky 14c flexibilních světlovodů. Další součástí jsou provedeny obdobně, jako je uvedeno v příkladech provedení výše a na obr. 1 až 4.

40

45

50

V alternativním provedení obsahuje světlomet 1 automobilu s flexibilním světlovodem dvě pohyblivé jednotky 2, dva moduly 12 denního svícení a alespoň jeden další flexibilní světlovod 14. Sdružená jednotka 8 zdroje světla v tomto provedení zahrnuje chladič 9 a desku 10 plošných

55

spoju s alespoň třemi LED zdroji světla. Jedna sdružená jednotka 8 zdroje světla tak zahrnuje zdroj světla 4 projekčního modulu 3 nebo reflektoru 22 a dva zdroje světla 5 modulu denního svícení. Alespoň jeden LED zdroj světla tedy slouží jako zdroj světla pro flexibilní světlovod 14 z modulu 12 denního svícení a alespoň jeden další LED zdroj světla slouží jako zdroj světla pro další flexibilní světlovod 14. Konstrukce světlometu 1 automobilu s flexibilním světlovodem v tomto alternativním provedení je jinak obdobná jako u prvního příkladu provedení světlometu 1 automobilu s flexibilním světlovodem s tím rozdílem, že ve světlometu 1 automobilu je tedy umístěn další flexibilní světlovod 14 a ten je připojen k sdružené jednotce 8 zdroje světla. Platí, že každý LED zdroj světla slouží jako zdroj světla pro maximálně jeden optický prvek pro vyzařování světla, tedy jeden konkrétní LED zdroj světla 11 sloužící jako zdroj světla pro flexibilní světlovod 14 z modulu 12 denního svícení a neslouží jako zdroj světla pro projekční modul 3 ani další flexibilní světlovod 14. Stejně pravidlo platí pro projekční modul 3 a další flexibilní světlovod 14.

V jiném z alternativních provedení zahrnuje pohyblivá jednotka pro světlomet automobilu sdruženou jednotku 8 zdroje světla obsahující jeden chladič 9, jednu desku 10 plošných spojů a alespoň tři LED zdroje světla. Alespoň jeden LED zdroj světla je zdrojem světla 4 projekčního modulu 3 nebo reflektoru 22 plnící alespoň jednu světelnou funkci, jakou je například potkávací světlo. Alespoň jeden LED zdroj světla je zdrojem světla pro flexibilní světlovod 14 plnící světelnou funkci denního svícení. Alespoň jeden LED zdroj světla plní funkci zdroje světla pro další optický prvek pro vyzařování světla, jakým je například směrové světlo nebo poziční světlo.

Z výše uvedeného je zřejmé, že odborník znalý této oblasti techniky bude schopen přijít s dalším kombinacemi výše uvedených uspořádání. Například to mohou být provedení světlometu 1 automobilu s flexibilním světlovodem zahrnující pouze jednu pohyblivou jednotku 2 s jednou deskou 10 plošných spojů na níž bude osazeno kromě zdroje světla 4 projekčního modulu 3 nebo reflektoru 22 větší množství zdrojů světla, například dva, tři, čtyři nebo pět k nimž bude připojeno odpovídající množství flexibilních světlovodů, pro poskytnutí různého množství stejných či odlišných světelných funkcí, jako je například směrové, dekorativní či denní svícení. Dále pak může jít samozřejmě o provedení zahrnující větší množství pohyblivých jednotek 2 s odpovídajícím množstvím desek 10 plošných spojů a jedním nebo větším množstvím flexibilních světlovodů 14.

Výstup světla, zapínání nebo vypínání jednotlivých funkcí svícení a dynamické řízení pohybu světelného kužele vystupujícího ze světlometu 1 automobilu s flexibilním světlovodem je řízeno elektronickou řídicí jednotkou. Pohyblivá jednotka 2 je ve všech svých pozicích nastavena pomocí krokového elektromotoru 16 a to tak, že flexibilní světlovod 14 svítí v režimu denního svícení pouze v případě, kdy je pohyblivá jednotka 2 v neutrální pozici, tedy její natočení okolo horizontální osy otáčení je 0° .

V tomto případě jsou zároveň automaticky deaktivovány všechny světelné funkce projekčního modulu 3, tudíž svítí pouze flexibilní světlovod 14 a LED zdroj světla, který jej napájí světlem, a který využívá pro svoje chlazení celou plochu chladiče 9 sdružené jednotky 8 zdroje světla. Když je pohyblivá jednotka 2 v pozici jiné než neutrální, tedy když je její úhel vzhledem k horizontální ose jiný než 0° , LED zdroj světla svítí a zásobuje světlem projekční modul 3 a denní svícení je deaktivováno, tedy flexibilní světlovod 14 není dále osvětlován. V tomto případě LED zdroj světla osvětlující projekční modul 3 využívá pro svoje chlazení celou plochu chladiče 9 té stejné sdružené jednotky 8 zdroje světla. Tudíž v libovolném momentě má LED zdroj světla plnící jednu světelnou funkci k dispozici celou teplosměnnou plochu chladiče 9, čímž dochází ke zvýšení efektivity chlazení a prodloužení životnosti světelných zdrojů.

V alternativním případě, kdy je aktivována některá ze světelných funkcí projekčního modulu 3 a současně se projekční modul 3 začne pohybovat okolo horizontální osy otáčení o úhel větší než 0° , tedy když není v neutrální pozici, a odpovídající LED zdroj světla je vyhrazený pro napájení projekčního modulu 3 světlem, tak LED zdroj světla zásobující světlem flexibilní světlovod 14

5 v režimu denního svícení je elektronicky přepnuta do režimu pozičního světla, přičemž intenzita svícení LED zdroje světla vyhrazeného pro denní svícení je snížena na hodnotu 10% maximální hodnoty intenzity svícení potřebné pro funkci denního svícení, přičemž LED zdroj světla osvětlující projekční modul 3 a LED zdroj světla osvětlující flexibilní světlovod 14 využívají pro svoje chlazení téměř celou plochu chladiče 9 té stejné sdružené jednotky 8 zdroje světla.

10 V dalším alternativním provedení světlomet 1 automobilu s flexibilním světlovodem neobsahuje svorku 7 světlovodu, ale obsahuje odrazový díl 20 v přibližně stejném místě. Flexibilní světlovod 14 prochází odrazovým dílem 20 a je v odrazovém dílu 20 zalomen o přibližně kolmý úhel, přičemž stěny odrazového dílu 20, které jsou v kontaktu s flexibilním světlovodem jsou pokovené na vysoký lesk. Flexibilní světlovod 14 v tomto provedení obsahuje plochu 21 totálního odrazu, která přiléhá na pokovenou stěnu odrazového dílu 20. Světlomet 1 automobilu s flexibilním světlovodem podle tohoto provedení s použitím dvou flexibilních světlovodů 14 připojených k jedné sdružené jednotce zdroje světla je vyobrazen na obr. 5 a detail použitých
15 flexibilních světlovodů 14 podle tohoto provedení je vyobrazen na obr. 6.

Průmyslová využitelnost

20 Vynález nachází využití v automobilovém průmyslu, konkrétně tedy při výrobě světlometů všude tam, kde je potřebné vést světlo světlovodem mezi dvěma vůči sobě se pohybujícími částmi. Využitím tohoto vynálezu je dosaženo výrazné úspory při výrobě, a to jak finanční, tak i časové. Zároveň je dosaženo úspory místa ve světlometu a snížení jeho hmotnosti.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Světlo met automobilu zahrnující nosnou konstrukci a s nosnou konstrukcí spojený modul
dodatečné světelné funkce, flexibilní světlovod (14) a pohyblivá jednotka (2) zahrnující projekční
modul (3) nebo reflektor (22) a sdruženou jednotku (8) zdroje světla, přičemž tato pohyblivá
jednotka (2) je připojena k nosné konstrukci pohyblivě, **vyznačující se tím**, že sdružená jednotka
(8) zdroje světla zahrnuje zdroj světla (4) projekčního modulu (3) nebo reflektoru (22) a zdroj
světla (5) flexibilního světlovodu (14), přičemž flexibilní světlovod (14) zahrnuje první statický
úsek (14a) flexibilního světlovodu (14) připojený ke zdroji světla (5) flexibilního světlovodu (14),
druhý statický úsek (14c) obsahující geometrické prvky (23) pro odrazení světla směrem ven z
flexibilního světlovodu (14) připojený k modulu dodatečné světelné funkce, a flexibilní úsek (14b)
flexibilního světlovodu (14) volně deformovatelný při vzájemném pohybu pohyblivé jednotky (2) a
modulu dodatečné světelné funkce.

2. Světlo met automobilu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sdružená jednotka (8) zdroje
světla zahrnuje alespoň jeden chladič (9) a dále desku (10) plošných spojů opatřenou zdrojem světla
(4) projekčního modulu (3) nebo reflektoru (22) a zdrojem světla (5) flexibilního světlovodu (14),
přičemž projekční modul (3) nebo reflektor (22) doléhá ke zdroji světla (4) projekčního modulu (3)
nebo reflektoru (22) a flexibilní světlovod (14) na své první straně doléhá ke zdroji světla (5)
flexibilního světlovodu (14).

3. Světlo met automobilu podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že
zahrnuje právě jeden chladič (9) společný pro zdroj světla (4) projekčního modulu (3) nebo
reflektoru (22) a zdroj světla (5) flexibilního světlovodu (14).

4. Světlo met automobilu podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že
flexibilní úsek (14b) flexibilního světlovodu tvoří 10 % až 50 % délky flexibilního světlovodu (14),
a dále že první statický úsek (14a) flexibilního světlovodu (14), druhý statický úsek (14c)
flexibilního světlovodu (14) a flexibilní úsek (14b) flexibilního světlovodu (14) tvoří jeden
homogenní materiál.

5. Světlo met automobilu podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že druhý
statický úsek (14c) je z pevného materiálu a první statický úsek (14a) s flexibilním úsekem (14b) je
z jednoho flexibilního materiálu.

6. Světlo met automobilu podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že
pohyblivá jednotka (2) zahrnuje reflektor (22) nebo projekční modul (3) tvořený krycím rámem (6)
projekčního modulu (3) a optikou (11) projekčního modulu (3).

7. Světlo met automobilu podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že modul
dodatečné světelné funkce a pohyblivá jednotka (2) jsou uzpůsobeny pro vzájemně rozdílné světelné
funkce.

8. Světlo met automobilu podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že modul
dodatečné světelné funkce zahrnuje alespoň jednu ze světelných funkcí: denní svícení, poziční
světlo, směrové světlo, světlo estetické funkce nebo světlo přísvitů do zatáčky.

9. Světlo met automobilu podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že první
statický úsek (14a) flexibilního světlovodu (14) je uchycen ve svorce (7) světlovodu umístěné na
sdružené jednotce (8) zdroje světla a druhý statický úsek (14c) flexibilního světlovodu (14) je
překrytý homogenizační optikou (15).

10. Světlo met automobilu podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že svorka (7) světlovodu je podélně
dělená na dvě poloviny, přičemž obě tyto poloviny jsou na jedné straně spojeny ohebným pantem a

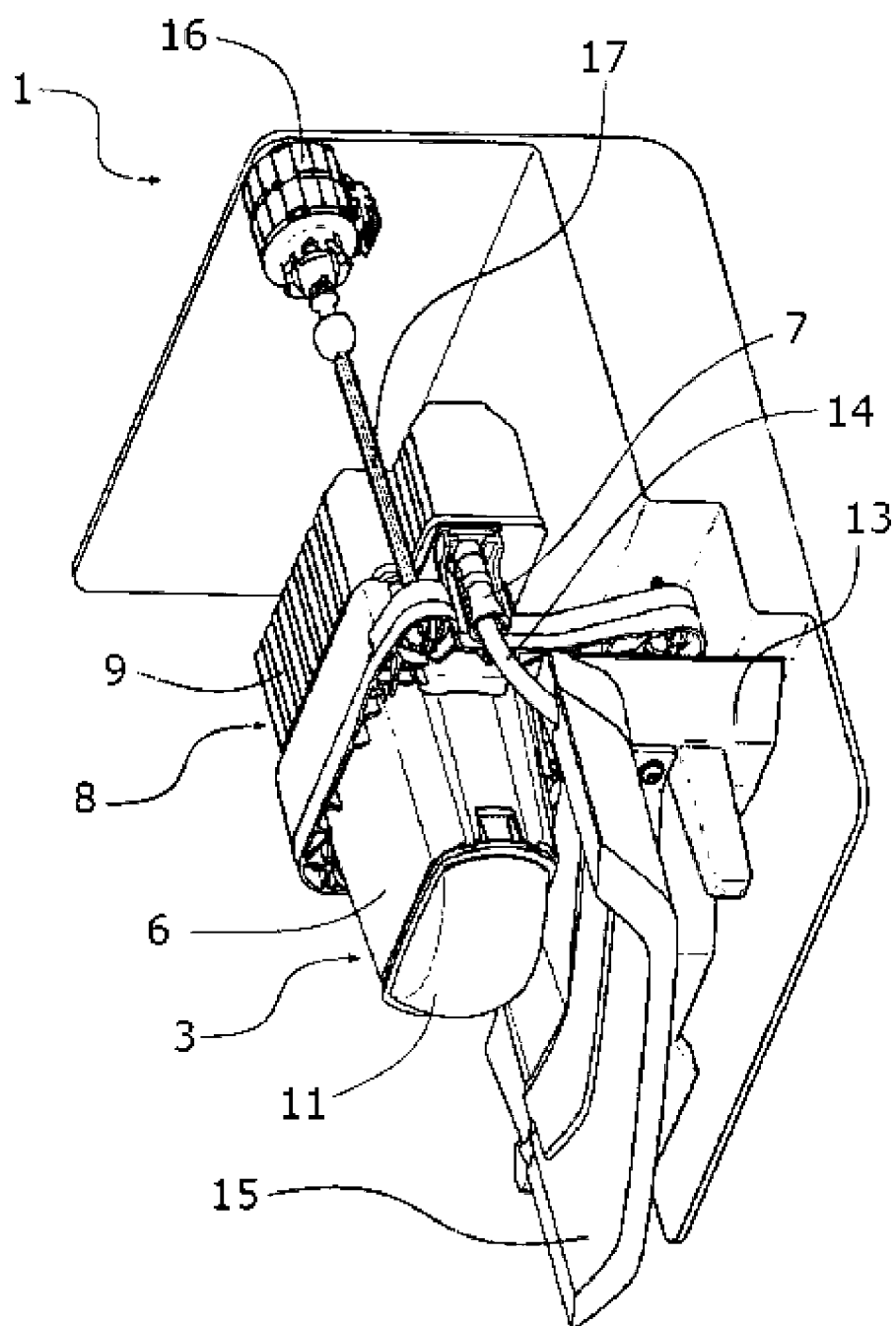
na protější straně je umístěný zacvakávací mechanismus v podobě třmenu na jedné polovině a výstupku na druhé polovině, přičemž současně jsou všechny části svorky z jednoho materiálu.

7 výkresů

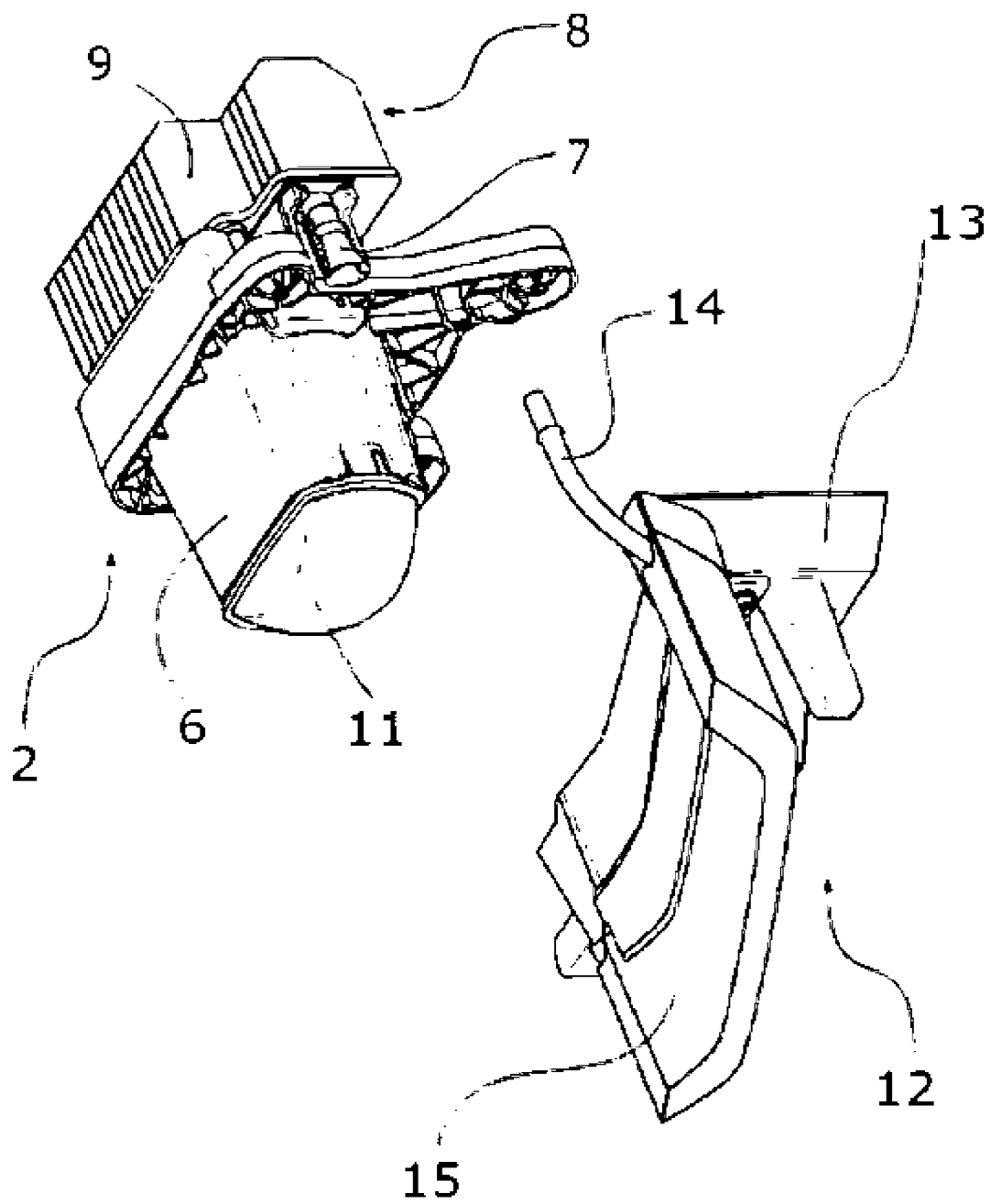
5

Seznam vztahových značek:

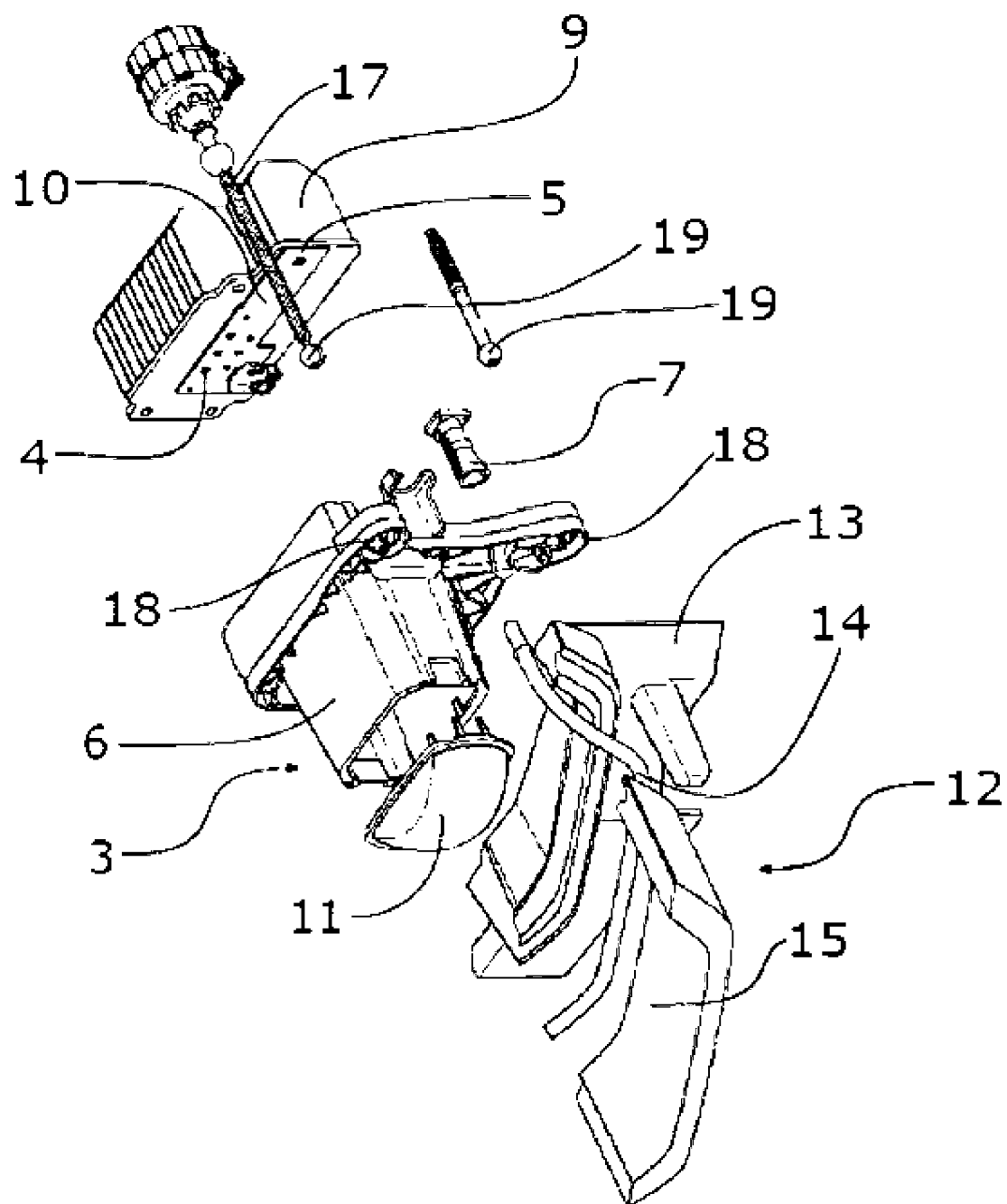
- 1 – světlomet
- 2 – pohyblivá jednotka
- 3 – projekční modul
- 4 – zdroj světla projekčního modulu nebo reflektoru
- 5 – zdroj světla modulu denního svícení
- 6 – krycí rám projekčního modulu
- 7 – svorka světlovodu
- 8 – sdružená jednotka zdroje světla
- 9 – chladič
- 10 – deska plošných spojů
- 11 – optika projekčního modulu
- 12 – modul denního svícení
- 13 – nosný rám světlovodu
- 14 – flexibilní světlovod
- 14a – první statický úsek flexibilního světlovodu
- 14b – flexibilní úsek flexibilního světlovodu
- 14c – druhý statický úsek flexibilního světlovodu
- 15 – homogenizační optika
- 16 – krokový elektromotor
- 17 – spojovací tyč
- 18 – pouzdro kulového kloubu
- 19 – čep kulového kloubu
- 20 – odrazový díl
- 21 – plocha totálního odrazu
- 22 – reflektor
- 23 – geometrické prvky pro odražení světla



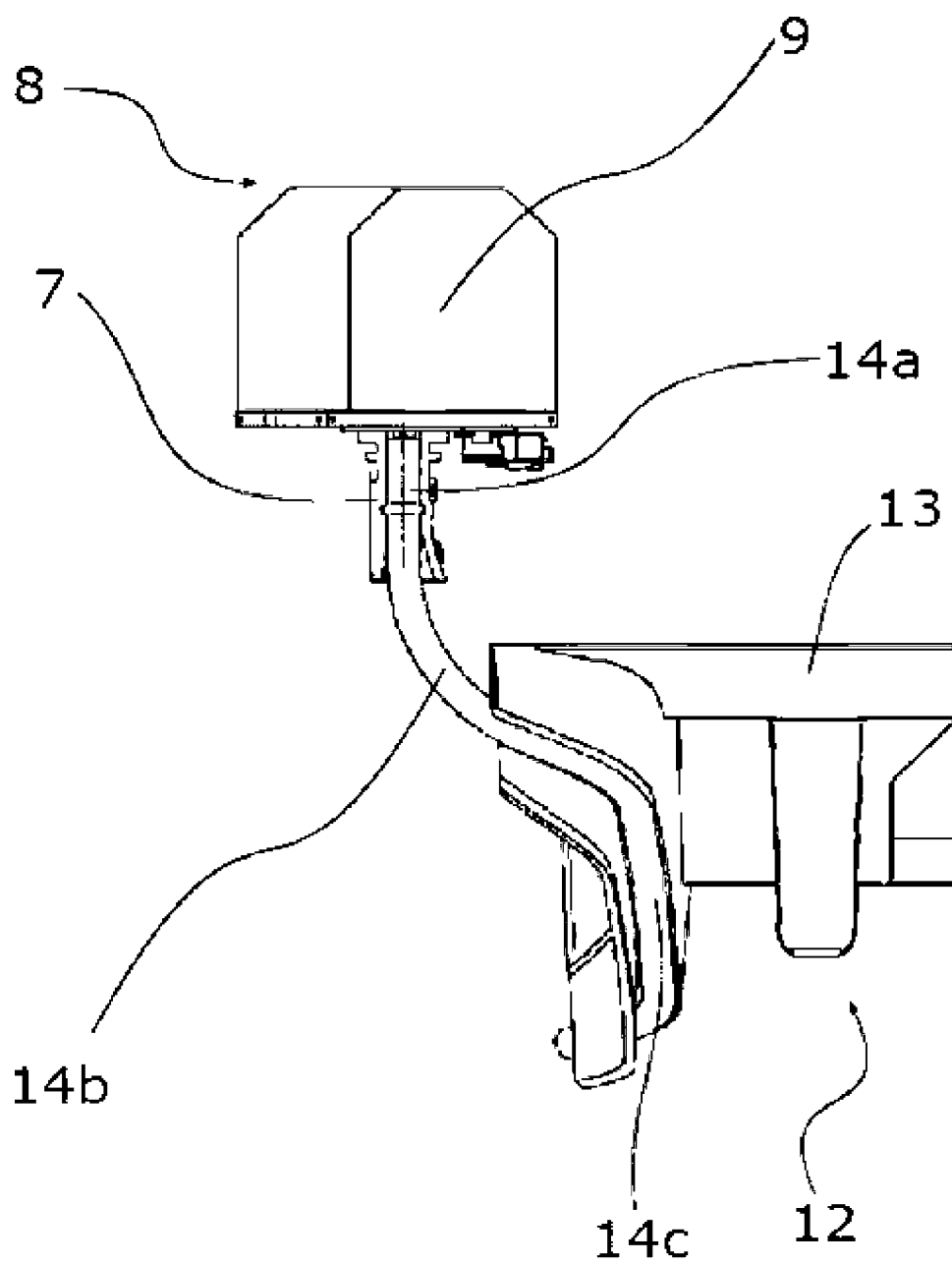
Obr. 1



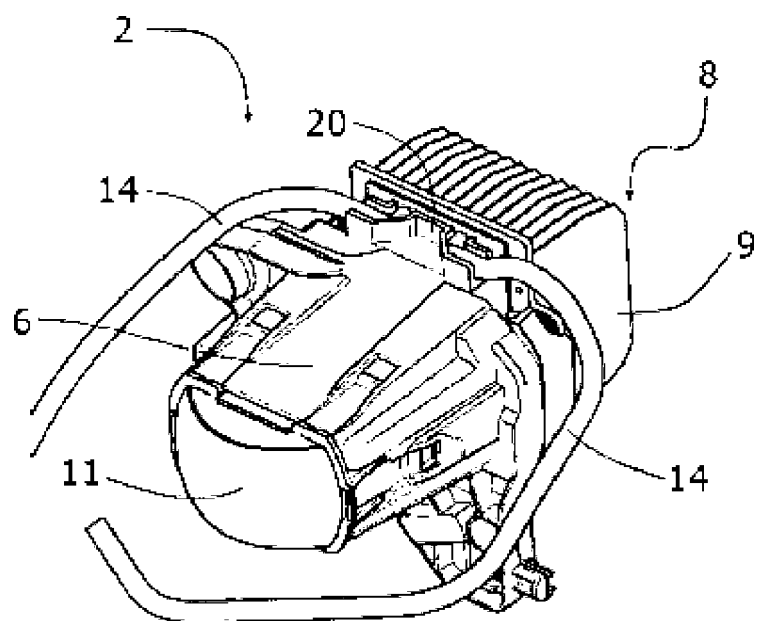
Obr. 2



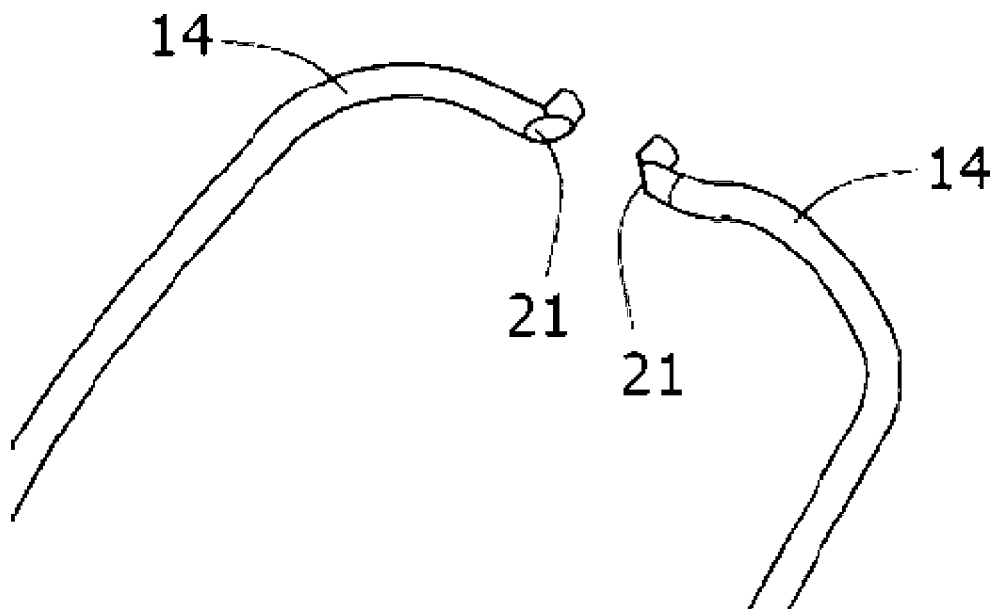
Obr. 3



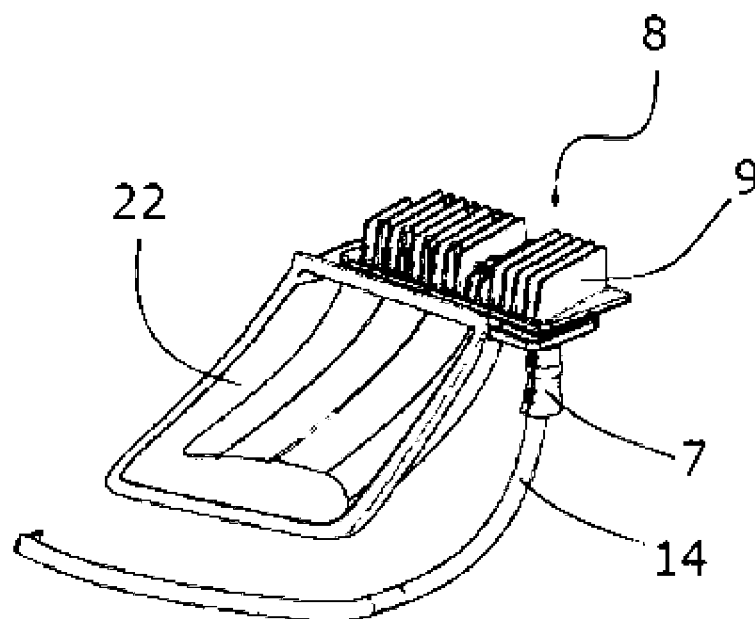
Obr. 4



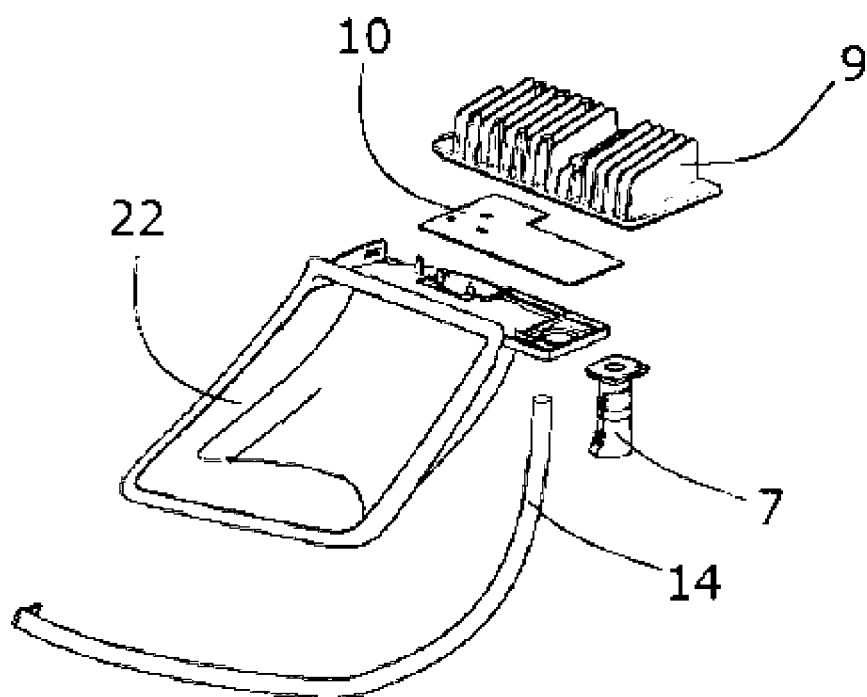
Obr. 5



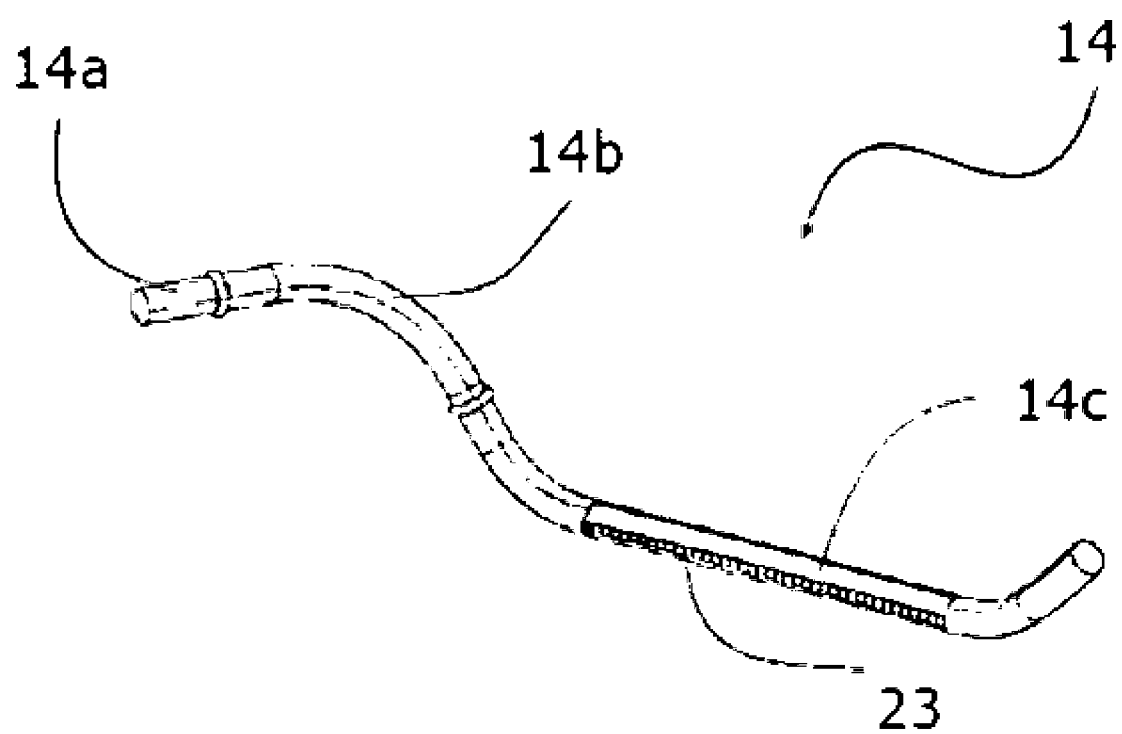
Obr. 6



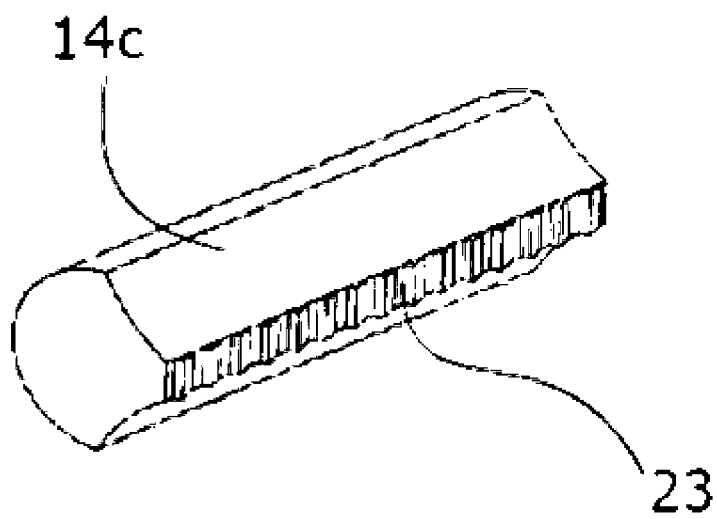
Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10