

F21S 41/29 (2018.01)
F21S 41/151 (2018.01)
F21S 41/143 (2018.01)
F21S 41/24 (2018.01)
B60Q 1/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

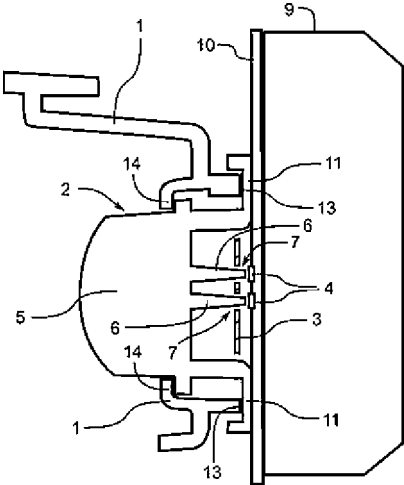
(21) Číslo přihlášky: 2022-146
(22) Přihlášeno: 05.04.2022
(40) Zveřejněno: 18.10.2023
(Věstník č. 42/2023)
(47) Uděleno: 20.06.2024
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 31.07.2024
(Věstník č. 31/2024)

(56) Relevantní dokumenty:
US 10793057 B2; US 10173578 B2; WO 2020182610 A1.

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

(54) Název vynálezu:
Svítilna pro automobil a způsob výroby
svítilny pro automobil

(57) Anotace:
Předmětem je svítilna pro automobil, která zahrnuje nosný rám (1), silikonový optický prvek (2), připevňovací rám (3) a množinu zdrojů (4) světla. Silikonový optický prvek (2) zahrnuje tělo (5) a množinu výstupků (6) pro vstup světla a připevňovací rám (3) zahrnuje pro každý výstupek (6) pro vstup světla průchod (7) pro stabilizaci výstupku, přičemž každý výstupek (6) pro vstup světla prochází daným průchodem (7) směrem k odpovídajícímu zdroji (4) světla. Dále svítilna zahrnuje alespoň jeden vyrovnávací výstupek (8), přičemž připevňovací rám (3) je uchycen k nosnému rámu (1) v poloze definované alespoň jedním vyrovnávacím výstupkem (8). Silikonový optický prvek (2) je přitom sevřen mezi připevňovacím rámem (3) a nosným rámem (1). Dalším předmětem je způsob výroby této svítilny.



Svítilna pro automobil a způsob výroby svítilny pro automobil

Oblast techniky

Předkládaný vynález je zaměřen na svítilny pro automobily s optickými prvky na bázi silikonu a na způsob výroby takové svítilny.

Dosavadní stav techniky

Svítilny pro automobily standardně zahrnují kromě zdroje světla a krytu či rámu, kterým jsou ostatní součásti svítilny drženy pohromadě, dále primární a sekundární optický prvek. Sekundární optický prvek je například krycí sklo svítilny, tj. nejvíce vnější průsvitná část, zatímco primární optický prvek je blíže zdroji světla a slouží k úpravě světla vyzařovaného zdrojem světla, například k homogenizaci světla z jednotlivých LED zdrojů, aby světlo vystupující ze svítilny nemělo podobu rozlišitelných světelných bodů či kruhů.

V posledních letech se jako primární optický prvek stále více využívají optické prvky ze silikonu. Silikon má tu výhodu, že na rozdíl od skla je výrazně lehčí a obvykle i odolnější a levnější. Ve srovnání s jinými polymery je pak jeho výhodou zejména to, že poskytuje žádoucí optické vlastnosti, a přitom je výrazně měkčí a pružnější, takže je možné ho odlít do komplikovanějších tvarů, např. s úkosey, kvůli kterým by prvek ze skla či tvrdšího polymeru nebylo možné vyjmout z formy, a je možné z něj vytvořit tenčí struktury, aniž by hrozilo jejich popraskání či ulomení. Silikonový optický prvek tak mnohdy zahrnuje tenké výstupky sloužící pro vstup světla z jednotlivých zdrojů, nejčastěji LED zdrojů, a pro kolimaci tohoto světla.

Vzhledem k vyšší pružnosti silikonu jsou silikonové optické prvky standardně připevňovány ke zdrojům světla pomocí přídržovacích rámečků, které jsou například přišroubované ke zdroji světla a přitlačují optický prvek směrem ke zdroji. Dalším důsledkem pružnosti silikonu je, že vlivem gravitace či otřesů při jízdě by docházelo k ohýbání těchto kolimačních výstupků, takže světlo ze zdrojů by nevstupovalo do výstupků přesně v žádoucí pozici či směru, čímž by došlo k poklesu intenzity či zhoršení homogenity světla vyzařovaného ze svítilny. Svítilny se silikonovými optickými prvky zahrnujícími kolimační výstupky se proto opatřují kovovými rámečky s otvory, které drží výstupky v žádoucí pozici vůči zdrojům světla.

Taková svítilna je popsána například v dokumentu US 10793057 B2. Zdrojem světla je v tomto dokumentu deska plošných spojů s řadou LED, ke které je silikonový optický prvek připevněn přídržovacím rámečkem složeným ze dvou částí, který desku plošných spojů i optický prvek obepíná. Pro zajištění kolimačních výstupků v žádoucí pozici je dále mezi optický prvek a zdroj světla vložen děrovaný rámeček, jehož otvory jednotlivé kolimační výstupky procházejí.

Nevýhodou stávajících svítilen se silikonovými optickými prvky je zejména jejich komplikovaná výroba. Silikonový optický prvek je nutné nasadit na rámeček s otvory, který stabilizuje kolimační výstupky, a následně je přídržovacím rámečkem silikonový prvek přitlačen ke zdrojům světla. Silikonový optický prvek přitom musí být vůči zdrojům světla i rámečku s otvory přesně zarovnaný, vyosení optického prvku, například i o méně než desetinu milimetru, může způsobit pokles intenzity světla vystupujícího ze svítilny např. až o čtvrtinu. Zdroj světla s připevněným optickým prvkem je pak dále třeba přesně připevnit k nosnému rámu, což je další výrobní operace s vysokými nároky na přesnost.

Bylo by proto vhodné přijít s řešením svítilny pro automobily se silikonovým optickým prvkem, které by snížilo náročnost výroby, ať už z hlediska časové náročnosti, finančních nákladů nebo nároků kladených na pracovníky montující takové svítilny.

Podstata vynálezu

Nedostatky řešení známých z dosavadního stavu techniky do jisté míry odstraňuje svítidla pro automobil, která zahrnuje nosný rám, optický prvek na bázi silikonu, připevňovací rám a množinu zdrojů světla obsahující alespoň dva zdroje světla. Množina zdrojů světla je nesena nosným prvkem množiny zdrojů světla. Silikonový optický prvek zahrnuje tělo opatřené plochou pro výstup světla a dále silikonový optický prvek pro každý zdroj světla z množiny zdrojů světla zahrnuje výstupek pro vstup světla. Volný konec výstupku směřuje k danému zdroji světla a tyto výstupky slouží k vedení světla od zdrojů do těla silikonového optického prvku a ke kolimaci tohoto vstupujícího světla. Připevňovací rám zahrnuje pro každý výstupek pro vstup světla průchod pro stabilizaci výstupku, přičemž každý výstupek pro vstup světla prochází daným průchodem od těla směrem k odpovídajícímu zdroji světla.

Připevňovací rám je uchycen k nosnému rámu v poloze definované alespoň jedním vyrovnávacím výstupkem, který je připevněn k nosnému rámu a prochází připevňovacím rámem a nosným prvkem množiny zdrojů světla. Výhodně je tato poloha jednoznačně určena a výhodně je určena dostatečně přesně na to, aby po připevnění množiny zdrojů světla, např. k nosnému rámu byly jednotlivé zdroje světla dostatečně přesně zarovnané s výstupky pro vstup světla podpíranými průchody pro stabilizaci výstupků. Množinu zdrojů světla je možné připevnit například i k připevňovacímu rámu. Silikonový optický prvek je připevňovacím rámem přitlačen k nosnému rámu, tedy je mezi oběma rámy sevřen. Připevňovací rám je tak možné označit i jako přitlačný rám či rám pro uchycení silikonového optického prvku apod. Vyrovnávací prvek je výhodně připevněn k nosnému rámu, zejména je výhodně jeho pevnou součástí, např. jsou odlity z jednoho kusu, přičemž prochází připevňovacím rámem, a zvláště výhodně i nosným prvkem množiny zdrojů světla, např. chladičem a/nebo deskou plošných spojů.

Množina zdrojů světla může obsahovat i výrazně více než dva zdroje světla, například několik desítek až několik stovek. Výstupků pro vstup světla a průchodů pro stabilizaci výstupků je pak výhodně odpovídající množství. Je však například i možné využít jeden výstupek v jednom průchodu pro navázání světla z více zdrojů zároveň.

Zásadní výhodou silikonového optického prvku, který může být vyroben z čistého silikonu ale i ze silikonu doplněného dalším materiálem, vhodnými příměsemi apod., je nízká hmotnost a cena (zejména v porovnání se sklem), odolnost vůči spálení (zejména v porovnání s běžně využívanými plasty, např. PMMA) a také možnost odlévání komplikovanějších tvarů. Zásadní výhodou svítidla podle vynálezu, v porovnání se známými svítilnami se silikonovou optikou, je to, že připevňovací rám, který drží silikonový optický prvek na správném místě, zároveň slouží i jako stabilizační díl pro kolimační výstupky pro vstup světla silikonového optického prvku. To je umožněno mj. tím, že připevňovací rám je přimontován k nosnému rámu, nikoliv k množině zdrojů světla. Není proto nutné využívat pro stabilizaci výstupků pro vstup světla samostatný díl, a odpadá tedy nutnost přesně vystředovat další komponentu svítidla, čímž jsou i omezeny výsledné nepřesnosti, které by se mezi větším množstvím komponent navzájem sčítaly. Připevňovací rám je výhodně vyroben z plechu. Může však být například i z plastu či z kovu v jiné než plechové podobě.

Přesná poloha silikonového optického prvku vůči nosnému rámu je pak prostřednictvím připevňovacího rámu zajištěna vyrovnávacím výstupkem, výhodně alespoň dvěma vyrovnávacími výstupky. Tyto výstupky jsou utvářeny tak, aby odebíraly při nasazování uvedených komponent stupně volnosti mezi těmito komponentami, tedy zejména aby zabránily posouvání a otáčení mezi rámy, a v důsledku toho i natáčení či posouvání silikonového optického prvku. Výhodně je výstupek na nosném rámu a na připevňovacím rámu pak komplementárně tvarovaný otvor či výřez. Výhodně je poloha silikonového optického prvku dále vymezena pomocí vhodných komplementárních tvarových prvků na nosném rámu a silikonovém optickém prvku, například s využitím příruby v otvoru pro průchod vystupujícího světla, do kterého je

silikonový optický prvek vložen, přičemž okraj prvku dosedá na přírubu. Výhodně je pak příruba a/nebo jiná část dále opatřena výstupky či vybráním pro zajištění přesné polohy díky komplementárním vybráním či výstupkům na silikonovém optickém prvku.

- 5 Přípevňovací rám může k nosnému rámu být uchycen například pomocí pružných tvarových úchyťů, možné je však i přišroubování či přilepení apod. Přesně daná poloha je pak například zajištěna kombinací vyrovnávacích výstupků s pružnými úchyty, kdy výstupky přesně vymezují polohy a úchyty brání sesazení rámu z vyrovnávacích výstupků. Pevné a přesné spojení obou rámu může být nakonec ještě zajištěno připevněním množiny zdrojů světla k nosnému rámu
- 10 s přípevňovacím rámem stisknutým mezi nimi. Průchody pro stabilizaci výstupků jsou výhodně průchozí otvory s průřezem odpovídajícím průřezu výstupků pro vstup světla. Možné je však například i realizovat průchody jako výřezy po stranách přípevňovacího rámu. Na výsledné svítelně jsou tedy výhodně přesně vyrovnané zdroje světla z množiny zdrojů světla, výstupky pro vstup světla a průchody pro stabilizaci výstupků. Svítlna může dále zahrnovat i další zdroje
- 15 světla, silikonový optický prvek a jemu odpovídající množina zdrojů světla mohou například představovat jen jeden z mnoha modulů světlometu, přičemž další moduly mohou být realizovány obdobně ale nemusejí.

- Nosný prvek množiny zdrojů světla může zahrnovat chladič a desku plošných spojů, na níž jsou
- 20 zdroje světla umístěny, přičemž deska plošných spojů je přilepena k chladiči a připevněna k nosnému rámu. Toto připevnění desky plošných spojů k nosnému rámu může být realizováno přímo či nepřímo, zejména prostřednictvím chladiče. Například může tedy být chladič přišroubován k nosnému rámu, deska plošných spojů přilepena k chladiči a zdroje světla, zejména LED zdroje, připevněny k desce plošných spojů.

- 25 Po přilepení desky plošných spojů ke chladiči může docházet k vyboulení lepidla, zvlnění desky plošných spojů nebo vzniku dalších nerovností na desce plošných spojů. Tyto nerovnosti nemusejí být patrné pouhým okem a přesto mohou posunout nebo naklonit jednotlivé zdroje světla natolik, že dojde ke snížení svítivosti svítlny, protože větší část světla ze zdroje je vyzářena mimo vstupní plochu výstupku pro vstup světla nebo je do ní vyzářena pod nevhodným úhlem. Ve stavu techniky proto může být nutné lepidlo urychleně vytvrzovat v peci, aby zůstala zachována rovinnost vrstvy lepidla a desky plošných spojů.
- 30

- Pro zamezení tomuto problému s nepřesnostmi na desce plošných spojů a pro odstranění nutnosti ekologicky i ekonomicky nákladného vytvrzování v peci výhodně silikonový optický prvek
- 35 zahrnuje alespoň jeden tlačný výstupek pro vyrovnání desky plošných spojů, přičemž tlačný výstupek je sevřený mezi deskou plošných spojů a nosným rámem, přičemž deska plošných spojů je tlačným výstupkem tlačena k chladiči. Toto vyrovnání desky plošných spojů může být výhodně zajištěno umístěním alespoň jednoho tlačného výstupku okolo výstupků pro vstup
- 40 světla, a tedy i okolo zdrojů světla. Toho může být dosaženo pomocí jednoho výstupku obepínajícího větší část obvodu silikonového optického prvku nebo využitím více výstupků. Výhodně existují při pohledu ve směru osy svítlny pro každý výstupek pro vstup světla alespoň dva, výhodněji alespoň tři, směry vzájemně skloněné alespoň o 45°, výhodněji alespoň 60°, ve kterých polopřímka začínající v daném výstupku pro vstup světla protne některý tlačný výstupek.
- 45

- Ke smontování svítlny pak výhodně dochází před vytvrzením lepidla. Případné nerovnosti ve vrstvě lepidla nebo odchylky desky plošných spojů od rovinného tvaru jsou pak vyrovnány tlakem od tlačných výstupků. Díky flexibilitě silikonu navíc případné nečistoty, např. prach, na ploše kontaktu mezi deskou plošných spojů a tlačnými výstupky neovlivní vyrovnání desky
- 50 plošných spojů, protože nerovnost od dané nečistoty je silikonem vyrovnána, resp. se nečistota „zaboří“ do silikonu. Deska plošných spojů pak nemusí nikde dosedat přímo na nosný rám, případně se ho dotýká pouze na vyrovnávacím výstupku.

- Výhodně tedy silikonový optický prvek zahrnuje vícero tlačných výstupků pro vyrovnání desky
- 55 plošných spojů, přičemž tlačné výstupky jsou rozmístěny okolo výstupků pro vstup světla.

Případně může výhodně jeden tlačný výstupek oklopovat výstupky pro vstup světla z více směrů. Výhodně jsou tlačné výstupky alespoň tři, výhodně neležící na jedné přímce. Tedy takové výstupky vymezují trojúhelník, přičemž výhodně uvnitř takového trojúhelníku, nebo obecně n-úhelníku, leží alespoň část zdrojů světla.

5

Výhodně je vyrovnávací výstupek připevněn k nosnému rámu a skrze připevňovací rám prochází do vybrání v desce plošných spojů. Vyrovnávací výstupek tedy vyrovnává nejen oba rámy, ale i desku plošných spojů, a tím i zdroje světla. Zvláště výhodně zasahuje vyrovnávací výstupek i do chladiče. Množina zdrojů světla může být pro usnadnění montáže a zajištění rozmístění jednotlivých zdrojů umístěna i na jiném strukturním prvku než desce plošných spojů. V takovém případě pak vyrovnávací výstupek výhodně zasahuje až do takového strukturního prvku.

10

Výhodně zahrnuje svítidla alespoň dva vyrovnávací výstupky. Například může jít o dva válcovité či kuželovité výstupky. Připevňovací rám, a případně množina zdrojů světla, případně i silikonový optický prvek, pak může zahrnovat průchozí otvory pro nasazení na vyrovnávací výstupky. Například může připevňovací rám zahrnovat kulatý výstupek a oválný, aby bylo umožněno nasazení na dva vyrovnávací výstupky i v případě určitých nepřesností, které by mohly znemožnit nasazení dvojice kulatých otvorů na výstupky. Obecně však vyrovnávací výstupky a vybrání či otvory pro ně mohou mít libovolný tvar. V případě využití jediného vyrovnávacího výstupku je jeho průřez výhodně nekulatý, aby jím byla zajištěna jednoznačná poloha, a odpovídající vybrání či otvor pak má odpovídající, nekulatý, tvar.

15

20

Množina zdrojů světla může být připevněna k nosnému rámu, prostřednictvím nosného prvku množiny zdrojů světla, tedy výhodně prostřednictvím desky plošných spojů nebo chladiče, v jednoznačné poloze definované alespoň jednou dvojicí komplementárních vyrovnávacích prvků. První prvek z každé této dvojice zahrnuje vybrání a druhý prvek z každé dvojice zahrnuje výstupek zapadající do vybrání na prvním prvku z dvojice. Jeden prvek z každé dvojice je připevněn k nosnému rámu a druhý je připevněn k nosnému prvku množiny zdrojů světla. Výhodně se výstupek komplementárního vyrovnávacího prvku směrem ke svému volnému konci zužuje a/nebo se vybrání na druhém komplementárním vyrovnávacím prvku směrem ke svému otevřenému konci, tj. vstupu do vybrání, rozšiřuje. Tím je zajištěno jejich spolehlivé dosednutí.

25

30

Výhodně výstupek komplementárního vyrovnávacího prvku zahrnuje alespoň dvě ramena a vybrání druhého prvku zahrnuje alespoň dvě štěrbin, v nichž jsou ramena sevřena. Výhodněji jsou ramena tři, například ve tvaru T či Y. Zasouvání ramen do štěrbin pak zajišťuje vzájemné centrování obou prvků z dvojice, takže vzájemná poloha množiny zdrojů světla a nosného rámu je určena přesně. V případě, kdy jsou výstupky realizovány s rameny, zahrnuje tedy výstupek výhodně alespoň tři ramena a vybrání zahrnuje alespoň tři štěrbin pro sevření ramen. Rozšiřování výstupku a/nebo zužování vybrání pak může být realizováno zvětšováním tloušťky ramen a/nebo zmenšováním šířky štěrbin. Výhodně se ramena protínají ve středu výstupku, v případě jediného ramene toto rameno výhodně prochází středem výstupku.

35

40

Vzájemná poloha silikonového optického prvku a nosného rámu může být vymezena neprázdnou množinou výstupků na silikonovém optickém prvku zapadajících do komplementárních vybrání na nosném rámu a/nebo neprázdnou množinou výstupků na nosném rámu zapadajících do komplementárních vybrání na silikonovém optickém prvku. Poloha silikonového optického prvku na nosném rámu tak nemusí být závislá pouze na přitisknutí připevňovacím rámem, ale může být i vymezena přímo silikonovým optickým prvkem, což dále zpřesňuje zarovnání všech komponent svítlny. Zvláště výhodně mohou být vybrání na silikonovém optickém prvku vyrovnána s tlačnými výstupky, takže výstupky na nosném rámu zapadající do těchto vybrání pro vymezení polohy silikonového optického prvku zároveň výhodně tlačí svými tlačnými plochami na tlačné výstupky pro vyrovnání desky plošných spojů.

45

50

Nedostatky řešení známých ze stavu techniky dále do jisté míry odstraňuje způsob výroby svítlny pro automobil, který zahrnuje následující kroky:

55

- vsazení silikonového optického prvku do otvoru pro průchod světla v nosném rámu;
- 5 • sesazení silikonového optického prvku s přípevňovacím rámem, přičemž výstupky pro vstup světla silikonového optického prvku procházejí po sesazení průchody pro stabilizaci výstupku na přípevňovacím rámu. Vyrovnávací výstupek nosného rámu prochází přípevňovacím rámem. Tyto dva kroky mohou i probíhat v opačném pořadí nebo oba zároveň.
- 10 • uchycení přípevňovacího rámu k nosnému rámu, přičemž silikonový optický prvek sesazený s přípevňovacím rámem je přípevňovacím rámem přitisknut k nosnému rámu; a
- uchycení nosného prvku množiny zdrojů světla k nosnému rámu s uchyceným přípevňovacím rámem, přičemž každý zdroj světla z této množiny je zarovnaný s odpovídajícím výstupkem pro vstup světla a průchodem pro stabilizaci výstupku.
- 15 Vyrovnávací výstupek nosného rámu prochází nosným prvkem množiny zdrojů světla.

20 Zvláště výhodně je tímto způsobem výroby vyráběna svítidla dle vynálezu, jak je definována výše. Způsob pak může dále například zahrnovat krok vzájemného vyrovnání množiny zdrojů světla a nosného rámu pomocí alespoň jedné dvojice komplementárních vyrovnávacích prvků.

Výhodně způsob dále zahrnuje kroky:

- přilepení desky plošných spojů nesoucí množinu zdrojů světla k chladiči; a
- 25 • vyrovnání desky plošných spojů před vytvrzením lepidla stlačením alespoň jednoho tlačného výstupku silikonového optického prvku mezi deskou plošných spojů a nosným rámem. Tyto kroky nastávají před připevněním množiny zdrojů světla k nosnému rámu.
- 30 Jak je popsáno výše, využití tlačných výstupků v jakékoliv jejich podobě zabrání zvlnění desky plošných spojů, které by mohlo způsobit pokles svítivosti výsledné svítiviny. Výhodně je přitom podoba a rozmístění tlačného výstupku či výstupků taková, jak je popsáno u svítiviny podle vynálezu výše, zejména jsou tedy tlačné výstupky výhodně rozmístěny kolem zdrojů světla pro co nejrovnoměrnější vyrovnání desky plošných spojů v místě umístění zdrojů světla.
- 35 Krok uchycení přípevňovacího rámu k nosnému rámu může zahrnovat vymezení vzájemné polohy rámu vzájemným zapadnutím alespoň jednoho výstupku nebo vybrání na přípevňovacím rámu s alespoň jedním vybráním nebo výstupkem na nosném rámu. Zejména může tímto výstupkem být vyrovnávací výstupek, jak je popsán u svítiviny podle vynálezu. Možné je i oba rámy ve způsobu podle vynálezu zarovnat vyrovnávacím výstupkem, který je samostatným dílem, přičemž oba rámy zahrnují otvor či vybrání pro vyrovnávací výstupek. Zvláště výhodně je vyrovnávacím výstupkem s rámy zarovnána i množina zdrojů světla.
- 40

45 Objasnění výkresů

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

- 50 obr. 1 schematicky znázorněn rozložený pohled na některé součásti svítiviny podle vynálezu, a to na nosný rám, silikonový optický prvek a přípevňovací rám, přičemž pro vzájemné vyrovnání těchto součástí slouží dvojice pinů na nosném rámu, na které se přípevňovací rám nasadí dvojicí otvorů, přičemž silikonový optický prvek je sevřen mezi rámy a jeho

výstupky pro vstup světla procházejí průchody pro stabilizaci výstupku připevňovacího rámu;

- 5 obr. 2 schematicky zobrazen pohled v řezu na svítilnu podle vynálezu, přičemž rovina řezu je rovnoběžná se směrem vyzařování světla ze zdrojů světla a ze svítilny, takže je patrné sesazení rámu se silikonovým optickým prvkem a deskou plošných spojů nesoucí zde nezobrazené zdroje světla;
- 10 obr. 3 schematicky znázorněn zjednodušený pohled v řezu svítilnou podle vynálezu, přičemž rovina řezu je rovněž rovnoběžná se směrem vyzařování světla a prochází dvojicí LED zdrojů světla a odpovídající dvojicí výstupků pro vstup světla, a také dvojicí tlačných výstupků sevřených mezi deskou plošných spojů nesoucí LED a nosným rámem;
- 15 obr. 4 v perspektivním pohledu naznačeny dva komplementární vyrovnávací prvky před vzájemným zapadnutím do sebe;
- obr. 5 naznačen pohled na komplementární vyrovnávací prvky z obr. 4 po vzájemném sesazení, přičemž je zejména patrný přední pohled na jedno rameno T-výstupku sevřené v mezeře druhého prvku;
- 20 obr. 6 detailnější perspektivní pohled na připevňovací rám z obr. 1;
- obr. 7 detailnější perspektivní pohled na silikonový optický prvek z obr. 1; a
- 25 obr. 8 vývojový diagram pro způsob výroby svítilny pro automobil podle předkládaného vynálezu.

Příklady uskutečnění vynálezu

30 Vynález bude dále objasněn na příkladech uskutečnění s odkazem na příslušné výkresy.

Předmětem předkládaného vynálezu je svítilna pro automobily. Tato svítilna zahrnuje nosný rám 1, silikonový optický prvek 2, připevňovací rám 3 pro upevnění silikonového optického prvku 2 a desku 10 plošných spojů opatřenou polem LED zdrojů 4 světla a chladičem 9. Tato
35 svítilna může být například přední svítilnou automobilu nebo její částí, např. potkávacím či obrysovým světlem, může však být i zadní svítilnou, směrovým světlem apod.

Nosný rám 1 je hlavním nosným prvkem svítilny nesoucím ostatní součásti. Je v něm vymezen
40 otvor pro průchod vystupujícího světla, přičemž ze zadu je do tohoto otvoru vložen silikonový optický prvek 2 a zepředu na něj může být umístěn sekundární optický prvek, zejména krycí sklo. Dále pak nosný rám 1 obsahuje řadu spojovacích a vymezovacích prvků pro zajištění přesného vycentrování dalších součástí svítilny, jak bude popsáno níže. Otvor pro průchod vystupujícího světla je v blízkosti svého zadního okraje opatřen přírubou 14, na kterou dosedá silikonový
45 optický prvek 2. Tato příruba 14 zahrnuje pětici dozadu směřujících výstupků 16 na nosném rámu 1 zakončených na zadním konci, v kontaktu se silikonovým optickým prvkem 2, tlačnými plochami 13, které budou důkladněji popsány níže v souvislosti s tlačnými výstupky 11 silikonového optického prvku 2.

50 Silikonový optický prvek 2 zahrnuje tělo 5 zakončené na přední straně plochou pro výstup světla, která se po vsazení prvku do otvoru v nosném rámu 1 nachází uvnitř nosného rámu 1, a dále zahrnuje pole výstupků 6 pro vstup světla. Každý výstupek 6 pro vstup světla slouží ke kolimaci a homogenizaci světla z jednoho zdroje 4 světla a má volný konec přiložený ke zdroji 4 světla a opačný konec ústící do těla 5. Tvar silikonového optického prvku 2 odpovídá tvaru otvoru pro
55 průchod vystupujícího světla v nosném rámu 1, na obr. 1 je tento tvar přibližně obdélníkový,

obecně však může být v podstatě libovolný. Po sesazení svítilny dosedá silikonový optický prvek 2 na přírubu 14 nosného rámu 1, přičemž výstupky 16 na nosném rámu 1 (konkrétně na přírubě 14) procházejí vybráními 17 na okrajích silikonového optického prvku 2, čímž je vymezena přesná vzájemná poloha obou součástí. V zobrazeném provedení jsou tato vybrání 17 na silikonovém optickém prvku 2 umístěna pod tlačnými výstupky 11, ale obecně může být jejich poloha, tvar i počet v podstatě libovolný a v některých provedeních nemusí být na silikonovém optickém prvku 2 vůbec. Materiálem silikonového optického prvku 2 nemusí být čistý silikon, může jít o materiál na bázi silikonu obsahující další složky. Obecně lze pro optický prvek využít jiný materiál se srovnatelnými vlastnostmi, zejména tedy optickými vlastnostmi, odolností vůči teplotě a pružností, jaké má silikon.

Přípevňovací rám 3 slouží k přitisknutí silikonového optického prvku 2 k nosnému rámu 1 a ke stabilizaci výstupků 6 pro vstup světla. Přípevňovací rám 3 může být tvořen kovovou destičkou a zahrnuje pole průchodů 7 pro stabilizaci výstupku, jejichž počet a rozmístění odpovídá počtu výstupků 6 pro vstup světla a zdrojů 4 světla. Po sesazení každý výstupek 6 pro vstup světla prochází odpovídajícím průchodem 7 pro stabilizaci výstupku směrem k odpovídajícímu zdroji 4 světla. Výstupek přitom může se zdrojem být i v těsném kontaktu, ale může mezi nimi být i vzduchová mezera. Na obr. 3 jsou průchody zobrazeny výrazně větší než průřez výstupků v daném místě kvůli přehlednosti, výhodně však výstupky na okraje průchodů těsně doléhají, aby byly výstupky fixovány na přesném místě.

K uchycení přípevňovacího rámu 3 k nosnému rámu 1, se silikonovým optickým prvkem 2 mezi nimi, mohou sloužit například pružné úchyty 15 s otvory umístěné na přípevňovacím rámu 3 pro zachycení výstupků na nosném rámu 1. Na obr. 1 je patrné pět pružných úchytnů 15 a dvojice výstupků na vnějším povrchu horní stěny vymezující otvor pro průchod vystupujícího světla na nosném rámu 1. Zbývající tři tyto výstupky jsou na spodním povrchu této stěny, takže na obr. 1 nejsou viditelné. V některých provedeních mohou tyto výstupky být na vnitřním povrchu této stěny. V dalších provedeních mohou například pružné úchyty 15 zapadat do komplementárních otvorů na nosném rámu 1. V dalších provedeních nemusí přípevňovací rám 3 zahrnovat pružné úchyty 15.

K vymezení přesné polohy mezi oběma rámy dále slouží vyrovnávací výstupky 8. Vzhledem k pružnosti pružných výstupků 15 totiž nemusí jejich uchycení zajišťovat zcela přesnou polohu, takže výhodně obsahuje svítilna další vyrovnávací prvky. Vyrovnávací výstupky 8 mohou mít například podobou dvojice pinů či kolíků, např. ve tvaru komolého jehlanu, umístěných na nosném rámu 1 a směřujících dozadu, tj. proti směru vyzařování světla ze svítilny. Přípevňovací rám 3 potom zahrnuje dvojici otvorů pro nasazení na tyto kolíky. Jeden z těchto otvorů může být kulatý a druhý oválný, aby bylo umožněno jejich nasazení na kolíky v přesné poloze i přes případné drobné nepřesnosti. Obecně může být tvar, počet i rozmístění těchto vyrovnávacích výstupků 8, a tedy i otvorů pro ně, v podstatě libovolný. Mohou být tedy např. hranaté či mít tvar průřezu do T, X, Y, V apod., mohou být umístěny nad sebou místo vedle sebe apod. Výška vyrovnávacích výstupků 8 na nosném rámu 1 může být výrazně nižší, než je tomu na obr. 1, například může odpovídat tloušťce materiálu přípevňovacího rámu 3. Přípevňovací rám 3 nemusí být na vyrovnávací výstupky 8 nasazen průchozími otvory, ale například výřezy na straně, neprůchozími otvory apod.

Vyrovnávací výstupky 8 mohou, alternativně nebo navíc, být umístěny na přípevňovacím rámu 3, s komplementárními otvory či vybráními na nosném rámu 1. Alternativně nebo navíc mohou vyrovnávací výstupky 8 být na jiné součásti svítilny, např. na chladiči 9 či desce 10 plošných spojů, nebo mohou být i samostatnými díly. Oba rámy potom mohou zahrnovat otvory či vybrání pro nasazení na takové vyrovnávací výstupky. Silikonový optický prvek 2 může rovněž zahrnovat otvory či vybrání pro průchod vyrovnávacích výstupků 8. Obecně mohou jako vyrovnávací výstupky 8 být využity jakékoliv prvky na kterékoliv součásti svítilny, které umožní vzájemně zarovnat alespoň nosný rám 1 s přípevňovacím rámem 3 a výhodně zabrání jak jejich vzájemnému posuvu, tak jejich vzájemnému natáčení.

- Deska 10 plošných spojů se zdroji 4 světla a chladičem 9 je připevněna k nosnému rámu 1, výhodně šroubovými spojeními, možné je však využití např. lepení, přivaření, snýtování či pevné tvarové spojení např. plastovými zacvakávacími prvky. Výhodně deska 10 plošných spojů, a případně i chladič 9, obsahuje otvory či vybrání pro průchod vyrovnávacích výstupků 8. Vyrovnávací výstupky 8 pak vymezují polohu nejen rámu, ale i množiny zdrojů 4 světla na desce 10 plošných spojů. Případně může naopak vyrovnávací výstupky 8 obsahovat deska 10 plošných spojů nebo chladič 9.
- Výhodně je přesné zarovnání desky 10 plošných spojů a chladiče 9, případně jinak realizované množiny zdrojů 4 světla, vůči nosnému rámu 1 dále zajištěno pomocí několika dvojic komplementárních vyrovnávacích prvků 12. Každá tato dvojice zahrnuje jeden prvek s výstupkem a druhý prvek s komplementárním vybráním pro přesné zapadnutí tohoto výstupku. Jeden prvek z dvojice je přitom umístěn na nosném rámu 1 a druhý je umístěn na množině zdrojů 4 světla, zejména například na desce 10 plošných spojů nebo na chladiči 9.

Například zahrnuje svítidla jednu dvojici komplementárních vyrovnávacích prvků 12, a tato dvojice zahrnuje výstupek s průřezem tvaru „T“ (T-výstupek) na jednom prvku (zde na nosném rámu 1), a vystouplou část definující mezeru uzpůsobenou pro uchycení výstupku s průřezem tvaru „T“ na druhém prvku (zde na desce 10 plošných spojů). Vyrovnávací prvek definující mezeru má v zobrazeném provedení podobu válce, který je na prvním konci pevně spojen s deskou 10 plošných spojů a na druhém, volném konci jsou do něj vytvořeny tři výřezy, zužující se směrem k prvnímu konci. Tyto výřezy jsou kolem osy tohoto vyrovnávacího prvku vzájemně otočeny o 90°, resp. 180°, aby do každého výřezu mohlo zapadnout jedno rameno výstupku s průřezem tvaru „T“ na druhém vyrovnávacím prvku z dané dvojice. Díky zužujícímu se tvaru výřezu jsou ramena T-výstupku sevřena při zasouvání jednoho vyrovnávacího prvku do druhého (viz obr. 4 a 5) a zároveň tento tvar při zasouvání tlačí střed T-výstupku do středu mezery, čímž je množina zdrojů 4 světla při montáži přesně vyrovnána vůči nosnému rámu 1. Mezera má tedy největší plochu průřezu v místě vstupu do mezery a dále se postupně zužuje.

Na obr. 5 je viditelné jedno rameno komplementárního vyrovnávacího prvku 12 v podobě T-výstupku uchycené mezi dvěma přibližujícími se stěnami výřezu ve vyrovnávacím prvku na desce 10 plošných spojů. Jak je na tomto obrázku patrné, rameno T-výstupku se směrem dolů, tedy směrem k volnému konci T-výstupku, zužuje. V alternativních provedeních může být tloušťka ramen T-výstupku konstantní v celé výšce T-výstupku, protože k pevnému usazení a sevření ramen stačí, že se zužují odpovídající výřezy. Možné je i provedení, kde se některá ramena zužují a jiná ne, v takovém provedení se mohou odpovídajícím způsobem zužovat všechny výřezy na druhém vyrovnávacím prvku nebo mohou výřezy odpovídající zužujícím se ramenům mít konstantní šířku.

Při montáži, která bude detailněji popsána ve způsobu podle vynálezu níže, je množina zdrojů 4 světla sesazena s nosným rámem 1, přičemž vyrovnávací prvek s T-výstupkem na rámu prochází mezerou vymezenou stěnami vyrovnávacího prvku na desce 10 plošných spojů tak daleko, jak je umožněno zužujícími se výřezy tvořícími tyto mezery. V některých provedeních může přitom T-výstupek nebo jinak tvarovaný komplementární vyrovnávací prvek 12 tvořit i některý nebo každý vyrovnávací výstupek 8 a může tak procházet i otvorem v připevňovacím rámu 3.

Namísto tvaru písmena T mohou mít komplementární vyrovnávací prvky 12 výstupky a případně i výřezy v podstatě jakéhokoliv tvaru. Zejména výhodný je tvar průřezu výstupků zahrnující řadu rovných ramen, kdy alespoň některá ramena jsou různoběžná vůči jiným ramenům. Výhodně se přitom tato ramena protínají ve středu průřezu. K sevření ramen nebo obdobných prvků na těchto výstupcích nemusí v některých provedeních docházet na obvodu mezer definovaných druhým vyrovnávacím prvkem, jako je tomu např. na obr. 4 a 5, ale například k němu může docházet i uprostřed těchto mezer.

Spojení desky 10 plošných spojů s chladičem 9 je výhodně realizováno lepením. Ve stavu techniky u těchto lepených spojů může dojít k vyboulení, zvlnění nebo jiným nepřesnostem na desce 10 plošných spojů, které způsobují drobné odchylky v umístění či nasměrování jednotlivých LED zdrojů 4 světla. Podle předkládaného vynálezu je výhodně těmto nepřesnostem
 5 zabráněno díky tlačným výstupkům 11 poskytnutým na silikonovém optickém prvku 2. Tlačným výstupkem 11 může být jakákoliv vystupující část optického prvku, která je sevřena mezi nosným rámem 1 a deskou 10 plošných spojů, takže skrze ni nosný rám 1 pružně tlačí na desku 10 plošných spojů. Výhodně tlačný výstupek 11 prochází po větší části, např. alespoň polovině, výhodněji alespoň třech čtvrtinách, obvodu silikonového optického prvku 2 nebo tento
 10 prvek zahrnuje vícero tlačných výstupků 11 rozmístěných po obvodu, zejména okolo výstupků 6 pro vstup světla. Nosný rám 1 díky tomu tlačí na desku 10 plošných spojů rovnoměrně kolem zdrojů 4 světla, čímž je zajištěno její vyrovnaní v oblasti zdrojů 4 světla.

Na obr. 1 zahrnuje silikonový optický prvek 2 tlačných výstupků 11 pět, přičemž přípevňovací
 15 rám 3 zahrnuje na obvodu výřezy, kterými tlačné výstupky 11 procházejí do kontaktu s deskou 10 plošných spojů. Výše uvedené výstupky na přírubě 14, do kterých zapadají výřezy na obvodu silikonového optického prvku 2 pro jeho zarovnání na nosném rámu 1, přitom zepředu svými tlačnými plochami 13 podírají tlačné výstupky 11. V některých provedeních může tlačný výstupek 11 procházet přes celý obvod silikonového optického prvku 2, přičemž pružné
 20 úchyty 15 mohou procházet např. skrze otvory poskytnuté v optickém prvku nebo může být přípevňovací rám 3 k nosnému rámu 1 uchycen jinak. V dalších provedeních může naopak silikonový optický prvek 2 zahrnovat větší počet tlačných výstupků 11, např. až deset nebo až dvacet atd. Počet a rozmístění tlačných výstupků 11 závisí zejména na tvaru a velikosti desky 10 plošných spojů.

Na obr. 2 a 3 je v řezu, resp. v průřezu, zobrazeno vzájemné uspořádání součástí svítlny. Zejména z obr. 3 je patrné, že silikonový optický prvek 2 dosedá na přírubu 14, jeho výstupky 6 pro vstup světla procházejí průchody 7 pro stabilizaci výstupku v přípevňovacím rámu 3 ke zdrojům 4 světla a že jeho tlačné výstupky 11 jsou sevřeny mezi nosným rámem 1 a deskou 10
 30 plošných spojů, přičemž výstupky 6 pro vstup světla jsou uspořádány mezi tlačnými výstupky 11. Průřez z obr. 3 je veden napříč přípevňovacím rámem 3 v místě dvou protilehlých výřezů pro tlačné výstupky 11, na rozdíl od řezu z obr. 2, který odpovídá provedení z obr. 1 a jeho řez je veden jedním výřezem a jedním pružným úchytem 15. Z obr. 3 je dále patrné, že na výsledné svítlně jsou zdroje 4 světla přesně zarovnány s výstupky 6 pro vstup světla a s průchody 7 pro
 35 stabilizaci výstupků.

Předmětem vynálezu je dále způsob výroby svítlny pro automobil, např. svítlny popsané v kterémkoliv provedení výše. Tento způsob zahrnuje následující kroky:

- 40 • umístění silikonového optického prvku 2 do otvoru pro průchod vystupujícího světla v nosném rámu 1;
- sesazení silikonového optického prvku 2 s přípevňovacím rámem 3, přičemž výstupky 6 pro vstup světla silikonového optického prvku 2 procházejí po sesazení průchody 7 pro stabilizaci výstupku na přípevňovacím rámu 3. Tyto první dva kroky mohou probíhat i
 45 v opačném pořadí, takže do nosného rámu 1 se potom silikonový optický prvek 2 umísťuje již sesazený s přípevňovacím rámem 3, a mohou probíhat i oba zároveň;
- uchycení přípevňovacího rámu 3 k nosnému rámu 1, přičemž silikonový optický prvek 2 sesazený s přípevňovacím rámem 3 je přípevňovacím rámem 3 přitisknut k nosnému rámu 1. Například na obr. 1 je mezi rámy přitisknutý celý obvod silikonového optického prvku 2 s výjimkou částí obvodu s tlačnými výstupky 11, které v kontaktu s přípevňovacím rámem 3 nejsou, aby mohly tláčit na desku 10 plošných spojů; a
 50

- připevnění množiny zdrojů 4 světla k nosnému rámu 1 s uchyceným připevňovacím rámem 3, přičemž každý zdroj 4 světla z této množiny je zarovnaný s odpovídajícím výstupkem 6 pro vstup světla a průchodem 7 pro stabilizaci výstupku.

- 5 I krok připevnění množiny zdrojů 4 světla může probíhat zároveň s některými kroky uvedenými výše před ním. Například může být deska 10 plošných spojů s přilepeným chladičem 9 nasazována na vyrovnávací výstupky 8 a/nebo komplementární vyrovnávací prvky 12 ještě před tím, než jsou spolu spojeny rámy. K zapadnutí pružných úchytů 15 za výstupky na nosném rámu 1 pak může dojít až vlivem přibližování desky 10 plošných spojů k nosnému rámu 1, čímž je připevňovací rám 3 tlačěn k nosnému rámu 1 a zároveň tím mohou být i výstupky 6 pro vstup světla nasouvány do průchodů 7 pro stabilizaci výstupků.

- 15 Výhodně je toto připevnění množiny zdrojů 4 světla realizováno prostřednictvím desky 10 plošných spojů, k níž jsou zdroje 4 světla pevně připojeny, např. pájením či lepením apod., nebo prostřednictvím jejího chladiče 9. Připojení k nosnému rámu 1 může být realizováno, např. lepením či svařením a výhodně sešroubováním. Namísto desky 10 plošných spojů může být využít i jakýkoliv jiný strukturální prvek nesoucí zdroje 4 světla, aby nebylo nutné zdroje 4 světla připevňovat jednotlivě, přestože i to je v principu možné.

- 20 Výhodně zahrnuje způsob dále kroky:

- přilepení desky 10 plošných spojů nesoucí množinu zdrojů 4 světla k chladiči 9; a
- vyrovnání desky 10 plošných spojů před vytvrzením lepidla stlačením alespoň jednoho tlačného výstupku 11 silikonového optického prvku 2 mezi deskou 10 plošných spojů a nosným rámem 1.

- 30 Díky těmto volitelným krokům je zajištěno, že deska 10 plošných spojů zůstane rovná a lepidlo mezi deskou 10 plošných spojů a chladičem 9 rovněž zůstane rovné, takže nedojde k posunutí či natočení zdrojů 4 světla, které by mělo za následek snížení svítivosti svítilny. Krok přilepení desky 10 plošných spojů k chladiči 9 může nastat kdykoliv během tohoto způsobu, výhodně nastává před jejím připevněním k nosnému rámu 1. Zvláště výhodně je po skončení způsobu deska 10 plošných spojů stisknuta mezi chladičem 9 (resp. lepidlem na chladiči 9) a tlačnými výstupky 11, čímž je po dobu vytvrzování lepidla, např. několik dní, zajištěna rovinnost desky 10 plošných spojů. Tlačné výstupky 11 tlačí na desku 10 plošných spojů i po vytvrzení lepidla, ale v tu chvíli již standardně nehrozí vyboulení lepidla, takže tento tlak již není pro udržení rovinnosti desky 10 plošných spojů nutný.

- 40 Krok uchycení připevňovacího rámu 3 k nosnému rámu 1 zahrnuje výhodně vymezení vzájemné polohy rámu vzájemným zapadnutím alespoň jednoho výstupku (tedy vyrovnávacího výstupku 8) nebo vybrání na připevňovacím rámu 3 do alespoň jednoho vybrání nebo výstupku na nosném rámu 1. Obdobně jako u výše popsané svítilny může dále být vyrovnání rámu zajištěno zapadnutím vyrovnávacího výstupku 8, který je samostatným dílem nebo je připevněn k další součásti, například chladiči 9, do vybrání či otvorů na obou rámech.

- 45 Během připevňování množiny zdrojů 4 světla k nosnému rámu 1 je výhodně zarovnání těchto součástí, kterým je i zajištěno zarovnání jednotlivých zdrojů 4 světla s výstupky 6 pro vstup světla a průchody 7 pro stabilizaci výstupku, zajištěno pomocí komplementárních vyrovnávacích prvků 12, například jako jsou popsány u svítilny podle vynálezu výše. Jeden prvek z každé dvojice může být součástí nosného rámu 1 a druhý součástí množiny zdrojů 4 světla, zejména jejího chladiče 9. Po tomto vyrovnání je pak provedeno připevnění, například sešroubováním.

- 55 Příklad provedení způsobu podle vynálezu je popsán vývojovým diagramem zobrazeným na obr. 8. V tomto příkladu je silikonový optický prvek 2 nejprve vsazen do připevňovacího rámu 3, takže výstupky 6 pro vstup světla procházejí průchody 7 pro stabilizaci výstupků. Následně je

- silikonový optický prvek 2 vložen plochou pro výstup světla na těle 5 do nosného rámu 1, přičemž zůstává nadále vložen do připevňovacího rámu 3. Zároveň tak dojde k vyrovnání obou rámuů díky vyrovnávacím výstupkům 8 a v případě využití pružných úchytů 15 dojde po zarovnání a dosednutí obou rámuů i optického prvku k zapadnutí pružných úchytů 15 za výstupky na nosném rámu 1 a všechny tři komponenty jsou tak drženy pohromadě v přesné poloze určené vyrovnávacími výstupky 8. Následně je deska 10 plošných spojů s chladičem 9 pomocí komplementárního vyrovnávacího prvku 12 zarovnána s rámy i silikonovým optickým prvkem 2 a je k nosnému rámu 1 připevněna, např. přišroubována. Nosný rám 1 přitom přes tlačné výstupky 11 tlačí na desku 10 plošných spojů a drží ji tak vyrovnanou až do vytvrdnutí lepidla.
- Způsob podle vynálezu může být modifikován s ohledem na kterékoliv provedení svítilny podle vynálezu. Například tedy může při umisťování silikonového optického prvku 2 do otvoru v nosném rámu 1 silikonový optický prvek 2 dosednout na přírubu 14, přičemž výstupky na přírubě 14 nebo jinde na nosném rámu 1 mohou zapadat do komplementárních vybrání na prvku a/nebo naopak mohou výstupky na silikonovém optickém prvkem 2 zapadat do vybrání na nosném rámu 1, čímž je zajištěna přesná poloha silikonového optického prvku 2. Připevňovací rám 3 je výhodně k nosnému rámu 1 uchycen pružnými úchyty 15, ale možné je i jakékoliv jiné uchycení. Vyrovnávací výstupky 8 mohou mít v podstatě libovolný tvar a rozmístění, vhodné pro zajištění vzájemné polohy součástí. Počet a tvar tlačných výstupků 11 může být rovněž v podstatě libovolný a možná jsou i provedení, kde tlačné výstupky 11 nejsou.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Svítidla pro automobil, která zahrnuje nosný rám (1), silikonový optický prvek (2),
přípevňovací rám (3), množinu zdrojů (4) světla obsahující alespoň dva zdroje (4) světla a nosný
prvek množiny zdrojů (4) světla, přičemž silikonový optický prvek (2) zahrnuje tělo (5) opatřené
plochou pro výstup světla a dále silikonový optický prvek (2) pro každý zdroj (4) světla z množiny
zdrojů (4) světla zahrnuje výstupek (6) pro vstup světla, přičemž volný konec výstupku (6) směřuje
k danému zdroji (4) světla, a přičemž přípevňovací rám (3) zahrnuje pro každý výstupek (6) pro
vstup světla průchod (7) pro stabilizaci výstupku (6), přičemž každý výstupek (6) pro vstup světla
prochází daným průchodem (7) pro stabilizaci výstupku (6) od těla (5) směrem k odpovídajícímu
zdroji (4) světla, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje alespoň jeden vyrovnávací výstupek (8),
přičemž přípevňovací rám (3) je uchycen k nosnému rámu (1) v poloze definované alespoň jedním
vyrovnávacím výstupkem (8), který je připevněn k nosnému rámu (1) a prochází přípevňovacím
rámem (3) a nosným prvkem množiny zdrojů (4) světla, přičemž silikonový optický prvek (2) je
sevržen mezi přípevňovacím rámem (3) a nosným rámem (1).

2. Svítidla pro automobil podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že nosný prvek množiny zdrojů (4)
světla zahrnuje chladič (9) a desku (10) plošných spojů, na níž jsou zdroje (4) světla umístěny,
přičemž deska (10) plošných spojů je přilepena k chladiči (9) a připevněna k nosnému rámu (1).

3. Svítidla pro automobil podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že silikonový optický prvek (2)
zahrnuje alespoň jeden tlačný výstupek (11) pro vyrovnání desky (10) plošných spojů, přičemž
tlačný výstupek (11) je sevřený mezi deskou (10) plošných spojů a nosným rámem (1), přičemž
deska (10) plošných spojů je tlačným výstupkem (11) tlačena k chladiči (9).

4. Svítidla pro automobil podle kteréhokoliv z nároků 2 až 3, **vyznačující se tím**, že silikonový
optický prvek (2) zahrnuje vícero tlačných výstupků (11) pro vyrovnání desky (10) plošných spojů,
přičemž tlačné výstupky (11) jsou rozmístěny okolo výstupků (6) pro vstup světla.

5. Svítidla pro automobil podle kteréhokoliv z nároků 2 až 4, **vyznačující se tím**, že vyrovnávací
výstupek (8) skrze přípevňovací rám (3) prochází do vybrání v desce (10) plošných spojů.

6. Svítidla pro automobil podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že nosný
prvek množiny zdrojů (4) světla nesoucí množinu zdrojů (4) světla je uchycen k nosnému rámu (1)
v jednoznačné poloze definované alespoň jednou dvojicí komplementárních vyrovnávacích
prvků (12), přičemž první prvek z každé dvojice zahrnuje vybrání a druhý prvek z každé dvojice
zahrnuje výstupek zapadající do vybrání na prvním prvku z dvojice, přičemž jeden prvek z každé
dvojice je připevněn k nosnému rámu (1) a druhý je připevněn k nosnému prvku množiny zdrojů (4)
světla.

7. Svítidla pro automobil podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že
vzájemná poloha silikonového optického prvku (2) a nosného rámu (1) je vymezena neprázdnou
množinou výstupků na silikonovém optickém prvku (2) zapadajících do komplementárních vybrání
na nosném rámu (1) a/nebo neprázdnou množinou výstupků (16) na nosném rámu (1) zapadajících
do komplementárních vybrání (17) na silikonovém optickém prvku (2).

8. Způsob výroby svítidla pro automobil podle kteréhokoliv z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**,
že zahrnuje následující kroky:

- vsazení silikonového optického prvku (2) do otvoru pro průchod světla v nosném rámu (1);
 - sesazení silikonového optického prvku (2) s přípevňovacím rámem (3), přičemž výstupky (6)
pro vstup světla silikonového optického prvku (2) procházejí po sesazení průchody (7) pro
stabilizaci výstupku (6) na přípevňovacím rámu (3) a přičemž vyrovnávací výstupek (8) nosného
rámu (1) prochází přípevňovacím rámem (3);
 - uchycení přípevňovacího rámu (3) k nosnému rámu (1), přičemž silikonový optický prvek (2)
sesazený s přípevňovacím rámem (3) je připevněn k nosnému rámu (1);
- a

• uchycení nosného prvku množiny zdrojů (4) světla nesoucího množinu zdrojů (4) světla k nosnému rámu (1) s uchyceným připevňovacím rámem (3), přičemž každý zdroj (4) světla z této množiny je zarovnaný s odpovídajícím výstupkem (6) pro vstup světla a průchodem (7) pro stabilizaci výstupku (6) pro vstup světla a přičemž vyrovnávací výstupek (8) nosného rámu (1) prochází nosným prvkem množiny zdrojů (4) světla.

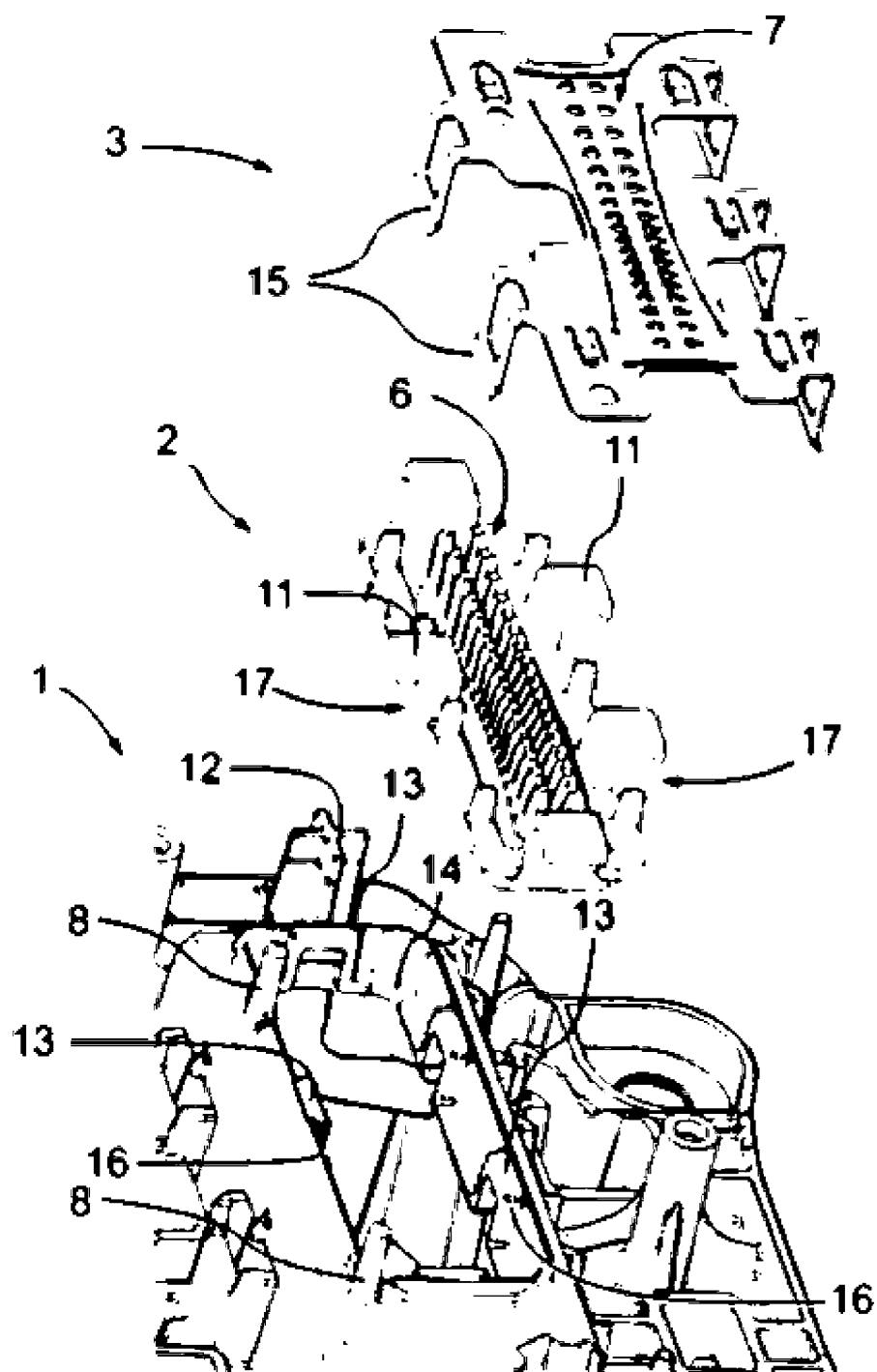
9. Způsob výroby svítilny pro automobil podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že nosný prvek množiny zdrojů (4) světla zahrnuje desku (10) plošných spojů a chladič (9), přičemž způsob dále zahrnuje kroky:

- přilepení desky (10) plošných spojů nesoucí množinu zdrojů (4) světla k chladiči (9); a
- vyrovnání desky (10) plošných spojů před vytvrzením lepidla stlačením alespoň jednoho tlačného výstupku (11) silikonového optického prvku (2) mezi deskou (10) plošných spojů a nosným rámem (1).

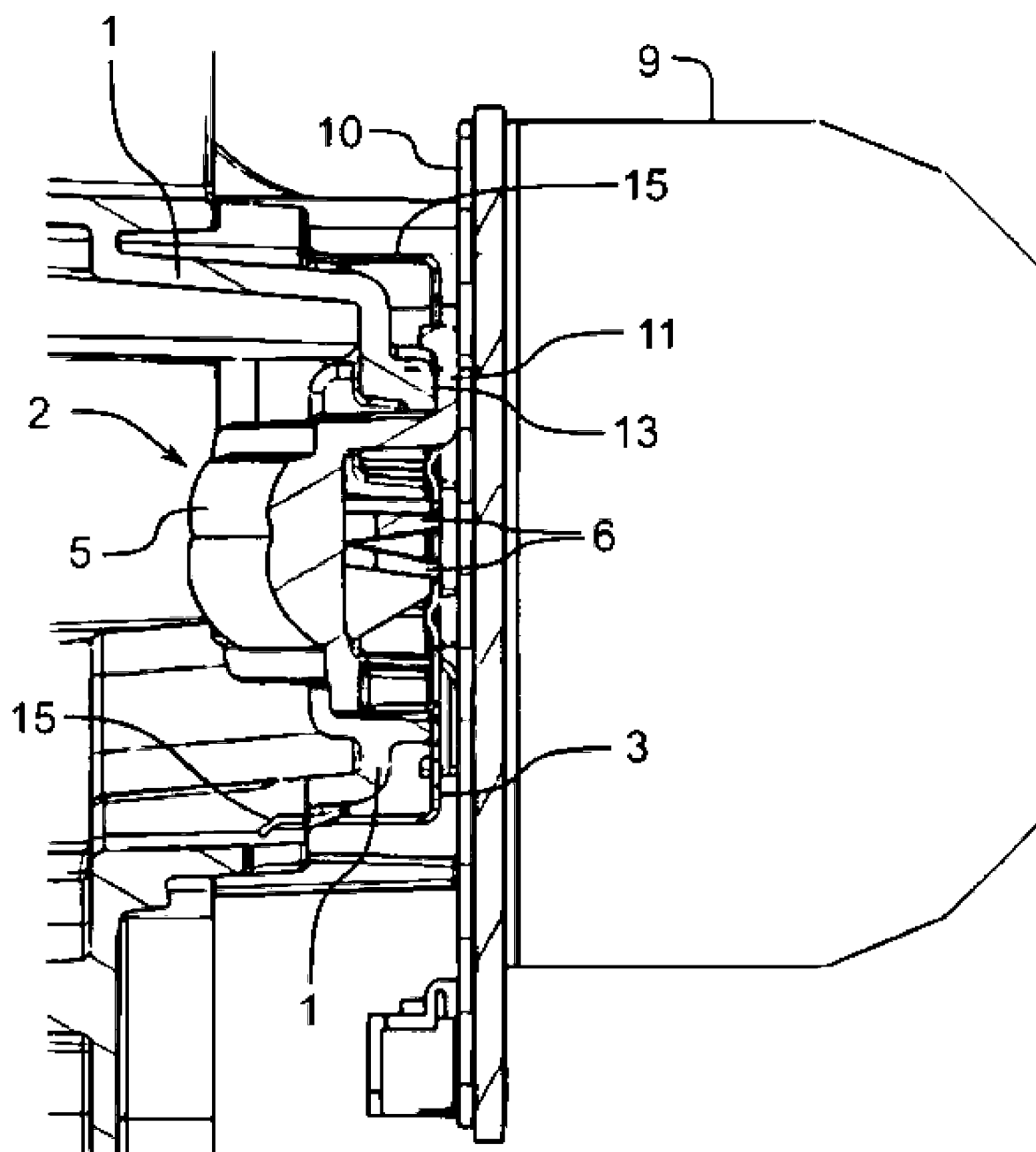
6 výkresů

Seznam vztahových značek:

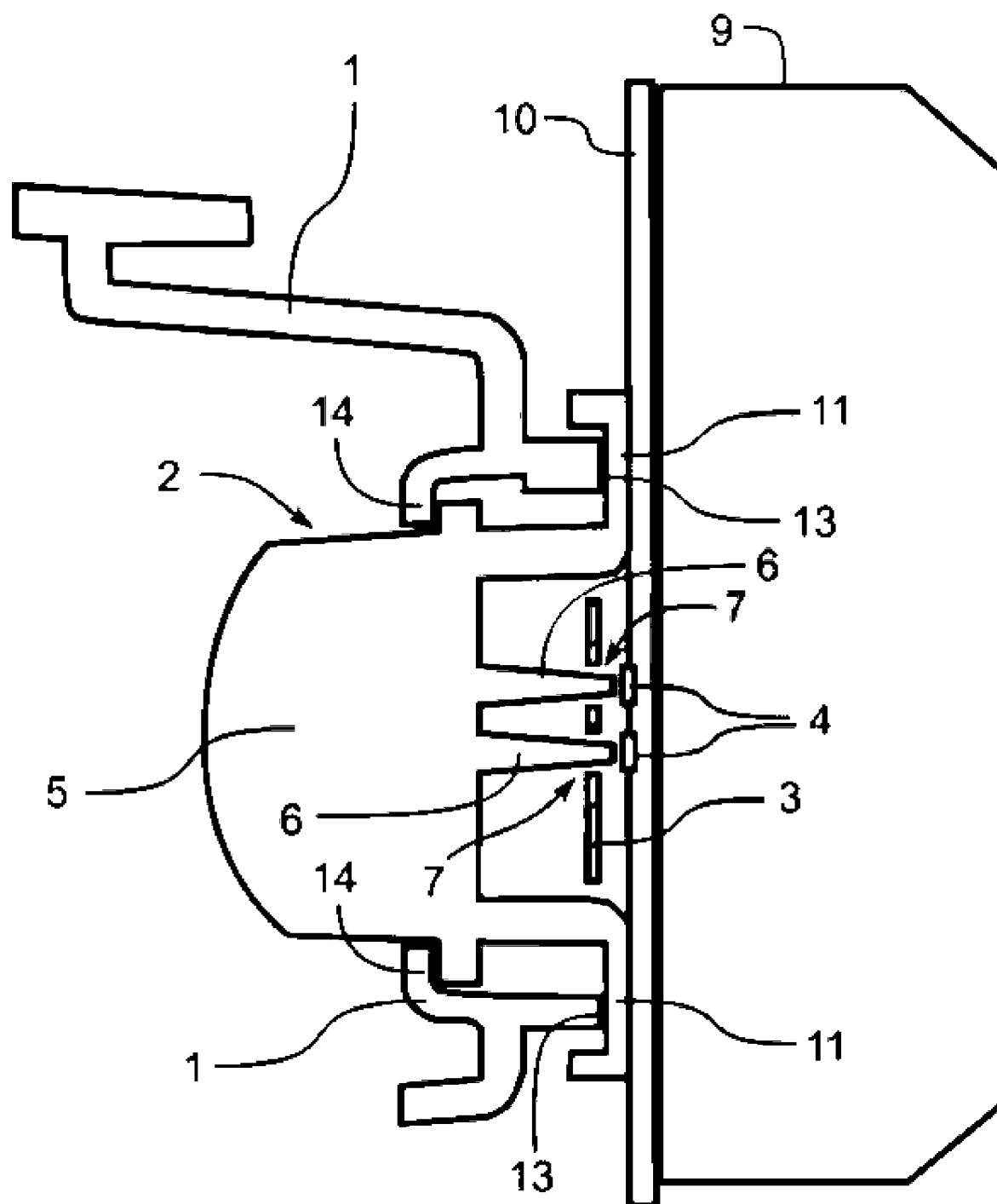
- 1 nosný rám
- 2 silikonový optický prvek
- 3 připevňovací rám
- 4 zdroj světla
- 5 tělo
- 6 výstupek pro vstup světla
- 7 průchod pro stabilizaci výstupku
- 8 vyrovnávací výstupek
- 9 chladič
- 10 deska plošných spojů
- 11 tlačný výstupek
- 12 komplementární vyrovnávací prvek
- 13 tlačné plochy
- 14 příruba
- 15 pružný úchyt
- 16 výstupek na nosném rámu
- 17 vybrání na silikonovém optickém prvku



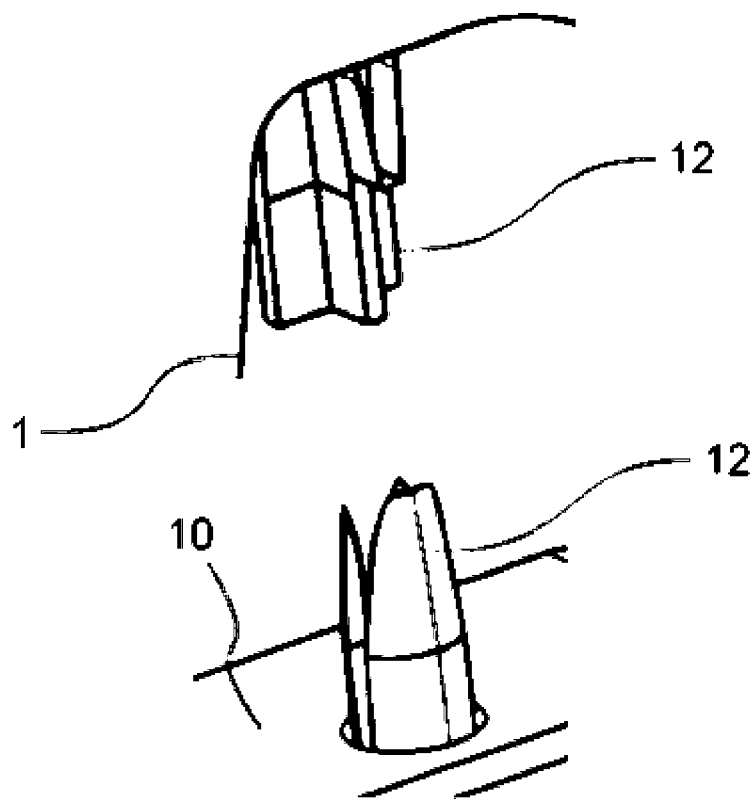
Obr. 1



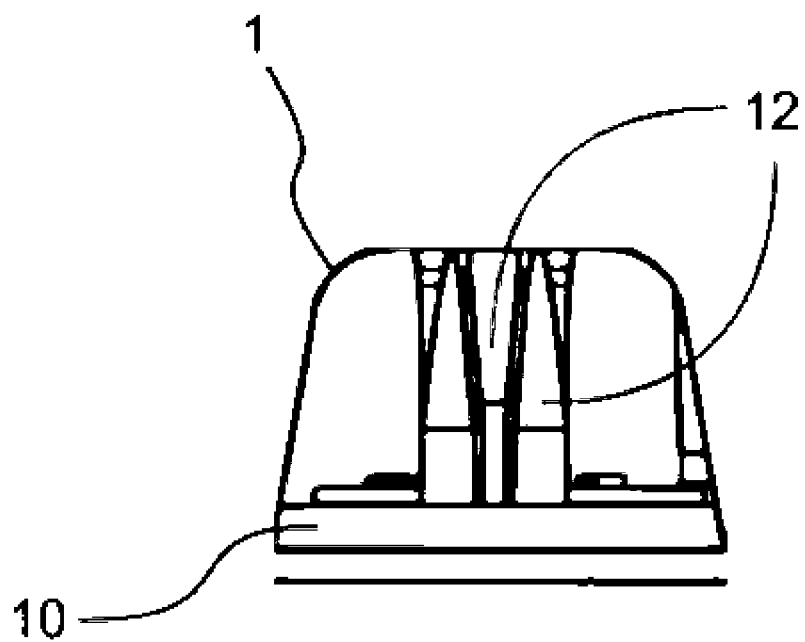
Obr. 2



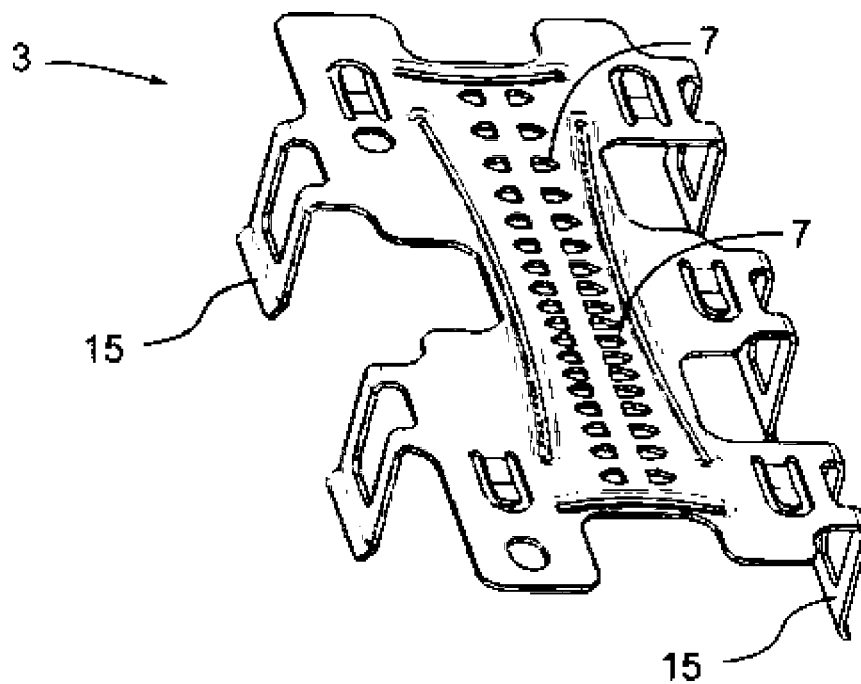
Obr. 3



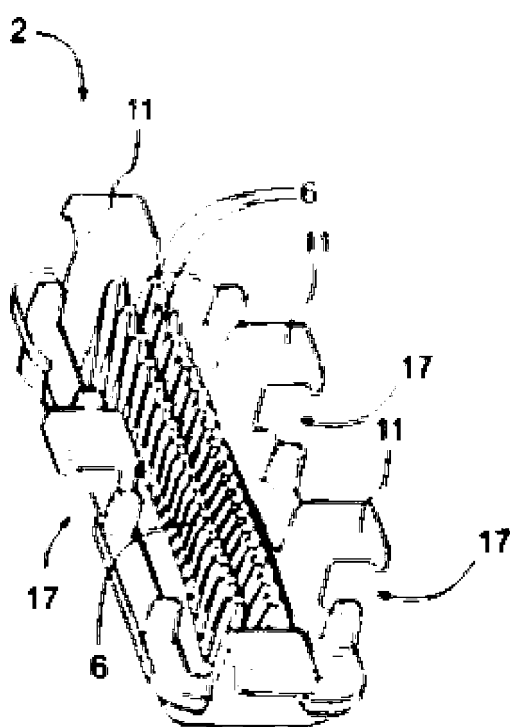
Obr. 4



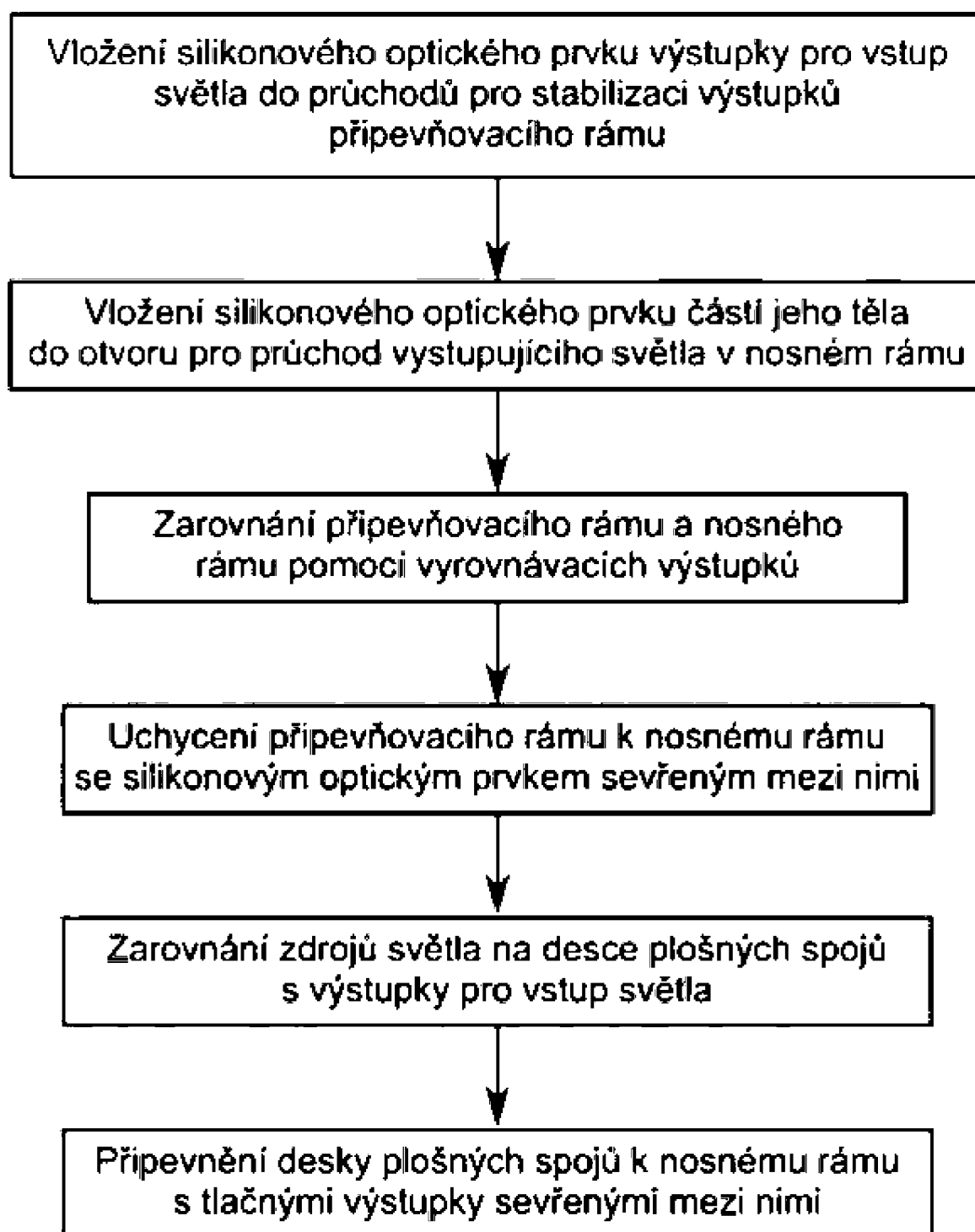
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8