

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

308 306

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F21S 41/40 (2018.01)
F21S 41/63 (2018.01)
F21S 41/68 (2018.01)
F21S 41/147 (2018.01)
F21V 11/16 (2006.01)
F21V 14/08 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-622**
(22) Přihlášeno: **13.11.2018**
(40) Zveřejněno: **29.04.2020**
(Věstník č. 18/2020)
(47) Uděleno: **18.03.2020**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **29.04.2020**
(Věstník č. 18/2020)

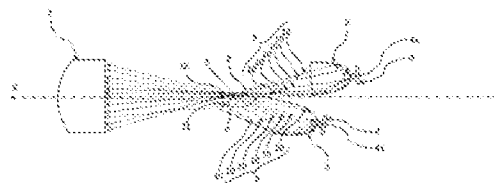
(56) Relevantní dokumenty:
US 2016/0040848 A1; JP 201475198 A; EP 3179158 A1; US 2008/0112180 A1; EP 2587123 A2; CZ EP 2921772 T3.

(73) Majitel patentu:
Varroc Lighting Systems, s.r.o., Šenov u Nového
Jičína, CZ

(72) Původce:
Ing. Tomáš David, Zašová, CZ
Ing. Jan Hrnčárek, Kopřivnice, CZ
Bc. Radek Chmela, Rudimov, CZ
Ing. Jiří Dohnal, Havířov, Město, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Zábrdovická 801/11, 615 00
Brno, Zábrdovice

projektorové jednotky pro zamezení či eliminaci neosvětlené části plochy na zobrazovací ploše mezi primárním svazkem (5) a sekundárním svazkem (6) světelných paprsků (10) v případě aktivace dálkové světelné funkce, přičemž další část vnějšího pláště sekundárního kolimačního elementu (3) je uzpůsobena pro koncentraci světelných paprsků (10), zejména do oblasti okolo ohniska (12) monofokální čočky (1).



(54) Název vynálezu:
**Projektorová jednotka, zejména pro
světlometry motorových vozidel**

(57) Anotace:
Řešení se týká projektorové jednotky, zejména pro světlometry motorových vozidel, obsahující na společné optické ose (X) ustavenou čočku, primární optickou soustavu a sekundární optickou soustavu, kde každé optické soustavě je přiřazena alespoň jedna světelná jednotka (4) s alespoň jedním zdrojem (41) světelných paprsků (10), přičemž ve směru šíření světelných paprsků (10) primární optické soustavy je situována clona (8) s ořezovou hranou (9) pro vytvoření ostrého rozhraní světlo/tma na zobrazovací ploše při tlumené světelné funkci. Čočka je tvořena monofokální čočkou (1), přičemž primární optická soustava obsahuje kolimační člen (2a) nebo reflektor (2b), které jsou uzpůsobeny pro zasilání světelných paprsků (10) ze světelného zdroje (41) do předmětového ohniska (12) monofokální čočky (1), přičemž sekundární optická soustava obsahuje sekundární kolimační element (3), který je na části svého povrchu opatřen clonou (8) s ořezovou hranou (9) pro splnění světelné charakteristiky tlumené světelné funkce s vytvořením ostrého rozhraní světlo/tma na zobrazovací ploše a na další části svého povrchu je sekundární kolimační element (3) opatřen výstupní plochou (31) skloněnou pod úhlem (α) vůči společné optické ose (X)

CZ 308306 B6

Projektorová jednotka, zejména pro světlometry motorových vozidel

Oblast techniky

Vynález spadá do oblasti světelné techniky vykazující zvláštní charakteristicky nebo rozložení světla vydávaného prostředky vzniklými kombinací dvou a více různých světelných jednotek, a týká se projektorové jednotky určené zejména pro světlometry motorových vozidel.

Dosavadní stav techniky

Pro vytváření základních světelných funkcí světlometů motorových vozidel, kterými jsou realizace potkávací a dálkové světelné stopy, jsou používány projektorové jednotky, což jsou optická uspořádání, která obsahují na společné optické ose primární světelnou jednotku potkávacího světla, sekundární světelnou jednotku dálkového světla, spojnou čočku a clonu. Tvar svazku potkávacího světla je dán tvarem clony situované ve směru postupu světelných paprsků vyzařovaných ze světelného zdroje primární světelné jednotky. Předmětové ohnisko čočky je umístěno na optické ose v těsné blízkosti ořezové hrany clony nebo v její blízkosti pod ní. V případě použití monofokální čočky při vytváření potkávacího a dálkového světla vzniká v přechodu mezi těmito funkcemi tmavá oblast kopírující tvar clony. Tato tmavá oblast je dána tloušťkou clony. Tento problém je řešen tak, že tloušťka clony je v místě ořezové hrany velmi tenká, což s sebou přináší problémy z hlediska vyrobitelnosti. Pro eliminaci neosvětlené plochy se rovněž využívá bifokální čočka, která je rozměrově vyšší a je rozdělena na část pro potkávací světlo a část pro dálkové světlo, kdy jednotlivé části se vyznačují odlišným ohniskem. Vyšší rozměr čočky je však často nepoužitelný z hlediska požadavku na zástavbový prostor a designové možnosti projektorové jednotky.

Ve spise EP 3179158 A1 je popsán světlomet obsahující dvě optické soustavy pro tlumenou a dálkovou světelnou funkci. Světlomet obsahuje projekční čočku, alespoň jeden reflektor a zdroj světla umístěný za projekční čočkou, a nastavený tak, aby vyzařoval světlo směrem dopředu přes projekční čočku, přičemž jsou clona a množství prvků vyzařujících světlo umístěné za projekčními čočkami nastaveny tak, aby byly nasměrovány směrem k projekční čočce za účelem vytvoření paprsků potkávacího světla. Množství prvků vyzařujících světlo je nastaveno tak, aby světlo vstupovalo do projekční čočky a vytvářelo dodatečné světlo dálkových světél v kombinaci se světlem potkávacích světél, přičemž množství prvků vyzařujících světlo je uspořádáno v příčném směru pod zadním ohniskem projekční čočky a je nastaveno tak, aby se prvky rozsvěcovaly jednotlivě. První reflektor je nastavený tak, aby odrazil alespoň část světla vyzařovaného z prvků vyzařujících světlo směrem k projekční čočce, a je umístěný za horní oblastí projekční čočky. Ve výhodných provedeních se druhý reflektor nachází za spodní oblastí projekční čočky a třetí reflektor se nachází za horní oblastí projekční čočky, přičemž část světla vyzařovaného z prvků vyzařujících světlo je odrážena postupně na druhý reflektor a třetí reflektor tak, aby dopadalo na projekční čočku. Nevýhodou tohoto řešení je skutečnost, že určitá část světla emitovaná světelnými zdroji není využita nebo požadovaný tvar výstupní plochy světlovodu neumožňuje efektivní využití emitovaného světla, což vede ke snížení světelné účinnosti.

V dokumentech US 9157597 B2 a DE 102008013603 A1 jsou popsána provedení, která obsahují světlovodivé kolimační elementy pro efektivní navázání světelných paprsků ze světelného zdroje do těla kolimačního elementu. V zásadě je možné použít pouze jeden světelný LED zdroj pro jeden kolimační element. Kolimační elementy jsou uspořádány způsobem matrice, přičemž na výstupní ploše tohoto světlovodu je pak vytvářena sestava vedle sebe situovaných oblastí uskupených do požadovaného tvaru výstupní plochy. Nevýhoda tohoto řešení je nutnost použití poměrně velkého množství světelných zdrojů pro zajištění potkávací i dálkové světelné funkce a vytvoření ostrého rozhraní světlo/tma v případě tlumeného světla. Velké množství světelných

zdrojů totiž s sebou přináší zvýšené nároky na elektronickou výbavu světelného zařízení a tím i zvýšené náklady na výrobu světelného zařízení. Množství světelných zdrojů se dá eliminovat úpravou návrhu optického konceptu, kdy naopak část výstupního světelného pásu, zejména potkávací světelné funkce, je zajišťována prostřednictvím samostatné světelné jednotky, zejména s použitím reflektoru.

Z US 2016/0040848 A1 je známa projektorová jednotka pro světlomety motorových vozidel.

Předkládaný vynález má za cíl řešit problém tmavé přechodové oblasti mezi potkávacím a dálkovým světlem vznikající při použití dvou samostatných optických soustav v jednom projektorovém optickém systému, aniž by bylo nutné použít velkou čočku. Úkolem vynálezu je tedy navrhnout projektorový optický systém, který umožňuje splnit požadovanou světelnou funkci, včetně vysoké světelné účinnosti a rovnoměrného rozložení světelné intenzity ve výstupní ploše bez nehomogenit vznikajících v přechodové oblasti tvořené světelnou clonou, při použití relativně malého počtu 30 světelných zdrojů. Dalším cílem je zajistit, aby projektorový systém byl přizpůsobitelný požadavkům vyplývajícím z mechanického a optického designu osvětlovacího zařízení.

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu je dosaženo projektorovou jednotkou, zejména pro světlomety motorových vozidel, jejíž podstata spočívá v tom, že čočka je tvořena monofokální čočkou, přičemž primární optická soustava obsahuje kolimační člen nebo reflektor, které jsou uzpůsobeny pro zasílání světelných paprsků ze světelného zdroje do předmětového ohniska monofokální čočky, přičemž sekundární optická soustava obsahuje sekundární kolimační element, který je na části svého povrchu opatřen clonou s ořezovou hranou pro splnění světelné charakteristiky tlumené světelné funkce s vytvořením ostrého rozhraní světlo/tma na zobrazovací ploše a na další části svého povrchu je sekundární kolimační element opatřen výstupní plochou skloněnou pod úhlem α vůči společné optické ose projektorové jednotky pro zamezení či eliminaci neosvětlené části plochy na zobrazovací ploše mezi primárním svazkem a sekundárním svazkem světelných paprsků v případě aktivace dálkové světelné funkce, přičemž další část vnějšího pláště sekundárního kolimačního elementu je uzpůsobena pro koncentraci světelných paprsků zejména do oblasti okolo ohniska monofokální čočky.

Výhodou tohoto vynálezu je možnost použití monofokální čočky s výrazně sníženým profilem při zachování světelné účinnosti a eliminaci tmavé oblasti kopírující tvar clony v přechodu mezi režimem potkávacího a dálkového světla. Další výhodou vynálezu je vytvoření velmi tenké clony s definovanou ořezovou hranou.

Objasnění výkresů

Předkládaný vynález bude blíže vysvětlen pomocí příkladů uskutečnění s odkazem na připojené výkresy, na nichž znázorňuje obr. 1 celkové uspořádání projektorové jednotky podle vynálezu, obr. 2 uspořádání projektorové jednotky podle vynálezu s kolimačním členem tvořícím optický prvek primární optické soustavy, obr. 3 uspořádání projektorové jednotky podle vynálezu s reflektorem tvořícím optický prvek primární optické soustavy, obr. 4 uspořádání sekundární optické soustavy pro vyzařování sekundárního svazku světelných paprsků dálkové světelné funkce, obr. 5 vytvoření clony na tvarově uzpůsobené ploše sekundárního kolimačního elementu a obr. 6 variabilita sklonu výstupní plochy sekundárního kolimačního elementu vůči společné optické ose.

Příklady uskutečnění vynálezu

Vynález bude popsán na příkladech uskutečnění projektorové jednotky, zejména pro světlometry motorových vozidel.

5

V provedení na obr. 1 je znázorněna projektorová jednotka, zejména pro světlometry motorových vozidel, obsahující na společné optické ose X ustavenou monofokální čočku 1, primární optickou soustavu pro vyzařování primárního svazku 5 světelných paprsků 10 tlumené světelné funkce a sekundární optickou soustavu pro vyzařování sekundárního svazku 6 světelných paprsků 10 dálkové světelné funkce. Každé optické soustavě je přiřazena alespoň jedna světelná jednotka 4 s alespoň jedním zdrojem 41 světelných paprsků 10.

15

Primární optická soustava obsahuje optický prvek 2 uzpůsobený pro směřování světelných paprsků 10 ze světelné jednotky 4 směrem k čočce 1.

Sekundární optická soustava obsahuje kolimační element 3 uzpůsobený pro směřování světelných paprsků 10 ze světelné jednotky 4 směrem k čočce 1, přičemž sekundární kolimační element 3 je na části svého povrchu tvarově uzpůsoben pro vytvoření clony 8 zakončené ořezovou hranou 9, která je situována dále ve směru šíření světelných paprsků 10 primárního svazku 5 a je uzpůsobena pro splnění světelné charakteristiky tlumené světelné funkce s vytvořením ostrého rozhraní světlo/tma na zobrazovací ploše.

Sekundární kolimační element 3 je dále opatřen výstupní plochou 31 orientovanou vůči optické ose X pod sklonem α a uzpůsobenou pro zamezení či eliminaci neosvětlené části plochy na zobrazovací ploše mezi primárním svazkem 5 a sekundárním svazkem 6 světelných paprsků 10 v případě aktivace dálkové světelné funkce.

V neznázorněném příkladu provedení je sekundární kolimační element 3 příčně rozdělen na alespoň dvě části, přičemž jedna část je přiřazena světelné jednotce 4 a je uzpůsobena pro směřování světelných paprsků 10 ze světelné jednotky 4 směrem ke druhé části a dále k čočce 1, a druhá část sekundárního kolimačního elementu 3 je na části svého povrchu tvarově uzpůsobena pro vytvoření clony 8 zakončené ořezovou hranou 9, která je situována dále ve směru šíření světelných paprsků 10 primárního svazku 5 a je uzpůsobena pro splnění světelné charakteristiky tlumené světelné funkce s vytvořením ostrého rozhraní světlo/tma na zobrazovací ploše. Druhá část sekundárního kolimačního elementu 3 je na další části svého povrchu opatřena výstupní plochou 31.

V příkladu provedení na obr. 2 je optický prvek 2 primární optické soustavy realizován jako kolimační člen 2a vyrobený ve formě rotačního tělesa z opticky transparentního materiálu uzpůsobeného pro vedení světelných paprsků 10 vyzařovaných světelnými jednotkami 4. Kolimační člen 2a je opatřen vstupními plochami 21a pro navázání světelných paprsků 10 vyzařovaných světelnou jednotkou 4 a dále je opatřen odraznými plochami 23a pro požadované směřování alespoň části světelných paprsků 10 navázaných do vnitřní struktury kolimačního členu 2a, přičemž kolimační člen 2a dále obsahuje vyvazovací plochy 22a pro vyvazování světelných paprsků 10 směrem ke vstupní ploše 11 čočky 1 uzpůsobené k navazování světelných paprsků 10 do těla čočky 1, přičemž řečené světelné paprsky 10 jsou koncentrovány převážně do oblasti okolo ohniska 12 čočky 1.

V příkladu provedení na obr. 3 je optický prvek 2 realizován jako reflektor 2b, kde v předmětovém ohnisku 21b reflektoru 2b je umístěn světelný zdroj 41 světelné jednotky 4, přičemž světelné paprsky 10 jsou přes reflektor 2b zasílány do předmětového ohniska 12 čočky 1.

V příkladu provedení na obr. 4 je znázorněna sekundární optická soustava uzpůsobená pro vytvoření sekundárního svazku 6 světelných paprsků 10 v případě aktivace dálkové světelné

funkce. Primární optická soustava zde pro zjednodušení není znázorněna. Monofokální čočka 1 zde má nízkou výšku v, řádově v rozsahu několika desítek mm, a jsou do ní prostřednictvím sekundárního kolimačního elementu 3 zasílány světelné paprsky 10 ze zdroje 41 světelných paprsků 10. Část vnějšího pláště sekundárního kolimačního elementu 3 má eliptický tvar a je
 5 uzpůsoben pro koncentraci světelných paprsků zejména do oblasti okolo ohniska 12 čočky 1, které je zde situováno přímo do oblasti ořezové hrany 9 clony 8.

V příkladu provedení na obr. 5 je znázorněno provedení projektorové jednotky podle vynálezu, kde clona 8 je tvořena odraznou vrstvou 7 nanesenou na horní ploše sekundárního kolimačního
 10 elementu 3. Primární optická soustava zde pro zjednodušení není znázorněna. V tomto příkladu provedení je odrazná vrstva 7 vytvořena jako tenký, oboustranně světlo-odrazný, povlak, např. je odrazná vrstva 7 vytvořena pokovováním nebo jinou vhodnou technologií vytváření tenkých reflexních vrstev, případně je vytvořena tenkým oboustranně odrazným plechem s dostatečnou odrazivostí, nebo je vytvořena využitím odrazivosti plochy vlastního materiálu kolimačního
 15 elementu 3, např. totálního odrazu, atd. Tloušťka t clony 8 je pak dána tloušťkou nanesené vrstvy 7 odrazného materiálu, takže je možno vytvořit i velmi tenkou a přitom zcela funkční clonu 8 s přesně definovanou a ostrou ořezovou hranou 9.

V příkladu provedení na obr. 6, v němž primární optická soustava pro zjednodušení opět není
 20 znázorněna, je znázorněna variabilita úhlu α , α' , α'' sklonu výstupní plochy 31, 31' sekundárního kolimačního elementu 3 vůči společné optické ose X, čímž je v rámci konkrétního optického designu možno nastavit zde neznázorněný sekundární svazek 6 světelných paprsků 10 dálkové světelné funkce tak, aby byl plně využit rozměr (velikost) čočky 1 při navázání tohoto sekundárního svazku 6.

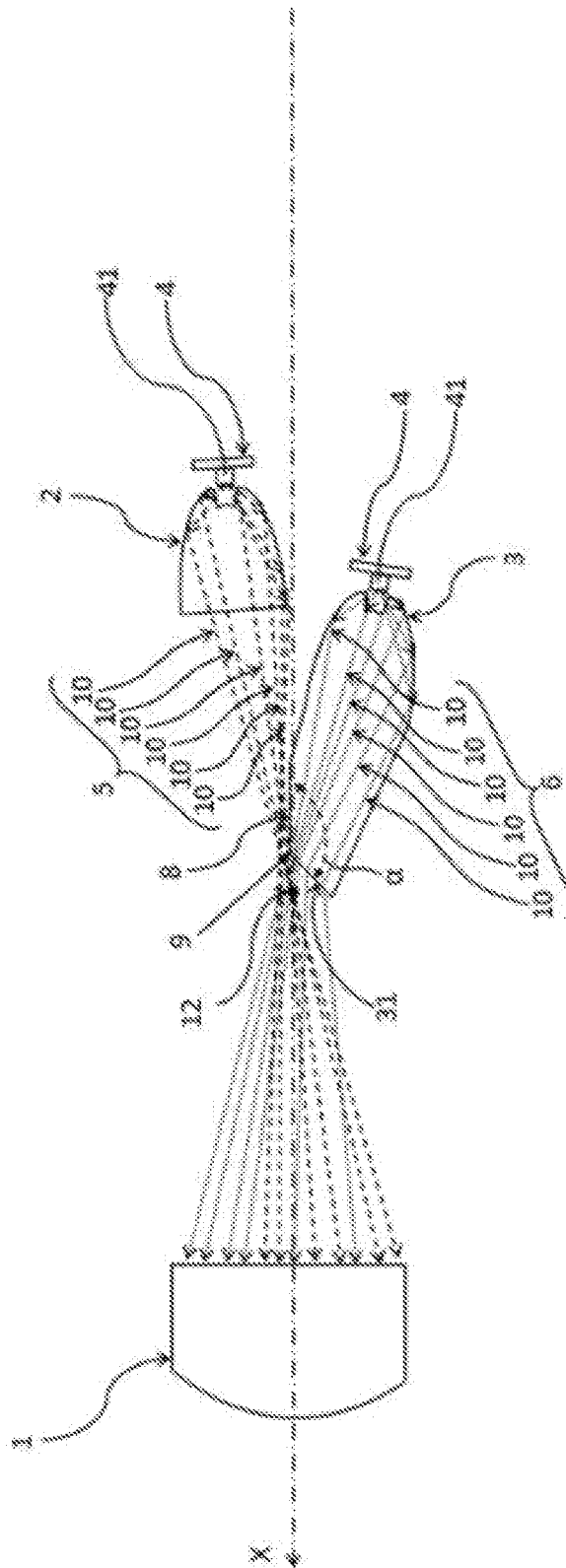
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Projektorová jednotka, zejména pro světlomety motorových vozidel, obsahující na společné optické ose (X) ustavenou čočku, primární optickou soustavu a sekundární optickou soustavu, kde každé optické soustavě je přiřazena alespoň jedna světelná jednotka (4) s alespoň jedním
 35 zdrojem (41) světelných paprsků (10), přičemž ve směru šíření světelných paprsků (10) primární optické soustavy je situována clona (8) s ořezovou hranou (9) pro vytvoření ostrého rozhraní světlo/tma na zobrazovací ploše při tlumené světelné funkci, **vyznačující se tím**, že čočka je tvořena monofokální čočkou (1), přičemž primární optická soustava obsahuje kolimační člen (2a) nebo reflektor (2b), které jsou uzpůsobeny pro zasílání světelných paprsků (10) ze světelného
 40 zdroje (41) do předmětového ohniska (12) monofokální čočky (1), a sekundární optická soustava obsahuje sekundární kolimační element (3), který je na části svého povrchu opatřen clonou (8) s ořezovou hranou (9) pro splnění světelné charakteristiky tlumené světelné funkce s vytvořením ostrého rozhraní světlo/tma na zobrazovací ploše, a na další části svého povrchu je sekundární kolimační element (3) opatřen výstupní plochou (31) skloněnou pod úhlem (α) vůči společné
 45 optické ose (X) projektorové jednotky pro zamezení či eliminaci neosvětlené části plochy na zobrazovací ploše mezi primárním svazkem (5) a sekundárním svazkem (6) světelných paprsků (10) v případě aktivace dálkové světelné funkce, přičemž další část vnějšího pláště sekundárního kolimačního elementu (3) je uzpůsobena pro koncentraci světelných paprsků (10), zejména do oblasti okolo ohniska (12) monofokální čočky (1).

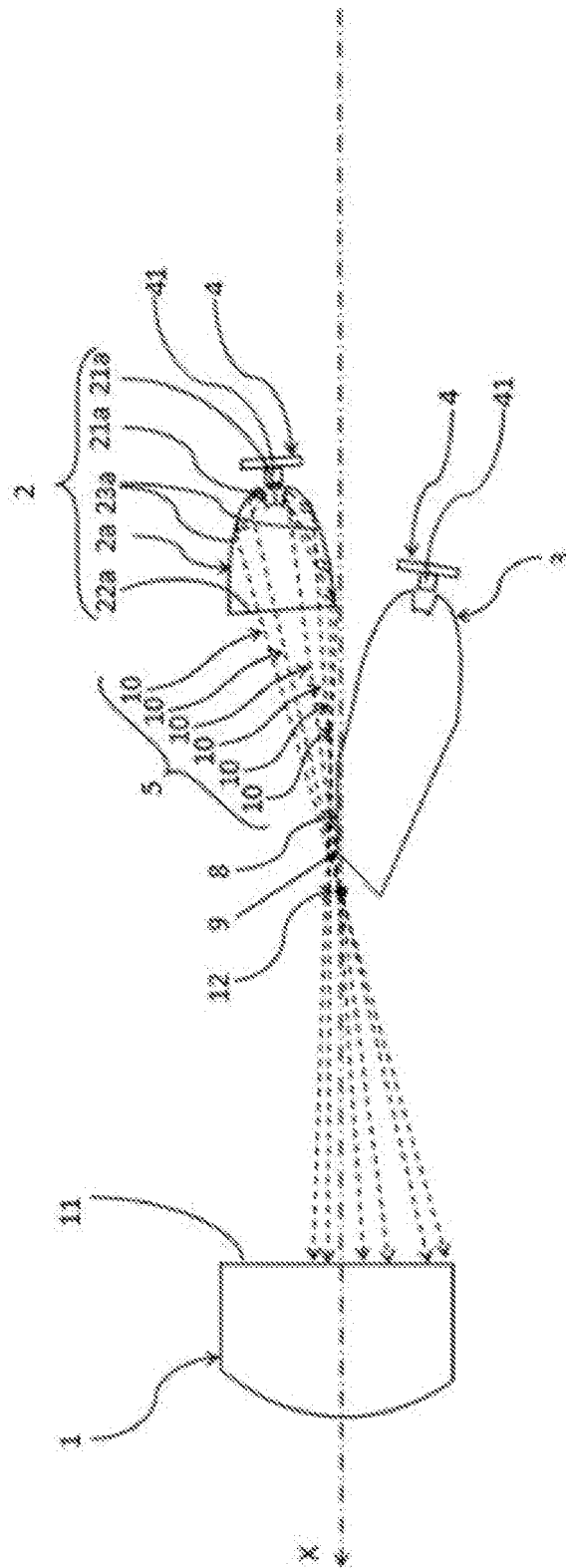
2. Projektorová jednotka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že clona (8) je tvořena odraznou vrstvou (7) uzpůsobenou pro odraz alespoň části světelných paprsků (10) z primární optické soustavy.

3. Projektorová jednotka podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že odrazná vrstva (7) je tvořena tenkým, oboustranně světlo-odrazným povlakem.
- 5 4. Projektorová jednotka podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že tenký, oboustranně světlo-odrazný povlak je tvořen prvkem ze skupiny pokovení, tenká reflexní vrstva, tenký oboustranně odrazný plech a odrazivost vlastního materiálu kolimačního elementu (3).
- 10 5. Projektorová jednotka podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že úhel (α) sklonu výstupní plochy (31) sekundárního kolimačního elementu (3) vůči optické ose (X) má velikost uzpůsobenou pro plné využití velikosti monofokální čočky (1) při navázání sekundárního svazku (6) světelných paprsků (10).
- 15 6. Projektorová jednotka podle kteréhokoli z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že sekundární kolimační element (3) je příčně rozdělen na alespoň dvě části, přičemž jedna část je přiřazena světelné jednotce (4) a je uzpůsobena pro směřování světelných paprsků (10) ze světelné jednotky (4) směrem do druhé části a dále k čočce (1), a druhá část sekundárního kolimačního elementu (3) je na části svého povrchu tvarově uzpůsobena pro vytvoření clony (8) zakončené ořezovou hranou (9) a na další části svého povrchu je opatřena výstupní plochou (31).

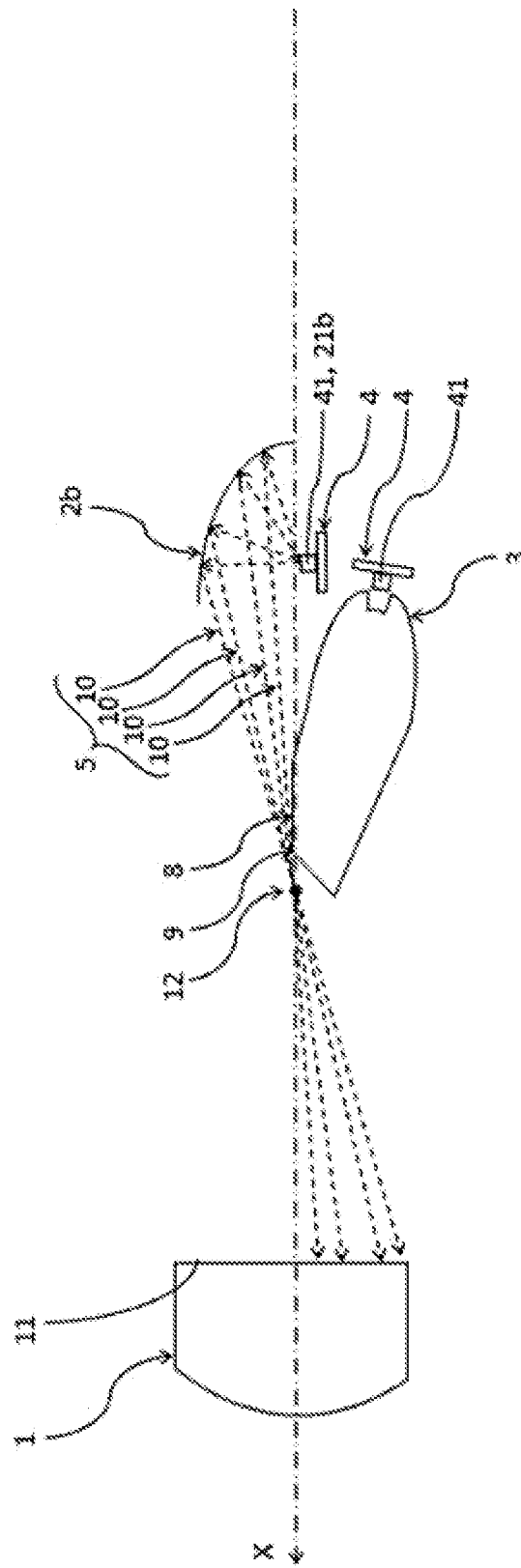
6 výkresů



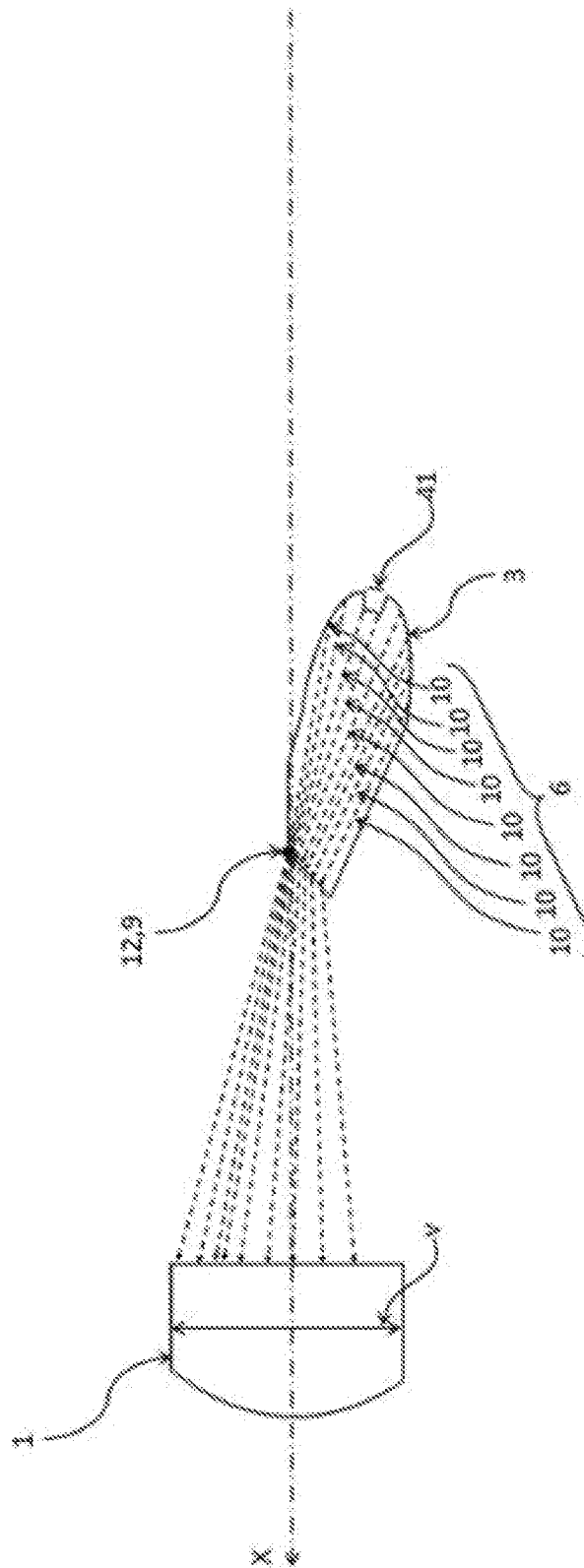
Obr. 1



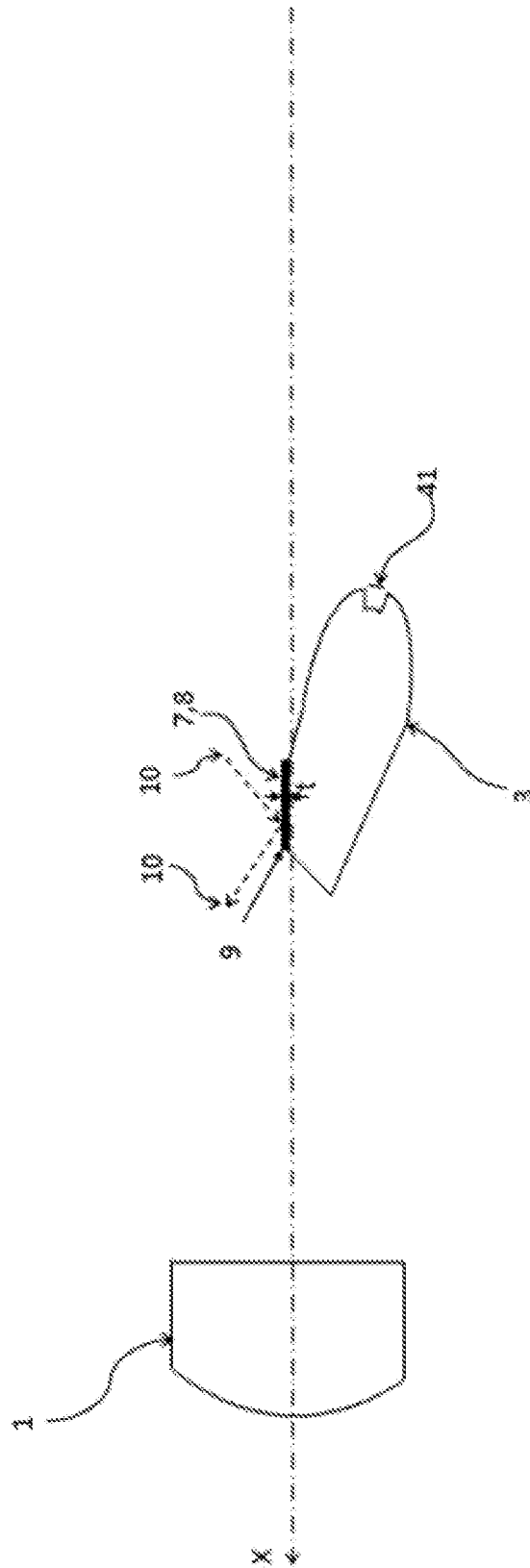
Obr. 2



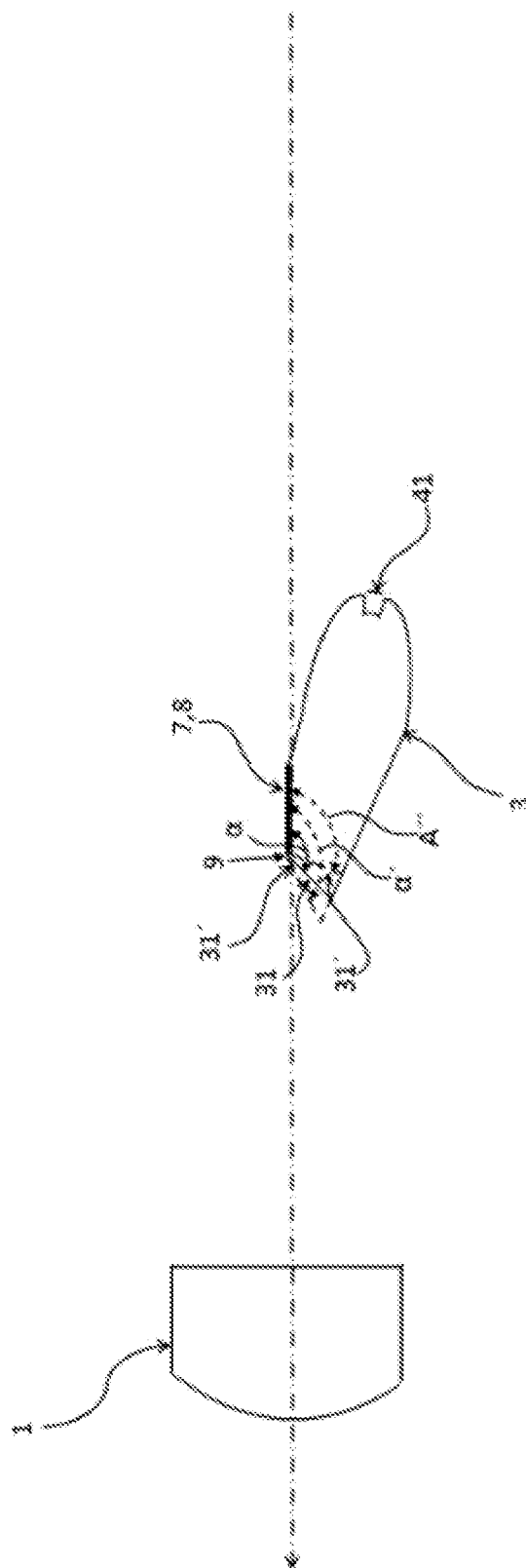
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6