

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 963

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F21V 7/04 (2006.01)
F21S 41/147 (2018.01)
F21S 41/20 (2018.01)
F21S 41/36 (2018.01)
F21W 102/13 (2018.01)
F21W 102/10 (2018.01)
F21Y 101/00 (2016.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-53**
(22) Přihlášeno: **31.01.2018**
(40) Zveřejněno: **18.09.2019**
(Věstník č. 38/2019)
(47) Uděleno: **07.08.2019**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **18.09.2019**
(Věstník č. 38/2019)

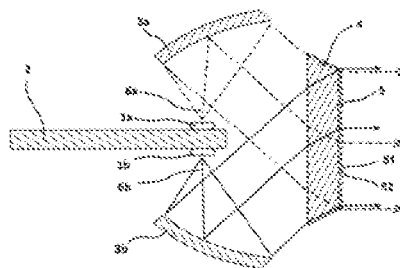
(56) Relevantní dokumenty:

CZ 20130925 A3; US 7311430 B2; US 2011/0292669 A1; EP 2012056 A1; DE 10140692 A1.

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

(72) Původce:
Ing. Tomáš Matějů, Bartošovice, CZ
Ing. Tomáš Gloss, Vítkov, CZ

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



(54) Název vynálezu:

Optický systém

(57) Anotace:

Řešení se týká optického systému obsahujícího dvě řady zdrojů (1a, 1b) světla tvořených LED. Každá řada zdrojů (1a, 1b) světla je celá uspořádána na jedné straně oboustranné desky (2) plošných spojů a každému zdroji (1a, 1b) v každé řadě je přiřazen vlastní reflektor (3a, 3b), přičemž před oběma řadami reflektorů (3a, 3b) je uspořádán jeden optický filtr (4), který je společný pro obě řady reflektorů (3a, 3b) a na jehož výstupní ploše jsou vytvořeny polštářky (5), které jsou rozděleny do dvou skupin (51, 52), z nichž každá skupina (51, 52) je uzpůsobena k lomu paprsků (6a, 6b) světla z příslušné řady zdrojů (1a, 1b) světla, po odrazu těchto paprsků (6a, 6b) od příslušné řady reflektorů (3a, 3b) přiřazené příslušné řadě zdrojů (1a, 1b) světla a po průchodu těchto odražených paprsků (6a, 6b) filtrem (4), do směru (x) svícení.

CZ 307963 B6

Optický systém

Oblast techniky

5

Vynález se týká optického systému obsahujícího dvě řady zdrojů světla tvořených LED.

Dosavadní stav techniky

10

U světelných zařízení pro motorová vozidla jsou často vyžadovány dvě funkce u jednoho světelného zařízení za jednou výstupní plochou světelného obrazu, vytvářeného z paprsků světelného zdroje odrazem od plochy reflektoru s využitím filtru a optického prvku, přičemž problémem je zejména rozdílná homogenita a účinnost obou funkcí.

15

Optický systém tohoto typu obsahuje alespoň dva světelné zdroje upevněné na desce/deskách plošných spojů, reflektor s miskovitou vnitřní plochou pro odraz paprsků světelného zdroje, filtr s optickými prvky sloužící pro výstup světelných paprsků ze světelného zařízení pro vytvoření světelného obrazu na zobrazovací ploše.

20

Dokument DE 10140692 popisuje řešení se dvěma zdroji světla a jedním reflektorem a filtrem, kdy jeden zdroj světla je v ohnisku reflektoru a reflektor toto světlo kolimuje, druhý zdroj světla svítí do materiálu samotného reflektoru, světlo se šíří pomocí odrazů skrz reflektor a vyvazuje se z čelní plochy reflektoru do obdobného směru, jako světlo z prvního zdroje, přičemž filtr slouží k rozptylu dopadajícího světla z reflektoru. Nevýhodou tohoto řešení je rozdílná účinnost a rozdílná homogenita vyzařovaného světla pro každou funkci v daném optickém systému.

25

Dokument CZ 305372 B6 popisuje řešení, u kterého je na protilehlých stranách společné desky umístěna jediná LED, které je přiřazen jediný reflektor a vše je uspořádáno za společnou čočkou se dvěma ohnisky a každý z obou reflektorů je naklopen do daného ohniska. Jednomu reflektoru je navíc přiřazena clonka. Tento spis tedy popisuje optické řešení, které využívá bifokální společnou čočku a toto řešení je možno použít pouze pro funkci hlavního světlometu s funkcí tlumeného světla.

30

Dokument EP 2012056 B1 popisuje řešení optického systému, kde je použita jednostranná deska plošných spojů, kde příslušné dvojici LED (každá LED patří jedné funkci) přísluší dvojice frenelových čoček (dvojice katadioptrů), které mají na výstupní ploše klínky pro lámání světla do potřebného směru. Toto světlo je pak přes dva filtry lámáno a rozptýleno do směru osy x a kolem osy x, přičemž první filtr světlo láme, druhý filtr světlo rozptyluje. Obě dvě čočky včetně dvou filtrů jsou vyrobeny jako jeden prvek patřící dané dvojici LED. Pro delší designový tvar musí být použit větší počet těchto optických elementů.

35

40

Vynález si klade za cíl navrhnout optický systém, zejména pro světelné zařízení, řešící náklon reflektorů za filtrem s optickými prvky při zachování maximální možné účinnosti a homogenního vzhledu světla pro každou funkci v daném optickém systému. Vynález je určen zejména pro funkci, již je dosaženo denního svícení/směrové signalizace, nebo koncové/směrové signalizace.

45

Podstata vynálezu

50

Cíle vynálezu je dosaženo optickým systémem obsahujícím dvě řady zdrojů světla, jehož podstata spočívá v tom, že každá řada zdrojů světla je celá uspořádána na jedné straně oboustranné desky plošných spojů a každému zdroji v každé řadě je přiřazen vlastní reflektor, přičemž před oběma řadami reflektorů je uspořádán jeden optický filtr, který je společný pro obě řady reflektorů a na jehož výstupní ploše jsou vytvořeny polštářky, které jsou rozděleny do dvou

55

skupin, z nichž každá skupina je uzpůsobena k lomu paprsků světla z příslušné řady zdrojů světla, po odrazu těchto paprsků od příslušné řady reflektorů přiřazené příslušné řadě zdrojů světla a po průchodu těchto odražených paprsků filtrem, do směru svícení. Vzhledem k tomu, že každá řada zdrojů světla slouží pro jednu funkci, a podmínky pro průběh paprsků z obou řad jsou identické, dosahuje se u obou funkcí maximální možné účinnosti.

Přitom je výhodné, když plocha polštářků jedné/první skupiny je rovnoběžná s paprsky procházejícími filtrem z horní řady zdrojů a řady jim přiřazených reflektorů a plocha polštářků druhé skupiny je rovnoběžná s paprsky procházejícími filtrem z dolní řady zdrojů a jim přiřazených reflektorů, přičemž paprsky z horní řady zdrojů se po průchodu filtrem lámou na polštářcích druhé skupiny a paprsky z dolní řady zdrojů se po průchodu filtrem lámou na polštářcích první skupiny. Tím se dosahuje stejné homogenity světla pro obě funkce.

Ke zlepšení homogenity světla je výhodné, když polštářky mají stranu menší než 1 mm.

Zároveň je výhodné, jsou-li polštářky jednotlivých skupin rozmístěny vůči sobě šachovnicově.

Pro některé funkce je výhodné, je-li alespoň jedna skupina polštářků vytvořena s předem určeným rozptylem. Pokud jsou takto vytvořeny obě skupiny, může být rozptyl první skupiny jiný než rozptyl druhé skupiny.

Objasnění výkresů

Vynález je schematicky znázorněn na přiložených výkresech, na nichž zobrazuje obr. 1 3D pohled na příkladné provedení optického systému, obr. 2 boční pohled na příkladné provedení optického systému, obr. 3 pohled v řezu na příkladné provedení optického systému, s vyobrazením světelných paprsků, obr. 4 3D pohled na příkladné provedení optického systému s detailním vyobrazením polštářků, obr. 5 detailní pohled řezem filtru s vyobrazením průchodu světelných paprsků a obr. 6 detailní pohled na rozmístění polštářků na filtru.

Příklady uskutečnění vynálezu

Optický systém podle vynálezu obsahuje oboustrannou desku 2 plošných spojů, na které jsou ve dvou řadách uspořádány zdroje 1a, 1b světla tvořené svítivými diodami LED, přičemž každá řada zdrojů 1a, 1b světla je uspořádána na jedné straně oboustranné desky 2 plošných spojů. Řadou se přitom rozumí uspořádání zdrojů 1a, 1b světla vedle sebe v přímce nebo v křivce, podle požadavků na konstrukci optického systému. Pro zjednodušení popisu budou dále řady zdrojů 1a, 1b světla označovány jako horní řada zdrojů 1a světla a dolní řada zdrojů 1b světla, jak jsou znázorněny na výkresech. Při využití vynálezu je však zřejmé, že oboustranná deska 2 plošných spojů může být uspořádána v libovolném směru, který je pro dané funkce na konkrétním vozidle zvolen, například svisle nebo šikmo. Stejně jako oboustranná deska 2 plošných spojů budou uspořádány i řady zdrojů 1a, 1b světla.

Každému zdroji 1a, 1b světla v řadě je přiřazen reflektor 3a, 3b, takže reflektory vytvářejí po obou stranách desky 2 plošných spojů řady, odpovídající řadám zdrojů 1a, 1b světla. Před oběma řadami reflektorů 3a, 3b je ve směru vyzařování světla uspořádán optický filtr 4, který je společný pro obě řady reflektorů 3a, 3b a je na vnější čelní ploše opatřen polštářky 5.

Z bočního pohledu na optický systém je zřejmé naklopení reflektorů 3a, 3b do požadovaného směru.

Optický princip optického systému podle vynálezu je znázorněn na obr. 3 v osovém řezu optickým systémem. Paprsky 6a ze zdroje 1a směřují na reflektor 3a, od něhož se odrážejí a

- vytvářejí kolimovaný svazek paprsků 6a, které dopadají na filtr 4, na jehož ploše se lomí a procházejí filtrem 4 ve směru, který odpovídá sklonu polštářků 5 první skupiny 51, s nimiž jsou tyto paprsky 6a rovnoběžné, a procházejí polštářky 5 druhé skupiny 52, na nichž se lámou a jsou jimi vyvazovány. Paprsky 6b ze zdroje 1b směřují na reflektor 3b, od něhož se odrážejí a vytvářejí kolimovaný svazek paprsků 6b, které dopadají na filtr 4, na němž se lomí a procházejí filtrem 4 ve směru, který odpovídá sklonu polštářků 5 druhé skupiny 52, s nimiž jsou tyto paprsky 6b rovnoběžné, a procházejí polštářky 5 první skupiny 51, na nichž se lomí a jsou jimi vyvazovány.
- První skupina 51 polštářků 5 tedy slouží k vyvazování reflektorem 3b kolimovaných paprsků 6b zdrojů 1b světla dolní řady, přičemž tyto paprsky 6b jsou rovnoběžné s druhou skupinou 52 polštářků 5, která je pro tyto paprsky 6b tak zvaně neviditelná. Druhá skupina 52 polštářků 5 slouží k vyvazování reflektorem 3a kolimovaných paprsků 6a zdrojů 1a horní řady, a tyto paprsky 6a jsou rovnoběžné s první skupinou 51 polštářků 5, která je pro ně neviditelná.
- Na obr. 4 jsou v detailu znázorněny obě skupiny 51, 52 polštářků 5. Jedna skupina, například první skupina 51 je znázorněna bílou barvou a druhá skupina 52 barvou černou, přičemž obě skupiny 51, 52 jsou vzájemně rozloženy šachovnicově. Při rozsvícení řady zdrojů 1a světla pro první funkci, například horní řady, se rozsvítí druhá skupina 52 polštářků - černá. Při rozsvícení řady zdrojů 1b světla pro druhou funkci, například dolní řady, se rozsvítí první skupina 51 polštářků 5 - bílá. V případě dostatečně malých rozměrů polštářků 5, ve výhodném provedení méně než 1 mm, pak při rozsvícení každé skupiny 51, 52 dochází v určité vzdálenosti ke splývavému efektu světelných paprsků, přičemž polštářky nesvítící skupiny vzhledově zanikají, takže světlo má homogenní vzhled.
- Detailní pohled na uspořádání polštářků 5 je znázorněn na obr. 5 ve svislém řezu sloupcem polštářků 5 na filtru 4. Přímka proložená lomovou plochou polštářku 5 druhé skupiny 52 svírá s osou svícení, která je totožná se směrem x svícení úhel α , který je stejný jako úhel α paprsků 6b procházejících filtrem 4 ze zdroje 1b a dopadajících na první skupinu 51 polštářků 5. Přímka proložená plochou polštářku první skupiny 51 svírá se směrem x svícení úhel β , který je stejný jako úhel β paprsků 6a procházejících filtrem 4 ze zdroje 1a a dopadajících na druhou skupinu 52 polštářků 5. Ve znázorněném provedení jsou úhly α a β stejné, mohou však být i rozdílné.
- Obr. 6 znázorňuje detailní pohled na šachovnicové rozmístění polštářků 5 na filtru 4, kde strany polštářků z první skupiny 51 sousedí se stranami polštářků z druhé skupiny 52 a zároveň vrcholy polštářků z první skupiny 51 sousedí diagonálně s vrcholy polštářků z první skupiny 51, přičemž strany polštářků z druhé skupiny 52 sousedí se stranou polštářků z první skupiny 51 a zároveň vrcholy polštářků z druhé skupiny 52 sousedí diagonálně s vrcholy polštářků z druhé skupiny 52.
- V neznázorněném provedení je alespoň jedna skupina 51 nebo 52 polštářků vytvořena s předem určeným rozptylem. Pokud jsou s předem stanoveným rozptylem vytvořeny obě skupiny 51, 52, může být rozptyl polštářků obou skupin 51, 52 stejný, nebo je rozptyl první skupiny 51 rozdílný od rozptylu druhé skupiny 52.

Průmyslová využitelnost

Vynález je určen zejména pro světlomety a zadní svítilny motorových vozidel.

PATENTOVÉ NÁROKY

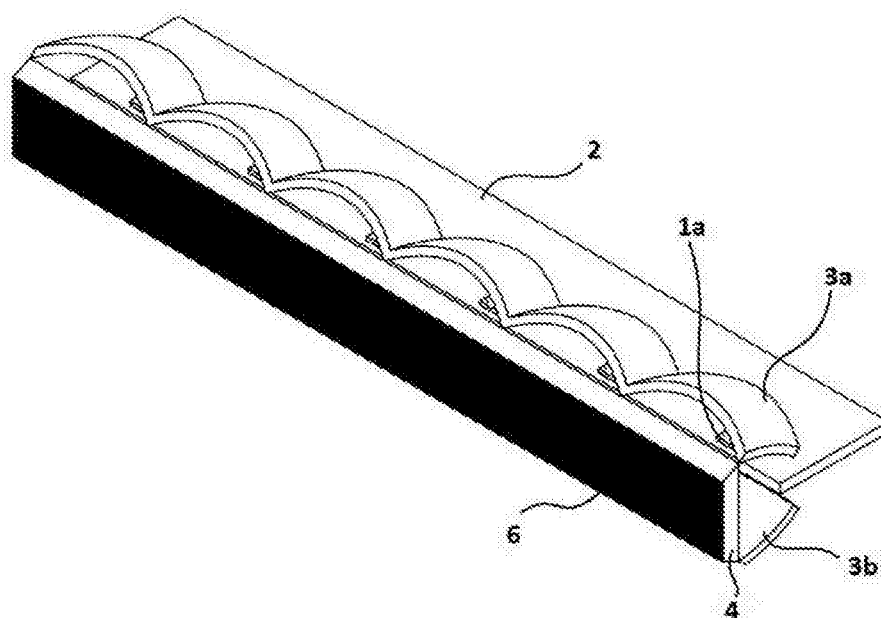
- Optický systém obsahující dvě řady zdrojů (1a, 1b) světla tvořených LED, **vyznačující se tím**, že každá řada zdrojů (1a, 1b) světla je celá uspořádána na jedné straně oboustranné desky (2)

- plošných spojů a každému zdroji (1a, 1b) v každé řadě je přiřazen vlastní reflektor (3a, 3b), přičemž před oběma řadami reflektorů (3a, 3b) je uspořádán jeden optický filtr (4), který je společný pro obě řady reflektorů (3a, 3b) a na jehož výstupní ploše jsou vytvořeny polštářky (5), které jsou rozděleny do dvou skupin (51, 52), z nichž každá skupina (51, 52) je uzpůsobena
- 5 k lomu paprsků (6a, 6b) světla z příslušné řady zdrojů (1a, 1b) světla, po odrazu těchto paprsků (6a, 6b) od příslušné řady reflektorů (3a, 3b) přiřazené příslušné řadě zdrojů (1a, 1b) světla a po průchodu těchto odražených paprsků (6a, 6b) filtrem (4), do směru (x) svícení.
2. Optický systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že plocha polštářků (5) jedné/první skupiny (51) je rovnoběžná s paprsky (6a) procházejícími filtrem (4) z horní řady zdrojů (1a) a řady jim přiřazených reflektorů (3a) a plocha polštářků (5) druhé skupiny (52) je rovnoběžná s paprsky (6b) procházejícími filtrem (4) z dolní řady zdrojů (1b) a řady jim přiřazených reflektorů (3b), přičemž paprsky (6a) z horní řady zdrojů (1a) se po průchodu filtrem lámou na polštářcích (5) druhé skupiny (52) a paprsky (6b) se po průchodu filtrem (4) lámou na polštářcích
- 10 (5) první skupiny (51).
3. Optický systém podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že polštářky mají stranu menší než 1 mm.
4. Optický systém podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že polštářky jednotlivých skupin (51, 52) jsou rozmístěny šachovnicově.
- 20 5. Optický systém podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna skupina (51 nebo 52) polštářků je vytvořena s předem určeným rozptylem.
- 25 6. Optický systém podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že obě skupiny (51, 52) polštářků jsou vytvořeny s předem stanoveným rozptylem, přičemž rozptyl první skupiny (51) je rozdílný od rozptylu druhé skupiny (52).
- 30 7. Optický systém podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že obě skupiny (51, 52) polštářků jsou vytvořeny se stejným rozptylem.

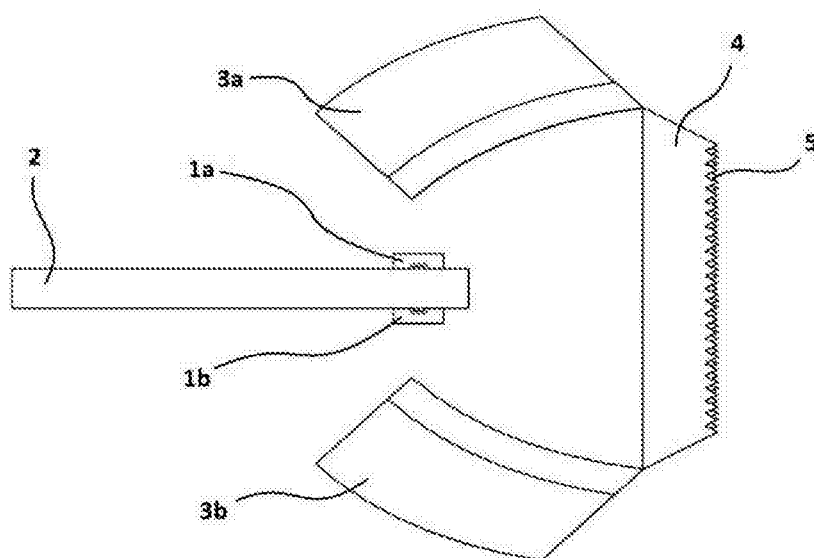
3 výkresy

Seznam vztahových značek

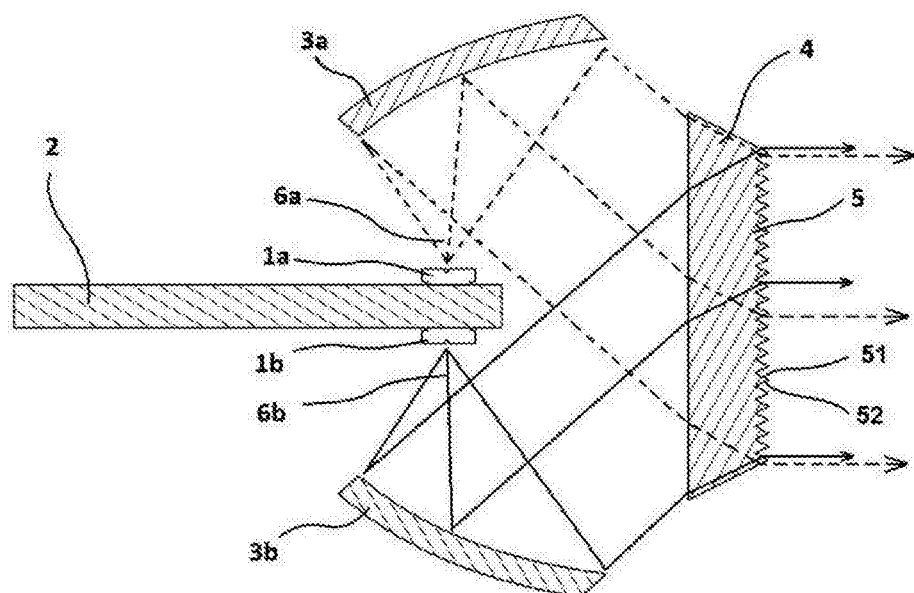
- 1a zdroj světla horní řady
- 1b zdroj světla dolní řady
- 2 oboustranná deska plošných spojů
- 3a reflektory horní řady
- 3b reflektory dolní řady
- 4 filtr
- 5 polštářek
- 51 první skupina polštářků
- 52 druhá skupina polštářků
- 6a paprsky ze zdrojů světla horní řady
- 6b paprsky ze zdrojů světla dolní řady



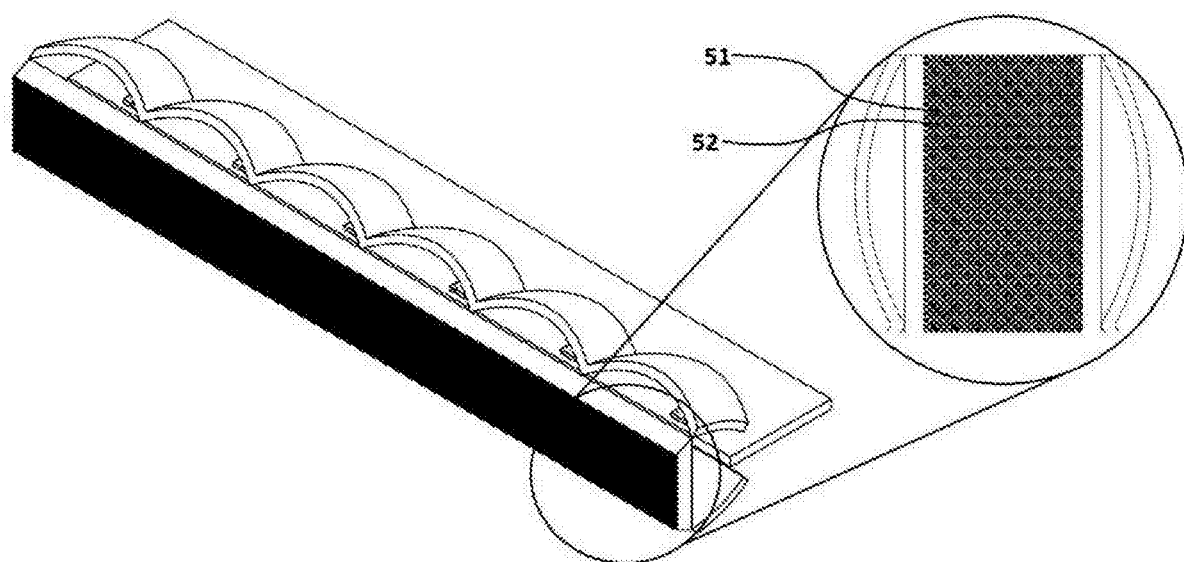
Obr. 1



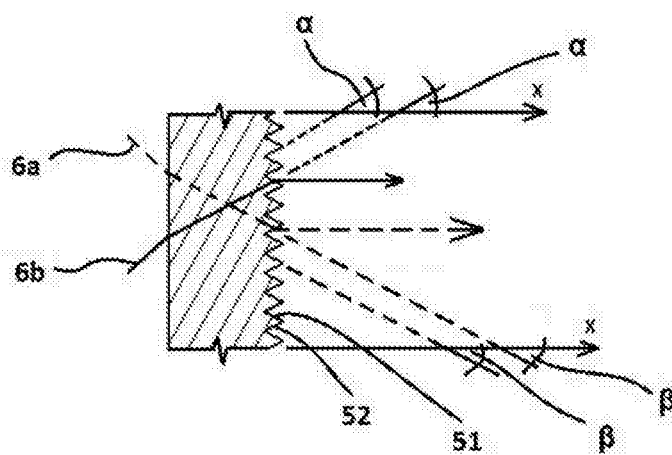
Obr. 2



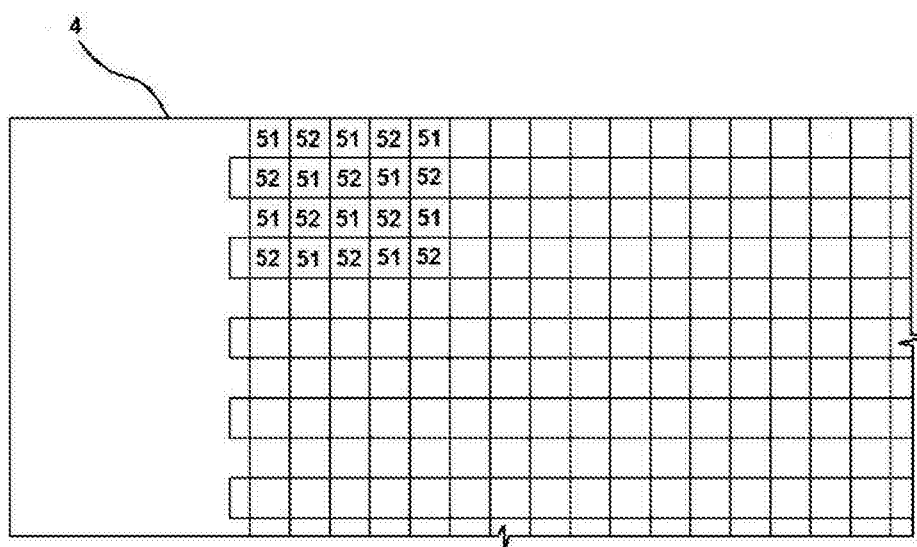
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6