PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:
310 094
(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.:

B60Q 1/00	(2006.01)
B60Q 3/00	(2017.01)
F21S 41/16	(2018.01)
G02B 26/10	(2006.01)

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

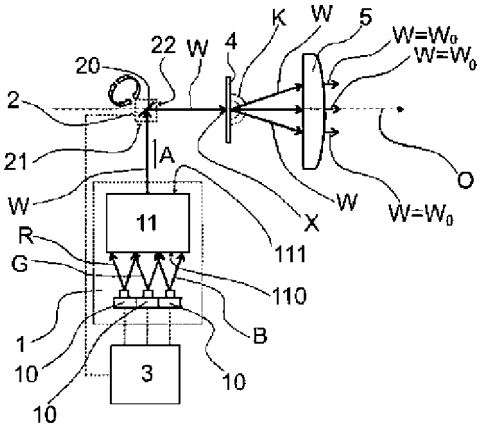
(21) Číslo přihlášky: **2019-768**
(22) Přihlášeno: **12.12.2019**
(40) Zveřejněno: **30.06.2021**
(Věstník č. 26/2021)
(47) Uděleno: **27.06.2024**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **07.08.2024**
(Věstník č. 32/2024)

(56) Relevantní dokumenty:
US 10215979 B2; US 2019064539 A1; WO 2017062725 A1.

(73) Majitel patentu:
PO LIGHTING CZECH s.r.o., Šenov u Nového Jičína, CZ
(72) Původce:
Ing. Jan Kratochvíl, Třebíč, Horka-Domky, CZ
Ing. Michaela Duliakova, Hostašovice, CZ
(74) Zástupce:
Dobroslav Musil a partneři s.r.o., Zábrdovická 917/11b, 615 00 Brno, Zábrdovice

(54) Název vynálezu:
Osvětlovací zařízení vozidla s laserovým zdrojem záření

(57) Anotace:
V cestě záření odraženého řízeným odrazným skenovacím zrcátkem (20) MEMS (2) je situován zobrazovací optický prvek a dále pak výstupní optika (5). Laserový zdroj záření a MEMS (2) jsou napojeny na napájecí a řídicí zařízení (3). Laserový zdroj záření je tvořen RGB laserovým zdrojem (1) záření s výstupním bílým světlem (W). Zobrazovací optický prvek je tvořen obrazovkou (4), která je uzpůsobena pro přeměnu úzkého paprsku laserového bílého světla (W) směrovaného na plochu obrazovky (4) z RGB laserového zdroje (1) řízeným odrazným skenovacím zrcátkem (20) MEMS (2) v každém bodě plochy obrazovky (4) na bodový zdroj (X) stejného bílého světla (W) na ploše obrazovky (4). Stejné bílé světlo (W) má od tohoto bodového zdroje na ploše obrazovky (4) kulovou vlnoplochu (K) šíření bílého světla (W) a má stejnou vlnovou délku (λ), jakou má bílé světlo (W) směrované řízeným odrazným skenovacím zrcátkem (20) MEMS (2) na obrazovku (4).



CZ 310094 B6

Osvětlovací zařízení vozidla s laserovým zdrojem záření

Oblast techniky

Vynález se týká osvětlovacího zařízení vozidla obsahujícího laserový zdroj záření, přičemž v cestě laserového záření ze zdroje laserového záření je situováno řízené odrazné skenovací zrcátko MEMS, přičemž v cestě záření odraženého řízeným odrazným skenovacím zrcátkem MEMS je situován zobrazovací optický prvek a dále pak výstupní optika, přičemž laserový zdroj záření a MEMS jsou napojeny na napájecí a řídicí zařízení.

Dosavadní stav techniky

Světelné zařízení, zejména projektorový systém světlometu pro motorová vozidla, obsahuje alespoň jednu optickou soustavu obsahující výkonný světelný zdroj a optické elementy. Světelný zdroj emituje světelné paprsky a optické elementy jsou soustavou lámavých a odrazových ploch, rozhraní optických prostředí a clon, které ovlivňují směr světelných paprsků při vytváření výstupní světelné stopy. V moderních světlometech motorových vozidel se hojně užívají projektorové systémy obsahující světelné jednotky uzpůsobené k zesilování světla stimulovanou emisí záření, tzv. laser. Laser je ve světlometech používán jako optický zdroj elektromagnetického záření ve formě světlo emitujících diod. Diody pracují na principu elektroluminiscence, kdy po zavedení elektrického napětí dochází v místě PN přechodu k přeměně elektrické energie na světlo. Toto světlo je z laserové diody vyzařováno jako koherentní a monochromatické. Světlo emitované laserovými diodami má nejčastěji modrou barvu, takže pro užití ve světlometech automobilu prochází světelné paprsky konvertorem, nejčastěji ve formě žlutého fosforu, například YAG, který mění modré světlo na světlo bílé.

Laserové diody tedy mohou být, na rozdíl od běžných LED, použity v aplikacích, kde je zapotřebí vytvořit ostře směrový paprsek světla. Ze spisů US 20110280032 A1, WO 2015140001 A1, US 20150043233 Al, WO 2014121315 A1 jsou známa světelná zařízení, kde laser diody umožnují přesně zaměřit světelné paprsky daným směrem a zasáhnout i velmi vzdálený bod, což se u předních světlometů motorových vozidel využívá pro zajištění dálkové světelné funkce. Světlo může být podle platných předpisů vyzařováno až do vzdálenosti 600 m před vozidlem. Díky podstatně vyšší účinnosti optických systémů konstruovaných pro laserové zdroje lze docílit vyššího výkonu světlometů. Jas laserového zdroje může být až 100x vyšší, přičemž optické systémy obsahující laserovou diodu se oproti konvenčním LED vyznačují 50% nižší spotřebou energie. Nevýhodou většiny současných laserových optických konceptů j e skutečnost, že výhody laserových diod jsou využívány zejména pro funkci dálkové světelné funkce, kde je potřeba zajistit světelnou stopu o vysoké intenzitě, přičemž výše uvedené laserové systémy nejsou přizpůsobeny ke změnám světelné charakteristiky výstupního světelného svazku v závislosti na podmínkách, ve kterých se vozidlo nachází, například neoslnění protijedoucího řidiče, šířka světelného svazku podle rychlosti vozidla, směr vysílání světelného svazku podle polohy volantu apod.

Další nevýhodou laserových, ale i LED, optických konceptů je skutečnost, že přílišná intenzita světla může poškodit zrak a světlomety vozidel musí být vybaveny bezpečnostními prvky, aby nedocházelo k překročení bezpečnostních limitů, zejména v případě poškození konvertorových substancí č i samotných laserových diod. Bezpečnostní prvky při emitaci laserového paprsku jsou popsány například ve spisech WO 2014072227 A1, EP 2821692 A1, WO 2015049048 A1, WO 2012076296A3, US 8502695 B2.

Ze spisu EP 2954256B1 je známo řešení, kdy světelná charakteristika výstupního světelného svazku je zajišťována prostřednictvím alespoň dvou laserových diod, kdy jednotlivé modulované laserové paprsky jsou směrovány na konvertor světla prostřednictvím otáčení mikrozrcadla.

Nevýhodou tohoto řešení je skutečnost, že promítaný světelný obraz sestává z několika segmentů, kdy každému segmentu přísluší jedna laserová dioda a optický koncept je tak poměrně finančně nákladný a opticky neúčinný.

Ze stavu techniky jsou známy difrakční děliče laserového paprsku sestávající z binární mřížky, která je navržená tak, aby dělila koherentní světlo vycházející z laserové diody na daný počet světelných proudů. Ze spisu US 20140307457, C 220150890 jsou známy svítilny, kdy je světlo vyzařované jednou laserovou diodou rozděleno děličem. do většího počtu dílčích paprsků. Dělič funguje jako směrovač fotonů pro nasměrování fotonů do předem určeného prostoru. Nevýhodou současného stavu techniky je skutečnost, že optické soustavy obsahující dělič laserového paprsku jsou určeny pro signální funkce a nejsou uzpůsobeny k vytváření požadované výstupní charakteristiky pro osvětlení vozovky před řidičem. Další nevýhodou je skutečnost, že mikrozrcadlo se otáčí pouze kolem jedné osy, čímž je možné ovlivňovat výsledný obraz pouze v jednom směru a z každé laserové diody tak lze vytvořit pouze pruh světla.

Ze spisu US 4868721 A je známo řešení, které obsahuje sestavu otočných/oscilujících mikrozrcadel, které umožňuje ovlivňovat výsledný obraz ve dvou směrech. Mezi laserovou diodou a zrcadlem je situován modulátor světla umožňující ovlivnit světelné charakteristiky laserového svazku paprsků nebo dokonce laserový svazek paprsků zcela přerušit. Nevýhodou toho řešení je skutečnost, že modulátor ovlivňuje světelný paprsek před dopadem na mikrozrcadlo, čímž není umožněno ovlivňovat světelnou charakteristiku světelného svazku po odrazu od mikrozrcadla.

Ve spisu US 20130058114 A1 je popsáno řešení, kdy světelné paprsky odražené sestavou mikrozrcadel jsou směrovány optickou sestavou zahrnující difraktivní elementy ve formě čoček a hranolů, čímž je umožněno vytvořit světelný obraz sestávající z několika segmentů různých tvarů, přičemž v každém segmentu je možné docílit jiných světelných charakteristik. Nevýhodou tohoto řešení je skutečnost, že nelze vytvořit asymetricky složený světelný obraz a dynamicky ovlivňovat světelnou charakteristiku výstupní světelné stopy, například nelze vytvořit neosvětlenou část uvnitř jednoho segmentu výsledného světelného obrazu.

Ze spisů DE 19907943 A1, EP 2063170 B1, DE 102008022795 B4, DE 102011080559 A1, EP 2990264 A2 jsou známy další laserové optické systémy, které jsou vybaveny mikrozrcadly nebo mikro-opticko-elektro-mechanickými systémy, tzv. MOEMS. MOEMS prvky jsou nejčastěji tvořeny soustavou malých zrcátek, které na mikrometrové úrovni umožňují dnes přímo řídit, směrovat a tvarovat světlo předtím, než světlo dopadne na konvertor laserového svazku paprsků. Nevýhodou dosud známých laserových konceptů je skutečnost, že otáčení/oscilace mikrozrcadel je prováděno rezonančním způsobem, kdy mikrozrcadlo kmitá se stejnou frekvencí a amplitudou, a pokud je nutné ovlivnit tvar výstupního světelného obrazu, je nutné vypnout laserový zdroj světla. Rovněž není možné mikrozrcadlo zastavit v určité pozici nebo odsadit/posunout osu otáčení/oscilace. Dochází k proměnlivé rychlosti mikrozrcadla, protože při změně směru otáčení dochází ke zpomalení rychlosti mikrozrcadla. V důsledku toho je dosaženo nerovnoměrného rozložení intenzity světla. Aby bylo dosaženo rovnoměrné rozložení intenzity světla, musí dojít v určitý čas k vypnutí, zapnutí či k modulování laserového paprsku nebo svazku laserových paprsků.

Ze spisů US 4227984 A, US 7428353 B1 jsou známa technická řešení MOEMS, ovládající prostřednictvím řídicích elektrických nebo elektromagnetických signálů úhel natáčení/náklonu mikrozrcadla, rozsah/úhel kmitání mikrozrcadla, rychlost a frekvenci kmitání, přičemž je možné zajistit kmitání mikrozrcadla ve dvou na sobě nezávislých směrech.

Z CZ 201736 A3 je známo světelné zařízení, zejména projektorový systém světlometu pro motorová vozidla, obsahující laserový světelný zdroj, primární optickou soustavu s alespoň jedním difraktivním optickým prvkem a/nebo s alespoň jedním reflektivním optickým prvkem pro převedení monochromatického koherentního světla produkovaného laserovým světleným

zdrojem na kolimovaný svazek koherentního světla, MOEMS obsahující jedno nebo více mikrozrcadel pro směrování koherentního světla ke konvertoru k jeho přeměně na bílé světlo, a sekundární optickou soustavu obsahující alespoň jeden difraktivní optický prvek a/nebo alespoň jeden reflektivní optický prvek pro směrování bílého světla dále ven ze světelného zařízení a pro vytvoření světelného obrazce na zobrazovací ploše a/nebo ve specifických zónách před řidičem na vozovce. Systém obsahuje elektromagnetický řídicí systém napojený na MOEMS a na laserový světelný zdroj pro řízení, prostřednictvím vysílání elektrických nebo elektromagnetických signálů, u alespoň jednoho z mikrozrcadel změny úhlu jeho natočení, změny úhlu jeho kmitání a změny rychlosti a frekvence kmitání jeho volného konce, a pro řízení činnosti laserového světelného zdroje, pro řízenou změnu tvaru a/nebo polohy světelného obrazce podle aktuálních podmínek, ve kterých se vozidlo během svého provozu nachází.

Nevýhodou řešení podle CZ 201736 A3 je použití monochromatického laseru a primární optiky k dopravě světla na MOEMS prvek a dále pak použití vlnového konvertoru světla za MOEMS prvkem k přeměně monochromatického světla na bílé světlo, které je poté sekundární optickou vyzařováno ze světlometu.

Takové řešení je složité a obnáší světelné a energetické ztráty po cestě světla od zdroje světla až za sekundární optiku.

Další světelná zařízení s laserovým zdrojem světla pro motorová vozidla jsou známa např. z US 10260700 B2, US 2007109784 A1, US 2017334341 A1, US 2018029525 A1, US 2018045393 A1, US 2018149327 A1, US 2019092224 A1 a WO 2017137221 A1.

Cílem vynálezu je odstranit shora uvedené nedostatky dosavadního stavu techniky.

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu je dosaženo osvětlovacím zařízením vozidla s laserovým zdrojem záření a MEMS prvkem, jehož podstata spočívá v tom, že laserový zdroj záření je tvořen RGB laserovým zdrojem záření s výstupním bílým světlem a zobrazovací optický prvek je tvořen obrazovkou, která je uzpůsobena pro přeměnu úzkého paprsku laserového bílého světla směrovaného na plochu obrazovky z RGB laserového zdroje řízeným odrazným skenovacím zrcátkem MEMS v každém bodě plochy obrazovky na bodový zdroj stejného bílého světla na ploše obrazovky, přičemž toto stejné bílé světlo má od tohoto bodového zdroje na ploše obrazovky kulovou vlnoplochu šíření bílého světla a má stejnou vlnovou délku bílého světla, jakou má bílé světlo směrované řízeným odrazným skenovacím zrcátkem MEMS na obrazovku, přičemž ve směru chodu bílého světla s kulovou vlnoplochu od bodového zdroje na ploše obrazovky je uspořádána výstupní optika.

Takové osvětlovací zařízení je podstatně jednodušší z hlediska konstrukce i provozu, a přitom je univerzálním osvětlovacím prostředkem schopným vytvořit v podstatě libovolný proud výstupního světla potřebné velikosti, intenzity i tvaru.

Výhodná provedení vynálezu jsou předmětem závislých patentových nároků.

Objasnění výkresů

Vynález je schematicky znázorněn na výkresech, kde ukazuje obr. 1 využití vynálezu v zařízení se světlopropustnou obrazovkou a s vytvořeným bodovým zdrojem záření v ose svícení, obr. 1a využití vynálezu v zařízení se světlopropustnou obrazovkou a s vytvořeným bodovým zdrojem záření mimo osu svícení, obr. 2 využití vynálezu v zařízení se světloodrazivou obrazovkou a s vytvořeným bodovým zdrojem záření v ose svícení, obr. 2a využití vynálezu v zařízení se

světloodrazivou obrazovkou a s vytvořeným bodovým zdrojem záření mimo osu svícení, obr. 3 detail z obr. 1 s naznačením vlnoploch, chodu světla a výstupním rozložením světla, obr. 3a detail z obr. 1a s naznačením vlnoploch, chodu světla a výstupním rozložením světla a obr. 4 detail z obr. 2 s naznačením vlnoploch, chodu světla a výstupním rozložením světla.

Příklady uskutečnění vynálezu

Vynález bude popsán na příkladech uskutečnění osvětlovacího zařízení vozidla s laserovým zdrojem záření a MEMS prvkem.

Laserový zdroj záření je tvořen RGB laserovým zdrojem 1 záření, který je napojen na napájecí a řídicí zařízení 3, přičemž je svým laserovým světelným výstupem 111 přiřazen optickému vstupu 21 mikro-elektronicko-mechanického-systému 2, dále jen MEMS 2.

Ve znázorněném provedení obsahuje RGB laserový zdroj 1 záření sestavu navzájem oddělených R a G a B laserových sub-zdrojů 10 záření, kde každý z těchto laserových sub-zdrojů 10 záření je napojen na napájecí a řídicí zařízení 3. Takový RGB laserový zdroj 1 dále obsahuje kombinátor 11 R a G a B laserových paprsků, který je svým vstupem 110 nebo svými vstupy přiřazen světelným výstupům navzájem oddělených R a G a B laserových sub-zdrojů 10 záření. Kombinátor 11 R a G a B laserových paprsků je uzpůsoben pro sloučení oddělených R a G a B světelných paprsků do bílého světla W, které z kombinátoru 11 vystupují laserovým světelným výstupem 111 do dále zařazeného optického vstupu 22 mikro-elektronicko-mechanického-systému 2, dále jen MEMS 2,

MEMS 2 je opatřen řiditelně ve dvou na sebe kolmých osách ležících ve společné rovině přestavitelným odrazným zrcátkem 20, zkráceně skenovacím zrcátkem 20, které je situováno za optickým vstupem 21 MEMS 2 šikmo vůči směru A příchodu bílého světla W od RGB laserového zdroje 1 záření do MEMS 2. MEMS 2 je napojen na napájecí a řídicí zařízení 3.

Za optickým výstupem 22 MEMS 2, tj. ve směru odrazu bílého světla W od zrcátka 20 MEMS 2, je situována obrazovka 4, která je uzpůsobena pro přeměnu dopadajícího úzkého paprsku laserového bílého světla W v každém bodě své plochy na bodový zdroj X stejného bílého světla W podle Huygensova principu s kulovou vlnoplochou K a to vše bez změny vlnové délky λ bílého světla W přicházejícího na obrazovku 4 a odcházejícího z obrazovky 4, tj. se zachováním této vlnové délky λ bílého světla, jak je znázorněno na obr. 3, 3a a 4. Je zřejmé, že úzký paprsek laserového bílého světla W přicházejícího na obrazovku 4 od MEMS 2 vykazuje rovinné vlnoplochy R, jak je blíže zobrazeno na obr. 3, 3a a 4. Obrazovka 4 je výhodně tvořena difusním elementem s Lambertovskou charakteristikou nebo charakteristikou podobnou Lambertovské charakteristice. V jiném výhodné provedení je obrazovka 4 tvořena difraktivním optickým elementem s jinou, např. uživatelem definovanou, charakteristikou.

V příkladu provedení na obr. 1, 1a, 3, 3a je obrazovka 4 tvořena světlo-průchozím optickým prvkem pro bílé laserové světlo W, v příkladu provedení na obr. 2, 2a a 4 je obrazovka 4 tvořena světloodrazným optickým prvkem pro bílé laserové světlo W.

Ve směru chodu bílého světla W od MEMS 2 na obrazovku 4 je za obrazovkou 4 situována výstupní optika 5 osvětlovacího zařízení vozidla, která je uzpůsobena pro požadované směrování výstupního bílého světla W vůči ose O svícení ven z osvětlovacího zařízení vozidla ve formě výstupních paprsků Wo bílého světla W, jak je patrno z obr. 1 a 1a, obr. 2 a 2a, obr. 3 a 3a a obr. 4, a do profilu P intenzity výstupního bílého světla Wo. Výstupní optika 5 osvětlovacího zařízení vozidla má požadovaný zorný úhel (FOV – field of view), požadovanou kvalitu zobrazení (MTF – modulation transfer function), požadovanou účinnost (světelnost), rozlišení a případně i další aberace, např. barevné, deformující apod.), ideálně vždy přizpůsobené pro konkrétní osvětlovací zařízení vozidla s laserovým zdrojem záření a MEMS prvkem.

Poloha, rozloha (velikost) a tvar obrazce vytvořeného na ploše obrazovky 4 skenováním laserovým bílým světlem W odrazem tohoto světla W od zrcátka 20 MEMS 2 určuje polohu, velikost a tvar výstupního proudu světla Wo za výstupní optikou 5 osvětlovacího zařízení vozidla, takže není potřeba, aby osvětlovací zařízení obsahovalo, např. různé clony pro vytvoření různých světelných režimů (dálkové světlo, potkávací světlo atd.), protože všechny tyto režimy jsou vytvořeny záměrným skenováním potřebné části plochy obrazovky 4 laserovým bílým světlem W odrazem tohoto světla W od řízeného zrcátka 20 MEMS 2. Za účelem řízení zrcátka 20 je podle požadované charakteristiky výstupního světla Wo je napájecí a řídicí zařízení 3 opatřeno softwarem s odpovídajícími modely řízení zrcátka 20. Napájecí a řídicí zařízení 3 je dále opatřeno spojovacími prvky pro spřažení s ovládacím a/nebo řídicím systémem vozidla.

Osvětlovací zařízení vozidla pracuje tak, že napájecí a řídicí zařízení 3 napájí a řídí jednotlivé laserové sub-zdroje 10 záření, které vysílají své výstupní záření do kombinátoru 11 světelných paprsků. Kombinátor 11 světelných paprsků vytváří jeden výstupní laserový paprsek bílého světla W, který kombinátor 11 vysílá na skenovací zrcátko 20 MEMS 2. Skenovací zrcátko 20 se pohybuje podle pokynů napájecího a řídicího zařízení 3 a laserovým paprskem bílého světla W z kombinátoru 11 kontinuálně skenuje plochu obrazovky 4 nebo část plochy obrazovky 4. Plochu obrazovky 4 přitom skenuje buď celou, nebo jen její část, přičemž velikost (rozloha), tvar a poloha skenované části plochy obrazovky 4 odpovídají požadovanému tvaru, velikosti a poloze výstupního bílého světla Wo osvětlovacího zařízení vozidla. V každém bodě obrazovky 4, ve kterém obrazovku 4 dopadá laserový paprsek bílého světla W z MEMS 2 dochází díky vlastnostem obrazovky 4 k vytvoření bodového zdroje X stejné vlnové délky jakou má dopadající bílé světlo W od MEMS 2 a z tohoto bodového zdroje X bílého světla W na obrazovce 4 se dále šíří bílé světlo W ve formě kulových vlnoploch K směrem k výstupní optice 5 osvětlovacího zařízení vozidla, která příchozí bílé světlo W zpracuje a ve formě výstupních paprsků Wo bílého světla W vypustí v požadovaném tvaru do požadovaného směru ve směru osy O svícení.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Osvětlovací zařízení vozidla obsahující laserový zdroj záření, přičemž v cestě (A) laserového záření ze zdroje laserového záření je situováno řízené odrazné skenovací zrcátko (20) MEMS (2), přičemž v cestě záření odraženého řízeným odrazným skenovacím zrcátkem (20) MEMS (2) je situován zobrazovací optický prvek a dále pak výstupní optika (5), přičemž laserový zdroj záření a MEMS (2) jsou napojeny na napájecí a řídicí zařízení (3), **vyznačující se tím**, že laserový zdroj záření je tvořen RGB laserovým zdrojem (1) záření s výstupním bílým světlem (W) a zobrazovací optický prvek je tvořen obrazovkou (4), která je uzpůsobena pro přeměnu úzkého paprsku laserového bílého světla (W) směrovaného na plochu obrazovky (4) z RGB laserového zdroje (1) řízeným odrazným skenovacím zrcátkem (20) MEMS (2) v každém bodě plochy obrazovky (4) na bodový zdroj (X) stejného bílého světla (W) na ploše obrazovky (4), přičemž toto stejné bílé světlo (W) má od tohoto bodového zdroje na ploše obrazovky (4) kulovou vlnoplochu (K) šíření bílého světla (W) a má stejnou vlnovou délku (λ), jakou má bílé světlo (W) směrované řízeným odrazným skenovacím zrcátkem (20) MEMS (2) na obrazovku (4), přičemž ve směru chodu bílého světla (W) s kulovou vlnoplochou (K) od bodového zdroje na ploše obrazovky (4) je uspořádána výstupní optika (5).

2. Osvětlovací zařízení vozidla podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že RGB laserový zdroj (1) záření obsahuje sestavu navzájem oddělených R a G a B laserových sub-zdrojů (10) záření, kde každý z těchto laserových sub-zdrojů (10) záření je napojen na napájecí a řídicí zařízení (3), je spřažen s kombinátorem (11) R a G a B laserových paprsků, za jehož světelným výstupem bílého laserového světla (W) je uspořádán MEMS (2).

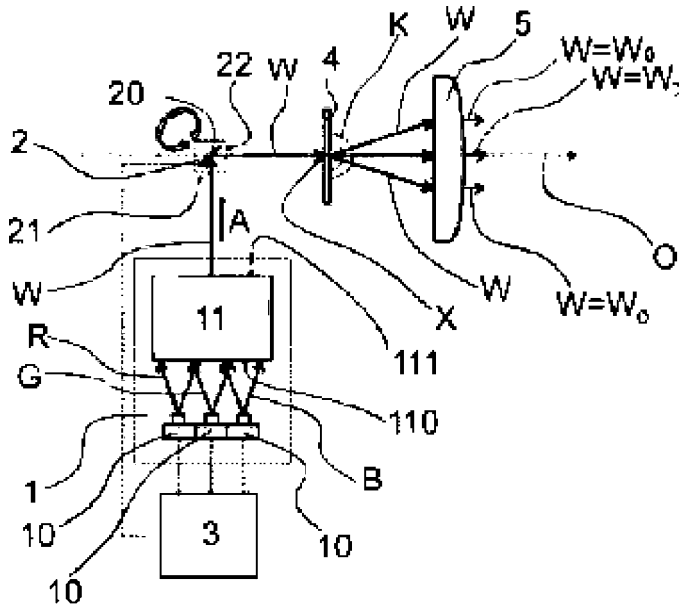
3. Osvětlovací zařízení vozidla podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že obrazovka (4) je tvořena světlo-průchozím optickým prvkem pro bílé laserové světlo (W).

4. Osvětlovací zařízení vozidla podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že obrazovka (4) je tvořena světloodrazným optickým prvkem pro bílé laserové světlo (W).

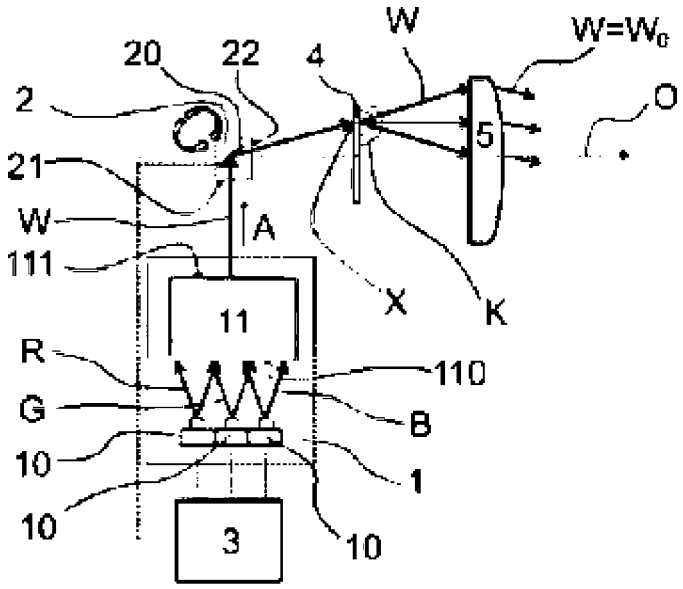
5. Osvětlovací zařízení vozidla podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že výstupní optika (5) osvětlovacího zařízení vozidla je uzpůsobena pro směrování výstupního bílého světla (W) vůči ose (O) svícení ven z osvětlovacího zařízení vozidla ve formě výstupních paprsků (Wo) bílého světla (W) s profilem (P) intenzity výstupního bílého světla (W).

6. Osvětlovací zařízení vozidla podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že napájecí a řídicí zařízení (3) je opatřeno softwarem pro řízení MEMS (2) pro skenování plochy obrazovky (4) odrazem bílého světla (W) od řízeného odrazného skenovacího zrcátka (20) pro vytvoření požadovaného tvaru, polohy a rozlohy obrazce bílého laserového světla (W) na obrazovce (4).

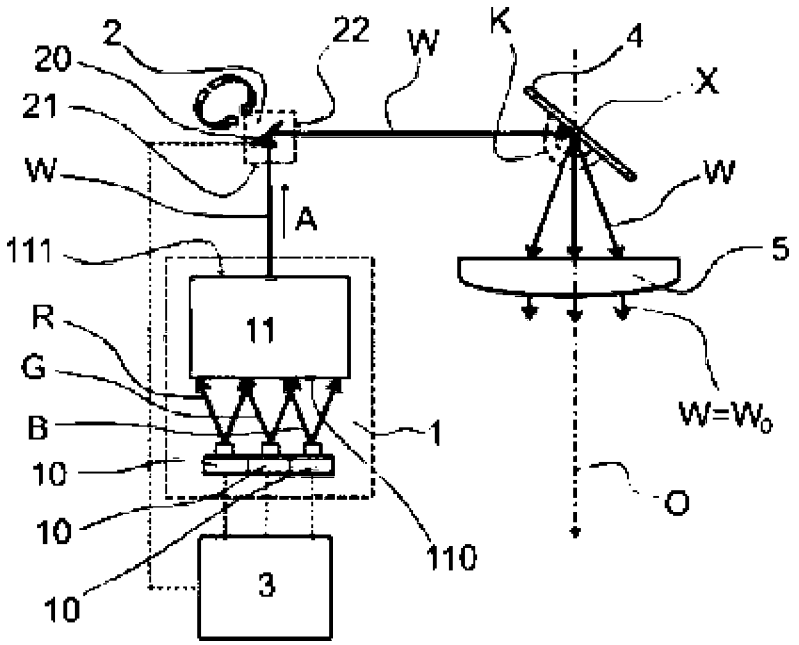
4 výkresy


K
W
5
W=W0
W=W1
22
W
4
20
2
21
A
W
11
R
G
1
10
10
10
3
10
B
110
111
X
W
W=W0
O

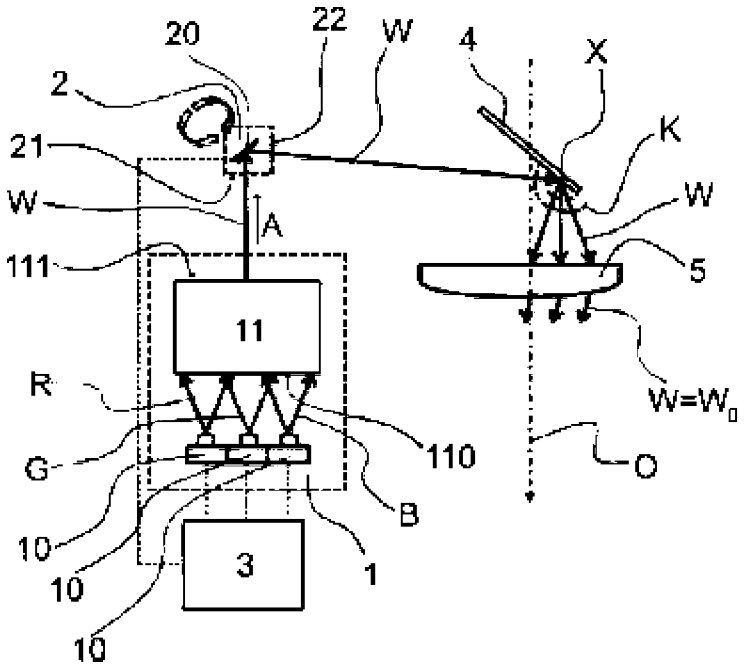
Obr. 1


W
W=W0
20
22
4
2
5
O
21
W
A
111
X
K
11
R
G
10
10
3
10
110
B
1

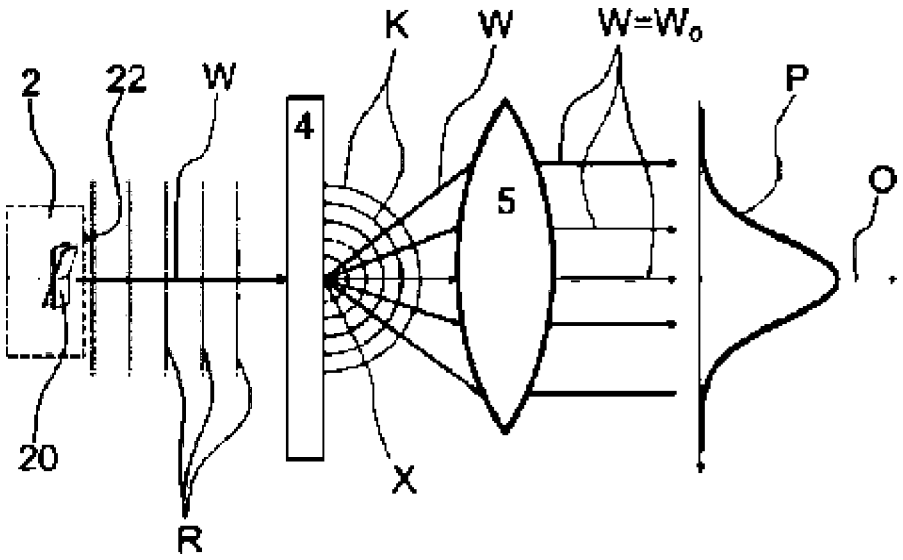
Obr. 1a


2
22
W
K
4
20
X
21
W
W
A
111
5
11
R
G
B
1
W=W0
10
O
10
110
10
3

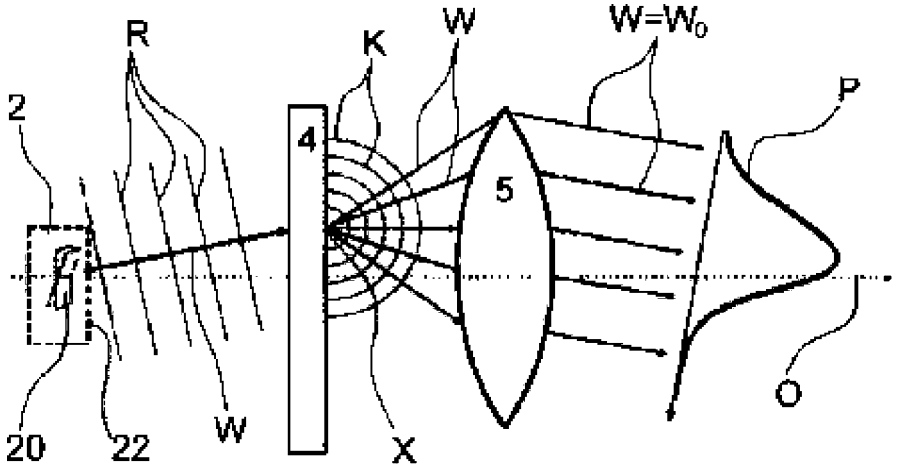
Obr. 2


20
22
W
4
X
2
K
21
W
W
A
111
5
11
R
W=W0
110
O
G
B
10
3
1
10
10

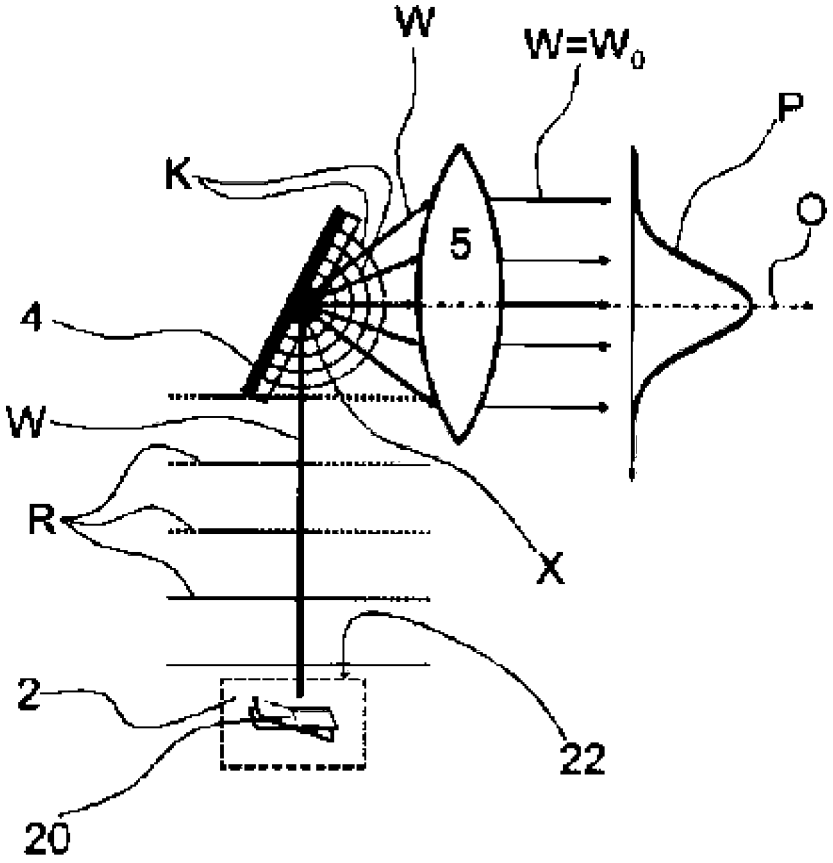
Obr. 2a



Obr. 3



Obr. 3a



Obr. 4