



(11)

EP 3 032 167 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
15.06.2016 Bulletin 2016/24

(51) Int Cl.:
F21S 8/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15198292.3**

(22) Date de dépôt: **07.12.2015**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **VALEO VISION**
93012 Bobigny (FR)

(72) Inventeur: **BOINET, Loic**
76240 LE MESNIL ESNARD (FR)

(30) Priorité: **10.12.2014 FR 1462203**

(54) **MODULE LUMINEUX POUR UN VÉHICULE AUTOMOBILE ET PROJECTEUR MUNI D'UN TEL MODULE**

(57) L'invention concerne un module lumineux pour projecteur de véhicule automobile comprenant des première (1) et deuxième (2) sources de rayonnement lumineux aptes à émettre des rayonnements lumineux (L1, L2) vers un dispositif de conversion (3) de longueur d'onde qui est susceptible de réémettre un rayonnement (16) de lumière vers un système optique de projection (4) pour produire un faisceau lumineux (15), caractérisé en ce que le module (20) comporte un seul dispositif de conversion (3) de longueur d'onde qui est commun aux rayonnements (L1, L2) des première et deuxième sources, et la première source de rayonnement lumineux (1) comporte au moins une première source de lumière (6) apte à émettre un premier faisceau lumineux qui coopère avec un premier système de balayage (7), le premier système de balayage (7) étant muni d'un moyen de déviation des rayons lumineux émis par la première source de lumière et configurés pour balayer le dispositif de conversion (3) avec le premier faisceau lumineux selon une première direction.

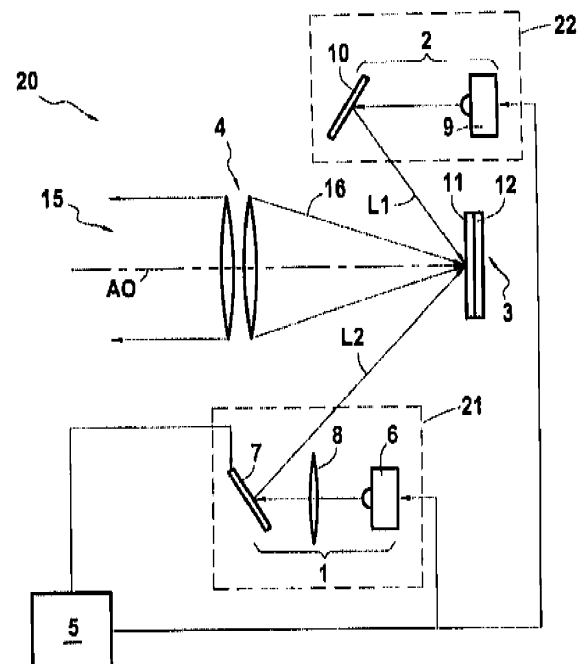


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne un module lumineux destiné à être agencé dans un projecteur d'un véhicule, notamment d'un véhicule automobile, et un projecteur comprenant un tel module lumineux.

[0002] Traditionnellement, des projecteurs équipent l'avant de véhicules automobiles et sont aptes à former des faisceaux lumineux qui sont susceptibles de remplir différentes fonctions d'éclairage tenant compte des conditions de circulation, comme par exemple des fonctions de feu de croisement, de ville, de route ou encore d'antibrouillard.

[0003] On connaît dans l'état de l'art des projecteurs qui sont aptes à former des faisceaux lumineux avancés, également dits adaptatifs dont les dimensions, l'intensité et/ou la direction sont ajustées pour remplir de telles fonctions. Ces projecteurs permettent notamment de réaliser des fonctions de feux directionnels, de feux de route adaptatifs ou sans éblouissement, comportant au moins une zone de masquage du faisceau dans les zones où sont situés des véhicules croisés ou suivis.

[0004] Chaque projecteur est généralement constitué de plusieurs modules lumineux permettant d'obtenir une puissance lumineuse suffisante afin de former un faisceau lumineux. Chacun de ces modules lumineux forme alors une partie du faisceau lumineux du projecteur en étant allumé ou éteint séparément les uns par rapport aux autres.

[0005] On entend par module lumineux, un ensemble comprenant au moins une source de lumière et un système optique de projection ou de réflexion.

[0006] Lorsque la source de lumière est par exemple une source laser. Le module peut comporter un dispositif de conversion de longueur d'ondes.

[0007] Cette source de lumière laser du module lumineux est capable d'émettre un rayonnement en direction d'un système de balayage tel qu'un micro-miroir monté mobile autour de deux axes orthogonaux. Ce rayonnement est ensuite dévié par ce système de balayage vers au moins un dispositif de conversion de longueur d'onde qui comprend un substrat en matériau réfléchissant ou transparent sur lequel est déposée une couche mince de matériau phosphorescent.

[0008] On notera dans le présent texte, on entend par « matériau photo-luminescent » un matériau ayant un effet photo-luminescent, par exemple phosphorescent, comprenant généralement différents éléments chimiques, mais ne contenant pas nécessairement de phosphore.

[0009] Le dispositif de conversion, en étant ainsi balayé par le système de balayage, réémet un rayonnement de lumière blanche vers un système optique de projection et forme ainsi une partie du faisceau lumineux du projecteur.

[0010] Les modules d'un tel projecteur sont pilotés par une unité de commande qui contrôle l'activation des sources de lumière laser et les systèmes de balayage

pour la réalisation des différentes fonctions d'éclairage du projecteur.

[0011] Cependant, un tel projecteur en comportant ainsi plusieurs modules lumineux est d'un encombrement conséquent. De plus, il est d'une conception coûteuse et complexe du fait notamment qu'il requiert un temps important de réglage et un paramétrage précis de ces modules lumineux pour la configuration des différentes fonctions d'éclairage.

[0012] Du reste, un tel projecteur produit généralement un faisceau lumineux qui peut présenter des différences de couleurs du fait que chaque partie de ce faisceau est produite par chacun de ces modules lumineux et en raison notamment de la variabilité des couches de matériau phosphorescent d'un module à l'autre.

[0013] En outre, chaque module lumineux équipant ce projecteur est peu efficace par rapport à la puissance nominale des sources laser : en effet, le taux d'utilisation de la puissance du laser est faible car pendant son utilisation le laser est fréquemment sous-watté pour former un faisceau usuel réglementaire et éviter de générer des points lumineux dans le faisceau qui ne respecteraient pas les maxima réglementaires. Cela est nécessaire en outre pour éviter une gêne visuelle pour le conducteur, liée à un éclairage trop fort à proximité du véhicule.

[0014] La présente invention a pour objet de remédier en tout ou partie aux différents inconvénients cités précédemment.

[0015] A cet égard, l'invention a pour objet un module lumineux pour projecteur de véhicule automobile comprenant des première et deuxième sources de rayonnement lumineux aptes à émettre des rayonnements lumineux vers un dispositif de conversion de longueur d'onde qui est susceptible de réémettre un rayonnement de lumière vers un système optique de projection pour produire un faisceau lumineux, caractérisé en ce que le module comporte un seul dispositif de conversion de longueur d'onde qui est commun aux rayonnements des première et deuxième sources, et la première source de rayonnement lumineux comporte au moins une première source de lumière apte à émettre un premier faisceau lumineux qui coopère avec un premier système de balayage, le premier système de balayage étant muni d'un moyen de déviation des rayons lumineux émis par la première source de lumière et configurés pour balayer le dispositif de conversion avec le premier faisceau lumineux selon une première direction.

[0016] Avantatageusement, le premier système de balayage est configuré pour balayer le dispositif de conversion avec le premier faisceau lumineux selon une seule et unique première direction.

[0017] On comprend que le module lumineux, et par conséquent le projecteur qui le comprend, sont d'un coût de conception et d'un encombrement faible. En effet, ce module lumineux permet de réaliser toutes les fonctions d'éclairage tenant compte des conditions de circulation et de la réglementation en la matière, en ne comprenant qu'un unique dispositif de conversion de longueur d'onde

et qu'un seul système optique de projection. Ainsi et avantageusement, le faisceau généré est homogène en couleur et une superposition précise des différentes parties de faisceau est réalisée sans nécessiter de réglage mécanique entre modules d'un même projecteur, puisqu'il ne comporte plus qu'un seul module.

[0018] En outre, on peut utiliser différentes sortes de deuxième source de rayonnement laser, qu'il soit statique quasi-statique ou à balayage, sans avoir à reconfigurer le dispositif pour chaque sorte.

[0019] Selon différents modes de réalisation de l'invention, qui pourront être pris ensemble ou séparément :

- le premier système de balayage est muni d'un micro-miroir mobile configuré pour balayer le dispositif de conversion avec le premier faisceau lumineux selon la première direction,
- la première source de lumière est une source laser, c'est-à-dire une source apte à émettre un rayonnement laser comme une diode laser,
- la deuxième source de rayonnement lumineux est statique ou quasi statique, comportant au moins une deuxième source de lumière configurée pour émettre un deuxième faisceau lumineux directement sur un organe de mise en forme de faisceau, par exemple un réflecteur,
- la deuxième source de rayonnement lumineux comporte au moins une deuxième source de lumière qui coopère avec un deuxième système de balayage selon une seule direction,
- la deuxième source de rayonnement lumineux est une source laser,
- la deuxième source de rayonnement lumineux comporte plusieurs sources laser,
- la deuxième source de rayonnement lumineux comporte des éléments optiques pour combiner les rayons laser issus des différentes sources laser,
- les éléments optiques de combinaison sont fondés sur un mélange des polarisations des rayons laser et/ou un mélange de longueurs d'ondes différentes et/ou une juxtaposition des images des sources laser,
- la deuxième source de rayonnement lumineux comporte au moins une deuxième source de lumière qui coopère avec un deuxième système de balayage selon deux directions,
- le deuxième système de balayage est muni d'un ou deux micro-miroirs mobiles configurés pour balayer le dispositif de conversion avec le deuxième faisceau lumineux selon une première direction et/ou une deuxième direction sensiblement perpendiculaire à la première direction,
- les première et deuxième sources de rayonnement sont agencées de part et d'autre du dispositif de conversion,
- le module comprend un support muni d'une paroi centrale portant le dispositif de conversion, et deux

parois latérales, l'une portant la première source de rayonnement et l'autre la deuxième source de rayonnement,

- le dispositif de conversion est agencé dans l'axe du système optique de projection,
- le dispositif de conversion comprend une couche en matériau phosphorescent apte à réémettre un rayonnement de lumière blanche,
- le dispositif de conversion est agencé dans le module lumineux de façon à pouvoir recevoir des rayonnements provenant de la première source de rayonnement lumineux et de la deuxième source de rayonnement lumineux,
- le dispositif de conversion est situé au voisinage du plan focal du système optique de projection,
- les première et deuxième sources de rayonnement lumineux partagent le même dispositif de conversion et le même système optique de projection,
- le module lumineux comporte une unité de commande qui est apte à piloter les première et deuxième sources de rayonnement lumineux en fonction de la photométrie désirée du faisceau d'éclairage produit par ce module lumineux,
- l'unité de commande est apte à définir des zones de la couche qu'il convient de balayer avec les rayonnements laser de manière à former une image sur cette couche,
- l'image est constituée d'une succession de lignes formées chacune d'une succession de points plus ou moins lumineux,
- la première source de rayonnement lumineux est apte à émettre un rayonnement lumineux sur une première zone du dispositif de conversion, et la deuxième source de rayonnement lumineux est apte à émettre un rayonnement lumineux sur une deuxième zone du dispositif de conversion, la première zone et la deuxième zone se recouvrant uniquement sur une bande, notamment centrale, du dispositif de conversion.
- la largeur de ladite bande est inférieure à la largeur du dispositif de conversion, notamment inférieure à 5% de la largeur du dispositif de conversion. Eventuellement, la première zone et la deuxième zone s'étendent ensemble sur la totalité du dispositif de conversion. Le cas échéant, les sources de rayonnement lumineux comportent chacune un système de balayage selon une seule direction, ces directions étant parallèles.
- en variante, la première source de rayonnement lumineux peut comporter un système de balayage selon une seule direction et la deuxième source de rayonnement lumineux peut comporter un système de balayage selon deux directions. Dans ce cas, la première zone est une zone supérieure du dispositif de conversion et la deuxième zone est une zone inférieure du dispositif de conversion
- les première et deuxième sources de rayonnement lumineux sont chacune aptes à émettre un rayonne-

ment lumineux sur une même zone du dispositif de conversion, notamment sur la totalité de la surface du dispositif de conversion. Le cas échéant, les sources de rayonnement lumineux comportent chacune un système de balayage selon une seule direction, ces directions étant perpendiculaires l'une à l'autre.

- le module lumineux est apte à émettre un faisceau lumineux, par exemple d'éclairage de la route, correspondant à la superposition des faisceaux lumineux résultant des première et deuxième sources de rayonnement lumineux coopérant avec le dispositif de conversion de longueur d'onde et le système optique de projection,
- la superposition peut être partielle ou complète ou encore ne concerner qu'une fraction des contours respectifs de ces faisceaux,
- le faisceau lumineux peut résulter de la superposition d'au moins deux faisceaux lumineux différents.

[0020] L'invention a également pour objet un projecteur pour véhicule automobile comportant un module lumineux selon l'invention.

[0021] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description d'un mode de réalisation préféré qui va suivre, en référence aux figures, réalisé à titre d'exemple indicatif et non limitatif :

- la figure 1 est une vue schématique du module lumineux selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une vue schématique d'un projecteur muni d'un module lumineux selon l'invention,
- les figures 3 (a) et 3 (b) sont des vues schématiques « de face » et de « profil » d'un exemple de support pour un module lumineux selon l'invention.

[0022] En référence à la figure 1, le module lumineux selon ce mode de réalisation de l'invention comprend des première 1 et deuxième 2 sources de rayonnement lumineux. La première 1 source de rayonnement lumineux est agencée dans une première unité 21 et la deuxième source de rayonnement lumineux 2 est agencée dans une deuxième unité 22.

[0023] Ces première 1 et deuxième 2 sources de rayonnement lumineux sont aptes à émettre des rayonnements L1, L2 vers un dispositif de conversion 3 de longueur d'onde commun, qui est susceptible de transmettre ensuite ces faisceaux vers un système optique de projection 4.

[0024] Dans tous les modes de réalisations de l'invention, cette première source de rayonnement lumineux 1 comporte : une première source de lumière laser 6, un système de balayage 7 muni d'un moyen de déviation et des éléments optiques 8 de focalisation. Ces éléments optiques 8 de focalisation sont localisés entre la deuxième source lumière laser 6 et le système de balayage 7. Grace au système à balayage 7, l'image issue du dispo-

sitif de conversion 3 est rendue dynamique et permet de réaliser des faisceaux lumineux adaptatifs.

[0025] Selon la variante de réalisation représentée, la deuxième source de rayonnement lumineux 2 comprend une deuxième source de lumière laser 9 et un organe de mise en forme de faisceau, par exemple un réflecteur 10. Selon cette variante préférée avec une seule 10 source de lumière laser 9, elle ne comporte pas d'éléments optiques de focalisation ou d'autre éléments entre la source laser et le réflecteur ; la première source de lumière laser 9 coopère directement avec le réflecteur 10. Dans une variante à plusieurs sources laser, non représentée, on pourra prévoir des éléments optiques pour combiner les rayons laser issus des différentes sources laser. Ces éléments optiques de combinaison peuvent par exemple être fondés sur un mélange des polarisations des rayons laser et/ou un mélange de longueurs d'ondes différentes et/ou une juxtaposition des images des sources laser.

[0026] Le système de balayage 7, le réflecteur 10 et le système optique de projection 4 sont situés d'un même côté du dispositif de conversion 3, c'est-à-dire que le dispositif de conversion 3 est utilisé en réflexion. Les première 6 et deuxième 9 sources de lumière laser sont des sources de lumières quasi ponctuelles qui sont constituées d'une diode laser émettant un faisceau visible dont la longueur d'onde est comprise entre 400 nanomètres et 500 nanomètres, et de préférence voisine de 450 ou 460 nanomètres. Ces longueurs d'onde correspondent à des couleurs allant du bleu au proche ultraviolet, cette dernière couleur étant plutôt située vers les longueurs d'onde inférieures à 400 nanomètres.

[0027] Cette diode laser peut être pourvue d'une seule cavité et avoir une puissance comprise entre environ 1 et 3,5 watts, de préférence 1,6 watts ou encore 3 watts. Cette diode laser comprend une facette de sortie dont les dimensions peuvent être de l'ordre de 14 μm par 1 μm . Elle est de préférence apte à émettre un faisceau de section elliptique dont les profils de répartition d'intensité lumineuse verticale et horizontale sont gaussiens.

[0028] Avantageusement, la deuxième source de rayonnement lumineux 1 est agencée sensiblement au-dessus de l'axe optique AO (en pointillés) du système optique de projection 4, avec :

- la deuxième source de lumière laser 9 qui peut être positionnée au-dessus et/ou en retrait par rapport au dispositif de conversion 3 de longueur d'onde, et
- le réflecteur 10 qui est positionné devant la deuxième source de lumière laser 9, au-dessus de l'axe optique du système optique de projection 4 entre le dispositif de conversion 3 et le système optique de projection 4.

[0029] Par exemple, la première source de rayonnement lumineux 1 sert à former la partie inférieure projetée sur la route du faisceau lumineux généré par le module.

[0030] Dans le premier mode de réalisation de la figure 1, la deuxième source de rayonnement lumineux 2 est statique car elle permet de former de manière statique une image sur le dispositif de conversion 3 de longueur d'onde. Toutefois, cette deuxième source de rayonnement lumineux 2 pourra être quasi statique car elle peut être déplacée selon notamment une faible amplitude angulaire et surtout à faible vitesse, notamment pour assurer une correction de portée qui correspond à de petits mouvements verticaux lents et globaux pour compenser la charge du véhicule ou sa réaction dynamique au freinage et à l'accélération. Dans le cas où la deuxième source de rayonnement lumineux 2 est statique, avec un réflecteur 10 monté fixe, on pourra réaliser de manière classique une correction de portée avec des moyens mécaniques situés à l'extérieur du module et agissant sur l'inclinaison de l'ensemble du module.

[0031] Le réflecteur 10 est un miroir statique, monté fixe, ou quasi statique, monté en rotation autour d'un axe horizontal afin de réaliser les mouvements verticaux de correction de portée requis. Par quasi statique on entend dans la présente demande qu'il est animé d'un mouvement de faible amplitude et de faible vitesse, inférieur à $15^{\circ} \cdot s^{-1}$, de préférence inférieur à $10^{\circ} \cdot s^{-1}$, avantageusement inférieur à $4^{\circ} \cdot s^{-1}$. Par rapport au système de balayage 7 associé à la première source de lumière laser 6, qui comporte au moins un micro-miroir mobile autour d'un axe horizontal, la vitesse d'oscillation autour de l'axe horizontal du réflecteur 10 est au moins dix fois plus faible, de préférence vingt fois plus faible, préférentiellement au moins cinquante fois plus faible. Un système de balayage 7 standard a par exemple une vitesse d'oscillation de $150^{\circ} \cdot s^{-1}$. La fréquence de balayage doit être au minimum supérieure à 20Hz, et notamment supérieure à 300 Hz.

[0032] Le réflecteur 10 peut être réalisé en métal, par exemple en un alliage à base d'aluminium ou encore être en verre aluminé sur au moins une face. Il est de petite dimension et peut avoir les dimensions suivantes : une hauteur d'environ 1,5 à 6 mm, et une largeur d'environ 5,5 à 20 mm. Ce réflecteur 10 peut être monté fixe par rapport à la deuxième source de lumière laser 9. Dans une variante d'exécution, le réflecteur est quasi-statique, c'est-à-dire qu'il peut également être monté mobile autour d'un axe et piloté par exemple par un servomoteur ou des cales piézoélectriques pour réaliser les mouvements de correction de portée, comme mentionné plus haut. Ce réflecteur 10 réfléchit un rayonnement laser L2 provenant de cette deuxième source de lumière laser 9 vers le dispositif de conversion 3 de longueur d'onde.

[0033] Le système de balayage 7 selon une seule direction de la première source de rayonnement lumineux 1 comporte, selon une variante préférée, un micro-miroir pouvant être de forme carrée et dont chaque côté peut mesurer environ 0,8mm. Ce micro-miroir est rendu mobile autour d'un seul axe à partir par exemple d'un dispositif MEMS (acronyme de l'anglais « Micro Electro Mechanical Systems » signifiant « Micro Systèmes

Electromécaniques »).

[0034] Dans une variante, la première source de lumière laser 6 et le système de balayage 7 peuvent être compris dans un MOEMS (acronyme de « Micro-Opto-Electro-Mechanical Systems », signifiant « système microoptoélectromécanique »). Un MOEMS est un système optique comprenant, dans le cas présent, au moins une source de lumière laser et un système de balayage 7. Les MOEMS sont des dispositifs compacts, fiables, simples à utiliser et qui permettent une grande précision et une grande flexibilité de redirection du rayonnement laser L1 vers le dispositif de conversion 3.

[0035] Le dispositif de conversion 3 de longueur d'onde compris dans le module lumineux comporte un substrat formant un support 12 réfléchissant qui est recouvert d'une couche 11 continue d'un matériau phosphorescent.

[0036] Ce support 12 du dispositif de conversion 3 est choisi parmi des matériaux qui sont thermiquement bons conducteurs. De tels matériaux permettent ainsi au support 12 de limiter la dégradation de la couche 11 de matériau phosphorescent en restreignant l'élévation de température du dispositif de conversion 3 et de la couche 11.

[0037] La couche 11 en matériau phosphorescent est apte à réémettre un rayonnement 16 de lumière blanche. En effet, lorsque les première 1 et deuxième 2 sources de rayonnement lumineux émettent respectivement un rayonnement laser L1, L2 monochromatique et cohérent en direction du dispositif de conversion 3, ce dernier reçoit ce rayonnement laser L1, L2 et réémet un rayonnement 16 de lumière blanche qui comporte une pluralité de longueurs d'onde appartenant au spectre de la lumière visible et comprises entre environ 400 nanomètres et 800 nanomètres.

[0038] Cette émission de lumière blanche se produit selon un diagramme d'émission lambertienne, c'est-à-dire avec une luminance uniforme dans toutes les directions. Le substrat de ce dispositif de conversion 3 est réalisé par exemple en matière métallique, notamment en aluminium. Cette matière métallique constituant le substrat présente de bonnes caractéristiques et propriétés en matière de conduction et de résistance thermique. Ainsi, le substrat permet avantageusement de limiter la température de la couche 11 en matériau phosphorescent, en favorisant la dissipation de chaleur.

[0039] De plus, ce substrat peut être exposé à des puissances lasers sans se décomposer, lesquelles peuvent être, par exemple, de l'ordre de 15 watts. Ainsi, le dispositif de conversion 3 est donc agencé dans le module lumineux de façon à pouvoir recevoir des rayonnements laser L1, L2 provenant de la première source de rayonnement lumineux 1 et de la deuxième source de rayonnement lumineux 2. Il s'agit donc d'un dispositif de conversion 3 commun à l'ensemble des sources de lumière laser.

[0040] Ce dispositif de conversion 3 est situé au voisinage du plan focal du système optique de projection 4 qui forme alors à l'infini une image de la couche 11 de

matériau phosphorescent, ou plus exactement des points de cette couche 11 qui émettent de la lumière en réponse à l'excitation laser résultant des rayonnements laser L1, L2 qu'ils reçoivent des première 1 et deuxième 2 sources de rayonnement lumineux.

[0041] Plus précisément, le système optique de projection 4 forme un faisceau lumineux 15 avec le rayonnement de lumière 16 émis par les différents points de la couche 11 de matériau phosphorescent illuminés par ces rayonnements laser L1, L2. Le faisceau lumineux 15 émergeant du module lumineux est ainsi directement fonction des rayons lumineux émis par la couche 11 de matériau phosphorescent, lui-même fonction des rayonnements laser L1, L2 absorbés par cette couche 11.

[0042] On notera que le rayonnement laser L1 provenant de la première source de rayonnement lumineux 1 forme une image à projeter par le système optique de projection 4, par balayage en profitant de la persistance rétinienne et/ou de la métastabilité du matériau phosphorescent.

[0043] En outre, les première 1 et deuxième 2 sources de rayonnement lumineux, le dispositif de conversion 3 et le système optique de projection 4 sont compris dans cet unique module lumineux qui équipe un projecteur.

[0044] Dès lors, ces première 1 et deuxième 2 sources de rayonnement lumineux partagent le même dispositif de conversion 3 et système optique de projection 4. Ainsi, l'encombrement du module lumineux mais également celui du projecteur dans lequel il est monté, s'en trouve fortement réduit.

[0045] Dans une première variante, la première source de rayonnement lumineux 1 est apte à émettre un rayonnement lumineux L1 sur une première zone du dispositif de conversion 3, et la deuxième source de rayonnement lumineux 2 est apte à émettre un rayonnement lumineux L2 sur une deuxième zone du dispositif de conversion 3, la première zone et la deuxième zone se recouvrant uniquement sur une bande, notamment centrale, du dispositif de conversion.

[0046] La largeur de cette bande est inférieure à la largeur du dispositif de conversion 3, notamment inférieure à 5% de la largeur du dispositif de conversion 3. Eventuellement, la première zone et la deuxième zone s'étendent ensemble sur la totalité du dispositif de conversion 3.

[0047] Dans une deuxième variante, les première 1 et deuxième 2 sources de rayonnement lumineux sont chacune aptes à émettre un rayonnement lumineux L1, L2 sur une même zone du dispositif de conversion 3, notamment sur la totalité de la surface du dispositif de conversion 3.

[0048] Ce module lumineux comporte également, une unité de commande 5 qui est apte à piloter les première 1 et deuxième 2 sources de rayonnement lumineux en fonction de la photométrie désirée du faisceau lumineux 15 produit par ce module lumineux.

[0049] En particulier, l'unité de commande 5 pilote le système de balayage 7 pour que le rayonnement laser

L1 balaye successivement tous les points de la couche 11 du matériau phosphorescent sélectionnés par cette unité de commande 5. Ainsi, elle est apte à définir les zones de la couche 11 qu'il convient de balayer avec les rayonnements laser L1 de manière à former une image sur cette couche 11, une telle image étant constituée d'une succession de lignes formées chacune d'une succession de points plus ou moins lumineux.

[0050] L'unité de commande 5 pilote aussi l'activation et le contrôle de la puissance des première 1 et deuxième 2 sources de lumière laser et le cas échéant, la modulation de l'intensité des rayonnements laser L1, L2.

[0051] On notera que les points de la couche 11 du matériau phosphorescent ainsi éclairés par les rayonnements laser L1, L2 émettent de la lumière, avec une intensité qui est directement fonction de l'intensité de ces rayonnements laser L1, L2 qui éclairent ces points, l'émission s'effectuant selon un diagramme d'émission lambertienne.

[0052] Selon l'invention, ce module lumineux est apte à émettre un faisceau lumineux 15. Ce faisceau lumineux 15 correspond à la superposition de faisceaux lumineux résultant des première 1 et deuxième 2 sources de rayonnement lumineux coopérant avec le dispositif de conversion 3 de longueur d'onde et le système optique de projection 4.

[0053] Cette superposition peut être partielle ou complète ou encore ne concerner qu'une fraction des contours respectifs de ces faisceaux. Ce faisceau lumineux 15 peut résulter de la superposition d'au moins deux faisceaux lumineux différents.

[0054] Dans un deuxième mode de réalisation, non représenté sur les figures, la deuxième source de rayonnement lumineux 2 comprend une deuxième source de lumière laser et un deuxième système de balayage selon une seule direction. Autrement dit, selon ce mode de réalisation, les première et deuxième sources de rayonnement lumineux sont sensiblement les mêmes, car le deuxième système de balayage est du même type que celui du premier système de balayage. Les directions de balayage des deux systèmes de balayage peuvent notamment être parallèles ou perpendiculaires l'une à l'autre.

[0055] Dans un troisième mode de réalisation, non représenté sur les figures, la deuxième source de rayonnement lumineux 2 comprend une deuxième source de lumière laser et un deuxième système de balayage selon deux directions. Autrement dit, le deuxième système de balayage peut effectuer un balayage à deux dimensions en utilisant par exemple un micro-miroir. Ce micro-miroir est rendu mobile autour de deux axes orthogonaux à partir par exemple d'un dispositif MEMS (acronyme « Micro ElectroMechanical Systems » signifiant « Micro Systèmes Electromécaniques »).

[0056] Selon une autre variante d'exécution, le système de balayage peut être constitué par l'association de deux micro-miroirs, chacun étant mobile autour d'un seul axe, les deux axes étant orthogonaux. Ce système de

balayage réfléchit un rayonnement laser L2 provenant de la deuxième source de lumière laser vers le dispositif de conversion 3 de longueur d'onde. Ce rayonnement L2 peut alors être dévié selon deux directions par le système de balayage.

[0057] La figure 2 représente un projecteur 30 avec un module 20 selon l'invention, logé dans un boîtier 25. Ce module 20 comprend les unités 21, 22 des première et deuxième sources de rayonnement, qui sont agencées de part et d'autre du dispositif de conversion 3. Chaque source de rayonnement peut ainsi émettre un faisceau L1, L2 vers le dispositif de conversion 3. Le dispositif de conversion 3 réfléchit ensuite ces faisceaux L1, L2 vers le système optique de projection 4 en modifiant leur couleur. Le système optique de projection 4 transmet l'ensemble vers l'extérieur du projecteur 30 (faisceau 15). Le module 20 comprend, ici, un sous-boîtier 23 qui maintient le dispositif de conversion 3 sur une paroi du fond du sous-boîtier 23, et deux parois latérales qui portent respectivement les unités 20, 21 de chaque côté de la paroi du fond. Le sous-boîtier 23 maintient également le système optique de projection 4. En outre, une unité de commande 5 des première et deuxième sources de lumière est reliée au module 20.

[0058] Les figures 3(a) et 3(b) représentent un mode de réalisation d'un support 13 qui sert disposer les unités 20, 21 du module dans un projecteur. La figure 3(a) montre le support 13 en « vue de face » et la figure 3(b) en « vue de profil ». Les unités 21, 22 des première 1 et deuxième 2 sources de rayonnement sont agencées de part et d'autre du dispositif de conversion 3. A cette fin, le support 13 comporte trois faces, une face centrale 17 munie du dispositif de conversion 3, et deux faces latérales 18 et 19 destinées à supporter chacune une des deux unités 21, 22. Les faces latérales 18 et 19 présentent par exemple un même angle avec la face centrale 17. Cet angle est choisi de manière à permettre aux première 1 et deuxième 2 sources de rayonnement d'émettre chacune leur rayonnement vers le dispositif de conversion 3. Comme montré sur la figure 3(b), cet angle fait par exemple environ 120°.

[0059] Ce support 13 est standard de sorte qu'on peut y placer une unité comportant des combinaisons de deux sources de rayonnement avec un système de balayage à une ou deux dimensions, ou encore une source statique ou quasi statique, sans avoir besoin de modifier les autres éléments du module. Ainsi, on fait des économies de production et de fabrication. Il suffit, pour chaque combinaison que l'on souhaite dans le module, de placer les sources de rayonnement correspondantes sur le support 13.

[0060] Grâce à ce support 13, le projecteur est lui-même standardisé car on utilise les mêmes éléments, comme le boîtier ou le système optique de projection 4, sans devoir les adapter à chaque combinaison de sources de rayonnement du module.

Revendications

1. Module lumineux pour projecteur de véhicule automobile comprenant des première (1) et deuxième (2) sources de rayonnement lumineux aptes à émettre des rayonnements lumineux (L1, L2) vers un dispositif de conversion (3) de longueur d'onde qui est susceptible de réémettre un rayonnement (16) de lumière vers un système optique de projection (4) pour produire un faisceau lumineux (15), **caractérisé en ce que** le module (20) comporte un seul dispositif de conversion (3) de longueur d'onde qui est commun aux rayonnements (L1, L2) des première et deuxième sources, et la première source de rayonnement lumineux (1) comporte au moins une première source de lumière (6) apte à émettre un premier faisceau lumineux qui coopère avec un premier système de balayage (7), le premier système de balayage (7) étant muni d'un moyen de déviation des rayons lumineux émis par la première source de lumière et configurés pour balayer le dispositif de conversion (3) avec le premier faisceau lumineux selon une première direction.
2. Module lumineux selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la deuxième source de rayonnement lumineux (2) est statique ou quasi statique, comportant au moins une deuxième source de lumière (9) configurée pour émettre un deuxième faisceau lumineux directement sur un organe de mise en forme de faisceau, par exemple un réflecteur (10).
3. Module lumineux selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la deuxième source de rayonnement lumineux (2) comporte au moins une deuxième source de lumière (9) qui coopère avec un deuxième système de balayage selon une seule direction.
4. Module lumineux selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la deuxième source de rayonnement lumineux (2) comporte au moins une deuxième source de lumière (9) qui coopère avec un deuxième système de balayage selon deux directions.
5. Module selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le deuxième système de balayage est muni d'un ou deux micro-miroirs mobiles configurés pour balayer le dispositif de conversion (3) avec le deuxième faisceau lumineux selon une première direction et/ou une deuxième direction sensiblement perpendiculaire à la première direction.
6. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la première source de rayonnement lumineux (1) est apte à émettre un rayonnement lumineux (L1) sur une première zone du dispositif de conversion (3), et la deuxième source

de rayonnement lumineux (2) est apte à émettre un rayonnement lumineux (L2) sur une deuxième zone du dispositif de conversion (3), la première zone et la deuxième zone se recouvrant uniquement sur une bande, notamment centrale, du dispositif de conversion. 5

7. Module selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel les première (1) et deuxième (2) sources de rayonnement lumineux sont chacune aptes à émettre un rayonnement lumineux (L1,L2) sur une même zone du dispositif de conversion (3), notamment sur la totalité de la surface du dispositif de conversion (3). 10
15
8. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les première (1) et deuxième (2) sources de rayonnement sont agencées de part et d'autre du dispositif de conversion (3). 20
9. Module selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend un support (13) muni d'une paroi centrale (17) portant le dispositif de conversion (3), et deux parois latérales (18, 19), l'une portant la première source de rayonnement (1) et l'autre la deuxième source de rayonnement (2). 25
10. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de conversion (3) est agencé dans l'axe du système optique de projection (4). 30
11. Projecteur de véhicule automobile comprenant un module lumineux (20), selon l'une quelconque des revendications précédentes. 35

40

45

50

55

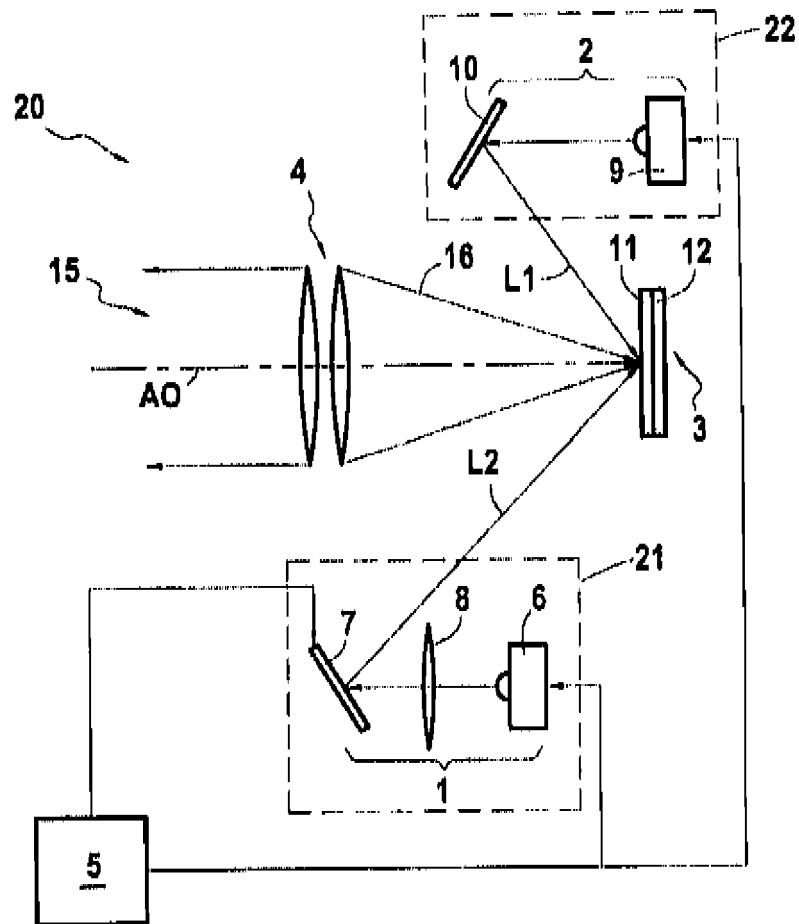


FIG.1

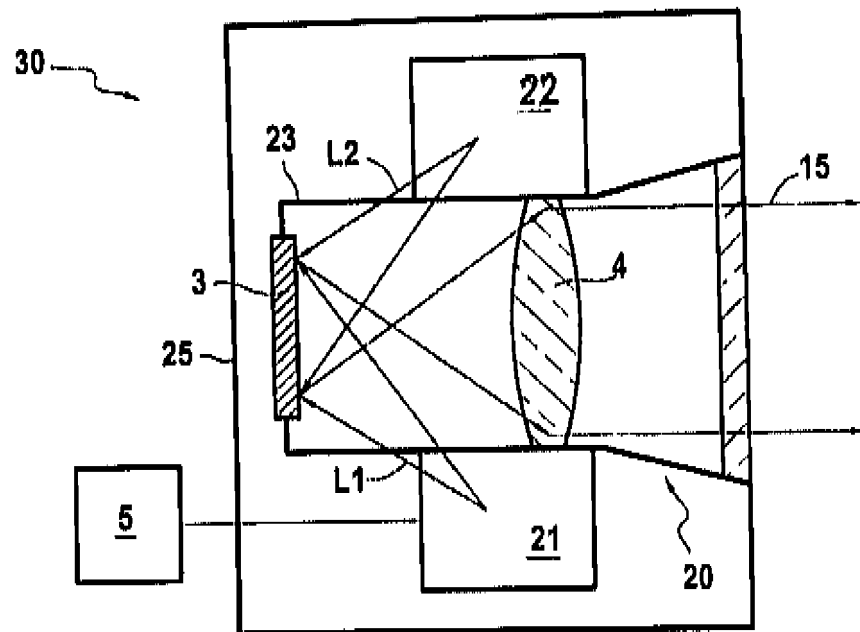


FIG. 2

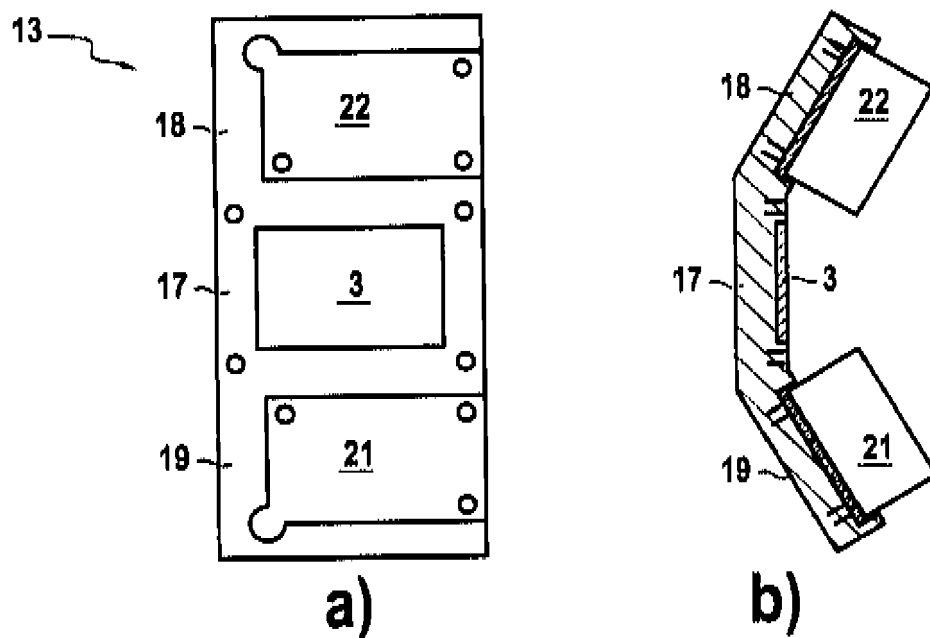


FIG. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 19 8292

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	WO 2014/121315 A1 (ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 14 août 2014 (2014-08-14) * le document en entier *	1-11	INV. F21S8/10
X	DE 10 2012 100141 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 11 juillet 2013 (2013-07-11) * alinéas [0030], [0035] - [0038]; figures 5-7 *	1-5,8-11	
X	EP 2 690 352 A1 (VALEO VISION [FR]) 29 janvier 2014 (2014-01-29) * alinéas [0028], [0058], [0063] - [0066], [0076]; figures 5-9 *	1-11	
X	US 2011/249460 A1 (KUSHIMOTO TAKUYA [JP]) 13 octobre 2011 (2011-10-13) * alinéas [0028], [0032], [0065]; figures 1-4 *	1-8,10,11	
A	DE 10 2013 200925 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 24 juillet 2014 (2014-07-24) * abrégé; figures *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F21S
X,P	WO 2015/036425 A1 (VALEO VISION [FR]) 19 mars 2015 (2015-03-19) * le document en entier *	1-11	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 30 mars 2016	Examineur Panatsas, Adam
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 19 8292

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-03-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2014121315 A1	14-08-2014	AT 514834 A2 CN 104968996 A EP 2954257 A1 JP 2016507136 A US 2015369437 A1 WO 2014121315 A1	15-04-2015 07-10-2015 16-12-2015 07-03-2016 24-12-2015 14-08-2014
DE 102012100141 A1	11-07-2013	AUCUN	
EP 2690352 A1	29-01-2014	CN 103574473 A EP 2690352 A1 FR 2993831 A1 JP 2014029858 A US 2014029282 A1	12-02-2014 29-01-2014 31-01-2014 13-02-2014 30-01-2014
US 2011249460 A1	13-10-2011	JP 5577138 B2 JP 2011222238 A US 2011249460 A1 US 2015124466 A1	20-08-2014 04-11-2011 13-10-2011 07-05-2015
DE 102013200925 A1	24-07-2014	DE 102013200925 A1 EP 2948341 A1 US 2015316223 A1 WO 2014114417 A1	24-07-2014 02-12-2015 05-11-2015 31-07-2014
WO 2015036425 A1	19-03-2015	FR 3010486 A1 FR 3010487 A1 WO 2015036425 A1	13-03-2015 13-03-2015 19-03-2015

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82