



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
03.10.2018 Bulletin 2018/40

(51) Int Cl.:
F21S 41/63 ^(2018.01) **F21S 41/657** ^(2018.01)
F21S 41/663 ^(2018.01) **F21S 41/675** ^(2018.01)
F21Y 105/10 ^(2016.01)

(21) Numéro de dépôt: **18163462.7**

(22) Date de dépôt: **22.03.2018**

(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:
KH MA MD TN

- **REISS, Benoit**
93012 Bobigny Cedex (FR)
- **RAVIER, Jean-Paul**
93012 Bobigny Cedex (FR)
- **SANCHEZ, Vanesa**
93012 Bobigny Cedex (FR)
- **BOUISSOU, Baptiste**
93012 Bobigny Cedex (FR)

(30) Priorité: **31.03.2017 FR 1752808**

(74) Mandataire: **Valeo Vision**
IP Department
34, rue Saint André
93012 Bobigny (FR)

(71) Demandeur: **Valeo Vision**
93012 Bobigny Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **COURCIER, Marine**
93012 Bobigny Cedex (FR)

(54) **DISPOSITIF DE PROJECTION DE FAISCEAU LUMINEUX À ACTIONNEUR MÉCANIQUE, MODULE OPTIQUE ET PROJECTEUR MUNI D'UN TEL DISPOSITIF**

(57) L'invention concerne un dispositif de projection d'un faisceau lumineux à actionneur mécanique, notamment pour véhicule automobile, comprenant un réseau de sources de lumière (2) aptes à émettre des rayons lumineux pour former le faisceau lumineux selon un axe optique (4), chaque source de lumière (2) définissant une composante du faisceau lumineux qui présente un angle de résolution défini dans un plan, le dispositif comprenant en outre un actionneur mécanique (5) configuré pour déplacer au moins un élément du dispositif de sorte que l'axe optique (4) du faisceau lumineux soit déplacé entre au moins deux directions de projection à une fréquence de déplacement déterminée, les directions de projection formant entre elles un angle de déplacement sensiblement coplanaire de l'angle de résolution, l'angle de déplacement étant égal à une fraction de l'angle de résolution du faisceau.

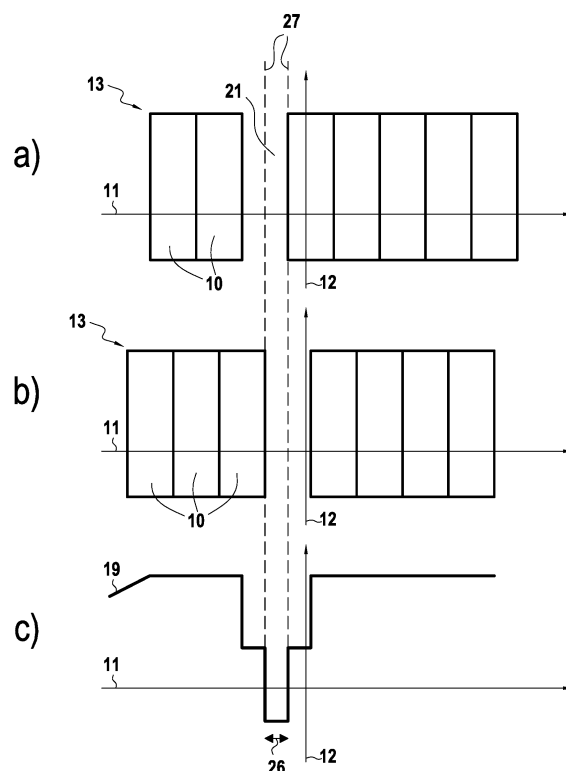


FIG.12

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de projection de faisceau lumineux à actionneur mécanique, notamment pour véhicule automobile, un module optique et un projecteur de faisceau lumineux, de type feu de croisement ou feu de route, munis d'un tel dispositif de projection.

[0002] Les projecteurs de véhicule automobile sont munis d'un ou de plusieurs modules optiques agencés dans un boîtier fermé par une glace de manière à obtenir un ou plusieurs faisceaux lumineux à la sortie du projecteur. De façon simplifiée, un module optique du boîtier comprend notamment une source de lumière, par exemple une (ou plusieurs) diode(s) électroluminescente(s), qui émet des rayons lumineux, et un système optique comportant une ou plusieurs lentilles et, le cas échéant un élément optique, par exemple un réflecteur, pour orienter les rayons lumineux issus des sources lumineuses, afin de former le faisceau lumineux de sortie du module optique.

[0003] On utilise souvent des réseaux de diodes électroluminescentes, telles des matrices par exemple, pour obtenir un tel faisceau. Chaque diode électroluminescente fournit une composante du faisceau lumineux qui sort du module optique. Ainsi, un nombre important de diodes permet non seulement d'augmenter la luminosité, mais encore d'améliorer la résolution de l'éclairage obtenu. En effet, le faisceau comprend alors plus de composantes pour un même faisceau lumineux.

[0004] Les matrices permettent en outre d'activer individuellement chaque diode électroluminescente. L'activation individuelle de certaines diodes donne la possibilité de moduler la forme du faisceau, voire de modifier son étendue latérale lorsqu'on a potentiellement un faisceau plus large que celui utilisé, et qu'il est nécessaire de sélectionner une partie des diodes seulement.

[0005] Par exemple, certaines technologies permettent de détecter des véhicules croisés ou suivis en amont de la direction de déplacement et de projeter un faisceau lumineux avec une zone d'ombre. Autrement dit, le faisceau projeté a des trous de lumière en direction du véhicule détecté afin d'éviter d'éblouir le conducteur du véhicule croisé ou suivi, tout en gardant un éclairage large de part et d'autre de ce véhicule. Lors de l'utilisation de cette fonction, le ou les trous de lumière suivent le déplacement du véhicule détecté ; ils se déplacent donc à l'intérieur du faisceau projeté. Cette fonction demande une haute résolution du faisceau, notamment pour définir la zone d'ombre mobile avec une grande précision.

[0006] De plus, on souhaite éviter l'utilisation d'un trop grand nombre de sources de lumière simultanément, car cela induit une consommation d'énergie importante et un risque de surchauffe du module optique.

[0007] L'invention vise donc à obtenir un dispositif de projection configuré pour projeter un faisceau lumineux, qui soit capable de remplir des fonctions telle que la fonction précitée avec une résolution importante, et en con-

servant un nombre de diodes réduit.

[0008] Pour cela, l'invention concerne un dispositif de projection d'un faisceau lumineux à actionneur mécanique, notamment pour véhicule automobile, comprenant un réseau de sources de lumière aptes à émettre des rayons lumineux pour former le faisceau lumineux selon un axe optique, chaque source de lumière définissant une composante du faisceau lumineux qui présente un angle de résolution initial dans un plan.

[0009] Le dispositif est remarquable en ce qu'il comprend en outre un actionneur mécanique configuré pour déplacer au moins un élément du dispositif de sorte que l'axe optique du faisceau lumineux soit déplacé entre au moins deux directions de projection selon un mouvement oscillant périodique à une fréquence de déplacement déterminée, les directions de projection formant entre elles un angle de déplacement sensiblement coplanaire de l'angle de résolution, l'angle de déplacement étant égal à une fraction de l'angle de résolution initial du faisceau.

[0010] Ainsi, en imprimant un mouvement oscillant périodique à l'axe optique du faisceau entre au moins deux directions définissant un angle de déplacement qui est une fraction de l'angle de résolution initial du faisceau, on obtient une meilleure résolution finale du faisceau lumineux. Dès lors, pour un observateur du faisceau lumineux, si les bords de coupure sont bien nets, chaque composante apparaîtra comme étant fractionnée.

[0011] Le dispositif permet par conséquent d'augmenter la résolution du faisceau sans avoir à ajouter de sources de lumière supplémentaires. On minimise en particulier la consommation d'énergie et les risques de surchauffe dus à une concentration importante de sources. De plus, il permet d'avoir recours à des composants électroniques standards plutôt qu'à des composants plus complexes à produire.

[0012] Selon différents modes de réalisation de l'invention, qui pourront être pris ensemble ou séparément :

- l'angle de déplacement est sensiblement égal à la moitié de l'angle de résolution,
- l'actionneur mécanique est configuré pour déplacer l'élément de sorte que la fréquence de déplacement de l'axe optique soit une fréquence non perceptible par l'oeil humain,
- l'actionneur mécanique est configuré pour déplacer l'élément de façon discontinue de sorte que l'axe optique du faisceau lumineux est maintenu dans chaque direction de projection pendant un temps de maintien qui est supérieur au temps de transition entre les deux directions de projection,
- les sources de lumière sont activables individuellement à une fréquence d'activation définie afin de moduler le faisceau projeté de façon à produire une zone d'ombre mobile dans le faisceau lumineux,
- la fréquence d'activation des sources de lumière et la fréquence de déplacement de l'axe optique sont synchronisées,
- le dispositif comprend un système optique configuré

- pour former le faisceau lumineux à partir des rayons lumineux provenant des sources de lumière,
- le réseau de sources de lumière est une matrice de diodes électroluminescentes,
- le dispositif comprend des moyens formant lentille de projection, les moyens formant lentille de projection étant aptes à former en partie le faisceau lumineux,
- l'actionneur mécanique est apte à déplacer en translation le réseau de sources de lumière,
- l'actionneur mécanique est apte à déplacer en rotation le réseau de sources de lumière,
- l'actionneur mécanique est apte à déplacer en rotation conjointement les moyens formant lentille de projection et le réseau de sources de lumière,
- l'actionneur mécanique est apte à déplacer en translation les moyens formant lentille de projection.
- le dispositif comprend un miroir configuré pour réfléchir le faisceau lumineux, l'actionneur mécanique étant apte à déplacer le miroir.

[0013] L'invention se rapporte également à un module optique comprenant un tel dispositif de projection d'un faisceau lumineux à actionneur mécanique.

[0014] L'invention se rapporte encore à un projecteur de véhicule automobile muni d'un tel module optique.

[0015] L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description suivante qui n'est donnée qu'à titre indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter, accompagnée des dessins joints :

- la figure 1 illustrant de façon schématique, une vue en perspective d'un premier mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention,
- la figure 2 illustrant de façon schématique, une vue de dessus d'un deuxième mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention,
- la figure 3 illustrant de façon schématique, une vue de dessus d'un troisième mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention,
- la figure 4 illustrant de façon schématique, une vue de dessus d'un quatrième mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention,
- la figure 5 illustrant de façon schématique, une vue de dessus d'un cinquième mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention,
- la figure 6 illustrant de façon schématique, un faisceau lumineux projeté par le dispositif avec un axe optique dans une première direction,
- la figure 7 illustrant de façon schématique, un faisceau lumineux projeté par le dispositif avec un axe optique dans une deuxième direction,
- la figure 8 illustrant de façon schématique, un faisceau lumineux perçu par un observateur,
- la figure 9 illustrant de façon schématique, un graphique représentant le déplacement de l'axe optique du faisceau lumineux,
- la figure 10 illustrant de façon schématique, un autre

- type de faisceau lumineux projeté par le dispositif,
- la figure 11 illustrant de façon schématique, le faisceau lumineux perçu par l'observateur à partir de celui de la figure 10,
- la figure 12 illustrant de façon schématique, la formation d'une zone d'ombre dans un faisceau.

[0016] Les figures 1 à 5 représentent cinq modes de réalisation différents du dispositif de projection 1 d'un faisceau lumineux à actionneur mécanique selon l'invention. Le dispositif de projection 1 peut notamment faire partie d'un module optique de projecteur de véhicule automobile, qui est muni de moyens formant lentille de projection qui forment en partie le faisceau lumineux de sortie du module optique. Sur les figures, les moyens formant lentille sont représentés par une lentille de projection 3 unique.

[0017] Sur la figure 1, le dispositif 1 comprend un réseau de sources de lumière aptes à émettre des rayons lumineux pour former le faisceau lumineux et un système optique configuré pour former en partie le faisceau lumineux à partir des rayons lumineux provenant des sources de lumière. Le réseau est par exemple une matrice de diodes électroluminescentes, et le système optique est par exemple une lentille simple, ou une lentille de correction ou un système de plusieurs lentilles qui sert à homogénéiser le faisceau lumineux et/ou à corriger les aberrations optiques. Le réseau de sources de lumière et le système optique sont représentés ensemble par un élément unique, que l'on appellera ensemble source 2 dans la description. Chaque source de lumière du réseau fournit une composante du faisceau lumineux projeté par le dispositif 1.

[0018] Le faisceau lumineux émis par le dispositif sort par la lentille de projection 3 selon un axe optique 4. Le faisceau lumineux 13, représenté schématiquement sur la figure 6, est divisé horizontalement en plusieurs composantes 10, ici étendues verticalement, chaque source de lumière du réseau définissant une composante 10 du faisceau 13. Chaque rectangle correspond donc à une composante 10 du faisceau 13 émis par une source différente. Ici, le réseau est une série de sources de lumière alignées, par exemple une barrette de diodes électroluminescentes. L'axe optique du faisceau 13 est représenté par un point central 22, les flèches verticales et horizontales illustrant les axes 11, 12 d'un repère fixe dans l'espace. Le faisceau 13 présente en outre un angle de résolution défini dans le plan horizontal, le plan horizontal étant défini par l'axe horizontal 11 et l'angle de résolution par la double flèche 24. Dans la description, l'angle de résolution du faisceau 13 est pris à titre d'exemple égal à 1°.

[0019] Afin d'augmenter la résolution optique du faisceau 13, et donc diminuer l'angle de résolution, le dispositif 1 est configuré pour déplacer périodiquement l'axe optique du faisceau lumineux 13 entre deux directions de projection.

[0020] A cette fin, dans le premier mode de réalisation

de la figure 1, le dispositif 1 est doté d'un actionneur mécanique 5 apte à déplacer en translation l'ensemble source 2 du dispositif par rapport à la lentille de projection 3. L'actionneur mécanique 5 est un actuateur mécanique à deux positions, par exemple un électro-aimant, un moteur muni d'une came, un moteur pas-à-pas ou encore un moteur piézo-électrique.

[0021] L'ensemble source 2 est animé d'un mouvement dans un plan sensiblement parallèle à la lentille de projection 3. L'ensemble source 2 se déplace entre deux positions extrêmes, la première position correspondant à une première direction de projection de l'axe optique du faisceau, et la deuxième position correspondant à une deuxième direction de projection de l'axe optique.

[0022] La figure 6 représente le faisceau 13 et son axe optique (point 22) dans la première direction, et la figure 7 représente le faisceau et son axe optique (point 23) dans la deuxième direction. On remarque que le repère des axes vertical 12 et horizontal 11 étant fixe, le faisceau s'est décalé vers la gauche. L'écart horizontal de position des points 22 et 23 par rapport au repère fixe horizontal 11 correspond à la moitié de l'angle de résolution représenté par la double flèche 24.

[0023] Pour un faisceau muni de composantes verticales 10, comme celui de la figure 6, l'ensemble source 2 est déplacé horizontalement afin que l'axe du faisceau se déplace selon l'axe horizontal 11. Le déplacement du faisceau est donc effectué sensiblement dans le plan de division en composantes 10 du faisceau 13. Si le faisceau 13 était vertical avec des composantes 10 horizontales, l'ensemble source 2 serait déplacé verticalement. Ainsi, les deux directions de l'axe optique du faisceau 13 forment entre elles un angle de déplacement sensiblement coplanaire de l'angle de résolution du faisceau.

[0024] Les deux positions extrêmes sont choisies de sorte que l'angle de déplacement de l'axe optique du faisceau 13 soit égal à une fraction de l'angle de résolution du faisceau 13. Pour diminuer l'angle de résolution par exemple de moitié, l'angle de déplacement entre les deux positions est de préférence sensiblement égal à la moitié de l'angle de résolution, c'est-à-dire 0.5° ici. On voit sur les figures 6 et 7 que l'axe vertical 12 est passé de la limite entre la troisième et la quatrième composante sur la figure 6, vers le milieu de la quatrième composante sur la figure 7.

[0025] L'ensemble source 2, et donc l'axe du faisceau 13, est en outre déplacé entre les deux positions par l'actionneur 5, à une fréquence de déplacement déterminée non perceptible par l'oeil humain. Une telle fréquence doit être supérieure à 40 Hz, et est de préférence comprise entre 100 Hz et 200 Hz.

[0026] Ainsi, un observateur qui regarde le faisceau 13 projeté, n'est pas en mesure de discerner les deux directions du faisceau 13. Autrement dit, l'observateur voit une superposition des deux directions du même faisceau 13, c'est-à-dire du faisceau 13 de la figure 6 lorsque l'axe optique est dans la première direction, et du faisceau de la figure 7 lorsque l'axe optique 13 est dans la

deuxième direction.

[0027] La figure 8 nous montre l'effet obtenu par cette superposition, et le faisceau 13 qui est réellement perçu par un observateur. On remarque que le faisceau 13 a alors un angle de résolution 25, représenté par la double flèche, qui est deux fois plus petit que celui du faisceau d'origine, c'est-à-dire $0,5^\circ$. Ainsi, la résolution du faisceau a été multipliée par deux.

[0028] L'actionneur mécanique 5 est en outre configuré pour déplacer l'ensemble source 2, et donc l'axe optique du faisceau lumineux 13, de façon discontinue, de sorte que l'axe optique du faisceau lumineux 13 est maintenu dans chacune des deux directions pendant un temps de maintien qui est supérieur au temps de transition entre les deux directions de projection. Autrement dit, le déplacement ne suit pas un mouvement à vitesse constante.

[0029] En effet, on souhaite obtenir une superposition des deux orientations du faisceau, tout en minimisant la superposition d'autres directions du faisceau qui correspondent à des positions intermédiaires. Comme le montre la figure 9, où la position de l'ensemble source 2 figure en ordonnée 14 et le temps figure en abscisse 15, le déplacement suit une fonction périodique sensiblement en créneaux. Les plateaux haut 16 et bas 17 des créneaux correspondent au temps de maintien dans chacune des deux positions extrêmes, et les pentes 18 joignant chacune un plateau haut 16 à un plateau bas 17 correspondent au temps de transition. Ici, on remarque que le temps de maintien dure environ quatre fois plus longtemps que le temps de transition. Avantagusement, le temps de maintien est au moins quatre fois plus long que le temps de transition, de préférence au moins vingt fois, plus préférentiellement au moins cinquante fois.

[0030] Dans une variante de réalisation, la figure 10 montre un faisceau 13 comportant des composantes verticales et horizontales, le réseau de source étant par exemple une matrice de diodes électroluminescentes. La figure 11 illustre le faisceau 13 perçu par un observateur lorsque le faisceau 13 est en mouvement grâce au dispositif 1 selon l'invention. Le faisceau 13 est déplacé horizontalement, de façon semblable à l'exemple des figures 6 et 7, et permet d'obtenir une résolution horizontale accrue.

[0031] Tel que représenté sur la figure 12, les sources de lumière sont activables individuellement afin de pouvoir éteindre certaines composantes 10 du faisceau alors que les autres composantes restent allumées. Ainsi, on peut moduler le faisceau projeté pour produire une zone d'ombre 21 mobile dans le faisceau lumineux 13. Lorsqu'une seule source de lumière est inactive, une zone d'ombre apparaît dans le faisceau 13 dont l'angle de résolution est égal à 1° dans l'exemple précédent, le faisceau 13 étant fixe. Les figures 12(a) et 12(b) montrent un exemple de faisceau lumineux avec une zone d'ombre produite par la troisième composante éteinte sur la figure 12(a), et la quatrième composante éteinte sur la figure 12(b).

[0032] Lorsqu'on laisse la même source de lumière inactive pendant que le faisceau change de direction de manière périodique selon l'invention, l'angle de résolution de la zone d'ombre est réduit à 0.5° . Cependant, dans ce cas, les zones d'ombre 21 ne peuvent apparaître que sur certaines composantes d'angle de résolution de 0.5° , une composante complémentaire étant toujours allumée. Plus précisément, seulement une composante d'angle de résolution de 0.5° sur deux du faisceau peut apparaître éteinte.

[0033] Selon une première variante de réalisation, pour faire apparaître des zones d'ombre sur les autres composantes d'angle de résolution de 0.5° , les sources de lumière sont activées à une fréquence d'activation qui est synchronisée avec la fréquence de déplacement de l'actionneur mécanique 5. Cette synchronisation est illustrée à la figure 12. La figure 12 (a) montre le faisceau lumineux 13 orienté selon la première direction, et la figure 12 (b) le même faisceau lumineux 13 orienté selon la deuxième direction. Sur la figure 12 (a), la source de lumière définissant la troisième composante est inactive, et sur la figure 12 (b), c'est la source de lumière définissant la quatrième composante qui est inactive. Ainsi, on alterne la source activée simultanément au changement de direction du faisceau 13 pour obtenir la zone d'ombre sur la composante souhaitée. La composante éteinte est donc décalée dans le sens inverse du déplacement du faisceau 13. De préférence, la fréquence d'activation est sensiblement égale à la fréquence de déplacement du faisceau.

[0034] La figure 12 (c) est un graphique représentant l'intensité lumineuse 19 du faisceau 13 ayant une zone d'ombre unique correspondant à une seule composante d'angle de résolution de 0.5° . La superposition des deux faisceaux 13 des figures 12 (a) et 12(b) aboutit à une composante d'angle de résolution de 0.5° qui est complètement éteinte car elle est issue d'une superposition de deux zones d'ombres, comme le montrent les pointillés 27 des figures 12 (a), 12(b) et 12 (c). Cette composante 21 est entourée de part et d'autre par deux composantes d'intensité lumineuse dont la valeur est moitié moins importante que l'intensité lumineuse normale d'une composante, car elles sont obtenues par superposition d'une zone d'ombre et d'une zone éclairée. Les autres composantes ont toutes des luminosités d'intensité normale car elles sont obtenues par superposition de deux zones éclairées.

[0035] Selon une deuxième variante de réalisation, non représentée sur les figures, l'actionneur mécanique 5 est configuré pour déplacer périodiquement l'ensemble source 2 entre une position intermédiaire et une autre position à choisir parmi deux positions extrêmes opposées par rapport à la position intermédiaire. Le déplacement périodique entre la position intermédiaire et la première position extrême permet de faire apparaître une zone d'ombre d'angle de résolution de 0.5° sur le faisceau avec une source de lumière inactive. Le déplacement périodique entre la position intermédiaire et la se-

conde position extrême permet de faire apparaître une zone d'ombre complémentaire d'angle de résolution de 0.5° sur le faisceau avec la même source de lumière inactive. Par conséquent, l'axe du faisceau est orienté périodiquement entre une direction intermédiaire et une deuxième direction choisie parmi deux directions extrêmes correspondant au mouvement de l'élément source 2.

[0036] Ainsi, selon la composante à éteindre, l'actionneur mécanique 5 déplace l'ensemble source, soit entre la position intermédiaire et la première position extrême, soit entre la position intermédiaire et la seconde position extrême. Chaque déplacement produit un effet semblable à celui des figures 6 et 7 pour ce qui est de la réduction de l'angle de résolution. Dans cette variante, la synchronisation de l'activation des sources de lumières avec le déplacement du faisceau n'est pas nécessaire, car il est possible de faire apparaître des zones d'ombre sur tout le faisceau.

[0037] Les modes de réalisation suivants ont les mêmes effets et avantages sur le faisceau lumineux que le premier mode de réalisation.

[0038] Sur la figure 2 est représenté un deuxième mode de réalisation semblable au premier, avec les mêmes éléments portant les mêmes références. La différence provient de l'actionneur mécanique 5 qui déplace ici en rotation l'ensemble source 2. Pour passer d'une position à l'autre, l'ensemble source 2 suit une courbe 6 correspondant à la courbe focale de la lentille de projection 3, dont le point focal image 7 est représenté. Ce mode de réalisation est avantageux, notamment concernant la courbure de champ, lorsque le système optique de l'ensemble source 2 est simple, avec une seule lentille par exemple. Le premier mode de réalisation est en revanche avantageux pour des systèmes optiques plus complexes.

[0039] Dans un troisième mode de réalisation, représenté sur la figure 3, l'actionneur mécanique 5 déplace seulement la lentille de projection 3 en translation. Ici, l'ensemble source 2 est fixe, c'est le mouvement de lentille de projection 3 qui définit l'orientation de l'axe 4 du faisceau.

[0040] Selon un quatrième mode de réalisation, illustré par la figure 4, l'actionneur mécanique 5 déplace en rotation tous les autres éléments du dispositif 1, c'est-à-dire que le système source 2 et la lentille de projection 3 sont conjointement déplacées autour d'un même axe. Ce mode de réalisation correspond au déplacement d'un module optique en rotation autour d'un axe, horizontalement ou verticalement.

[0041] Dans un cinquième mode de réalisation présenté sur la figure 5, le dispositif 1 comprend un miroir 9 configuré pour réfléchir le faisceau lumineux issu de l'ensemble source 2 vers la lentille de projection 3. Ici, l'actionneur mécanique 5 déplace le miroir 9, soit en translation lorsque le miroir 9 est le seul élément à se déplacer, soit en rotation lorsqu'il se déplace conjointement à l'ensemble source 2.

[0042] La description présente des exemples de l'invention d'angle de résolution divisé par deux. Néanmoins, le dispositif pourrait être adapté de manière à diviser davantage l'angle de résolution du faisceau. Ainsi, en choisissant d'orienter périodiquement le faisceau dans trois positions au lieu de deux, il est possible de diviser l'angle de résolution par trois, et atteindre un angle sensiblement égal à 0.33° pour les exemples cités précédemment. A cette fin, l'actionneur 5 est configuré pour déplacer périodiquement au moins un des éléments du dispositif 1 sur trois positions. La fréquence du déplacement du faisceau est donc choisie pour que le déplacement ne soit pas perceptible par un observateur. Dans l'exemple à trois directions, la fréquence est d'au moins 60Hz.

Revendications

1. Dispositif de projection d'un faisceau lumineux à actionneur mécanique, notamment pour véhicule automobile, comprenant un réseau de sources de lumière (2) aptes à émettre des rayons lumineux pour former le faisceau lumineux (13) selon un axe optique (4), chaque source de lumière (2) définissant une composante (10) du faisceau lumineux (13) qui présente un angle de résolution défini dans un plan, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre un actionneur mécanique (5) configuré pour déplacer au moins un élément du dispositif de sorte que l'axe optique (4) du faisceau lumineux (13) soit déplacé entre au moins deux directions de projection selon un mouvement oscillant périodique à une fréquence de déplacement déterminée, les directions de projection formant entre elles un angle de déplacement sensiblement coplanaire de l'angle de résolution, l'angle de déplacement étant égal à une fraction de l'angle de résolution du faisceau.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'angle de déplacement est sensiblement égal à la moitié de l'angle de résolution.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'actionneur mécanique (5) est configuré pour déplacer l'élément de sorte que la fréquence de déplacement de l'axe optique (4) soit une fréquence non perceptible par l'oeil humain.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'actionneur mécanique (5) est configuré pour déplacer l'élément de façon discontinue de sorte que l'axe optique (4) du faisceau lumineux (13) est maintenu dans chaque direction de projection pendant un temps de maintien qui est supérieur au temps de transition entre les deux directions de projection.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les sources de lumière (2) sont activables individuellement à une fréquence d'activation définie afin de moduler le faisceau lumineux projeté (13) de façon à produire une zone d'ombre (21) mobile dans le faisceau lumineux (13).
6. Dispositif selon les revendications 5, **caractérisé en ce que** la fréquence d'activation des sources de lumière (2) et la fréquence de déplacement l'axe optique (4) sont synchronisées.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un système optique configuré pour former en partie le faisceau lumineux (13) à partir des rayons lumineux provenant des sources de lumière (2).
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le réseau de sources de lumière (2) est une matrice de diodes électroluminescentes.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant des moyens formant lentille de projection (3), les moyens formant lentille de projection (3) étant aptes à former en partie le faisceau lumineux (13).
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'actionneur mécanique (5) est apte à déplacer en translation le réseau de sources de lumière (2).
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'actionneur mécanique (5) est apte à déplacer en rotation le réseau de sources de lumière (2).
12. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'actionneur mécanique (5) est apte à déplacer en rotation conjointement les moyens formant lentille de projection (3) et le réseau de sources de lumière (2).
13. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'actionneur mécanique (5) est apte à déplacer en translation les moyens formant lentille de projection (3).
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend un miroir (9) configuré pour réfléchir le faisceau lumineux (13), l'actionneur mécanique (5) étant apte à déplacer le miroir (9).
15. Module optique (8) comprenant un dispositif de pro-

jection d'un faisceau lumineux à actionneur mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes.

- 16.** Projecteur de véhicule automobile comprenant un module optique (8) selon la revendication précédente.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

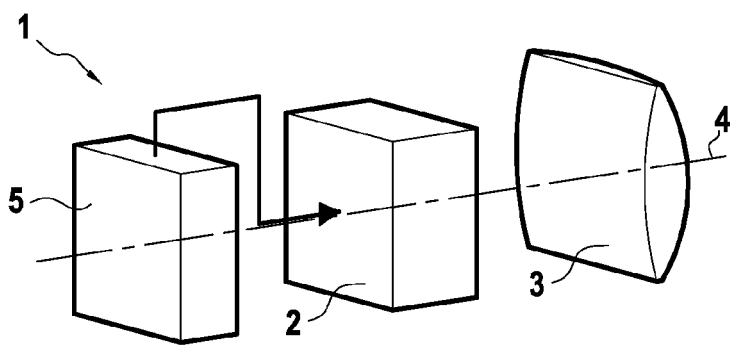


FIG.1

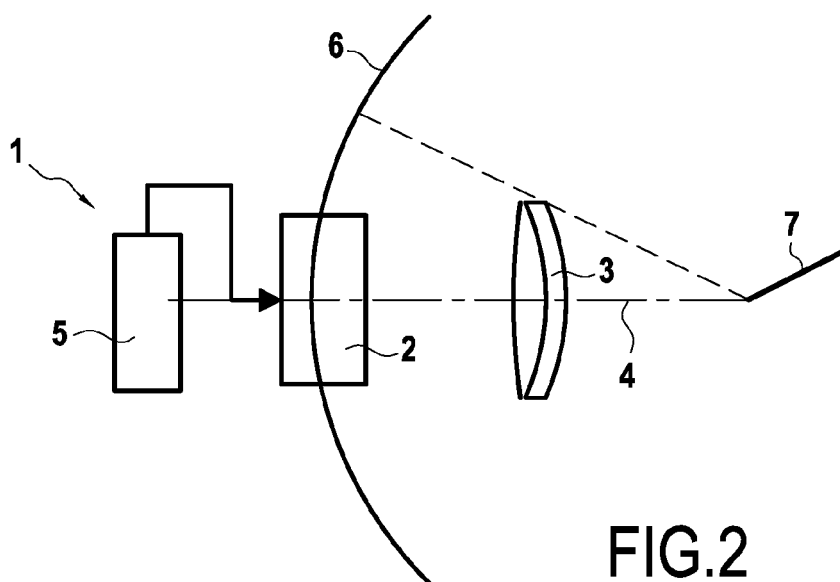


FIG.2

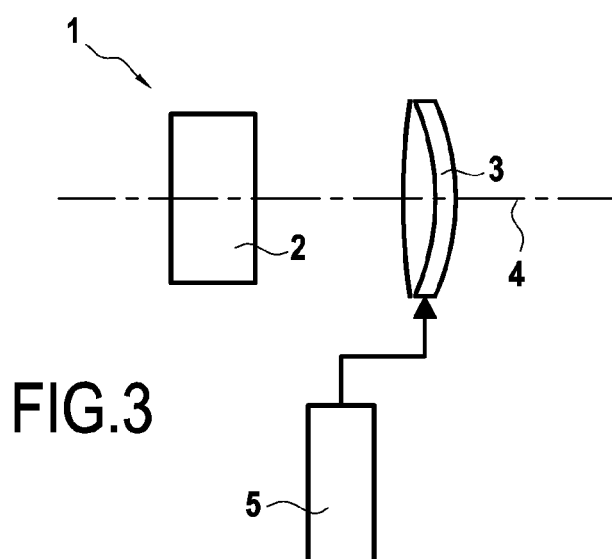


FIG.3

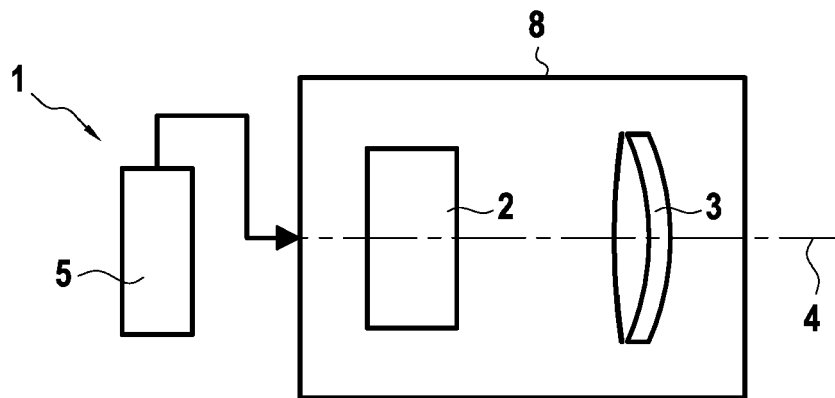


FIG.4

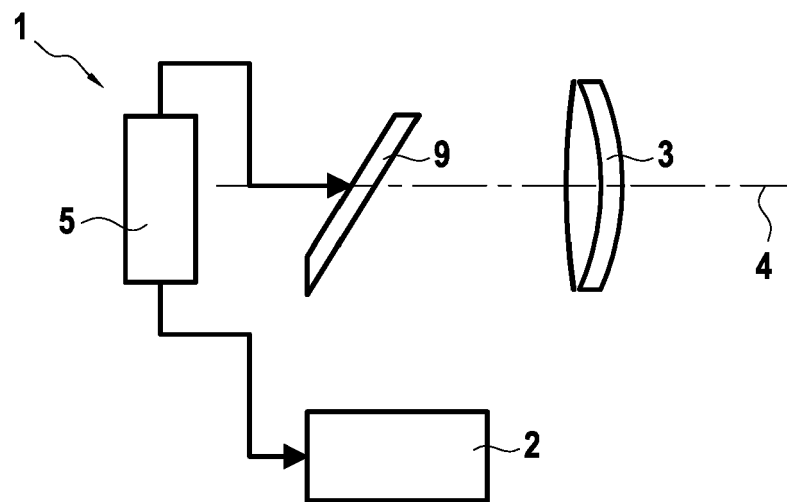


FIG.5

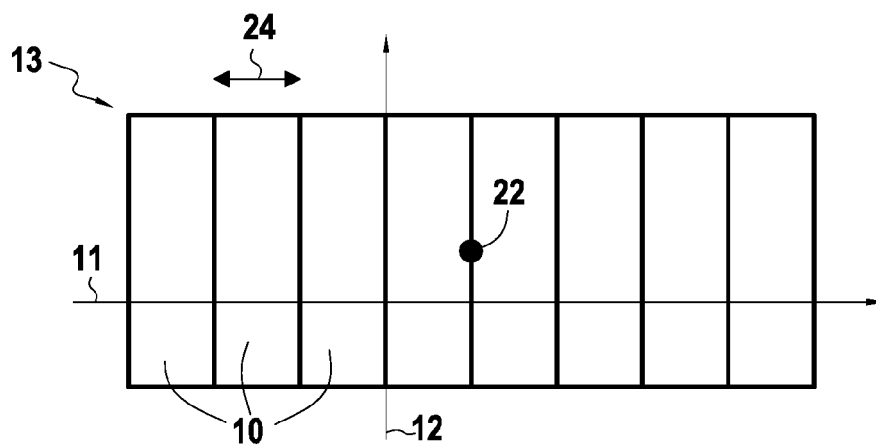


FIG.6

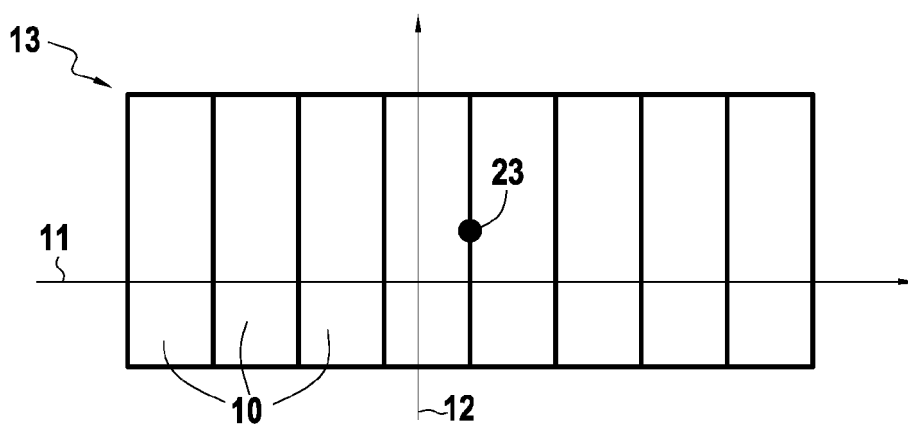


FIG.7

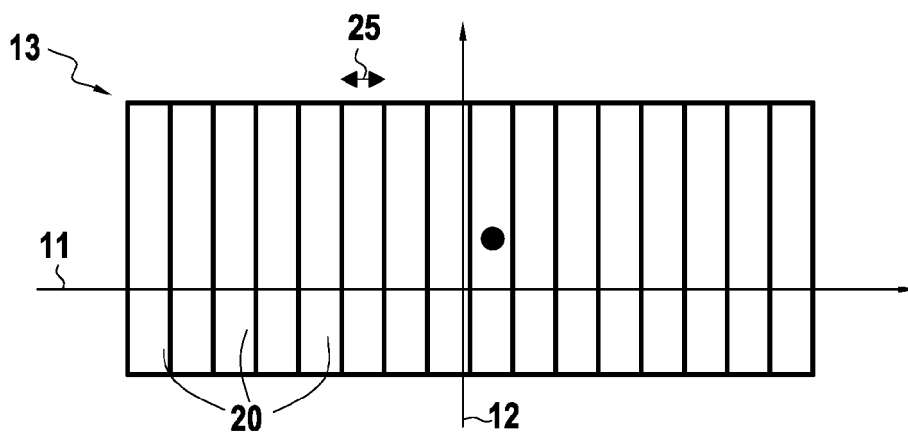


FIG.8

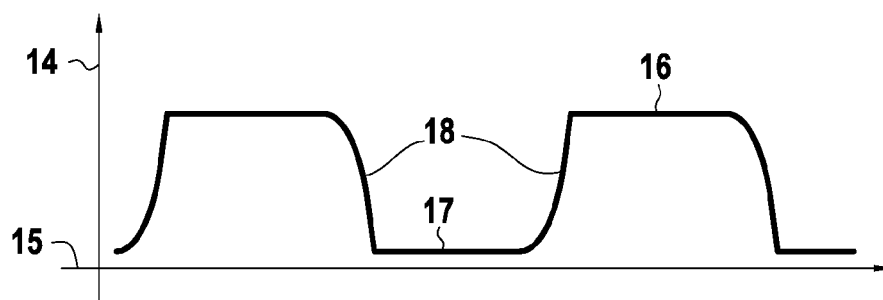


FIG.9

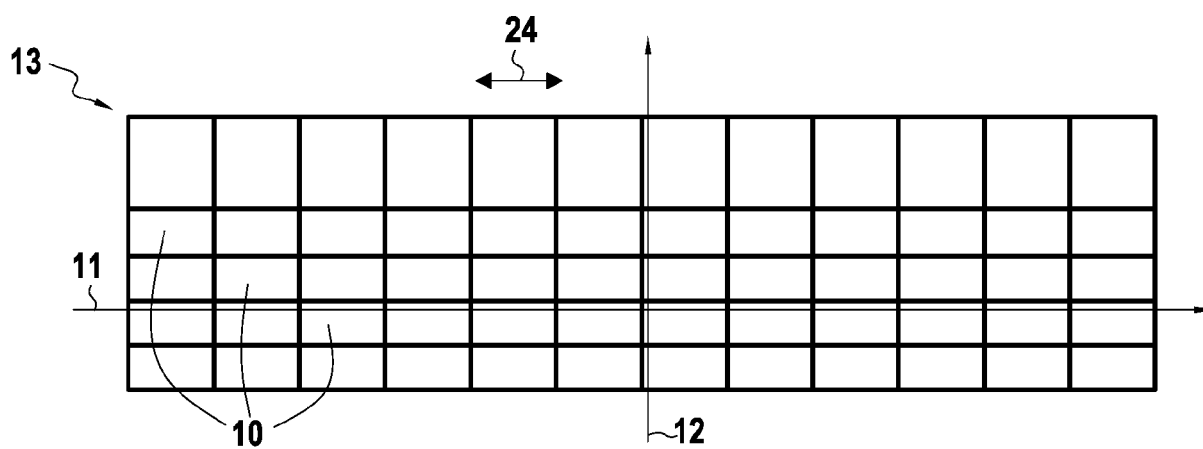


FIG.10

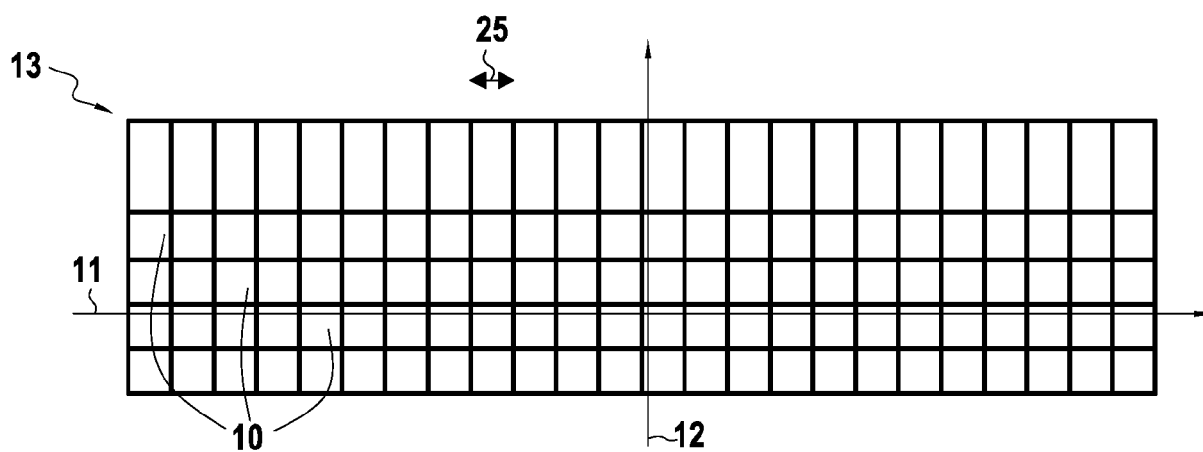
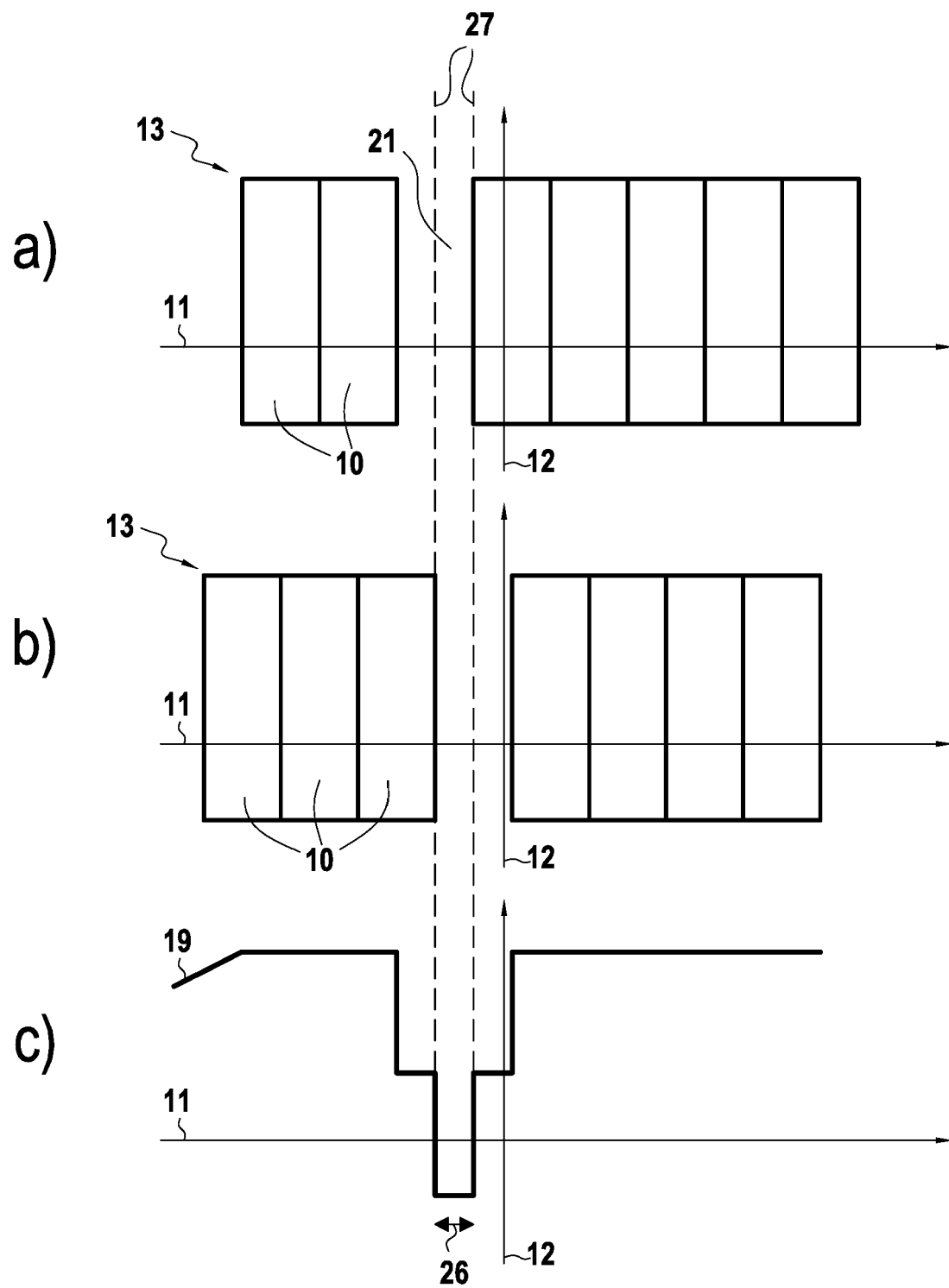


FIG.11





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 16 3462

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)
A	EP 2 666 671 A1 (SL CORP [KR]) 27 novembre 2013 (2013-11-27) * revendications 1-20; figures 1-13 *	1-16	INV. F21S41/63 F21S41/657 F21S41/663 F21S41/675 F21Y105/10
A	EP 2 990 264 A2 (VALEO VISION [FR]) 2 mars 2016 (2016-03-02) * abrégé; figures 1-5 *	1-16	
A	WO 2016/093154 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 16 juin 2016 (2016-06-16) * figures 1-9 *	1-16	
A	US 2009/046474 A1 (SATO NORIKO [JP] ET AL) 19 février 2009 (2009-02-19) * abrégé; figures 1-18 *	1-16	
A	WO 2016/169772 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 27 octobre 2016 (2016-10-27) * abrégé; figures 1-8 *	1-16	
A	JP 2009 224039 A (KOITO MFG CO LTD) 1 octobre 2009 (2009-10-01) * abrégé; figures 1-9 *	1-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F21Y F21S
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 29 juin 2018	Examineur Giraud, Pierre
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 18 16 3462

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.

29-06-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2666671 A1	27-11-2013	AUCUN	
EP 2990264 A2	02-03-2016	EP 2990264 A2 FR 3025151 A1	02-03-2016 04-03-2016
WO 2016093154 A1	16-06-2016	JP 2016110853 A WO 2016093154 A1	20-06-2016 16-06-2016
US 2009046474 A1	19-02-2009	JP 4881255 B2 JP 2009048786 A US 2009046474 A1	22-02-2012 05-03-2009 19-02-2009
WO 2016169772 A1	27-10-2016	DE 102015207560 A1 US 2018156409 A1 WO 2016169772 A1	27-10-2016 07-06-2018 27-10-2016
JP 2009224039 A	01-10-2009	JP 5221174 B2 JP 2009224039 A	26-06-2013 01-10-2009

EPO FORM P0460

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