

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①1 N° de publication : **3 028 005**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②1 N° d'enregistrement national : **14 60432**
⑤1 Int Cl⁸ : **F 21 S 8/10 (2015.01), B 60 Q 1/00, F 21 V 14/08**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 **PROJECTEUR SEMI-ELLIPTIQUE A MOYEN DE MISE EN MOUVEMENT SITUE EN AMONT DE L'ELEMENT OPTIQUE MOBILE.**

②2 **Date de dépôt** : 30.10.14.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 06.05.16 Bulletin 16/18.

④5 **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention** : 02.08.19 Bulletin 19/31.

⑤6 **Liste des documents cités dans le rapport de recherche** :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

Demande(s) d'extension :

⑦1 **Demandeur(s)** : *AML SYSTEMS Société par actions simplifiée — FR.*

⑦2 **Inventeur(s)** : *KOULOUH HASSAN, RIVIER CYRIL et AUBRY ALEXANDRE.*

⑦3 **Titulaire(s)** : *AML SYSTEMS Société par actions simplifiée.*

⑦4 **Mandataire(s)** : *GEVERS & ORES Société anonyme.*

FR 3 028 005 - B1



PROJECTEUR SEMI-ELLIPTIQUE A MOYEN DE MISE EN MOUVEMENT SITUE EN AMONT DE L'ELEMENT OPTIQUE MOBILE

Le domaine de la présente invention est celui des équipements pour
5 véhicule automobile et, plus particulièrement, celui des projecteurs de lumière pour
ces véhicules automobiles.

Les projecteurs de véhicule automobile comprennent généralement un
réflecteur elliptique dans lequel sont disposés une source lumineuse, une barrette
10 de coupure permettant diverses phases d'occultation du faisceau lumineux et une
lentille optique diffusant le faisceau lumineux créé sur la route.

La barrette est actionnée électriquement par un actionneur pour se
déplacer, sur commande, entre au moins deux positions angulaires dans
15 lesquelles elle occulte plus ou moins le faisceau lumineux. Ceci permet de limiter
la portée du projecteur, par exemple à celle des feux de croisement, dite position
code, pour ne pas éblouir les conducteurs circulant en sens inverse, ou encore à
celle des feux de route, dite position route, dans laquelle il n'y a pas d'occultation.
La barrette de coupure est positionnée contre le réflecteur pour éviter toute perte
20 de lumière entre le réflecteur et la barrette de coupure.

Cette technologie est couramment utilisée avec des projecteurs comportant
une source lumineuse de forte puissance, tels que des projecteurs à lampe
halogène ou au xénon, pour lesquels la perte de puissance lumineuse due à
25 l'interception du flux par la barrette n'est pas réellement préjudiciable.

Or, ces sources de chaleurs diffusent énormément de chaleur dans
l'environnement du projecteur et il est donc nécessaire de placer l'actionneur de la
barrette de coupure le plus loin possible de la source de chaleur, c'est-à-dire
30 devant le réflecteur et la barrette de coupure selon le sens d'émission du faisceau
lumineux sur la route ou bien sur le coté du réflecteur. Cette solution présente
cependant le désavantage d'augmenter l'encombrement du module optique, soit

vers l'avant du module optique, soit vers sur le coté. En outre, cela entraine la nécessité de protéger l'actionneur des rayons du soleil qui traversent la lentille, en disposant une tôle métallique lourde et couteuse entre le moyen de mise en mouvement et la lentille.

5

L'invention vise à remédier à ces inconvénients.

A cet effet, l'invention a pour objet un projecteur pour véhicule automobile comportant au moins un réflecteur, au moins une source lumineuse comprenant
10 au moins une diode laser et/ou une diode électroluminescente, dite diode LED, et un élément optique mobile agencé pour couper et/ou réfléchir un faisceau lumineux émis par la source et réfléchi par le réflecteur, ledit réflecteur ayant la forme d'une première portion de demi-ellipsoïde s'étendant au dessus d'un plan de symétrie dudit ellipsoïde, ladite source étant positionnée sur l'axe de symétrie de
15 l'ellipsoïde, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un moyen de mise en mouvement de l'élément optique mobile situé en amont de l'élément optique mobile dans le sens d'émission dudit faisceau lumineux.

Ainsi, grâce à la forme de demi-ellipsoïde du réflecteur et de l'utilisation de
20 diodes LED et/ou laser dégageant moins de chaleur que les lampes à halogène ou au xénon, il est possible de positionner le moyen de mise en mouvement en amont de l'élément optique mobile et d'optimiser de la sorte l'encombrement du projecteur. Une tôle de protection contre les rayons de soleil ne sera plus nécessaire et d'avantage de lumière pourra passer entre l'élément optique mobile
25 et la lentille. L'espace laissé entre le réflecteur et la lentille pourra également permettre d'accueillir un élément optique mobile plus large.

Selon un mode de réalisation de l'invention, ledit moyen de mise en mouvement est situé en dessous du plan de symétrie dudit ellipsoïde.

30

Avantageusement, ledit moyen de mise en mouvement est situé au moins en partie à l'intérieur dudit ellipsoïde. On comprend ici que le moyen de mise en

mouvement est situé au moins en partie à l'intérieur d'un volume défini par une deuxième portion de demi-ellipsoïde, symétrique à la première portion de demi-ellipsoïde et formant avec elle ladite portion d'ellipsoïde. En plus de réduire l'encombrement longitudinal du projecteur, on réduit de la sorte l'encombrement en
5 hauteur du projecteur.

Selon un exemple de réalisation de l'invention ledit moyen de mise en mouvement est situé en dessous de ladite source lumineuse.

10 Selon un aspect de l'invention, le moyen de mise en mouvement est situé entre un fond du réflecteur et ledit élément optique mobile

Avantageusement, ledit projecteur comprend une lentille optique, ledit moyen de mise en mouvement étant positionné au moins en partie dans un
15 volume défini par l'extension d'un contour périphérique de la lentille jusqu'à un fond du réflecteur parallèlement à un axe optique de la lentille.

Selon un exemple de réalisation de l'invention, le projecteur comprend un radiateur pour dissiper la chaleur générée par la ou les diodes LED et/ou laser.
20

Selon un mode de réalisation de l'invention, le moyen de mise en mouvement est relié au radiateur.

Avantageusement, le radiateur est positionné en amont de l'élément optique
25 mobile dans le sens d'émission dudit faisceau lumineux.

Selon un aspect de l'invention, le radiateur est positionné en dessous du plan de symétrie dudit ellipsoïde.

30 L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative détaillée qui va suivre, d'un mode de réalisation de l'invention donné à

titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, en référence aux dessins schématiques annexés.

Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue schématique d'un projecteur semi-elliptique selon un mode de réalisation de l'invention, en position de feux de route,
- la figure 2 est une vue schématique du projecteur de la figure 2, en position de feux de croisement.
- la figure 3 est une vue de face d'un exemple de réalisation du projecteur de l'invention.

10

En se référant aux figures 1 et 2, on voit un projecteur demi-elliptique 1 de véhicule automobile comprenant un réflecteur 12, ayant la forme d'une première portion de demi-ellipsoïde 14 s'étendant au dessus d'un plan de symétrie de l'ellipsoïde. Le projecteur comprend également une source lumineuse S comprenant au moins une diode laser et/ou une diode électroluminescente, dite diode LED, positionnée à l'intérieur du réflecteur. La source lumineuse comprend ici une pluralité de diodes LED. Une deuxième portion de demi-ellipsoïde 15 formant une portion d'ellipsoïde avec la première portion de demi-ellipsoïde 14 est représentée en pointillés à des fins de compréhension mais ne représente pas un élément physique réel du projecteur demi-elliptique. La deuxième portion de demi-ellipsoïde 15 est symétrique par rapport à la première portion de demi-ellipsoïde 14 selon le plan de symétrie de l'ellipsoïde. La première portion de demi-ellipsoïde est limitée axialement par un plan M perpendiculaire à l'axe de symétrie de l'ellipsoïde et coupant l'ellipsoïde.

25

La source lumineuse S est positionnée sur un axe de symétrie x de l'ellipsoïde, au niveau d'un premier foyer de la première portion de demi-ellipsoïde, du côté du fond du réflecteur 12, la source lumineuse n'émettant que sur un angle solide de 2π stéradians, soit, en coupe selon un plan vertical passant par l'axe optique, comme cela apparait sur la figure, sur un secteur de 180° dirigé vers le haut. Cette configuration est particulièrement bien adaptée à une source lumineuse formée par des diodes électroluminescentes LED, qui n'émettent que

30

sur un angle solide de 2π stéradians. L'axe de symétrie x de l'ellipsoïde est un axe de symétrie longitudinal de l'ellipsoïde. Le plan de symétrie de l'ellipsoïde contient l'axe de symétrie x de l'ellipsoïde.

5 Le flux lumineux se dirige, après réflexion sur le réflecteur 12 vers le second foyer F de l'ellipsoïde puis vers une lentille convergente 3 du projecteur 1, située en aval du réflecteur dans le sens d'émission du flux lumineux et dont le but est de projeter le flux lumineux sur la route. Du fait de cette émission sur 2π stéradians le faisceau lumineux ne se dirige que vers la moitié inférieure de la lentille 3.

10

Comme cela est visible sur les figures 1 et 2, un élément optique mobile 4 agencé pour couper et/ou réfléchir le faisceau lumineux émis par la source et réfléchi par le réflecteur est positionné au niveau du second foyer F . Il s'agit ici d'un miroir 4. Dans un autre mode de réalisation de l'invention non représenté, il
15 pourrait s'agir d'une barrette de coupure. La surface réfléchissante du miroir 4 est dirigée vers le haut de façon à pouvoir intercepter le flux lumineux en provenance du réflecteur 12. Ce miroir 4 est mobile autour d'un axe horizontal de façon à positionner sa surface réfléchissante, soit dans un plan horizontal passant par ou parallèle à l'axe de symétrie de l'ellipsoïde x , soit, dans un plan incliné vers l'avant,
20 dans une position dite escamotée.

Sur la figure 1, le miroir 4 est incliné par rapport au plan horizontal et est positionné en dehors du flux lumineux, laissant ainsi passer tous les rayons en direction de la lentille 3. Ceux-ci traversent la partie basse de la lentille et sont
25 redressés vers le haut pour éclairer la route sur une grande distance. On se retrouve ainsi en position route sans perdre de la puissance lumineuse émise par la source S .

En revanche, sur la figure 2, le miroir 4 est dans une position horizontale et
30 son envergure longitudinale est suffisante pour intercepter tous les rayons en provenance du réflecteur 12. Tous ces rayons sont réfléchis vers le haut par le miroir 4 et sont redirigés par celui-ci vers la partie haute de la lentille 3. En sortie

de la lentille les rayons lumineux sont renvoyés vers l'avant, mais avec une inflexion vers le bas, ce qui permet d'éclairer la route sur une distance donnée. On se retrouve alors dans une position de code, cette fois encore, sans perdre de la puissance lumineuse émise par la source S.

5

La forme du faisceau pour répondre aux exigences des normes de code européen est donnée soit par une forme particulière de la lentille 3, soit par un décalage axial du foyer de la lentille par rapport au second foyer F de l'ellipsoïde, soit enfin par une combinaison des deux.

10

De façon pratique on remarque que quelle que soit la position donnée au miroir 4 la source lumineuse S reste allumée, le faisceau qu'elle émet étant dirigée soit sensiblement horizontalement en position de feux de route, soit dirigée vers le bas en position de feux de croisement.

15

Le projecteur 1 comprend au moins un moyen de mise en mouvement 20 configuré pour rendre mobile l'élément optique mobile 4. Le moyen de mise en mouvement 20 est situé en amont de l'élément optique mobile 4 dans le sens 40 d'émission du faisceau lumineux. Le sens 40 d'émission du faisceau lumineux est le sens par lequel il sort du projecteur dans le but d'être projeté sur la route. On entend par « en amont » le fait que le moyen de mise en mouvement est situé en amont d'un plan P perpendiculaire à l'axe de symétrie x de l'ellipsoïde, le plan P étant lui même situé en amont de l'élément optique mobile 4.

25

Le moyen de mise en mouvement 20 est par exemple un actionneur, un solénoïde, une bobine ou un moteur électrique. Le moyen de mise en mouvement 20 est ici un moteur électrique et il comprend ici un arbre moteur au bout duquel est positionné un pignon 21 qui entraîne en rotation l'élément optique mobile 4 par l'intermédiaire d'un secteur dentée 22.

30

Le moyen de mise en mouvement 20 est situé en dessous du plan de symétrie de l'ellipsoïde, par exemple au moins en partie à l'intérieur de la

deuxième portion de demi-ellipsoïde 15 représenté en pointillé, c'est-à-dire à l'intérieur de l'ellipsoïde. L'invention permet ainsi de réduire l'encombrement du projecteur en positionnant le moyen de mise en mouvement au moins en partie à l'intérieur d'un volume défini par la deuxième portion de demi-ellipsoïde, au plus
5 proche de la source lumineuse. En outre, la source lumineuse émettant un faisceau lumineux uniquement vers la première portion de demi-ellipsoïde, la majorité de la chaleur dégagée par la source lumineuse n'est pas dirigée vers le moyen de mise en mouvement.

10 Le moyen de mise en mouvement 20 est situé en dessous de ladite source lumineuse S, c'est-à-dire qu'il est traversé par un plan O perpendiculaire à l'axe de symétrie x de l'ellipsoïde passant par la source lumineuse S.

Le moyen de mise en mouvement 20 est positionné au moins en partie
15 dans un volume cylindrique V s'appuyant selon l'axe optique de la lentille, sur le contour périphérique 18 de la lentille 3, et s'étendant jusqu'au fond 13 du réflecteur 12 comme illustré sur les figures 1 et 2. Le contour périphérique 18 de la lentille 3 est, notamment circulaire.

20 Le projecteur 1 comprend un radiateur 30 pour dissiper la chaleur générée par la ou les diodes LED. Le radiateur 30 est visible de façon plus détaillée sur la figure 3. Il comprend notamment des ailettes 31. Avantagement, le moyen de mise en mouvement 20 est relié au radiateur 30. Le moyen de mise en mouvement 20 peut ainsi être refroidi grâce au radiateur. Il est ainsi possible de
25 positionner le moyen de mise en mouvement au plus proche de la source lumineuse, sans risquer qu'il ne s'échauffe trop, et ainsi améliorer l'encombrement du projecteur. Grâce à la forme demi-elliptique du réflecteur, le radiateur 30 est également situé en amont de l'élément optique mobile 4 dans le sens 40 d'émission du faisceau lumineux. Il est situé au plus proche de la source
30 lumineuse S afin de dissiper le maximum de chaleur issue de la source lumineuse S. Il est également situé en dessous du plan de symétrie de l'ellipsoïde. Le radiateur 30 est donc situé dans la même zone du projecteur que le moyen de

mise en mouvement 20 et l'encombrement du projecteur 1 n'est ainsi pas pénalisé par la présence du radiateur 30.

5 Le radiateur 30 est en contact avec une armature du moyen de mise en mouvement. Il est conçu de manière à augmenter la surface d'échange avec l'air. Le radiateur permet au moteur électrique d'admettre dans ses spires une densité de courant allant jusqu'à $6A/mm^2$ et de dissiper ce courant dans un environnement de 130° à $160^\circ C$ sans dépasser la température critique des spires, qui se situe autour de $220^\circ C$.

10

Le projecteur de l'invention peut comprendre également plusieurs réflecteurs demi-elliptiques 12 comme illustré sur la figure 3. Ces réflecteurs 12 sont par exemples positionnés les uns à coté des autres. Le fait de positionner le moyen de mise en mouvement 20 en amont de l'élément optique mobile 4 est
15 d'autant plus avantageux dans ce mode de réalisation car il permet de rapprocher la ou les lentilles 3 de chacun des réflecteurs sans être gêné par la présence du moyen de mise en mouvement. Avantageusement, le projecteur comprend un unique moyen de mise en mouvement 20 pour l'ensemble des réflecteurs 12, agencé pour rendre mobiles les éléments optiques mobiles 4 de chaque réflecteur.

20

Le projecteur comprend, par exemple, un support 19 sur lequel le moyen de mise en mouvement 20 est monté. Le montage peut se faire par un encliquetage à l'aide d'une bride métallique ou plastique, une soudure, un vissage au tout autre moyen d'assemblage rigide.

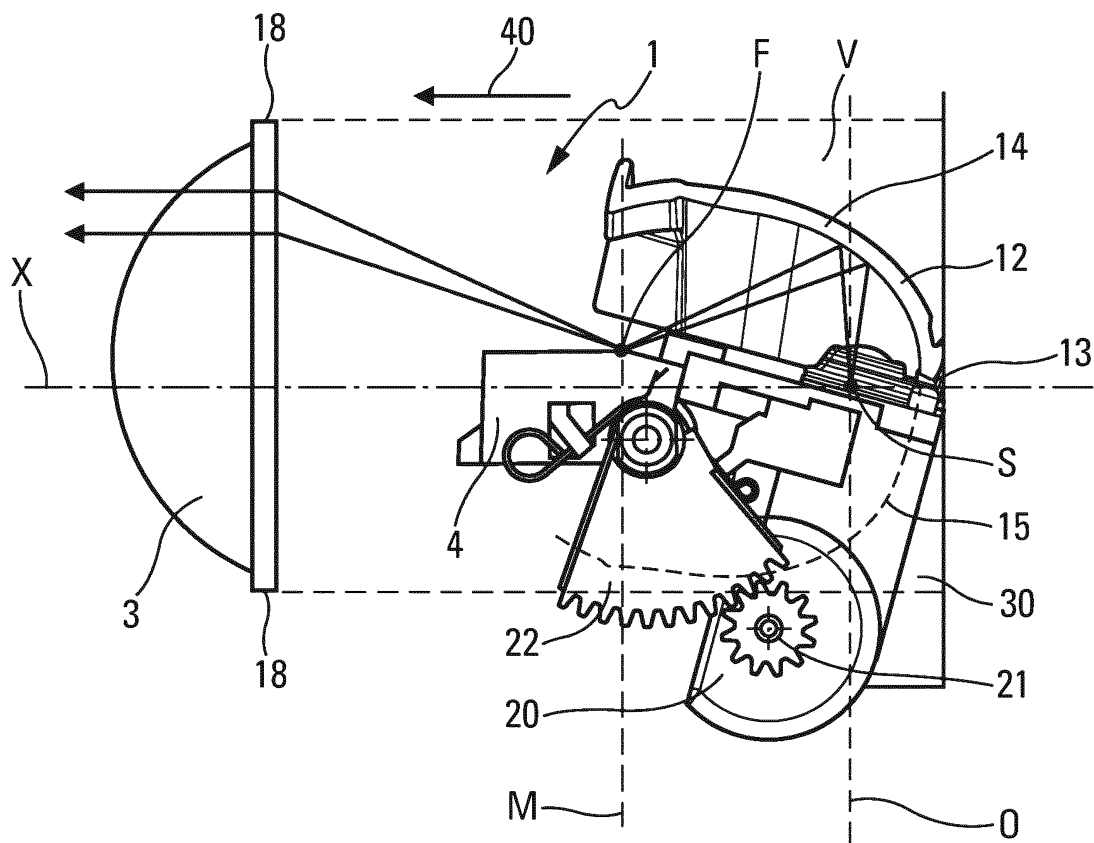
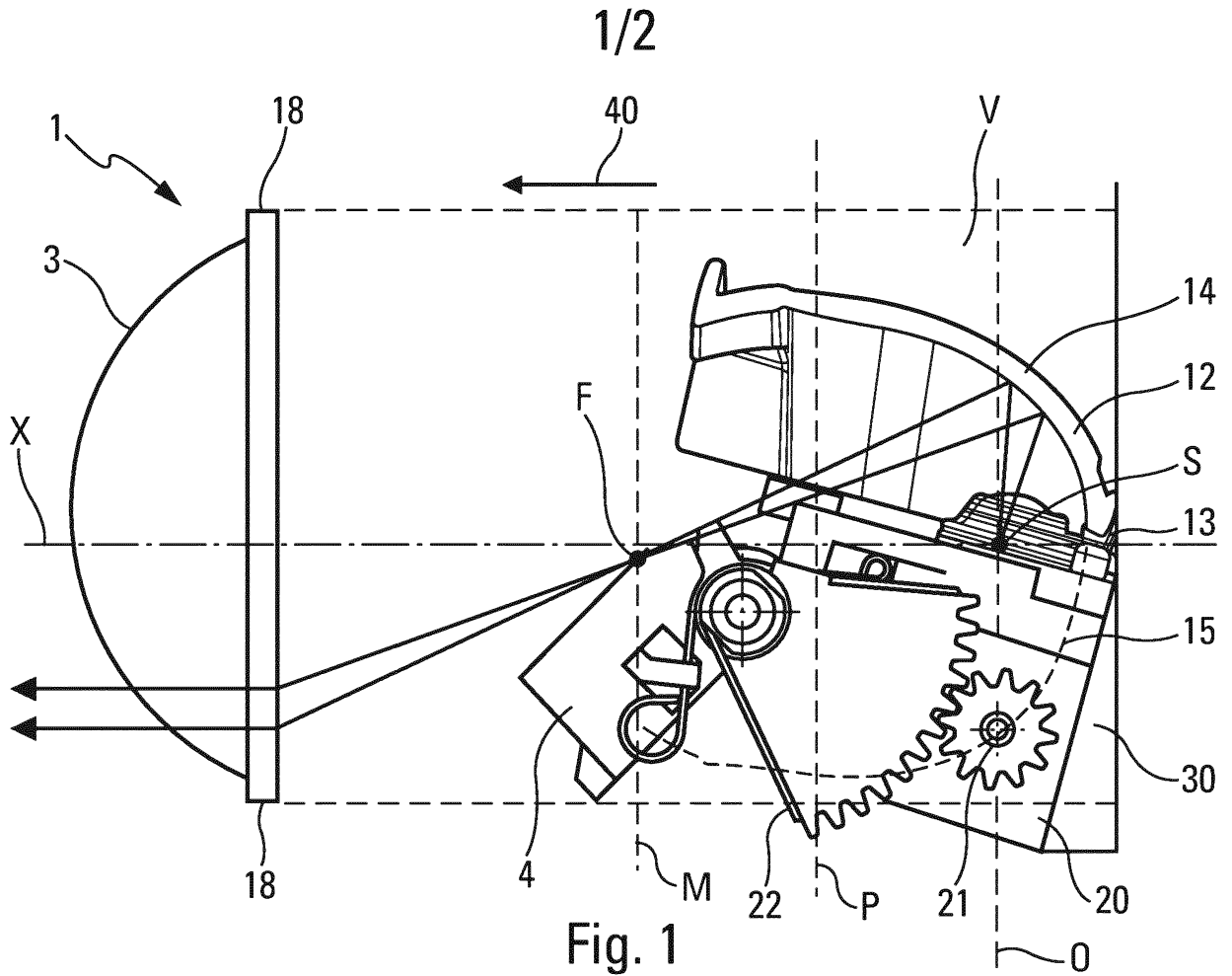
25

L'invention a été décrite avec une combinaison d'un miroir plan 4 et d'une lentille 3 qui renverse les rayons lumineux et qui donne la forme voulue au faisceau. Elle pourrait tout aussi bien être réalisée par un organe unique de retournement du faisceau, tel qu'un miroir présentant une forme complexe qui renvoie le faisceau lumineux vers l'avant en lui donnant la forme voulue. Le
30 passage de la configuration des feux de route aux feux de croisement reste, dans

ce cas, assuré par un déplacement du miroir à forme complexe, qui est ainsi mobile comme l'est le miroir plan de la configuration décrite.

REVENDEICATIONS

1. Projecteur (1) pour véhicule automobile comportant au moins un réflecteur (12), au moins une source lumineuse (S) comprenant au moins une diode laser et/ou une diode électroluminescente, dite diode LED, et un élément optique mobile (4) agencé pour couper et/ou réfléchir un faisceau lumineux émis par la source (S) et réfléchi par le réflecteur (12), ledit réflecteur (12) ayant la forme d'une première portion de demi-ellipsoïde s'étendant au-dessus d'un plan de symétrie de l'ellipsoïde, ladite source étant positionnée sur un axe de symétrie (x) de l'ellipsoïde, le projecteur comportant au moins un moyen de mise en mouvement (20) de l'élément optique mobile (4) situé en amont de l'élément optique mobile (4) dans le sens (40) d'émission dudit faisceau lumineux, ledit moyen de mise en mouvement (20) étant situé en dessous du plan de symétrie dudit ellipsoïde, au moins en partie à l'intérieur dudit ellipsoïde, entre un fond (13) du réflecteur (12) et ledit élément optique mobile (4), ledit moyen de mise en mouvement (20) étant positionné au moins en partie dans un volume (V) défini par l'extension d'un contour périphérique de la lentille (3) jusqu'au fond (13) du réflecteur (12) parallèlement à un axe optique de la lentille (3).
2. Projecteur (1) selon la revendication 1, dans lequel ledit moyen de mise en mouvement (20) est situé en dessous de ladite source lumineuse (S).
3. Projecteur (1) selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le projecteur (1) comprend un radiateur (30) pour dissiper la chaleur générée par la ou les diodes LED.
4. Projecteur selon la revendication 3, dans lequel le moyen de mise en mouvement (20) est relié au radiateur (30).
5. Projecteur (1) selon la revendication 3 ou 4, dans lequel le radiateur (30) est positionné en amont de l'élément optique mobile (4) dans le sens d'émission dudit faisceau lumineux.
6. Projecteur (1) selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel le radiateur (30) est positionné en dessous du plan de symétrie dudit ellipsoïde.



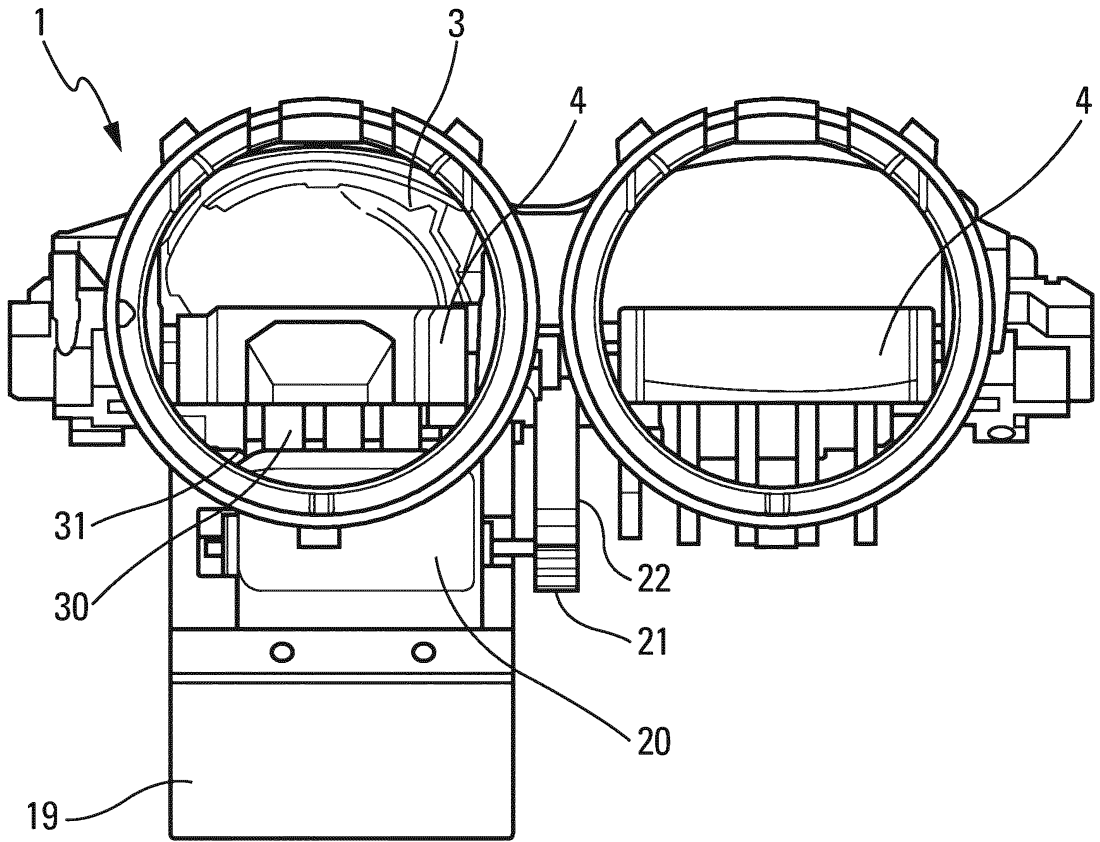


Fig. 3

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 2013/188378 A1 (YAMAMOTO IPPEI [JP] ET AL) 25 juillet 2013 (2013-07-25)

US 2012/300485 A1 (LEE HYUN SOO [KR]) 29 novembre 2012 (2012-11-29)

EP 2 282 110 A2 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 9 février 2011 (2011-02-09)

EP 2 546 569 A2 (VALEO VISION [FR]) 16 janvier 2013 (2013-01-16)

US 2007/070638 A1 (FUKAWA KIYOTAKA [JP] ET AL) 29 mars 2007 (2007-03-29)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT