

(19)



(11)

EP 2 781 826 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
24.09.2014 Bulletin 2014/39

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

(21) Numéro de dépôt: **14160203.7**

(22) Date de dépôt: **17.03.2014**

(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

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

(72) Inventeurs:
 • **Yvon, Sylvain**
75018 PARIS (FR)
 • **Wacheux, Patrick**
27220 Bois Le Roy (FR)

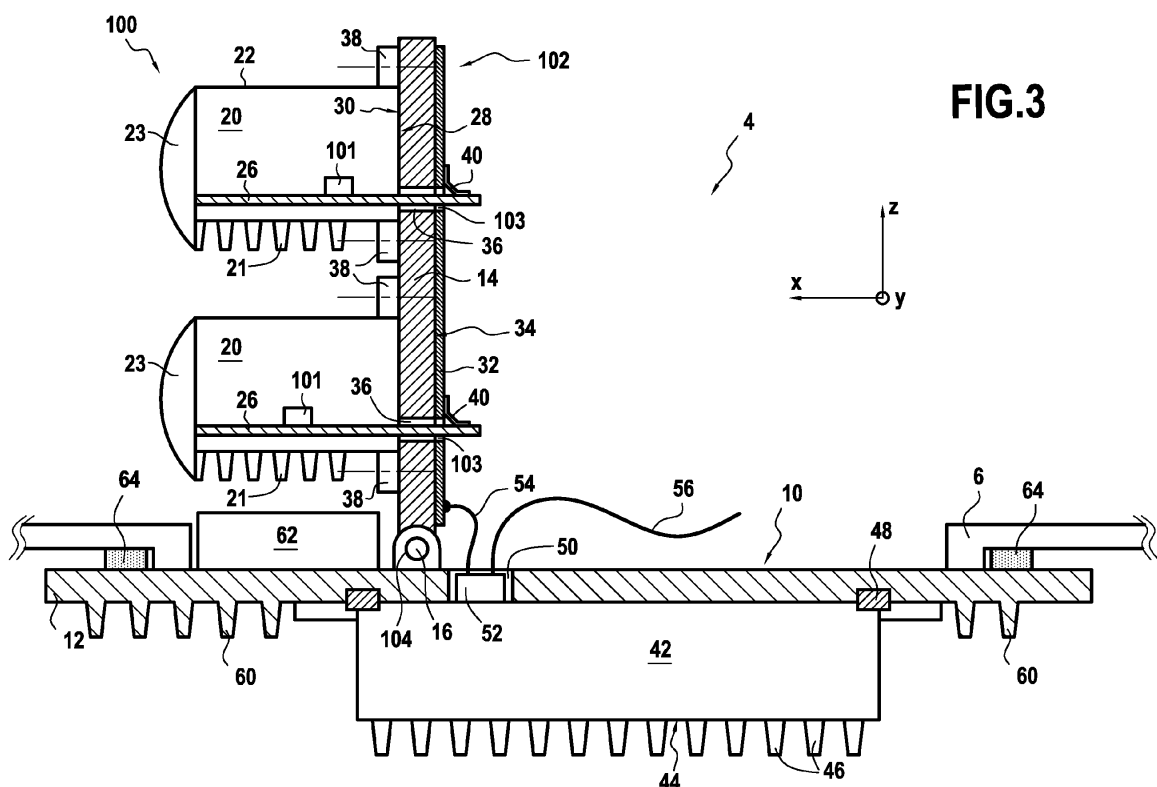
(30) Priorité: **18.03.2013 FR 1352407**

(54) **Dispositif de signalisation et/ou d'éclairage pour véhicules automobiles**

(57) L'invention vise une unité de projection 100 d'un faisceau lumineux destiné à être installé dans un projecteur 2 de véhicule automobile, comprenant :

- au moins deux modules optiques (20) comprenant chacun au moins une source de lumière à semi-conducteur (101) solidaire d'un support de connexion électrique, et
- au moins un dispositif optique de projection (23),
- un dispositif de commande (102) commun aux deux modules optiques (20),

- un support commun (14) sur lequel sont solidarisés les deux modules optiques (20) et le dispositif de commande (102) caractérisé en ce que le dispositif de commande (102) comprend une carte de circuit imprimé (32), dite primaire, ou un circuit imprimé flexible, qui s'étend dans un premier plan qui est transversal à un deuxième plan d'extension du support de connexion électrique d'au moins un des modules optiques (20).

**FIG.3****EP 2 781 826 A1**

Description

[0001] L'invention concerne les dispositifs de signalisation et/ou d'éclairage pour véhicules automobiles.

[0002] Elle concerne en particulier mais non exclusivement les dispositifs d'éclairage destinés à fournir un faisceau réalisé de façon matricielle par plusieurs modules produisant chacun une partie du faisceau.

[0003] Dans un tel dispositif, chacun des modules comprend une diode électroluminescente (ci-après led) formant la source de lumière du module. Toutefois, la led génère beaucoup de chaleur lorsqu'elle fonctionne. Le faisceau global est généré par le fonctionnement de l'ensemble des modules avec chacune des led pilotées individuellement, d'où une importante montée en température à l'intérieur du dispositif. Il est donc nécessaire de prévoir un transfert thermique adapté pour refroidir l'ensemble.

[0004] De plus, un tel dispositif requiert deux organes supplémentaires. Le premier est formé par un dispositif de commande qui assure le pilotage matriciel des leds. Il doit être disposé à proximité immédiate des leds pour un fonctionnement optimal et pour des considérations électromagnétiques. Le second est un convertisseur de courant destiné à alimenter les modules en courant électrique. Ces deux organes électroniques dégagent eux aussi de la chaleur et doivent être refroidis.

[0005] En outre, les connexions électriques entre les modules, le pilote et le convertisseur ne sont pas faciles à effectuer avec les faisceaux de connexion standards prévus pour les dispositifs d'éclairage compte tenu du nombre de connexions à réaliser et des contraintes électromagnétiques.

[0006] Par ailleurs, l'intégration mécanique de tous ces organes au sein du dispositif est complexe à mettre en oeuvre.

[0007] Enfin, chaque module à led doit être fixé dans une position très précise pour fournir des performances optiques optimales. Mais on cherche aussi à permettre le réglage de l'inclinaison du faisceau par rapport à la direction horizontale.

[0008] Un but de l'invention est de faciliter la réalisation d'un dispositif d'éclairage et/ou de signalisation.

[0009] À cet effet, on prévoit selon l'invention une unité de projection d'un faisceau lumineux destiné à être installé dans un projecteur de véhicule automobile, comprenant:

- au moins deux modules optiques comprenant chacun au moins une source de lumière à semi-conducteur solidaire d'un support de connexion électrique, et au moins un dispositif optique de projection,
- un dispositif de commande commun aux deux modules optiques,
- un support commun sur lequel sont solidarisés les deux modules et le dispositif de commande, ladite unité de projection étant remarquable en ce que le dispositif de commande comprend une carte de cir-

cuit imprimé, dite primaire, ou un circuit imprimé flexible, qui s'étend dans un premier plan qui est transversal à un deuxième plan d'extension du support de connexion électrique d'au moins un des modules optiques.

[0010] Un tel support commun qui assure le maintien mécanique des deux modules et du dispositif de commande facilite la réalisation de l'unité de projection. Il est en effet de nature à contribuer à l'intégration mécanique des différents organes de l'unité et à leur support, à la dissipation de la chaleur des organes, à leur connexion électrique.

[0011] On notera que le dispositif optique de projection d'un module optique coopère avec la source de lumière de ce même module optique. On comprend ici que les rayons lumineux émis par la source de lumière sont mis en forme de faisceau à projeter sur la route au moins en partie par le dispositif optique de projection. A titre d'exemple, ce dispositif optique de projection peut être soit au moins une lentille, soit au moins un réflecteur, soit une combinaison d'un réflecteur et d'au moins une lentille.

[0012] La ou les sources de lumière à semi-conducteur sont des diodes électroluminescentes, ci-après désigné par l'acronyme LED et concerne également des diodes lasers, qui émettent un rayonnement laser.

[0013] Selon un aspect de l'invention, au moins un des deux modules optiques, et avantageusement tous les modules optiques, comprennent un moyen de dissipation thermique agencé pour dissiper au moins une partie des calories générées par la source de lumière à semi-conducteur. Ce moyen de dissipation peut également assurer de manière autonome l'intégralité du refroidissement du module optique qui le reçoit. Le moyen de dissipation thermique peut être formé par un radiateur présentant un socle est une pluralité d'ailettes de refroidissement.

[0014] Selon un autre aspect de l'invention, le moyen de dissipation thermique est en contact surfacique avec la carte de circuit imprimé du module optique. On assure ainsi une parfaite transmission des calories présentes sur la carte de circuit imprimé vers le moyen de dissipation thermique. Selon un exemple, la carte de circuit imprimé du module est plaqué et solidaire du socle formant radiateur.

[0015] Selon un exemple de réalisation, au moins un module optique, et avantageusement tous les modules optiques, sont solidarisés par des vis assurant la liaison mécanique entre le moyen de dissipation thermique du module et le support commun.

[0016] Dans le cadre de l'invention, le support de connexion électrique, qui assure la connexion des sources de lumière, peut revêtir plusieurs aspects.

[0017] Selon une première variante, il s'agit d'une carte de circuit imprimé, couramment appelée PCB, acronyme de Printed Circuit Board en anglais. Par exemple, il peut s'agir d'un PCB multicouches, habituellement réalisé en

composite de résine époxy renforcé de fibre de verre (matériau usuellement désigné sous l'appellation FR-4). Dans cette variante, les cartes de circuit imprimé des modules sont alors dites secondaires, par distinction avec la carte de circuit imprimé primaire du dispositif de commande.

[0018] Selon une seconde variante, le support de connexion électrique est le moyen de dissipation thermique du module optique, qui est alors au moins partiellement électriquement conducteur ; les diodes électroluminescentes sont de type montée sur embase (submount) et sont directement solidarisées sur la surface du dissipateur, selon la technologie dite submount. Chaque embase ou zone de submount est raccordée à un circuit de pilotage d'alimentation par des liaisons filaires, selon la technologie communément désignée par l'expression anglo-saxonne « wire-bonding », ou encore par l'expression « câblage par fil » ou « pontage ». Ce type de montage est par exemple décrit dans la demande de brevet EP 1903276. Cette technique de fixation de composants électroniques est particulièrement avantageuse dans le cas des diodes électroluminescentes car elle permet un positionnement plus précis des diodes dans le module optique et assure une meilleure efficacité de la dissipation thermique et donc de leur efficacité de fonctionnement. Dans un premier mode de réalisation, elle permet de concevoir des cartes de circuits imprimés moins complexes et étendues, ne comportant que les composants destinés à piloter et réguler l'alimentation électrique des diodes électroluminescentes, puisque ces dernières n'y sont plus directement montées. Dans un second mode de réalisation, les composants de pilotage et de régulation de l'alimentation des diodes sont regroupés dans une puce électronique qui est elle aussi montée sur embase sur la surface du dissipateur : il n'y a alors plus de carte de circuit imprimé.

[0019] Ainsi, selon la variante mise en oeuvre, les diodes électroluminescentes sont directement solidaires d'une carte de circuit imprimé ou bien montée en embase sur le dissipateur thermique, raccordées ou non à une carte de circuit imprimé sur le module optique.

[0020] Selon un aspect de l'unité, le dispositif de commande comprend donc une carte de circuit imprimé, dite primaire, qui s'étend dans un premier plan transversal à un deuxième plan d'extension de la carte de circuit imprimé des modules optiques, dites secondaires. Avantageusement, le premier plan est perpendiculaire, ou sensiblement perpendiculaire, au second plan. Le positionnement relatif de ces plans s'entend au moins au voisinage des zones de connexions électrique entre les cartes de circuit imprimé secondaires et la carte de circuit imprimé primaire.

[0021] Les cartes de circuit imprimé secondaires et la carte de circuit imprimé primaire sont concourantes. Autrement dit, ces cartes se croisent.

[0022] Selon un aspect de l'invention, le support commun comprend au moins une ouverture traversante dans laquelle la carte de circuit imprimé secondaire passe. On

comprend ici qu'au moins une des cartes de circuit imprimé secondaire, et avantageusement les cartes de circuit imprimé secondaires de tous les modules optiques, traversent de part en part le support commun. Il s'agit d'un agencement des modules optiques qui facilite leur montage ainsi que si besoin leur démontage pour le remplacement d'un module optique défectueux, ce qui est un avantage significatif compte tenu du coût de la réalisation de l'ensemble de l'unité.

[0023] Selon une variante de réalisation, la carte de circuit imprimé secondaire est maintenue mécaniquement sur le module optique et s'étend dans l'ouverture traversante sans contact mécanique avec le support commun. Une telle solution facilite le réglage du module optique vis-à-vis du support commun selon une direction parallèle au plan dans lequel s'étend le support commun, selon sa longueur.

[0024] Selon un complément de l'invention, la carte de circuit imprimé primaire présente un trou traversant dans lequel la carte de circuit imprimé secondaire passe. Une telle solution permet de connecter électriquement la carte de circuit imprimé secondaire sur une face libre de la carte de circuit imprimé primaire.

[0025] Selon un aspect de l'invention, au moins une carte de circuit imprimé secondaire, et avantageusement les cartes de circuit imprimé secondaires de tous les modules optiques, sont connectées électriquement à la carte de circuit imprimé primaire par au moins un élément de connexion flexible. Une telle flexibilité permet de garantir le contact électrique quelque soit la position de la carte de circuit imprimé secondaire dans la direction de la longueur de la carte de circuit imprimé primaire. Le réglage du module optique est ainsi facilité car on s'affranchi de tout problème de connexion électrique avec la carte de circuit imprimé primaire.

[0026] Selon un exemple de réalisation, l'élément de connexion flexible est au moins une languette à ressort en appui contre une face de la carte de circuit imprimé secondaire, sans liaison par soudure. Une telle solution facilite grandement la réparation et l'interchangeabilité du module optique concerné puisque la carte de circuit imprimé secondaire glisse le long de la languette lors de l'extraction ou de l'insertion du module optique. On peut également disposer le module optique dans la position optiquement optimale avec la garantie d'obtenir un bon contact électrique.

[0027] Selon un aspect de l'unité de projection, la carte de circuit imprimé primaire est en contact surfacique sur le support commun. On assure ainsi une parfaite transmission des calories présentes sur la carte de circuit imprimé primaire vers le support commun.

[0028] Selon un exemple de réalisation, le support commun est un dissipateur thermique agencé pour dissiper au moins une partie des calories générées par la carte de circuit imprimé primaire. Selon un exemple, le dissipateur thermique est métallique, notamment réalisé à partir d'un alliage d'aluminium.

[0029] Selon un autre exemple, le dissipateur thermi-

que est agencé pour dissiper au moins une partie des calories générées par au moins une des sources de lumière à semi-conducteur, notamment en provenance du moyen de dissipation thermique embarqué dans le module optique.

[0030] Alternativement, le support commun peut être réalisé à partir d'un matériau thermiquement isolant.

[0031] Selon un exemple de réalisation de l'unité de projection, au moins un module optique, et avantageusement tous les modules optiques, et la carte de circuit imprimé primaire sont disposés sur des faces opposées délimitant le support commun. Le module optique et la carte de circuit imprimé primaire sont ainsi de part et d'autre du support commun.

[0032] L'invention vise également un dispositif de projection d'un faisceau lumineux destiné à être installé dans un projecteur de véhicule automobile comprenant une base sur laquelle est montée au moins une unité de projection comprenant l'une quelconque des caractéristiques présentées ci-dessus.

[0033] Selon un exemple de ce dispositif de projection, au moins une des unités de projection, et avantageusement toutes les unités de projection, sont montées sur la base au moyen d'une liaison complète, c'est-à-dire interdisant toute rotation entre l'unité de projection et la base. Selon des exemples de réalisation, cette liaison complète peut être réalisée par :

- la coopération d'une nervure créée sur le support commun, avec une glissière ménagée au niveau d'une face de la base, et vice-et-versa,
- une soudure réalisée entre le support commun de l'unité de projection et la base,
- une liaison réalisée au moyen d'une ou plusieurs vis traversant la base et venant en prise sur le support commun,
- ou une combinaison d'au moins deux de ces moyens.

[0034] Selon un exemple, cette liaison complète est mise en oeuvre à une extrémité du support commun, notamment sur une tranche d'une plaque formant le support commun.

[0035] Selon un autre exemple, au moins une des unités de projection, et avantageusement toutes les unités de projection, sont montées sur la base au moyen d'une liaison pivot. Le support commun et la base comprennent notamment un ou plusieurs paliers traversés par un arbre. Selon un exemple, cette liaison pivot est opérée à une extrémité du support commun, notamment sur une tranche d'une plaque formant le support commun. Une telle solution présente l'avantage d'opérer un réglage statique ou dynamique de l'unité de projection. Ainsi, on peut régler l'inclinaison du faisceau du dispositif de projection par rapport à la direction horizontale.

[0036] Selon un aspect, le dispositif de projection comprend un convertisseur de puissance pour l'alimentation en courant des modules optiques et fixé, notamment di-

rectement, à la base. On comprend ici que la carte de circuit imprimé primaire assure le pilotage, le diagnostique et la réception/émission de signaux en provenance et vers le véhicule, alors qu'un même convertisseur de puissance fournit l'énergie électrique nécessaire à l'allumage des sources de lumière des deux modules optiques constitutifs de l'unité de projection.

[0037] Selon un exemple de réalisation, le convertisseur de puissance est en contact surfacique avec la base, ladite base étant agencée pour dissiper au moins une partie des calories générées par le convertisseur de puissance. En plus de son rôle de support commun mécanique, la base assure un rôle de refroidissement à l'égard du convertisseur de puissance.

[0038] Selon un exemple de disposition, le convertisseur de puissance et au moins une unité de projection sont disposés sur des côtés opposés de la base, c'est-à-dire de part et d'autre de celle-ci. On évite ainsi l'accumulation de calories dans une même zone, puisque l'unité de projection dissipe dans l'air d'un premier côté de la base, alors que le convertisseur de puissance dissipe d'un second côté de la base, séparé du premier côté par la base.

[0039] La base présente une ouverture traversante à travers laquelle le convertisseur de puissance est connecté électriquement à au moins une unité de projection, et avantageusement à toutes les unités de projection. On rassemble et connecte ainsi tous les moyens nécessaires au pilotage et à l'alimentation des sources de lumière.

[0040] Selon un exemple, le convertisseur de puissance est connecté à au moins une unité de projection au moyen d'un faisceau flexible. Un tel faisceau flexible passe au travers de l'ouverture ménagée dans la base.

[0041] Le dispositif de projection peut comprendre au moins un joint d'étanchéité en contact avec la base et le convertisseur de puissance. On évite ainsi l'entrée de corps étranger dans la zone du projecteur qui reçoit l'unité de projection. Dans une variante où la base obture un trou ménagé dans un boîtier du projecteur, on empêche l'entrée de ces corps étranger dans le volume interne du projecteur.

[0042] Selon un exemple, il est prévu un ventilateur fixé, notamment directement, à la base. Il favorise le brassage de l'air au voisinage de l'unité de projection en vue d'augmenter le refroidissement.

[0043] Selon un aspect du dispositif de projection, le convertisseur de puissance comprend un radiateur agencé pour dissiper des calories. Ce radiateur peut former un système de refroidissement qui dissipe intégralement les calories générées par le convertisseur de puissance. Alternativement, la dissipation de ces calories peut être partagée entre ce radiateur et la base du dispositif de projection. Selon un exemple, ce radiateur peut également former un boîtier qui délimite l'enceinte externe du convertisseur de puissance.

[0044] Le support commun et la base forment des écrans électromagnétiques. Ceci permet de limiter la dis-

sémination des perturbations électroniques vers le reste du véhicule.

[0045] L'invention couvre enfin un projecteur de véhicule automobile comprenant au moins une unité de projection telle qu'exposée ci-dessus, ou au moins un dispositif de projection comportant l'une quelconque des caractéristiques mentionnées précédemment.

[0046] Avantageusement, le dispositif de projection comprend un joint d'étanchéité en contact avec la base et avec un boîtier du projecteur. La base contribue donc à l'étanchéité du projecteur à l'égard des impuretés susceptibles de s'introduire dans le volume interne du projecteur, c'est-à-dire entre le boîtier et une glace de fermeture par laquelle le faisceau d'éclairage passe. Dans un tel cas, au moins une face de la base et/ou le convertisseur de puissance échange avec un flux d'air extérieur au projecteur.

[0047] Un avantage de l'invention réside dans l'intégration des composants constitutifs des modules optiques sur un même support commun, et commandé au moyen d'un même dispositif de commande.

[0048] Un autre avantage réside dans une gestion rationalisée des dissipations thermiques qu'il est nécessaire d'opérer pour optimiser le fonctionnement de l'unité de projection.

[0049] Un autre avantage réside dans une bonne étanchéité à l'eau, ainsi qu'une bonne protection électromagnétique. On peut par ailleurs réaliser cette unité de projection dans une configuration standard qui lui permet d'accueillir différents agencements de modules optiques et différents nombres de modules optiques selon le modèle d'unité de projection que l'on souhaite réaliser. De façon similaire, on peut utiliser le support commun constitutif de l'unité de projection pour dissiper les calories des modules optiques et/ou du dispositif de commande.

[0050] Un avantage du dispositif de projection réside dans le fait qu'il est compatible avec une fonction permettant d'incliner le faisceau du dispositif par rapport à la direction horizontale, formant l'axe optique du dispositif de projection.

[0051] Nous allons maintenant présenter à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation de l'unité de projection selon l'invention, ainsi qu'un dispositif de projection incorporant au moins une unité selon l'invention, en référence aux dessins annexés sur lesquels:

- la figure 1 est une vue en perspective d'un projecteur avant pour véhicule automobile selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'un exemple de réalisation d'un dispositif de projection incorporant une unité de projection selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue en coupe, dans un plan vertical parallèle à la direction de marche du véhicule, de l'unité de projection et du dispositif de projection de la figure 2 incorporant cette unité ; et
- les figures 4 et 5 sont deux vues en perspective de l'avant et de l'arrière du dispositif de projection de la

figure 2 dont les modules ont été ôtés.

[0052] Nous allons décrire en référence aux figures 1 à 5 un projecteur d'éclairage et/ou de signalisation 2 pour véhicule automobile.

[0053] On utilise dans la suite le repère orthogonal X Y Z dans lequel les directions X et Y sont horizontales et respectivement parallèle et perpendiculaire à la direction de marche du véhicule, tandis que la direction Z est verticale.

[0054] Le projecteur 2 comprend un dispositif de projection 4 assurant une fonction d'éclairage. Il est entendu cependant que le dispositif de projection peut assurer en outre une ou plusieurs fonctions de signalisation, ou bien qu'il peut constituer seulement un dispositif de signalisation.

[0055] On peut prévoir que le projecteur 2 assure à lui seul plusieurs fonctions d'éclairage et comprend par exemple à cette fin plusieurs unités de projection similaires à celle que nous allons décrire.

[0056] Le projecteur 2 comprend un boîtier 6 et une glace 8 s'étendant respectivement à l'arrière et à l'avant du dispositif et qui délimitent une enceinte interne dans laquelle est logé le dispositif de projection 4.

[0057] Le dispositif de projection 4 comprend une ou plusieurs unités de projection 100. Cette unité de projection 100 a pour fonction de générer et projeter sur une route un faisceau lumineux d'éclairage réglementaire, tel qu'un faisceau de croisement, un faisceau route, un faisceau de signalisation diurne, un faisceau antibrouillard ou longue portée.

[0058] Une telle unité de projection 100 comprend au moins deux modules optiques 20. Chaque module optique 20 comprend au moins une source de lumière 101 à semi-conducteur, c'est-à-dire une diode électroluminescente (led). Bien entendu, chaque module optique 20 peut comporter plusieurs led. Chaque module optique 20 comprend également une carte de circuit imprimé 26 sur laquelle la ou les led sont solidarisées, par exemple par soudage. Cette carte de circuit imprimé, ci-après appelé secondaire, véhicule la puissance électrique depuis un dispositif électronique de commande 102 vers la led. La carte de circuit imprimé secondaire peut comporter des composants électroniques.

[0059] Chaque module optique 20 comprend encore au moins un dispositif de projection 23, qui peut par exemple être formé par une ou plusieurs lentilles, par un réflecteur, ou par une combinaison de ces moyens techniques. Selon cet exemple, la lentille est placée en avant du module optique 20 et concentre les rayons lumineux émis par la led de manière à former le faisceau lumineux projeté sur la route.

[0060] L'unité de projection 100 comprend encore le dispositif de commande 102, qui commande les deux modules optiques 20. Ce module de commande 102 comprend au moins une carte de circuit imprimé primaire 32 qui est commune au pilotage des deux modules optiques 20. Autrement dit, au moins une partie des élé-

ments portés par cette carte de circuit imprimé primaire, par exemple des pistes ou des composants électroniques, est commune aux deux modules optiques. Ces modules optiques 20 peuvent ainsi être pilotés simultanément ou de manière indépendante.

[0061] L'unité de projection 100 selon l'invention comprend encore un unique support commun 14 sur lequel sont solidarisés les deux modules optiques 20, ainsi que le dispositif de commande 102. Selon un exemple de réalisation, la carte de circuit imprimé primaire 32 est plaquée contre une face du support commun 14, ce qui garantit un bon transfert des calories de la carte vers le support commun 14, ce dernier se comportant alors comme un dissipateur thermique.

[0062] Le module optique 20 peut comprendre un moyen de dissipation thermique 21 chargé de dissiper dans l'air les calories générées par la led 101. Ces calories transitent via la carte de circuit imprimé secondaire 26 avant de rejoindre le moyen de dissipation thermique 21, ce dernier servant également de support mécanique à cette carte de circuit imprimé secondaire et au dispositif de projection 23. La carte de circuit imprimé secondaire 26 est ainsi en contact surfacique, par exemple directement ou via une pâte ou une colle thermique, avec une section plane qui délimite la périphérie extérieure du moyen de dissipation thermique 21.

[0063] Au moins un des modules optiques 20 est rapporté par vissage sur le support commun 14. Le moyen de dissipation thermique 21 est plaqué contre une face du support commun 14, de manière à recevoir une partie des calories présentes sur le moyen de dissipation thermique 21. Le support commun 14 assure ainsi également une fonction de dissipation de calories à l'égard du moyen de dissipation thermique 21. Le support commun 14 présente également un rôle de maintien mécanique, puisque le moyen de dissipation thermique 21 est vissé sur le support commun 14.

[0064] La carte de circuit imprimé primaire 32 s'étend dans un premier plan transversal à deux seconds plans dans lesquels s'étend chaque carte de circuit imprimé secondaire 26 de chaque module optique 20. Selon l'exemple de réalisation des figures, le premier plan et les seconds plans sont perpendiculaires, ou sensiblement perpendiculaires.

[0065] Ces cartes devant être interconnectées électriquement, il est avantageux que celles-ci soient concourantes. Pour ce faire, la carte de circuit imprimé primaire 32 comporte au moins un trou traversant 103 au travers duquel la carte de circuit imprimé secondaire s'étend pour être raccordée électriquement à la carte de circuit imprimé primaire 32. Bien entendu, cette dernière peut comporter autant de trou traversant 103 qu'il existe de module optique dans l'unité de projection selon l'invention.

[0066] De manière similaire, le support commun 14 peut comprendre une ouverture traversant 36 au travers de laquelle la carte de circuit imprimé secondaire 26 s'étend. On comprend ainsi que les modules optiques

20 sont disposés d'un côté du support commun 14, alors que la carte de circuit imprimé primaire 32 est disposée sur une face opposée du support commun 14 à celle qui reçoit les modules optiques 20, une ouverture traversante 36 permettant de relier électriquement les cartes de circuit imprimé secondaires 26 à la carte de circuit imprimé primaire 32.

[0067] On notera que la carte de circuit imprimé secondaire s'étend dans le trou traversant et/ou dans l'ouverture traversante sans qu'il existe un contact mécanique autre qu'au moins un élément de connexion flexible 40. Une telle configuration permet de régler facilement le positionnement des modules optiques 20 sur le support commun 14.

[0068] La connexion électrique entre la ou les cartes de circuit imprimé secondaire 26 et la carte de circuit imprimé primaire 32 est assurée par un ou plusieurs éléments de connexion flexibles 40. Selon un exemple de réalisation, l'élément de connexion flexible 40 est formé par au moins une languette à ressort en appui contre une face de la carte de circuit imprimé secondaire 26, sans liaison par soudure. Il s'agit ici d'un contact surfacique en appui sur une piste ou un plot de connexion présent sur la carte de circuit imprimé secondaire 26. A l'extrémité opposée de cette languette à ressort, celle-ci est reliée de manière hyperstatique à la carte de circuit imprimé primaire 32, par exemple par un plot de soudure.

[0069] Selon un exemple de réalisation, le support commun 14 est un dissipateur thermique agencé pour dissiper tout ou partie des calories générées par la carte de circuit imprimé primaire 32. La carte de circuit imprimé primaire 32 est ainsi en contact surfacique, par exemple directement ou via une patte ou une colle thermique, avec une section plane qui délimite la périphérie extérieure du support commun 14, ce dernier se comportant alors comme un dissipateur thermique.

[0070] On va maintenant décrire le dispositif de projection 4 qui supporte une ou plusieurs unités de projection telles que décrites ci-dessus.

[0071] Le dispositif de projection 4 comprend une base 12 sur laquelle le support commun 14 est solidarisé. Dans le présent exemple, la base 12 et le support commun 14 ont chacun une forme générale de plaque. Toutefois, on pourrait donner à chacun d'eux une forme différente, en particulier une forme non plate ou non plane. La base 12 est parallèle aux directions X et Y tandis que le support commun 14 est parallèle aux directions Y et Z sauf lorsqu'il est incliné par rapport à cette dernière. Le support commun 14 se trouve tout entier au-dessus de la base 12.

[0072] Selon un exemple de réalisation, le support commun 14 peut être monté mobile sur la base 12, via une liaison pivot 104. Dans un tel cas, le support commun peut également être appelé volet. En l'espèce, il est articulé par rapport à la base 12 autour d'un axe de rotation 16 parallèle à la direction Y. Sachant que le support commun 14 porte des sources de lumière, cette articulation permet de régler l'inclinaison des faisceaux lumineux de ces sources par rapport à la direction X. L'axe 16 s'étend

en partie médiane de la base 12. Le support commun 14 et la base 12 peuvent notamment comporter deux ou trois paliers dans lesquels un arbre de rotation passe.

[0073] De manière alternative, le support commun 14 peut être relié à la base 12 par une liaison complète, c'est-à-dire n'autorisant pas de mouvement d'une pièce par rapport à l'autre.

[0074] Le dispositif de projection 4 comprend des modules optiques 20 qui sont ici au nombre de cinq, mais ce nombre pourrait être inférieur ou supérieur à cette valeur. Les modules optiques sont en l'espèce identiques.

[0075] Chaque module comprend une source de lumière formée ici par une ou des led. Il comprend également un réflecteur ainsi qu'un dispositif de projection, prenant par exemple la forme d'une lentille 23. La ou les led, le réflecteur et la lentille sont propres à chaque module. Dans chaque module, le réflecteur s'étend à l'arrière de la led et la lentille à l'avant de celle-ci. Autrement dit, le réflecteur peut être immédiatement adjacent au support commun 14, la ou les diodes étant interposées entre le réflecteur et le dispositif de projection, selon la direction X.

[0076] Chaque module optique 20 peut comprendre un boîtier 22 ainsi que la carte de circuit imprimé secondaire 26 comportant des organes électroniques commandant la ou les leds.

[0077] Le moyen de dissipation 21 de chaque module optique 20 peut comprendre sur sa face inférieure des nervures assurant une dissipation de la chaleur dégagée par la ou les leds, ainsi que la chaleur dégagée par la carte de circuit imprimé secondaire 26.

[0078] Les modules optiques 20 sont disposés en l'espèce en deux rangées horizontales s'étendant l'une au-dessus de l'autre, la rangée inférieure comprenant ici trois modules optiques et la rangée supérieure en comprenant deux. Bien entendu, on peut modifier le nombre de modules optiques 20 par rangée et la disposition des rangées. Les axes optiques respectifs des modules sont parallèles les uns aux autres et parallèles à la direction X ou faiblement inclinés par rapport à cette dernière selon l'orientation du support commun 14.

[0079] Les modules optiques 20 sont destinés à former des faisceaux lumineux élémentaires qui combinés entre eux sous forme matricielle produisent un faisceau émis par le projecteur 2. Il peut s'agir d'un faisceau d'éclairage de type à coupure ou sans. Il s'agira par exemple d'un faisceau de route, d'un faisceau de croisement ou encore d'un faisceau d'éclairage de jour.

[0080] Chaque module optique 20 présente une face arrière plane 28 perpendiculaire à la direction X et placée en contact surfacique avec une face avant plane 30 du support commun 14 également perpendiculaire à la direction X. On assure ainsi un transfert de chaleur du module optique 20 vers le support commun 14, notamment via le moyen de dissipation 21. La carte de circuit imprimé secondaire 26 s'étend dans un plan perpendiculaire à la direction Z. Chaque module optique 20 est fixé rigide-

ment au support commun 14, par exemple au moyen d'au moins d'une vis 38.

[0081] L'unité de projection 100 comprend un dispositif électronique assurant le pilotage de l'ensemble des modules optiques 20. Il s'agit du dispositif de commande 102 qui comprend la carte de circuit imprimé primaire 32. Ce dispositif de commande 102 permet notamment de commander l'allumage ou l'extinction des modules optiques 20 en fonction du type de faisceau que l'on souhaite produire. La carte de circuit imprimé primaire 32 est plane et s'étend dans un plan perpendiculaire à la direction X.

[0082] Cette carte de circuit imprimé primaire est en contact surfacique avec une face arrière 34 du support commun 14 elle aussi perpendiculaire à cette direction. Les modules optiques 20 et le dispositif de commande 102 sont donc disposés sur des côtés opposés du support commun 14. Ce contact du dispositif de commande 102 avec le support commun assure lui aussi un transfert thermique de la carte de circuit imprimé primaire 32 vers le support commun 14.

[0083] Le support commun 14 et la carte de circuit imprimé primaire 32 comprennent chacun respectivement au moins une ouverture traversante 36 et un trou traversant référencé 103. Ces ouvertures traversantes 36 et ces trous traversant 103 sont en coïncidence, c'est-à-dire au moins en partie l'un en face de l'autre. Chaque carte de circuit imprimé secondaire 26 de chacun des modules optiques s'étendent dans un couple formé par une ouverture traversante 36 et un trou traversant 103.

[0084] Comme illustré à la figure 5, à titre d'exemple, une ouverture traversante supérieure 36 est commune aux deux modules optiques de la rangée supérieure et une ouverture traversante inférieure 36 est commune aux trois modules optiques 20 de la rangée inférieure. La carte de circuit imprimé secondaire 26 de chaque module optique 20 s'étend donc des deux côtés du support commun 14. En particulier, elle émerge du trou traversant 103 pour s'étendre à l'arrière de la carte de circuit imprimé primaire 32.

[0085] Pour chaque module optique 20, la connexion électrique entre son circuit imprimé secondaire 26 et la carte de circuit imprimé primaire dispositif 32 est assurée par un ou plusieurs éléments de connexion flexible 40. Il s'agit de contacteurs électriques qui forment des ressorts en étant réalisés sous la forme de languettes métalliques flexibles non planes. Ainsi, une extrémité supérieure de la languette est rigidement fixée à la carte de circuit imprimé primaire 32 en étant parallèle à ce dernier au niveau de sa fixation, tandis qu'une extrémité inférieure de la languette vient en contact avec la carte de circuit imprimé secondaire 26, en étant parallèle à ce dernier au moins au niveau de son extrémité libre. La carte de circuit imprimé secondaire 26 présente des pistes qui se connectent électriquement avec les languettes respectives de sorte que le module optique 20 peut occuper différentes positions par rapport au support commun 14, notamment le long de la direction X ou Z, sans rompre le contact électrique entre les languettes et la

carte de circuit imprimé secondaire. On peut donc choisir la position optimale de fixation du module optique 20 sur le support commun 14 pour de bonnes performances optiques sans souffrir de contraintes relatives à la connexion électrique.

[0086] Selon un exemple de réalisation, le dispositif de projection 4 comprend un organe de conversion de puissance électrique alimentant les modules optiques 20. Cet organe, autrement appelé convertisseur de puissance 42, est fixé rigidement et directement à une face inférieure de la base 12. Ainsi, ce convertisseur de puissance 42 et le support commun 14, avec les éléments qu'il porte, s'étendent sur des côtés opposés de la base 12.

[0087] Une face inférieure 44 du convertisseur de puissance 42 opposée à la base 12 porte des nervures 46 formant un radiateur de dissipation thermique. Selon un exemple de réalisation, un tel radiateur peut être formé par un boîtier délimitant périphériquement le convertisseur de puissance 42, ce boîtier pouvant recevoir une ou plusieurs nervures 46. Le dispositif de projection 4 peut comprendre un joint 48 d'étanchéité à l'eau, interposé entre la base 12 et le convertisseur de puissance 42, en particulier son boîtier.

[0088] La base 12 présente une ouverture traversante 50 dans laquelle s'étend un connecteur 52 du convertisseur de puissance 42, ce connecteur étant lui-même connecté électriquement au dispositif de commande 102 au moyen d'un faisceau flexible 54. Ce même connecteur est par ailleurs connecté à un faisceau 56 relié à d'autres parties du projecteur 2.

[0089] Selon un exemple de réalisation, la base 12 présente sur une face inférieure une série de nervures ou ailettes 60 formant des moyens favorisant la dissipation thermique dans l'air environnant le dispositif de projection 4.

[0090] De manière alternative ou complémentaire, elle porte également sur une face supérieure un ventilateur 62 s'étendant par exemple au droit des modules optiques 20 de façon à générer un flux d'air autour de ceux-ci. Dans le cas présent, le ventilateur 62 est agencé sur la base 12 de manière à propulser un flux d'air selon une direction parallèle à la direction Z. Le ventilateur 62 réalise non seulement une convection forcée, mais aussi, de par sa position, il insuffle de l'air frais au contact avec la base 12.

[0091] La base 12 porte en outre un joint d'étanchéité 64 en contact à la fois avec la face supérieure de la base 12 et le boîtier 6. Dans une telle situation, la face inférieure de la base 12 ainsi que le convertisseur de puissance 42 sont disposés à l'extérieur du volume interne du projecteur 2, de sorte à dissiper les calories dans un flux d'air environnant le projecteur 2.

[0092] Lors du fonctionnement du dispositif de projection 4, les modules optiques 20 produisent des faisceaux de lumière. La chaleur dégagée par la ou les leds est en partie dissipée par les moyens de dissipation thermique 21 et en partie transmise par conduction au support commun 14.

[0093] La chaleur dégagée par la carte de circuit imprimé primaire 32 est elle aussi transmise au support commun 14. La chaleur ainsi collectée par le support commun 14 est pour partie dissipée directement par celui-ci et pour partie transmise à la base 12. La chaleur dégagée par le convertisseur de puissance 42 est transmise à la base 12, si elle n'est pas auparavant dissipée par le radiateur du convertisseur de puissance 42. La chaleur reçue par la base 12 est dissipée en partie par les nervures 60.

[0094] On observe que les seuls faisceaux de connexion électrique utilisés sont les faisceaux référencés 54 et 56. Tous les autres organes du dispositif de projection 4 sont connectés entre eux par des moyens autonomes, c'est-à-dire sans lien électrique avec le reste du projecteur.

[0095] De plus, la base 12 et le support commun 14, lorsqu'ils sont réalisés dans un matériau adapté, par exemple en métal ou en alliage d'aluminium, assurent une protection électromagnétique des composants électroniques intégrés sur les cartes de circuit imprimé secondaires 26 et/ou la carte de circuit imprimé primaire 32.

[0096] Bien entendu, on pourra apporter à l'invention de nombreuses modifications sans sortir du cadre de celle-ci.

[0097] Bien qu'adaptée à la formation d'un faisceau route généré par une succession de bandes verticales accolées les unes aux autres dans la direction Y, elle peut être mise en oeuvre pour des dispositifs dans lesquels le faisceau lumineux n'est pas formé de façon matricielle. Elle peut également être utilisée avec d'autres sources de lumière que des leds, tels que par exemple une ou plusieurs sources laser éventuellement combinée à un ou plusieurs phosphores.

Revendications

1. Unité de projection (100) d'un faisceau lumineux destiné à être installé dans un projecteur (2) de véhicule automobile, comprenant :

- au moins deux modules optiques (20) comprenant chacun au moins une source de lumière à semi-conducteur (101) solidaire d'un support de connexion électrique, et au moins un dispositif optique de projection (23),
- un dispositif de commande (102) commun aux deux modules optiques (20),
- un support commun (14) sur lequel sont solidarisés les deux modules optiques (20) et le dispositif de commande (102) **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (102) comprend une carte de circuit imprimé (32), dite primaire, ou un circuit imprimé flexible, qui s'étend dans un premier plan qui est transversal à un deuxième plan d'extension du support de connexion électrique d'au moins un des modules optiques

- (20).
2. Unité de projection selon la revendication 1, dans laquelle au moins un des deux modules optiques (20) comprend un moyen de dissipation thermique (21) agencé pour dissiper au moins une partie des calories générées par la source de lumière à semi-conducteur (101). 5
 3. Unité de projection selon la revendication 2, dans laquelle le moyen de dissipation thermique (21) est en contact surfacique avec la carte de circuit imprimé (26) du module optique (20). 10
 4. Unité de projection selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le support de connexion électrique des sources de lumière à semi-conducteur (101) des modules optiques (20) est une carte de circuit imprimé (26) ; dite secondaire. 15
 5. Unité de projection selon la revendication 4, dans laquelle le support commun (14) comprend au moins une ouverture traversante (36) dans laquelle la carte de circuit imprimé secondaire (26) passe. 20
 6. Unité de projection selon la revendication 5, dans laquelle la carte de circuit imprimé secondaire (26) est maintenu mécaniquement sur le module optique (20) et s'étend dans l'ouverture traversante (36) sans contact mécanique avec le support commun (14). 25
 7. Unité de projection selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans laquelle la carte de circuit imprimé primaire (32) présente un trou traversant (103) dans lequel la carte de circuit imprimé secondaire (26) passe. 30
 8. Unité de projection selon la revendication 7, dans laquelle au moins une carte de circuit imprimé secondaire (26) est connectée électriquement à la carte de circuit imprimé primaire (32) par au moins un élément de connexion flexible (40). 35
 9. Unité de projection selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, dans laquelle la carte de circuit imprimé primaire (32) est en contact surfacique sur le support commun (14). 40
 10. Unité de projection selon l'une quelconque des revendications 4 à 9, dans laquelle le support commun (14) est un dissipateur thermique agencé pour dissiper au moins une partie des calories générées par la carte de circuit imprimé primaire (32). 45
 11. Unité de projection selon la revendication 10, dans laquelle le dissipateur thermique est agencé pour dissiper au moins une partie des calories générées 50
 12. Unité de projection selon l'une quelconque des revendications 4 à 11, dans laquelle au moins un module optique (20) et la carte de circuit imprimé primaire (32) sont disposés sur des faces opposées (30, 34) délimitant le support commun (14). 55
 13. Dispositif de projection (4) d'un faisceau lumineux destiné à être installé dans un projecteur (2) de véhicule automobile comprenant une base (12) sur laquelle est montée au moins une unité de projection (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
 14. Dispositif de projection selon la revendication 13, dans lequel au moins une des unités de projection (100) est montée sur la base (12) au moyen d'une liaison complète.
 15. Dispositif de projection selon la revendication 13, dans lequel au moins une des unités de projection (100) est montée sur la base (12) au moyen d'une liaison pivot (104).
 16. Dispositif de projection selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, comprenant un convertisseur de puissance (42) pour l'alimentation en courant des modules optiques (20) et fixé directement à la base (12).
 17. Dispositif de projection selon la revendication 16, dans lequel le convertisseur de puissance (42) est en contact surfacique avec la base (12), ladite base étant agencée pour dissiper au moins une partie des calories générées par le convertisseur de puissance (42).
 18. Dispositif de projection selon l'une quelconque des revendications 16 à 17 dans lequel le convertisseur de puissance (42) et au moins une unité de projection (100) sont disposés sur des côtés opposés de la base (12).
 19. Dispositif de projection selon l'une quelconque des revendications 16 à 18, dans lequel le convertisseur de puissance (42) est connecté à au moins une unité de projection (100) au moyen d'un faisceau flexible (54).
 20. Dispositif de projection selon l'une quelconque des revendications 16 à 19, dans lequel le convertisseur de puissance (42) comprend un radiateur agencé pour dissiper des calories.
 21. Dispositif de projection selon l'une quelconque des revendications 13 à 20, dans lequel est prévu un

ventilateur (62) fixé à la base (12).

- 22.** Projecteur (2) de véhicule automobile comprenant au moins une unité de projection (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, ou un dispositif de projection (4) selon l'une quelconque des revendications 13 à 21.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

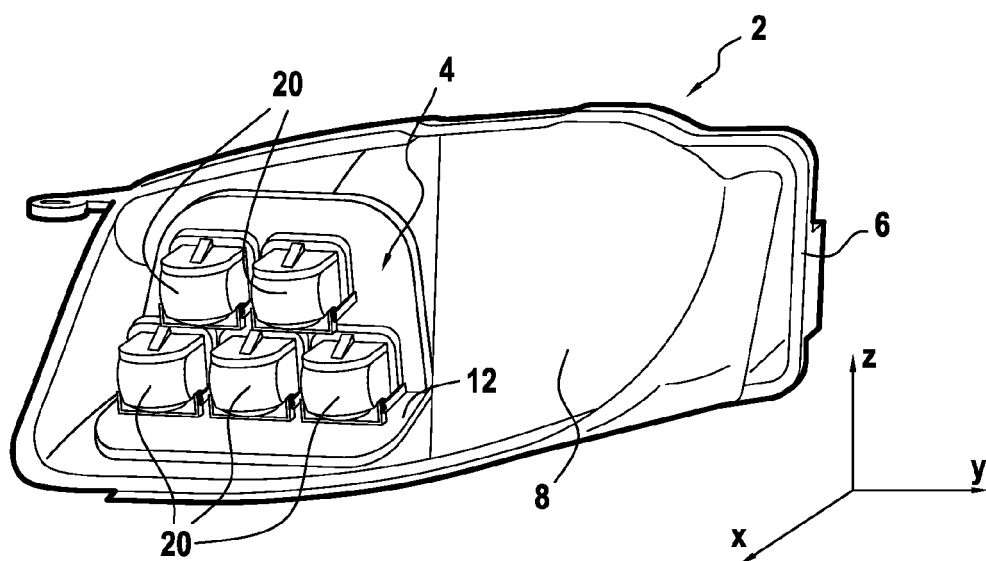


FIG.1

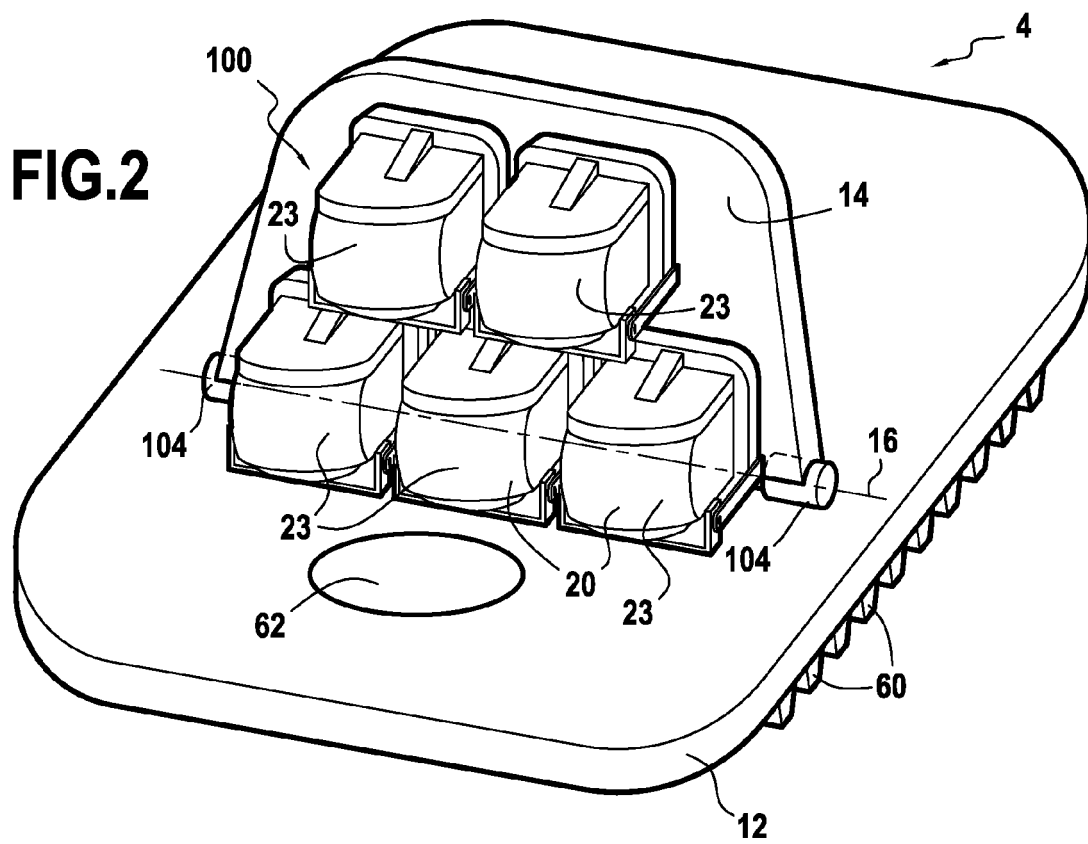


FIG.2

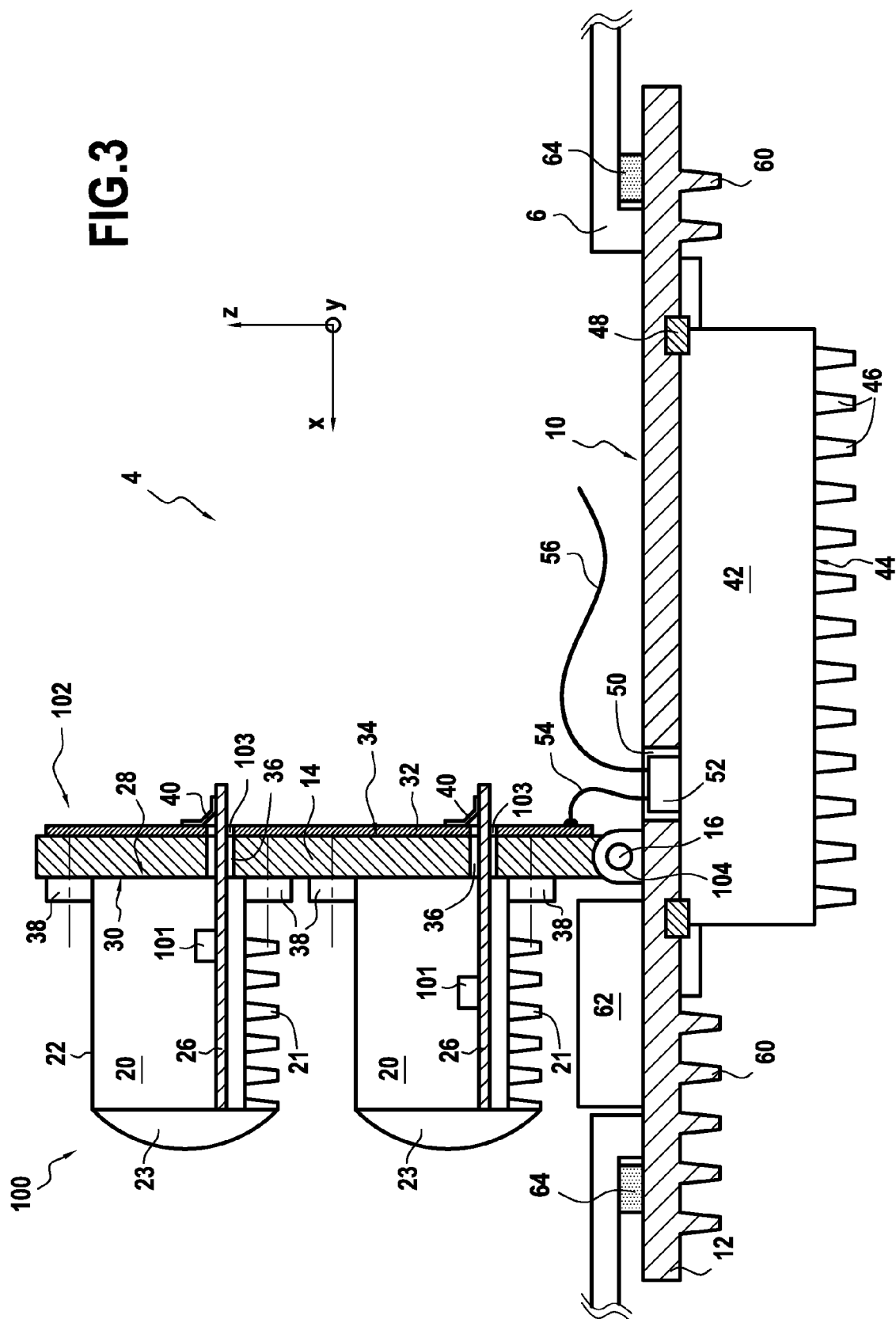


FIG.4

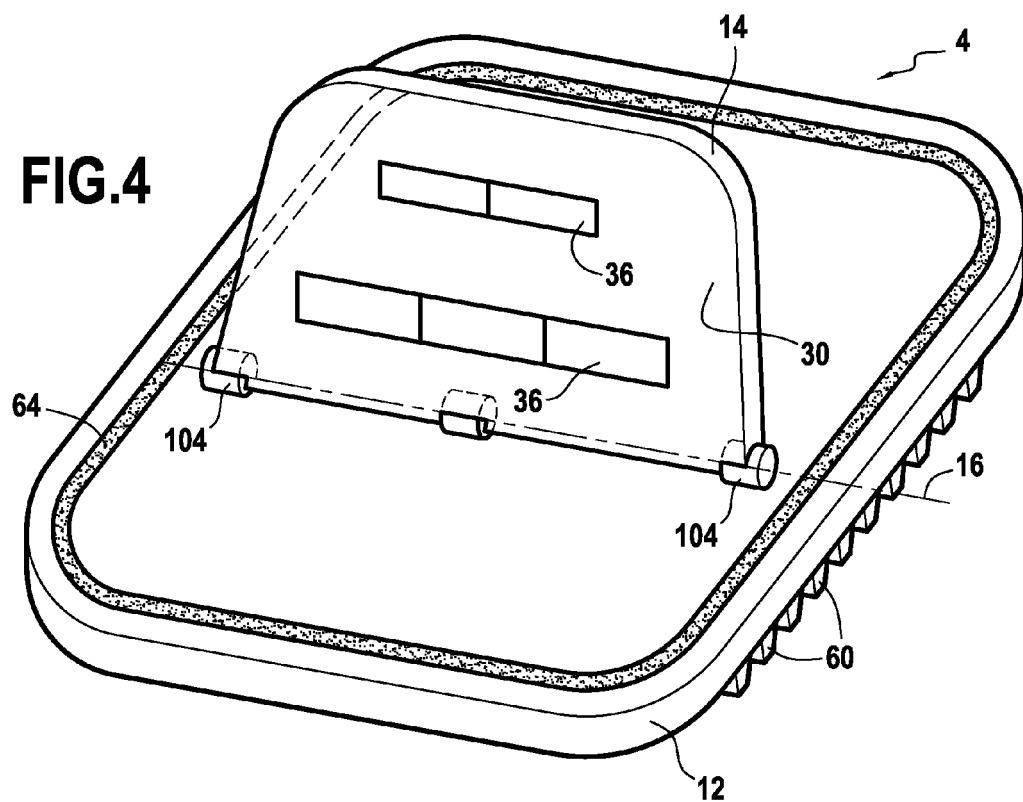
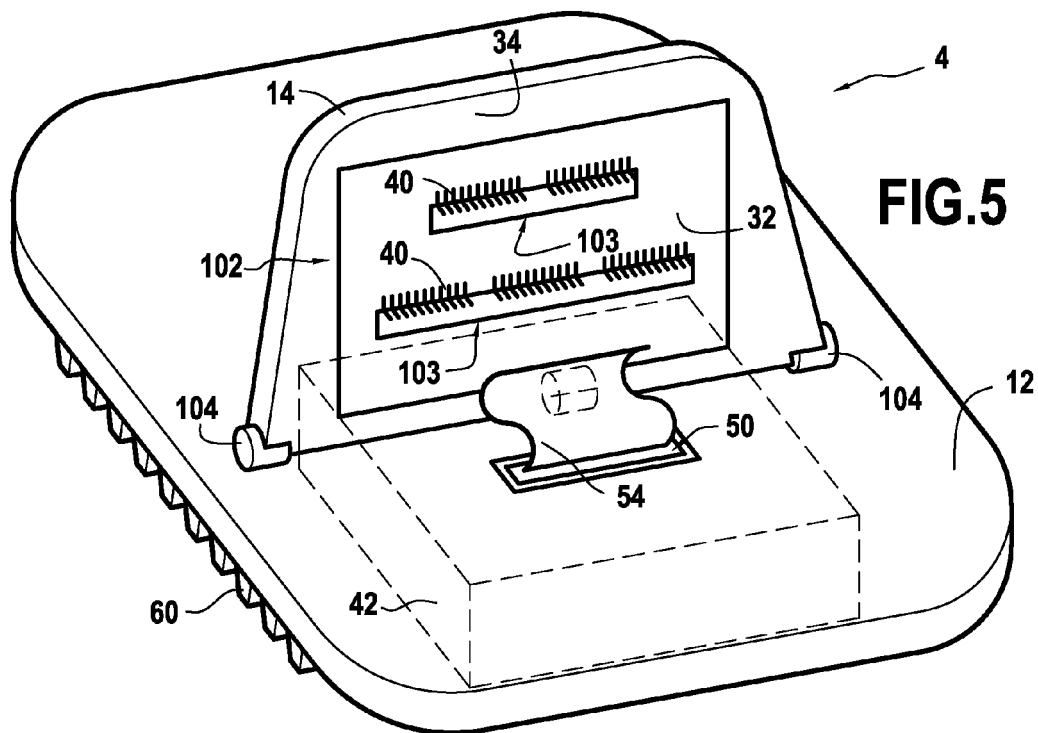


FIG.5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 16 0203

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)
Y	US 2007/183164 A1 (NAGANAWA MASAHITO [JP] ET AL) 9 août 2007 (2007-08-09) * le document en entier *	1-4,9-22	INV. F21S8/10
A	----- DE 20 2011 100750 U1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 4 juillet 2011 (2011-07-04) * le document en entier *	5-8	
Y	----- DE 10 2004 017454 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 5 janvier 2005 (2005-01-05) * le document en entier *	1-4,9-22	
A	----- EP 2 484 959 A2 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 8 août 2012 (2012-08-08) * le document en entier *	5-8	
A	----- EP 2 535 638 A2 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 19 décembre 2012 (2012-12-19) * le document en entier *	1-22	
A	----- US 2005/122735 A1 (WATANABE SHIGEYUKI [JP] ET AL) 9 juin 2005 (2005-06-09) * le document en entier *	1-22	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F21S B60Q
A	----- FR 2 979 970 A1 (VALEO VISION [FR]) 15 mars 2013 (2013-03-15) * le document en entier *	1-22	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 25 juin 2014	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	

5

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 14 16 0203

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.

25-06-2014

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2007183164 A1	09-08-2007	JP 4536017 B2 JP 2007213879 A US 2007183164 A1	01-09-2010 23-08-2007 09-08-2007
DE 202011100750 U1	04-07-2011	AUCUN	
DE 102004017454 A1	05-01-2005	CN 1536264 A DE 102004017454 A1 FR 2853717 A1 GB 2402203 A JP 4102240 B2 JP 2004311224 A KR 20040087886 A US 2004202007 A1	13-10-2004 05-01-2005 15-10-2004 01-12-2004 18-06-2008 04-11-2004 15-10-2004 14-10-2004
EP 2484959 A2	08-08-2012	CN 102628574 A DE 102011003497 A1 EP 2484959 A2 JP 2012160453 A	08-08-2012 02-08-2012 08-08-2012 23-08-2012
EP 2535638 A2	19-12-2012	CN 102829417 A EP 2535638 A2 US 2012314436 A1	19-12-2012 19-12-2012 13-12-2012
US 2005122735 A1	09-06-2005	JP 4264335 B2 JP 2005166587 A US 2005122735 A1	13-05-2009 23-06-2005 09-06-2005
FR 2979970 A1	15-03-2013	EP 2570716 A1 FR 2979970 A1	20-03-2013 15-03-2013

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1903276 A [0018]