

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) Nº de publication :  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

2 940 407

(21) Nº d'enregistrement national :

08 07166

(51) Int Cl<sup>8</sup> : F 21 V 29/00 (2006.01), F 21 S 8/10, F 21 W 101/02,  
F 21 Y 101/02

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 18.12.08.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.06.10 Bulletin 10/25.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : VALEO VISION S.A.S Société par actions simplifiée — FR.

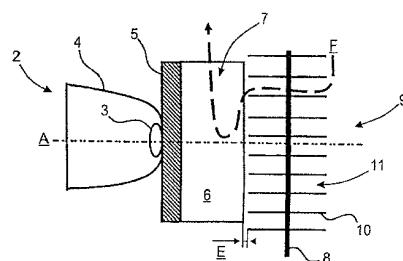
(72) Inventeur(s) : ROUCOULES CHRISTINE et MORNÉT ERIC.

(73) Titulaire(s) : VALEO VISION S.A.S Société par actions simplifiée.

(74) Mandataire(s) : VALEO VISION S.A.S.

### (54) DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT D'UN MODULE OPTIQUE POUR PROJECTEUR AUTOMOBILE.

(57) L'invention a pour objet un dispositif d'éclairage et/ou de signalisation comprenant au moins un module optique (2) équipé d'un organe de refroidissement (5), comprenant au moins un conducteur de chaleur (8) dont l'extrémité proximale (9) est placée à distance de l'organe de refroidissement (5) et est munie d'au moins un déflecteur (10) canalisant un flux d'air froid (F) vers la surface d'échange thermique (6) de l'organe de refroidissement (5).



**Dispositif de refroidissement d'un module optique pour projecteur automobile.**

L'invention est du domaine des dispositifs d'éclairage, et plus particulièrement des projecteurs pour véhicule automobile. Elle a pour objet un dispositif pour le refroidissement d'un ou de plusieurs modules optiques équipant un tel projecteur pour l'émission de divers faisceaux lumineux. Plus spécifiquement, ce dispositif de refroidissement est du type induisant un échange thermique par convection entre ce flux d'air et la surface d'échange thermique d'un organe de refroidissement, tel qu'un dissipateur de chaleur à ailettes ou analogue, équipant le ou les modules optiques.

Les projecteurs automobiles sont composés dans leur généralité d'un boîtier qui est fermé par une paroi transparente à travers laquelle émergent un ou plusieurs faisceaux lumineux. Ce boîtier loge au moins un module optique, comprenant principalement une source lumineuse et un système optique apte à modifier au moins un paramètre de la lumière générée par la source lumineuse pour l'émission du faisceau lumineux par le module optique. Le système optique comprend des composants optiques tels qu'un réflecteur, une lentille, un élément diffusant ou un collimateur, voire tout autre organe apte à modifier au moins l'un des paramètres de la lumière générée par la source lumineuse, tel que sa réflexion moyenne et/ou sa direction.

L'évolution des techniques tend à favoriser l'utilisation de sources lumineuses constituées d'au moins une DEL (Diode Electroluminescente), en raison de leur faible consommation en énergie et de la qualité de l'éclairage obtenu. Les DEL ne rayonnent pas de manière omnidirectionnelle mais de manière plus directive que les autres sources lumineuses. Le faible encombrement des DEL et leur rayonnement lumineux directif permettent de réduire l'encombrement et de simplifier la structure du module optique, avec pour avantage de faciliter son intégration à l'intérieur du boîtier. Cependant en cours de fonctionnement, les DEL produisent de la chaleur qui est nuisible à leur fonctionnement, car plus une DEL

monte en température, plus son flux lumineux diminue. Il est donc nécessaire de prévoir des dispositions pour évacuer la chaleur générée par la ou les DEL qui constituent la source lumineuse du module optique, afin d'éviter une montée en température des DEL au-delà d'un seuil tolérable d'exploitation.

5

A cet effet, il est courant d'équiper le module optique d'un organe de refroidissement agencé en dissipateur de chaleur à ailettes, tel qu'un radiateur à ailettes ou organe à échange thermique analogue. L'organe de refroidissement constitue un support de la ou des DEL installées sur une carte électronique de 10 commande dédiée à chacune des DEL ou commune à l'ensemble des DEL, voire aussi du ou des systèmes optiques au moins en partie, sinon couramment dans leur totalité. L'organe de refroidissement permet d'évacuer la chaleur générée par la source lumineuse vers le volume intérieur du boîtier et/ou vers l'extérieur du boîtier, à partir d'un échange thermique exploitant la surface des ailettes que 15 comporte l'organe de refroidissement. L'optimisation de l'échange thermique entre le dissipateur à ailettes chauffé par les DEL et l'air, peut être obtenue par l'accroissement de la surface via une augmentation de la taille et/ou du nombre d'aillettes de l'organe de refroidissement. Cependant, cette solution présente l'inconvénient d'induire en conséquence un accroissement de la masse et de 20 l'encombrement global du module optique, ce qui est à éviter pour faciliter son implantation à l'intérieur du boîtier. Une telle implantation est susceptible d'être rendue délicate en raison d'une exiguité de l'espace disponible pour la réception du ou des modules optiques, et/ou en raison des contraintes liées à l'agencement global du projecteur au regard de son environnement proche lorsqu'il est monté 25 sur le véhicule. Il est en conséquence utile d'organiser le refroidissement du ou des modules optiques de manière à ne pas faire obstacle à l'aisance de leur implantation à l'intérieur du boîtier.

Il doit aussi être pris en compte le fait que le volume des moyens utilisés pour le 30 refroidissement des DEL que comportent les modules optiques est dépendant de la quantité de chaleur qu'elles génèrent selon leur puissance de fonctionnement,

elle-même dépendante de l'intensité lumineuse nécessaire pour l'émission par le projecteur du faisceau lumineux correspondant.

Plus particulièrement, un module optique ou un groupe de modules optiques sont  
5 organisés pour être constitutifs d'un dispositif d'éclairage et/ou dispositif de signalisation nécessitant une forte intensité lumineuse, tel que pour un feu de croisement, un feu de route, un feu anti-brouillard ou un feu de signalisation diurne. Le nombre de DEL et/ou la puissance nécessaire à leur fonctionnement sont élevés, et les moyens de refroidissement mis en œuvre pour de tels modules  
10 optiques sont agencés pour permettre d'évacuer une chaleur importante générée par les DEL. Si seulement l'air naturellement présent à l'intérieur du boîtier est exploité pour obtenir un refroidissement adéquat des DEL, le dispositif d'éclairage et/ou dispositif de signalisation nécessite des moyens de dissipation de masse importante. Pour surmonter cette difficulté, il est connu d'exploiter un ventilateur  
15 ou organe analogue qui induit un passage forcé du flux d'air le long des ailettes de l'organe de refroidissement équipant les modules optiques. L'exploitation d'un tel flux d'air en passage forcé permet de limiter la surface d'échange thermique, et donc l'encombrement de l'organe de refroidissement, et en conséquence permet de limiter l'encombrement global du module optique ou du groupe de modules  
20 optiques. A titre d'exemple, on pourra se reporter au document WO2005116520 qui décrit de telles dispositions. Par exemple encore, il est connu d'utiliser un caloduc qui est apte à acheminer des calories par conduction à partir du matériau le constituant, et/ou qui est agencé en conduit hermétiquement clos apte à véhiculer un fluide caloporteur qu'il contient. Le fluide caloporteur est par exemple  
25 de l'eau ou tout autre fluide exploitable pour un échange thermique. La clôture du conduit est par exemple obtenue à partir d'une fermeture de ses extrémités, ou à partir d'une fermeture du conduit en boucle sur lui-même. Une extrémité du caloduc est en contact avec l'organe de refroidissement équipant le ou les modules optiques pour prélever par conduction la chaleur produite par la ou les  
30 sources lumineuses, tandis que son autre extrémité est en contact avec un organe de refroidissement placé à l'extérieur du boîtier pour évacuer la chaleur

véhiculée par le caloduc. On pourra par exemple se reporter aux documents EP1881262 ou US2008/0025038 qui décrivent de telles dispositions.

Le but de la présente invention est de proposer un dispositif de refroidissement  
5 d'un ou de plusieurs modules optiques pour projecteur automobile, pour optimiser  
le refroidissement des modules optiques d'un dispositif d'éclairage et ou de  
signalisation.

Le dispositif de la présente invention est un dispositif d'éclairage et/ou de  
10 signalisation comprenant au moins un module optique équipé d'un organe de  
refroidissement pourvu d'une surface d'échange thermique. Il comprend  
également un dispositif de refroidissement comprenant au moins un conducteur  
de chaleur dont l'extrémité proximale constitue une surface froide par rapport à  
l'air environnant du module optique, ladite extrémité proximale étant placée à  
15 distance de l'organe de refroidissement et étant munie d'au moins un déflecteur  
canalisant un flux d'air froid en provenance de ladite extrémité proximale vers la  
surface d'échange thermique de l'organe de refroidissement, de manière à  
permettre un échange thermique entre le flux d'air et cette surface d'échange  
thermique. On comprendra par extrémité proximale du conducteur de chaleur une  
20 zone de ce dernier qui est située au voisinage du ou des modules optiques, et qui  
est opposée à son autre extrémité, distale, éloignée du ou des modules optiques.  
En cours de fonctionnement du projecteur et plus particulièrement de l'activation  
de la ou des source(s) lumineuse(s) du ou des modules optiques, l'extrémité  
proximale du conducteur de chaleur est une surface froide par rapport à l'air  
25 l'environnant du module optique, en acheminant des frigories depuis son  
extrémité distale jusqu'au voisinage de l'organe de refroidissement, duquel son  
extrémité proximale est placée à distance proche. Le flux d'air est naturellement  
refroidi au niveau de l'extrémité proximale du conducteur de chaleur par les  
frigories qu'il achemine. Le dispositif permet ainsi un échange thermique par  
30 convection entre la surface d'échange thermique de l'organe de refroidissement  
équipant le module optique et le conducteur de chaleur.

- Le dispositif de refroidissement selon la présente invention permet son exploitation pour un quelconque module optique ou groupe de modules optiques dont les sources lumineuses sont d'une puissance de fonctionnement apte à émettre un faisceau lumineux d'intensité modérée ou de forte intensité.
- 5    Avantageusement ce dispositif de refroidissement s'applique à des DEL, ou diodes électroluminescentes, dont la chaleur qu'elle génère doit être évacuée. Ce dispositif est particulièrement avantageux pour les DEL de puissance utilisées dans des modules optiques émettant un faisceau d'éclairage, par exemple de type feu de croisement et/ou feu de route, ou encore des modules optiques pour
- 10   l'émission d'un feu de position diurne, encore appelé DRL (pour « Day Running Light » en anglais). Les DEL de puissance sont des DEL ayant généralement un flux lumineux de l'ordre d'au moins 30 lumens et dégagent une chaleur plus élevée que des DEL de flux lumineux inférieur.
- 15   Aussi le dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon la présente invention comprend au moins une diode électroluminescente, ou DEL, en contact thermique avec le dispositif de refroidissement. Préférentiellement la diode électroluminescente est une DEL de puissance.
- 20   De plus, le dispositif de refroidissement utilisé dans le projecteur selon la présente invention est d'un encombrement et d'un agencement ne faisant pas obstacle à une implantation aisée du module optique à l'intérieur du boîtier, notamment à partir de l'obtention d'un encombrement et d'une masse du dispositif de refroidissement et du ou des modules optiques qui soient les plus faibles
- 25   possibles.

30   L'organe de refroidissement est préférentiellement un dissipateur de chaleur à ailettes, dont la surface d'échange thermique est formée par les surfaces des ailettes en contact avec le flux d'air pour obtenir finalement le refroidissement du ou des modules optiques.

Pour augmenter le phénomène de radiation et donc l'échange thermique, l'organe de refroidissement et/ou le (ou les) déflecteur(s) peuvent être par exemple de couleur noire. Par exemple sur une pièce d'aluminium, cette couleur peut-être obtenue par anodisation.

5

Le flux d'air est naturellement généré par le mouvement ascensionnel de l'air se réchauffant au niveau de la surface d'échange thermique de l'organe de refroidissement, la température de cette surface d'échange thermique étant supérieure à celle de l'air environnant. Par exemple, l'air se réchauffe entre les 10 ailettes de l'organe de refroidissement, lorsque ce dernier en est pourvu. Ce mouvement ascensionnel aspire l'air présent au niveau du déflecteur et/ou du conducteur de chaleur, où il a été refroidi. Cet air aspiré a donc une température plus froide que l'air environnant le module optique et permet ainsi de refroidir efficacement l'organe de refroidissement équipant ce module optique.

15

Le conducteur de chaleur étant placé à distance du module optique, c'est-à-dire sans contact mécanique avec le module optique, ce dernier peut aisément être monté mobile à l'intérieur d'un boîtier que comprend le projecteur, sans que les moyens mis en œuvre pour son refroidissement ne fassent obstacle à une telle 20 mobilité. L'étendue de la surface d'échange thermique, et donc l'encombrement et la masse de l'organe de refroidissement, sont susceptibles d'être restreints grâce à l'apport du flux d'air froid, ce qui facilite davantage l'agencement, le montage et l'implantation des pièces, en particulier du module optique, à l'intérieur du boîtier. Le dispositif de refroidissement est apte à être exploité pour le refroidissement 25 d'un ou de plusieurs modules optiques dont la ou les sources lumineuses peuvent être indifféremment de faible puissance, comme les DEL utilisées dans des dispositifs de signalisation de type lampe ville, indicateur de changement de direction, feux arrières, ou de puissance modérée ou de forte puissance, comme les DEL de puissance utilisées un DRL ou dans des dispositifs d'éclairage, du 30 type feu de route, feu de croisement, anti-brouillards, ou, selon le faisceau lumineux dont l'émission par le projecteur est souhaitée. Le conducteur de chaleur est susceptible d'être refroidi à son extrémité distale par de quelconques

moyens de refroidissement supplémentaires, qui peuvent être installés à l'extérieur du boîtier pour éviter d'encombrer son volume intérieur. Les moyens de refroidissement supplémentaires sont susceptibles d'être quelconques et d'être déterminés selon la puissance de la source lumineuse à refroidir, en exploitant

5 par exemple isolément ou en combinaison l'air extérieur au véhicule pour éviter l'utilisation d'un organe consommateur d'énergie, un organe générateur d'un flux d'air forcé tel qu'un ventilateur ou organe analogue, une source de froid tel qu'un conduit véhiculant un fluide en provenance d'un circuit de refroidissement, notamment d'un circuit de refroidissement d'une installation de ventilation, de

10 chauffage et/ou de climatisation équipant le véhicule. L'exploitation ou non de divers moyens de refroidissement supplémentaires peut être choisie indépendamment de l'agencement et de l'organisation structurelle du dispositif de refroidissement dans ses principaux composants, à savoir les moyens de refroidissement et de canalisation du flux d'air principalement constitués d'un

15 conducteur de chaleur équipé du ou des déflecteurs. La modularité du dispositif de refroidissement à partir d'une mise en œuvre sélective des moyens de refroidissement supplémentaires permet de conférer au dispositif de refroidissement un caractère standard favorisant la rentabilité de son exploitation et en conséquence de sa commercialisation.

20

La surface d'échange thermique de l'organe de refroidissement est plus spécifiquement orientée suivant l'axe général de gravité. La surface d'échange thermique de l'organe de refroidissement est ainsi orientée de sorte qu'elle soit naturellement balayée par le flux ascendant de l'air se réchauffant. Cette

25 orientation étant considérée lorsque l'axe général d'émergence de la lumière hors du module optique est orienté environ perpendiculairement à l'axe général de gravité. Cette orientation générale d'émergence de la lumière correspond environ à l'orientation qu'a le dispositif d'éclairage et/ou de signalisation, une fois monté sur le véhicule auquel il est destiné.

30

Par exemple, l'organe de refroidissement est agencé en dissipateur de chaleur à ailettes ou organe analogue. Les ailettes sont orientées dans leur plan général

suivant l'axe général de gravité. La surface d'échange thermique est formée par les surfaces des ailettes en contact avec le flux d'air pour obtenir finalement le refroidissement du ou des modules optiques.

- 5 De préférence, la surface d'échange thermique définit un plan général d'échange thermique qui est préférentiellement orienté orthogonalement au plan général du déflecteur. D'une manière plus générale et pour des valeurs préférentielles au regard de la performance de l'échange thermique obtenu entre le flux d'air en provenance de l'extrémité proximale du conducteur de chaleur et l'organe de refroidissement, un plan général du déflecteur en vis-à-vis dudit organe de refroidissement est orienté de manière à former avec l'axe général de la gravité un angle compris entre 80° et 130°, cet angle étant mesuré en partant depuis l'axe central de la gravité, au-dessus du déflecteur, lorsque l'axe général, d'émergence de la lumière hors du module optique, est orientée sensiblement orthogonalement à l'axe général de gravité. Préférentiellement, cet angle est compris entre 90° et 120°, et encore préférentiellement entre 90° et 100°.

L'agencement du dispositif de refroidissement, et notamment l'orientation spécifique de la surface d'échange thermique et des déflecteurs, induit un balayage de cette dernière par le flux d'air à partir de mouvements naturels successifs descendant du flux d'air froid en provenance du conducteur de chaleur, puis ascendant de ce flux d'air froid progressivement réchauffé par la surface d'échange thermique. L'exploitation du flux d'air refroidi par le conducteur de chaleur est optimisée à partir d'un double balayage par ce flux d'air de la surface d'échange thermique de l'organe de refroidissement.

Préférentiellement, le conducteur de chaleur est un caloduc. Le dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'invention peut comprendre plusieurs conducteurs de chaleurs, et donc notamment plusieurs caloducs. De même un dispositif de refroidissement peut comprendre plusieurs conducteurs thermiques, par exemple plusieurs caloducs, associés à un ou plusieurs déflecteurs canalisant l'air vers la surface d'échange thermique pour la refroidir. Le (ou les) caloduc est

un conduit hermétiquement clos, par exemple en cuivre, contenant un fluide caloporeur. Le fluide caloporeur est par exemple de l'eau ou tout autre fluide exploitable pour un échange thermique. Le fluide passe de l'état liquide à l'état gazeux au niveau d'une première extrémité du caloduc. Le fluide sous forme 5 gazeuse circule ensuite jusqu'à une deuxième extrémité du caloduc où il se condense. Le fluide sous forme liquide revient ensuite de la deuxième extrémité à la première extrémité. Ainsi le caloduc est apte à véhiculer des calories de sa première extrémité vers sa deuxième extrémité et des frigories de sa deuxième extrémité vers sa première extrémité. La clôture du conduit est par exemple 10 obtenue à partir d'une fermeture de ses extrémités, ou à partir d'une fermeture du conduit en boucle sur lui-même. On comprendra par extrémité proximale du caloduc une zone de ce dernier qui est située au voisinage du ou des modules optiques, et qui est opposée à son autre extrémité, distale, éloignée du ou des modules optiques. L'extrémité proximale du caloduc est notamment formée d'une 15 zone de celui-ci disposée à l'intérieur d'un boîtier du projecteur logeant le ou les modules optiques, tandis que l'extrémité distale du caloduc est une zone de ce dernier placée où l'air a une température moins élevée que l'air au niveau du module optique, préférentiellement à l'extérieur du boîtier en étant avantageusement en relation thermique avec des moyens supplémentaires de 20 refroidissement, eux-mêmes disposés à l'extérieur du boîtier pour éviter d'encombrer son espace intérieur. On peut également positionner l'extrémité distale à l'intérieur du boîtier, par exemple à proximité de la glace de fermeture du boîtier. Ceci permet alors de refroidir l'extrémité distale et également de limiter les 25 phénomènes de condensation ou de givre sur la glace, en apportant des calories au niveau de cette dernière.

Préférentiellement, le déflecteur présente une conductivité thermique élevée, c'est-à-dire supérieure à 10 W/m/C° (10 watts par mètre par degrés Celcius). Le déflecteur présente ainsi également une fonction de dissipation des frigories en 30 provenance de l'extrémité proximale du conducteur de chaleur permettant de refroidir plus efficacement le flux d'air froid.

- Le déflecteur est avantageusement formé d'une lame traversée par l'extrémité proximale du caloduc. Comme vu au paragraphe précédent, cette lame présente notamment des caractéristiques de conductivité thermique qui sont élevées, soit supérieures à  $10 \text{ W/m/C}^\circ$ , en étant par exemple formée à partir d'une feuille de métal. Le contact matériel entre la lame et le caloduc qui la traverse permet non seulement de réaliser aisément le positionnement de la lame axialement sur le caloduc, mais aussi de favoriser la dissipation des frigories en provenance du caloduc.
- 10 Selon une forme préférée de réalisation, les déflecteurs sont en pluralité en étant disposés en superposition distante, l'espace entre deux déflecteurs voisins constituant un canal de guidage du flux d'air F délimité par les deux déflecteurs correspondant. Ceci permet d'améliorer la canalisation du flux d'air froid en direction de l'organe de refroidissement du module optique.
- 15 La distance de séparation entre le déflecteur et la surface d'échange thermique de l'organe de refroidissement est à titre indicatif supérieure à 0 cm et inférieure à 2 cm. Le déflecteur est de préférence placé au plus proche de l'organe de refroidissement, pour éviter une dispersion du flux d'air froid et pour favoriser le guidage de ce dernier vers la surface d'échange thermique de l'organe de refroidissement. Cette proximité est toutefois le cas échéant limitée à la faculté souhaitée d'une mobilité du ou des modules optiques. On comprendra en cela que la distance de séparation entre le déflecteur et l'organe de refroidissement est dépendante d'un compromis entre un débattement angulaire offert pour le module optique en vue de sa mobilité dans le boîtier, et un acheminement optimisé du flux d'air froid vers la surface d'échange thermique de l'organe de refroidissement.

Le canal de guidage du flux d'air froid débouche avantageusement sur des couloirs délimités entre deux ailettes voisines que comporte l'organe de refroidissement. On comprendra que les ailettes sont des éléments qui matérialisent la surface globale d'échange thermique de l'organe de refroidissement. Ceci permet d'assurer la continuité de la canalisation du flux d'air

de l'extrémité distale du conducteur de chaleur, jusqu'entre les ailettes de l'organe de refroidissement.

Un même caloduc est susceptible d'être dédié au refroidissement de plusieurs modules optiques. Les modules optiques sont indifféremment portés par un organe de refroidissement qui leur est commun ou par un organe de refroidissement qui leur est spécifiquement dédié. Dans ce dernier cas, préférentiellement, au moins un déflecteur est placé en face de chacun des organes de refroidissement des modules optiques.

10

Selon la quantité nécessaire de frigories à acheminer vers la surface d'échange thermique de l'organe de refroidissement, l'extrémité distale du conducteur de chaleur est en relation thermique avec des moyens supplémentaires de refroidissement et/ou avec un organe d'échange thermique, tels que des ailettes ou organes à échange thermique analogues. L'apport de frigories par le conducteur de chaleur vers son extrémité proximale peut être optimisé. La mise en relation thermique de l'extrémité distale du conducteur de chaleur avec les moyens supplémentaires de refroidissement est indifféremment obtenue par conduction ou par convection, selon la nature des supplémentaires de refroidissement exploités. Les organes d'échange thermique sont susceptibles d'être dédiés à un ou plusieurs conducteurs de chaleur que comprend le dispositif de refroidissement. Préférentiellement, les moyens supplémentaires de refroidissement et/ou l'organe d'échange thermique sont placés à l'extérieur dudit boîtier.

25

Le caloduc est préférentiellement positionné et maintenu à l'intérieur du boîtier par l'intermédiaire d'organes de fixation au moins en prise sur le boîtier, à l'exclusion du module optique et/ou de l'organe de refroidissement qui le porte. On comprendra par une telle exclusivité que le caloduc est exempt de moyens de fixation mécanique avec l'organe de refroidissement et/ou avec le ou les modules optiques, en raison de son positionnement matériel à distance de ces derniers. Un tel positionnement distant sans jonction mécanique entre le module optique et le

caloduc muni du ou des déflecteurs, autorise une mobilité du module optique à l'intérieur du boîtier tout en autorisant son refroidissement au moyen du caloduc. Le caloduc est susceptible d'être en prise sur le boîtier pour son maintien à l'intérieur de celui-ci, soit directement, soit par l'intermédiaire d'organes solidaires  
5 du boîtier, et/ou d'être en prise sur tout autre élément fixe du projecteur, voire encore d'un élément structurel du véhicule recevant le projecteur, à l'exclusion du module optique et/ou de l'organe de refroidissement fixé à ce module optique.

La présente invention va être décrite en relation avec les exemples non limitatifs  
10 de réalisation illustrés sur les figures des planches annexées, dans lesquelles :

La fig.1 est un schéma illustrant une coupe longitudinale d'un projecteur équipé de modules optiques et d'un dispositif de refroidissement selon un exemple de réalisation de la présente invention.

La fig.2 est un schéma illustrant de face un projecteur tel que représenté sur la  
15 fig.1.

La fig.3 est un schéma illustrant une coupe d'un dispositif de refroidissement et d'un module optique correspondant, représentés sur les fig.1 et fig.2, selon un plan vertical, passant par l'axe général d'émergence de la lumière émise par le module optique.

20 La fig.4 est un schéma illustrant une coupe d'un dispositif de refroidissement et d'un module optique d'une variante de réalisation, selon un plan vertical, passant par l'axe général d'émergence de la lumière émise par le module optique.

La fig.5 est un schéma illustrant une coupe d'un dispositif de refroidissement et d'un module optique représentés sur les fig.1 à fig.3, selon un plan horizontal,

25 passant par l'axe général d'émergence de la lumière émise par le module optique.

Sur les fig.1 et fig.2, un projecteur pour véhicule automobile comprend un boîtier 1 fermé par une glace de fermeture transparente 1b. Le boîtier 1 loge une pluralité de modules optiques 2 pour l'émission d'au moins un faisceau lumineux global.

30 Ces modules optiques 2 associent une source lumineuse 3 constituée d'une DEL, et un système optique 4 apte à modifier au moins l'un des paramètres de la lumière générée par la source lumineuse 3, tel que sa réflexion moyenne et/ou sa

direction. Dans l'exemple représenté, le système optique comprend un réflecteur 4, qui concentre la lumière émise par la source lumineuse 3 en direction de la glace de fermeture 1b, soit vers la gauche sur le schéma de la figure 1. Les modules optiques 2 sont portés par des organes de refroidissement 5, destinés à 5 dissiper la chaleur générée par la source lumineuse 3 en fonctionnement. Les organes de refroidissement 5 sont constitués d'un dissipateur de chaleur à ailettes, les ailettes 6 constituant une surface globale d'échange thermique avec l'air ambiant pour obtenir le refroidissement du module optique 2 qui leur est affecté. Sur l'exemple de réalisation illustré, les modules optiques 2 sont portés 10 par un organe de refroidissement 5 qui leur est dédié. Cependant, les modules optiques 2 sont aussi susceptibles d'être portés par un organe de refroidissement 5 qui leur est commun.

Les ailettes 6 sont orientées dans leur plan général verticalement au regard de 15 l'axe général de gravité, de sorte que l'évacuation de la chaleur résulte d'un mouvement naturel ascendant de l'air se réchauffant en circulant le long de couloirs 7 s'étendant entre les ailettes 6 prises deux à deux que comporte l'organe de refroidissement 5. Sur la figure 2, chaque organe de refroidissement 5 comprend trois couloirs 7 mais ce nombre n'est pas limitatif.

20

Pour favoriser le refroidissement du module optique 2, l'organe de refroidissement 5 est associé à des moyens canalisant et refroidissant un flux d'air, qui comprennent une pluralité de caloducs 8 disposés à l'arrière et à distance des organes de refroidissement 5. On comprendra que la position arrière est à 25 considérer au regard de l'émergence de la lumière hors du module optique 2 vers l'avant de ce dernier.

En se reportant par ailleurs sur les fig.3 et fig.4, l'extrémité proximale 9 des caloducs 8 est munie d'une pluralité de déflecteurs 10, qui ménagent entre eux 30 deux à deux des canaux de guidage 11 du flux d'air froid F. L'extrémité proximale 9 apporte les frigories aux déflecteurs 10 qui refroidissent l'air circulant à l'intérieur de ces canaux 11, avant que cet air n'entre à l'intérieur des canaux 7 formés entre

les ailettes 6 de l'organe de refroidissement correspondant 5. Les déflecteurs 10 sont placés à distance de l'organe de refroidissement 5, d'un écart E supérieur à 0 cm et préférentiellement inférieur à 2 cm. Les déflecteurs 10 sont orientés dans leur plan général transversalement à l'orientation du plan général des ailettes 6.

5 Sur la fig.3, les déflecteurs 10 sont orientés dans leur plan général orthogonalement au plan général des ailettes 6. Sur la fig.4, les déflecteurs 10 et les ailettes 6 sont disposés dans des plans respectifs qui sont concourants l'un par rapport à l'autre, selon une pente d'inclinaison B comprise entre 60° et 90°. Cet inclinaison correspond également à une orientation du plan général du

10 déflecteur 10 en vis-à-vis de l'organe de refroidissement 5 formant avec l'axe général de la gravité un angle compris entre respectivement 120° et 90°, cet angle étant mesuré en partant depuis l'axe central de la gravité, au-dessus du déflecteur 10, lorsque l'axe général d'émergence de la lumière, hors du module optique 2, est orienté sensiblement orthogonalement à l'axe général de gravité, représenté

15 en pointillé sur la figure 4. Cette valeur d'inclinaison est donnée à titre indicatif et de manière non restrictive. Sur l'exemple de réalisation illustré, les déflecteurs 10 sont globalement plans. Il est cependant envisageable de leur conférer des zones d'infexion selon la conformation des canaux de guidage souhaitée, qui déterminent la dynamique recherchée pour le guidage du flux d'air froid E

20 acheminé vers l'organe de refroidissement 5 à travers les canaux de guidage 11 délimités entre deux déflecteurs 10 superposés, soit en vis-à-vis.

Sur l'exemple illustré, les déflecteurs 10 affectés au refroidissement d'un module optique 2 sont formés de lames qui sont placées en superposition distante le long

25 du caloduc 8 correspondant. La jonction des lames 10 avec le caloduc 8 est par exemple réalisée par traversée des lames 10 par le caloduc 8 qui leur est affecté, préférentiellement associée à un montage en force de cette traversée et/ou à un scellement des lames 10 sur le caloduc 8. Les lames 10 sont formées de feuilles métalliques, qui favorisent l'échange thermique entre l'air environnant l'extrémité

30 proximale 9 et le caloduc 8. Les déflecteurs 10 répondent à deux fonctions cumulées, l'une de guidage du flux d'air E au niveau des caloducs 8 et vers les organes de refroidissement correspondant et l'autre d'organes d'échange

thermique entre ces déflecteurs et l'air environnant les extrémités proximales 9 des caloducs 8 et circulant entre ces derniers. Les canaux de guidage 11 du flux d'air froid E débouchent sur les ailettes 6, et plus particulièrement sur les couloirs 7 ménagés entre elles. L'air est ainsi refroidi au contact de l'extrémité proximale 9 et de ses déflecteurs 10. Le flux d'air froid E est acheminé par les canaux de guidage 11 ménagés entre deux déflecteurs 11 voisins superposés en étant aspiré par les couloirs 7 ménagés entre deux ailettes 6 voisines. Le flux d'air E circule donc entre les déflecteurs, où il se refroidit, et en sortant des canaux de guidage 11 dans les couloirs 7 de l'organe de refroidissement, l'air froid est plus dense et descend tout en se réchauffant le long des ailettes 6. Une fois réchauffé, l'air, plus léger, remonte pour sortir vers le haut des canaux 7 de l'organe de refroidissement 5.

Sur les fig.1 et fig.2, l'extrémité distale 12 des caloducs 8 émerge hors du boîtier 1 pour être placée à l'extérieur de ce dernier. L'extrémité distale 12 des caloducs 8 est munie d'organes d'échange thermique 13 qui sont agencés en ailettes ou éléments analogues. Sur ces deux figures, des moyens supplémentaires de refroidissement 14, tel qu'un ventilateur, sont disposés à l'extérieur du boîtier 1 pour induire un refroidissement des organes d'échange thermique 13, et en conséquence des caloducs 8. La mise en place des moyens supplémentaires de refroidissement 14 à l'extérieur du boîtier 1 facilite leur implantation sur le véhicule et permet d'éviter un encombrement de l'espace intérieur du boîtier 1. Les frigories transmises aux caloducs 8 par les organes d'échange thermique 13 sont conduites jusqu'à leur extrémité proximale 9 pour refroidir le flux d'air froid E destiné au refroidissement des modules optiques 2 et canalisé par les déflecteurs 10. Sur l'exemple de réalisation illustré, ces éléments d'échange thermique 13 sont communs à l'ensemble des caloducs 8 du projecteur. Il est cependant envisageable, selon l'agencement de l'environnement du projecteur sur le véhicule, d'affecter un groupe d'éléments d'échange thermique 13, voire des moyens générateurs de froid 14, à chacun des caloducs 8 que comprend le dispositif de refroidissement.

Les caloducs 8 sont maintenus en position à l'intérieur du boîtier 1 par des organes de fixation 15 en prise sur ce dernier. La fixation des caloducs 8 sur des éléments distincts des modules optiques 2 permet de les disposer aisément par rapport à ces derniers, tout en ménageant la distance requise de séparation entre 5 les déflecteurs 10 et les organes de refroidissement 5. L'absence de liaison mécanique entre les caloducs 8 et les modules optiques 2 permet de monter aisément ces derniers en mobilité sur le boîtier 1.

Il est à noter que sur l'exemple illustré, non limitatif, certains modules sont reliés 10 par un même caloduc 9. D'autres configurations sont cependant possibles. On pourrait également avoir un caloduc par module optique.

De même, le nombre d'ailettes, de l'organe de refroidissement du module optique, ou le nombre de déflecteurs n'est pas limitatif. Egalelement la distance entre les 15 ailettes ou les déflecteurs peut être variable.

Egalelement, lorsqu'il y a plusieurs déflecteurs sur le caloduc, ceux-ci peuvent être constitués par les spires d'une lame en spirale enroulée autour du caloduc. On peut ainsi constituer l'ensemble des déflecteurs par une plaque de tôle découpée 20 en spirale, puis étirée pour être conformée autour du caloduc.

**Revendications**

1. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation comprenant au moins un module optique (2) équipé d'un organe de refroidissement (5) pourvu d'une surface d'échange thermique (6), caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de refroidissement comprenant au moins un conducteur de chaleur (8) dont l'extrémité proximale (9) constitue une surface froide par rapport à l'air environnant du module optique, ladite extrémité proximale étant placée à distance du dit organe de refroidissement (5) et étant munie d'au moins un déflecteur (10) canalisant un flux d'air froid (E) en provenance de ladite extrémité proximale vers la surface d'échange thermique (6) de l'organe de refroidissement (5), de manière à permettre un échange thermique entre ledit flux d'air (E) et cette surface d'échange thermique (6)..  
15 2. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit un module optique (2) comprend au moins une diode électroluminescente (3) en contact thermique avec ledit dispositif de refroidissement.
- 20 3. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite diode électroluminescente (3) est une DEL de puissance.
- 25 4. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface d'échange thermique (6) de l'organe de refroidissement (5) est orientée suivant l'axe général de gravité, lorsque l'axe général (A) d'émergence de la lumière hors du module optique (2) est orientée sensiblement orthogonalement à l'axe général de gravité.
- 30 5. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un plan général du déflecteur (10) en vis-à-vis dudit organe de refroidissement (5) est orienté de

manière à former avec l'axe général de la gravité un angle compris entre 80° et 130°, cet angle étant mesuré en partant depuis l'axe central de la gravité et au-dessus du déflecteur, lorsque l'axe général (A) d'émergence de la lumière hors du module optique (2) est orientée sensiblement orthogonalement à l'axe général de 5 gravité.

6. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit conducteur de chaleur est un caloduc (8).

10

7. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon la revendication 6, caractérisé en ce que le déflecteur (10) est formé d'une lame traversée par l'extrémité proximale (9) du caloduc (8).

15

8. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le déflecteur (10) présente une conductivité thermique supérieure à 10 W/m/°C.

20

9. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les déflecteurs (10) sont en pluralité en étant disposés en superposition distante, l'espace entre deux déflecteurs (10) voisins constituant un canal de guidage (11) du flux d'air F délimité par les deux déflecteurs correspondant.

25

10. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon la revendication 9, caractérisé en ce que le canal de guidage (11) du flux d'air froid (F) débouche sur des couloirs (7) délimités entre deux ailettes (6) voisines que comporte l'organe de refroidissement (6).

30

11. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la distance de séparation

(E) entre le déflecteur (10) et la surface d'échange thermique (6) de l'organe de refroidissement (6) est supérieure à 0 cm et inférieure à 2 cm.

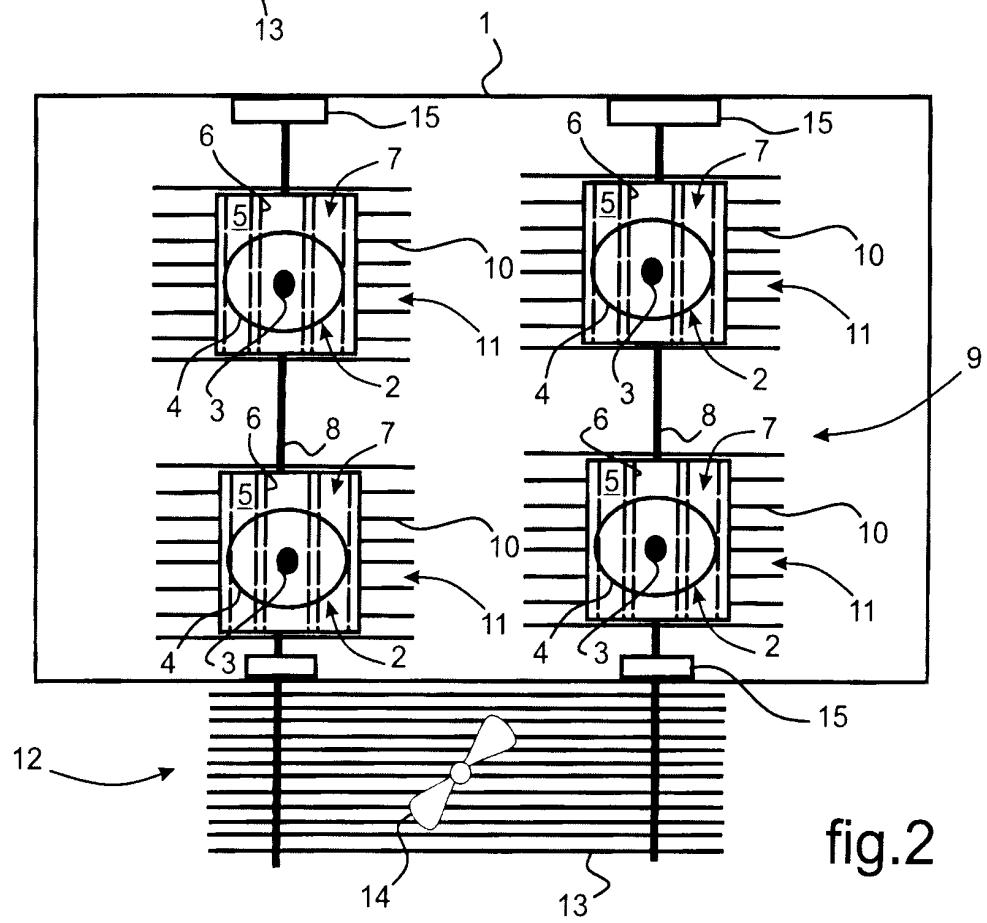
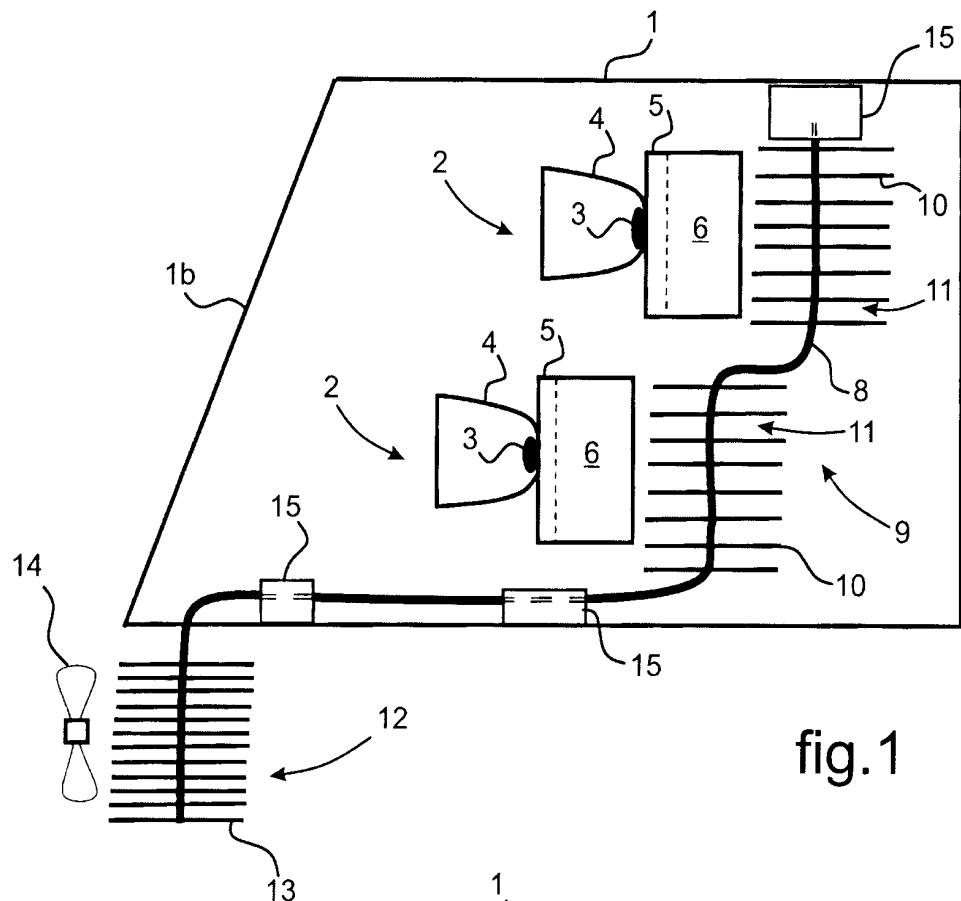
12. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'une quelconque  
5 des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit conducteur de chaleur est un caloduc (8) dédié au refroidissement de plusieurs modules optiques (5).

13. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'une quelconque  
10 des revendications précédentes, en ce que l'extrémité distale (12) du dudit conducteur de chaleur (8) est en relation thermique avec des moyens supplémentaires de refroidissement (14) et/ou avec un organes d'échange thermique (13).

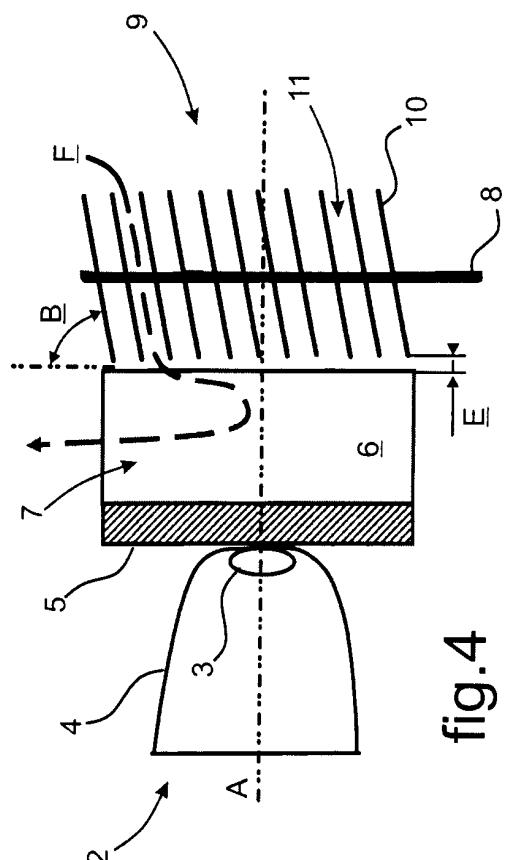
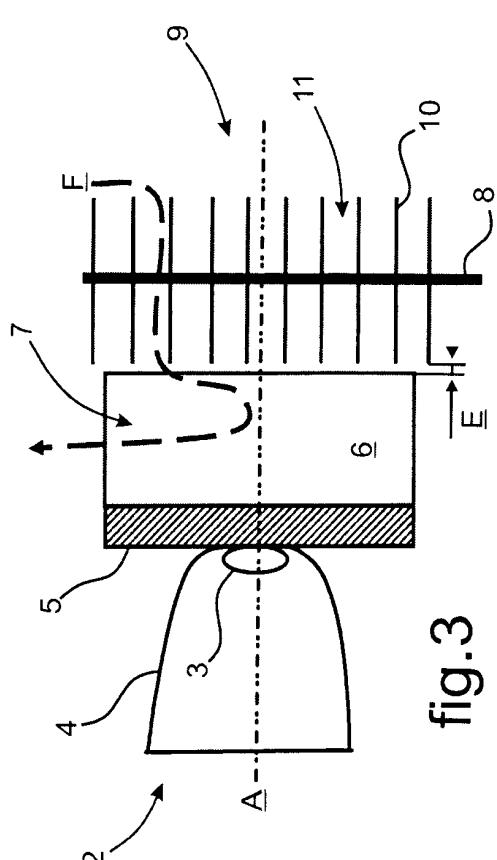
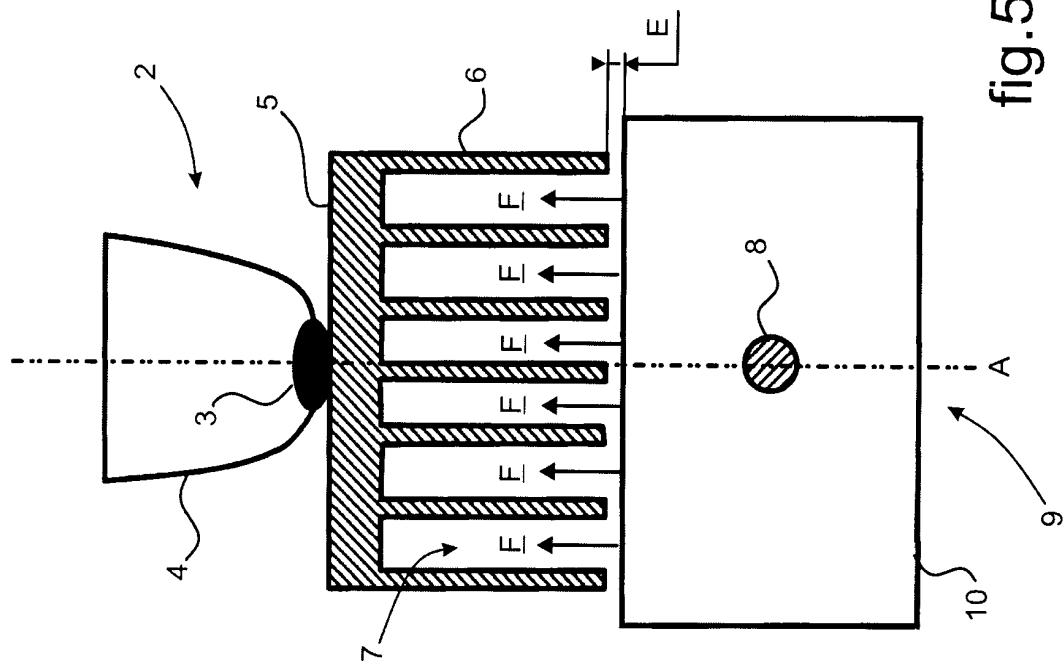
15 14. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon la revendication 13, caractérisé en ce que lesdits moyens supplémentaires de refroidissement (14) et/ou ledit organes d'échange thermique (13) sont placés à l'extérieur dudit boîtier (1).

20 15. Dispositif d'éclairage et/ou de signalisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le conducteur de chaleur est un caloduc, ledit caloduc (8) étant positionné et maintenu à l'intérieur du boîtier (1) par l'intermédiaire d'organes de fixation (15) au moins en prise sur le boîtier (1), à l'exclusion du module optique (2) et/ou de l'organe de refroidissement (5) qui le porte.  
25

1 / 2



2 / 2



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement  
nationalFA 719604  
FR 0807166établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

<b>DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS</b>		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2006 001711 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 26 juillet 2007 (2007-07-26) * alinéa [0019] - alinéa [0020] * * alinéa [0023] * * figures 1,2 *	1-5,8-9, 11,13-14 6-7,12	F21V29/00 F21S8/10 F21W101/02 F21Y101/02
Y	US 2006/181894 A1 (CHINNIAH JEYACHANDRABOSE N [US] ET AL) 17 août 2006 (2006-08-17) * alinéa [0020] * * alinéa [0022] * * alinéa [0028] * * figures 1,2 *	1-3,8-9, 11,15	
Y	WO 2007/053939 A1 (TIR SYSTEMS LTD [CA]; SCHICK PHILIPPE [CA]; JAMES DARYL [CA]) 18 mai 2007 (2007-05-18) * abrégé * * figures 12-19 * * alinéa [0070] *	6-7	
Y	FR 2 853 717 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 15 octobre 2004 (2004-10-15) * page 16, ligne 20 - ligne 29 * * figures 6,7 *	12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 2007/008727 A1 (CHINNIAH JEYACHANDRABOSE [US] ET AL) 11 janvier 2007 (2007-01-11) * le document en entier *	1	F21V F21S
2	Date d'achèvement de la recherche  14 août 2009	Examinateur  Prévet, Eric	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			
EPO FORM 1503.12.99 (P04C14)			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0807166 FA 719604**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-08-2009**.

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102006001711 A1	26-07-2007	AUCUN	
US 2006181894 A1	17-08-2006	AUCUN	
WO 2007053939 A1	18-05-2007	EP 1946030 A1 US 2009014154 A1	23-07-2008 15-01-2009
FR 2853717 A1	15-10-2004	CN 1536264 A DE 102004017454 A1 GB 2402203 A JP 4102240 B2 JP 2004311224 A KR 20040087886 A US 2004202007 A1	13-10-2004 05-01-2005 01-12-2004 18-06-2008 04-11-2004 15-10-2004 14-10-2004
US 2007008727 A1	11-01-2007	AUCUN	