

(19)



(11)

EP 2 679 884 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

01.01.2014 Bulletin 2014/01

(51) Int Cl.:

F21S 8/10 ^(2006.01)**F21Y 101/02** ^(2006.01)**F21V 8/00** ^(2006.01)**F21W 101/02** ^(2006.01)(21) Numéro de dépôt: **13171993.2**(22) Date de dépôt: **14.06.2013**

(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:

• **Albou, Pierre****75013 Paris (FR)**• **Puent, Jean-Claude****93190 Livry Gargan (FR)**• **De Lamberterie, Antoine****75019 Paris (FR)**(30) Priorité: **28.06.2012 FR 1256185**(54) **Dispositif optique de véhicule automobile à éléments dioptriques intégrés au conduit de lumière**

(57) Un dispositif optique d'un véhicule automobile comprend une première source lumineuse (11) et un conduit de lumière (10) agencé pour conduire de la lumière provenant de la source lumineuse sous forme d'un faisceau à rayons sensiblement parallèles. Le conduit de lumière comprend une face arrière (15) formant au moins une facette réfléchissante (16_i) agencée pour renvoyer une partie du faisceau sensiblement suivant un axe optique (E) du conduit de lumière. Il comprend aussi une

face avant (17) conformée en au moins un élément dioptrique (18_i) associé optiquement à chaque facette réfléchissante, à travers lequel la lumière sort du conduit de lumière après renvoi par la facette réfléchissante associée. Chaque élément dioptrique est configuré de sorte à être stigmatique entre un point dans la matière du conduit de lumière situé à proximité immédiate du centre (O_i) de la facette réfléchissante associée et un point situé à l'infini.

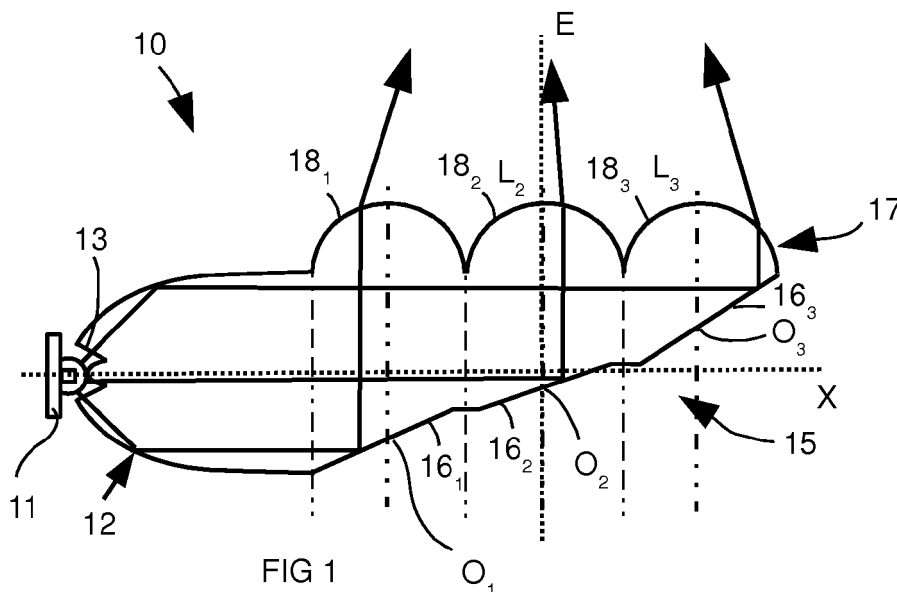


FIG 1

Description

[0001] L'invention concerne le domaine d'un dispositif optique de véhicule automobile, notamment un dispositif optique de signalisation et/ou d'éclairage, comprenant une première source lumineuse et un conduit de lumière agencé pour conduire de la lumière provenant de la première source lumineuse sous forme d'un faisceau à rayons sensiblement parallèles.

[0002] L'invention a pour objet plus particulièrement un tel dispositif optique dans lequel le conduit de lumière comprend une face arrière formant au moins une facette réfléchissante agencée pour renvoyer une partie du faisceau sensiblement suivant un axe optique du conduit de lumière et une face avant à travers laquelle la lumière, après renvoi par réflexion sur les facettes, sort du conduit de lumière sensiblement suivant l'axe optique.

[0003] De telles solutions ont déjà été développées pour limiter l'encombrement en profondeur suivant l'axe optique.

[0004] Pour assurer une fonction de signalisation, le document GB2320562A décrit un dispositif optique dans lequel un collimateur concentre les rayons lumineux émis par une source lumineuse, de sorte que le faisceau à rayons sensiblement parallèles ainsi généré est dirigé dans une face d'entrée d'un conduit de lumière en forme de plaque de faible épaisseur, muni d'une pluralité de facettes réfléchissantes. A travers une face avant du conduit de lumière, les rayons lumineux sortent du conduit après avoir été renvoyés par les facettes. Il n'y a pas d'éléments dioptriques adaptés à la construction d'un faisceau unique de répartition lumineuse prédéterminée.

[0005] Pour assurer une fonction d'éclairage de type projecteur de véhicule automobile, le document FR2514105A1 décrit une solution ressemblante, dans laquelle le dispositif optique comprend essentiellement trois ensembles fonctionnels : des moyens de concentration de flux lumineux, un conduit de lumière sous forme d'un unique barreau transparent, et un ensemble de lentilles rapporté en avant, suivant l'axe optique (direction d'éclairement), de la face avant de sortie du barreau. L'ensemble de concentration de flux, disposé dans l'axe longitudinal du barreau, est constitué essentiellement d'une source lumineuse et d'un réflecteur ou miroir elliptique. La source lumineuse est constituée par le filament ou l'arc d'une lampe automobile. L'ensemble des lentilles peut être réalisé sous la forme d'un ensemble unitaire constituant la glace du projecteur. Les lentilles convergentes ont des axes sensiblement parallèles à la direction d'émission et sont disposées en relation de coopération optique avec des facettes réfléchissantes (qui sont au foyer des lentilles) formés par des décrochements à l'arrière du barreau pour que ces lentilles projettent dans cette direction, des images correspondant aux facettes.

[0006] Ces deux dispositifs connus comprennent ainsi une source lumineuse réelle, des moyens pour concentrer le rayonnement lumineux issu de cette source sur l'extrémité d'entrée d'un conduit de lumière muni d'une

pluralité de facettes réfléchissantes constituant autant de sources lumineuses virtuelles et coopérant avec une pluralité d'éléments dioptriques homologues pour constituer un ensemble de faisceaux élémentaires venant se fonder en un faisceau unique. Par l'aménagement des lentilles en dehors du conduit et d'éventuels caches dans le conduit, seul le dispositif décrit dans le document FR2514105A1 permet la construction d'un faisceau unique de répartition lumineuse prédéterminée, notamment un faisceau à coupure pour feu de croisement par exemple.

[0007] Mais ces solutions présentent les inconvénients principaux suivants :

- un poids élevé en raison de l'utilisation de lentilles en un matériau (verre) pour résister à la thermique des sources lumineuses,
- une complexité et un coût importants, une difficulté d'obtention et d'assemblage, en raison du nombre de pièces utilisées,
- une ouverture élevée des faisceaux due à la présence de l'ensemble des lentilles rapporté en avant de la face avant du conduit,
- une construction délicate d'un faisceau de répartition lumineuse prédéterminée précis et à bon rendement,
- la nécessité de centrages et de positionnements relatifs des différents ensembles constitutifs du dispositif optique,
- une difficulté pour satisfaire différentes fonctions éventuelles à réaliser par le dispositif optique,
- la médiocrité du style et de l'esthétique d'aspect.

[0008] Dans le domaine de la signalisation, tout comme dans celui de l'éclairage, de nombreuses contraintes réglementaires laissent peu de place pour modifier l'aspect des feux à l'état allumé, puisque la photométrie des faisceaux lumineux est imposée dans une très large mesure. Cependant, le style et l'esthétique sont des données très importantes pour ce type de produit, et les équipementiers automobiles cherchent à donner une "signature" à leurs produits, pour qu'ils soient aisément identifiables par l'utilisateur final.

[0009] Le but de la présente invention est de proposer un dispositif optique de véhicule automobile, notamment un dispositif optique de signalisation et/ou d'éclairage, qui remédie aux inconvénients listés ci-dessus.

[0010] Notamment, l'invention propose la réalisation d'un dispositif optique :

- ayant un aspect esthétique et un style original,
- simple et peu onéreux,
- léger,
- facile à obtenir et à assembler,
- ayant une ouverture faible des faisceaux de sortie,
- facilitant la construction d'un faisceau de répartition lumineuse prédéterminée précis et à bon rendement,

- s'affranchissant de centrages et de positionnements relatifs de différents ensembles constitutifs du dispositif optique,
- et permettant de satisfaire différentes fonctions éventuelles à réaliser par le dispositif optique.

[0011] A cet effet, il est proposé un dispositif optique d'un véhicule automobile, notamment dispositif optique de signalisation et/ou d'éclairage d'un véhicule automobile, comprenant une première source lumineuse et un conduit de lumière agencé pour conduire de la lumière provenant de la source lumineuse sous forme d'un faisceau à rayons sensiblement parallèles, le conduit de lumière comprenant :

- une face arrière formant au moins une facette réfléchissante agencée pour renvoyer une partie du faisceau sensiblement suivant un axe optique du conduit de lumière,
- une face avant conformée en au moins un élément dioptrique associé optiquement à chaque facette réfléchissante, à travers lequel la lumière sort du conduit de lumière après renvoi par la facette réfléchissante associée,
- chaque élément dioptrique étant configuré de sorte à être stigmatique entre un point dans la matière du conduit de lumière situé à proximité immédiate du centre de la facette réfléchissante associée et un point situé à l'infini.

[0012] Chaque facette réfléchissante peut réfléchir totalement les rayons.

[0013] Le conduit de lumière peut être une pièce monobloc ou venue d'une même pièce, par exemple obtenue par moulage d'un matériau thermo-formable ayant préférentiellement un indice de réfraction supérieur à $\sqrt{2}$.

[0014] Le dispositif peut comprendre au moins un système optique, notamment un collimateur, concentrant au moins une partie des rayons lumineux émis par au moins la première source lumineuse de sorte à générer le faisceau à rayons sensiblement parallèles.

[0015] Le système optique peut être conformé dans une face d'entrée du conduit de lumière.

[0016] Le dispositif peut comprendre plusieurs systèmes optiques associés à différentes sources lumineuses.

[0017] La première source lumineuse ou les sources lumineuses comprennent par exemple chacune au moins une diode électroluminescente.

[0018] Chaque élément dioptrique peut comprendre au moins une fraction d'un ovale de Descartes. Notamment, chaque élément dioptrique peut comprendre une pluralité de fractions d'ovales de Descartes agencées à la manière d'une lentille de Fresnel.

[0019] Les dimensions d'un élément dioptrique donné, perpendiculairement à l'axe optique, peuvent être sensiblement égales à celles de la facette réfléchissante associée.

[0020] La face avant peut être conformée en au moins un élément dioptrique d'une part distinct dudit au moins un élément dioptrique associé optiquement à chaque facette réfléchissante et d'autre part coopérant optiquement avec au moins une deuxième source lumineuse, les première et deuxième sources émettant des rayons lumineux assurant des fonctions différentes.

[0021] La face avant du conduit de lumière peut former globalement un angle par rapport à la perpendiculaire à l'axe optique.

[0022] Le conduit de lumière peut être configuré de sorte que la lumière émise par la première source lumineuse sorte du conduit de lumière par sa face avant sous forme d'un faisceau à coupure.

[0023] Le conduit de lumière peut comprendre au moins un cache adapté à la forme de coupure désirée, disposé sur le trajet optique entre au moins une facette réfléchissante et l'élément dioptrique associé, notamment directement sur la facette réfléchissante.

[0024] Alternativement, l'élément dioptrique associé à au moins une facette réfléchissante peut être configuré de sorte à induire une déviation du faisceau le traversant adaptée à la forme de coupure désirée.

[0025] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés sur les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue partielle schématisée en coupe dans un plan horizontal du principe d'un dispositif optique selon l'invention,
- la figure 2 est une vue arrière d'un autre dispositif optique selon l'invention,
- la figure 3 est un exemple de grille photométrique obtenue pour le faisceau unique de sortie avec le dispositif de la figure 2,
- les figures 4 à 8 sont des vues partielles schématisées en coupe dans un plan horizontal de cinq autres modes de réalisation de dispositifs optiques selon l'invention.

[0026] L'invention concerne un dispositif optique d'un véhicule automobile, notamment un dispositif optique de signalisation et/ou d'éclairage d'un véhicule automobile.

[0027] Le dispositif optique comprend essentiellement un module optique comprenant au moins une première source lumineuse 11 réelle et un conduit de lumière 10 décrit plus loin, agencé pour conduire de la lumière provenant de la source lumineuse 11 sous forme d'un faisceau à rayons sensiblement parallèles. Le dispositif optique peut également comprendre une enceinte destinée à renfermer le module optique, cette enceinte pouvant notamment comprendre un boîtier et une glace de fermeture du boîtier, ladite glace étant au moins partiellement transparente ou translucide pour permettre de laisser sortir en dehors de l'enceinte les rayons lumineux eux-mêmes issus d'une face avant du conduit de lumière

10.

[0028] La figure 1 illustre le principe du module optique, avec d'une part la première source lumineuse 11 et d'autre part le conduit de lumière 10. Le conduit de lumière 10 est prévu pour conduire dans sa matière la lumière qu'il reçoit au niveau d'une face d'entrée 12 selon un axe longitudinal X. Il est prévu au moins un système optique, notamment un collimateur 13, concentrant au moins une partie des rayons lumineux émis par au moins la première source lumineuse 11 de sorte à générer le faisceau à rayons sensiblement parallèles. Le système optique peut être préférentiellement conformé dans la face d'entrée 12 du conduit de lumière 10 mais peut toutefois être formé par un organe optique indépendant du conduit de lumière 10.

[0029] Le système optique à concentration de flux est notamment configuré de sorte à générer un faisceau à rayons sensiblement parallèles entre eux dans lequel tous les rayons forment un angle inférieur à 20 degrés par rapport à l'axe longitudinal, le terme « sensiblement » correspondant ici à cette limitation angulaire des rayons dans un cône d'ouverture de 20 degrés.

[0030] Le faisceau ainsi généré par le collimateur 13 est dirigé dans la matière du conduit de lumière 10, par exemple selon l'orientation de l'axe longitudinal X. Il est possible toutefois, en référence aux cinq modes de réalisation des figures 4 à 8, de prévoir que le faisceau généré soit dirigé dans la matière du conduit de lumière 10 selon une orientation différente de son axe longitudinal X, en prévoyant notamment une face réfléchissante 14. Par exemple, le faisceau généré est dirigé perpendiculairement à l'axe longitudinal X du conduit de lumière 10, la face réfléchissante 14 étant alors disposée en oblique à 45 degrés par rapport à l'orientation du faisceau généré et à l'axe X.

[0031] Le conduit de lumière 10 comprend une face arrière 15 formant au moins une facette réfléchissante 16_i, avantageusement plusieurs, agencée pour renvoyer une partie incidente du faisceau à rayons sensiblement parallèles, sensiblement suivant un axe optique E du conduit de lumière 10. L'axe optique E correspond à la direction générale d'éclairement du dispositif optique, et coïncide notamment avec l'axe longitudinal du véhicule automobile. Sur la figure 1, le conduit de lumière 10 comprend trois décrochements en escalier échelonnés selon l'axe optique E en avançant le long de l'axe longitudinal X, de sorte à délimiter trois facettes réfléchissantes 16₁, 16₂ et 16₃. De la même manière que pour le faisceau à rayons sensiblement parallèles incident sur les facettes réfléchissantes 16_i, le faisceau élémentaire émis par chacune des facettes 16_i suite à la réflexion incorpore des rayons sensiblement parallèles entre eux, tous les rayons formant un angle inférieur à 20 degrés par rapport à l'axe optique E, le terme « sensiblement » correspondant ici à cette limitation angulaire des rayons dans un cône d'ouverture de 20 degrés.

[0032] A titre d'exemple, l'axe longitudinal X et l'axe optique E sont horizontaux, de sorte que chacune des

facettes réfléchissantes, par exemple de forme plane, est un plan vertical orienté obliquement, par exemple à 45 degrés, par rapport à l'axe longitudinal X. Par réflexion des rayons incidents, l'axe optique E est alors orienté perpendiculairement à l'axe longitudinal X. Toutefois, en fonction notamment de l'indice de réfraction du matériau des facettes réfléchissantes, il est possible de prévoir une inclinaison différente de 90 degrés entre l'axe longitudinal X et l'axe optique E. Nécessairement dans ce cas, les facettes réfléchissantes 16_i présentent une inclinaison par rapport à l'axe X différente de 45 degrés pour pouvoir réfléchir un faisceau lumineux dans l'axe optique E.

[0033] Le conduit de lumière 10 peut adopter une forme de barreau globalement allongé suivant l'axe longitudinal X ou de plaque ayant une longueur suivant l'axe longitudinal X et une largeur incluse dans le plan (X, E) nettement supérieures à l'épaisseur du barreau ou de la plaque comptée perpendiculairement au plan (X, E). Le conduit de lumière 10 est par exemple plan mais peut aussi être galbé. L'épaisseur est inférieure aux deux autres dimensions, notamment une dimension inférieure au tiers de chacune des autres dimensions, de préférence, une dimension inférieure au cinquième de chacune des deux autres dimensions. La largeur selon E est une dimension par exemple inférieure au tiers de la dimension selon X, voire même inférieure au tiers.

[0034] Chaque facette réfléchissante 16_i travaille avantageusement en réflexion totale de sorte à réfléchir totalement les rayons incidents, par exemple en prévoyant un matériau des facettes réfléchissantes ayant un indice de réfraction supérieur à $\sqrt{2}$. Il peut toutefois être prévu un revêtement réfléchissant.

[0035] Selon une caractéristique essentielle, le conduit de lumière 10 comprend une face avant 17 conformée en au moins un élément dioptrique 18_i associé optiquement à chaque facette réfléchissante 16_i, à travers lequel les rayons lumineux sortent du conduit de lumière 10 après renvoi par la facette réfléchissante 16_i associée. Les faces arrière et avant 15, 17 sont en regard l'une de l'autre suivant la direction de l'axe optique E. La face avant 17 est par exemple orientée perpendiculairement à l'axe optique E. Toutefois, en référence à la figure 5, la face avant 17 du conduit de lumière 10 peut former globalement un angle α par rapport à la perpendiculaire à l'axe optique E, de sorte à adopter une orientation oblique en fonction des besoins esthétiques et des contraintes structurelles par exemple.

[0036] Les faisceaux sortant de la face avant 17 du conduit de lumière 10 sont ensuite destinés à traverser l'éventuelle glace de fermeture de l'enceinte renfermant le module optique.

[0037] La face avant 17 comprend, formés intégralement dans sa masse de paroi, au moins un élément dioptrique 18_i disposé en situation de coopération optique avec chacune des facettes 16_i. Dans l'exemple de la figure 1, la face avant 17 comprend trois éléments dioptriques respectivement 18₁, 18₂, 18₃, associés respecti-

vement aux trois facettes 16_1 , 16_2 , 16_3 . Les rayons lumineux issus d'une facette réfléchissante donnée sortent ainsi du conduit de lumière 10 au travers de l'élément dioptrique qui est associé à ladite facette.

[0038] Selon une caractéristique essentielle, chaque élément dioptrique 18_i est configuré de sorte à être stigmatique entre un point dans la matière du conduit de lumière 10 situé à proximité immédiate du centre O_i (i variant de 1 à 3 sur la figure 1) en vue de dessus de la facette réfléchissante 16_i associée (la hauteur des points O_i au dessus de la face inférieure du guide peut varier entre les facettes) et un point situé à l'infini en direction du devant du dispositif optique sensiblement selon la direction de l'axe optique E. Par « à proximité immédiate », on entend notamment un écart de position entre le foyer du dioptrique et le centre réel de la facette qui est inférieur au dixième de la distance selon E séparant la facette à l'élément 18 correspondant. Les axes géométriques L_i (i variant de 1 à 3 sur la figure 1) des éléments dioptriques 18_i sont décalés les uns des autres selon l'axe X en fonction du décalage entre les facettes 16_i associées mais également en fonction des orientations respectives des facettes, celles-ci pouvant éventuellement varier d'une facette à l'autre. Les axes L_i des éléments dioptriques sont tous sensiblement parallèles à l'axe optique E. Une plage angulaire maximale est inférieure à 5° , au plus 10° .)

[0039] Un élément dioptrique 18_i est considéré comme présentant un tel stigmatisme si tout faisceau issu du point dans la matière du conduit de lumière 10 situé à proximité immédiate du centre O_i de la facette réfléchissante 16_i donne à la sortie de l'élément dioptrique 18_i un faisceau convergeant en un point image situé à l'infini. Autrement dit, si tout rayon émis par le point dans la matière du conduit de lumière 10 situé à proximité immédiate du centre O_i de la facette réfléchissante 16_i donne après la traversée de l'élément dioptrique 16_i un rayon lumineux dont la droite support est concourante avec toutes les autres droites support (celles des autres rayons émis et après traversée de l'élément dioptrique) en un même point image situé à l'infini. Deux rayons différents, formant un angle entre eux au moment de l'émission par la source virtuelle que constitue la facette 16_i , à proximité du centre O_i , traversent l'élément dioptrique 18_i en subissant une déviation différente dépendant de leur angle d'incidence. Toutefois, en raison de cette condition de stigmatisme, les déviations respectives de ces deux rayons sont telles qu'en aval de l'élément dioptrique 18_i , ils convergent vers un même point image situé à l'infini suivant l'axe géométrique L_i de l'élément dioptrique 18_i . Par « infini », il convient de comprendre que le rapport entre la distance séparant le point dans la matière du conduit de lumière 10 situé à proximité immédiate du centre O_i de la facette réfléchissante 16_i et l'élément dioptrique 18_i d'une part, et la distance séparant l'élément dioptrique 18_i et le point image d'autre part, doit être supérieur à une valeur seuil élevée, par exemple de l'ordre de 100. Par exemple un point image situé à 25 mètres

de la face avant 17 est considéré comme un point image à l'infini (voire 10 mètres dans le cas d'un dispositif optique de signalisation).

[0040] Avec la disposition précitée, la pluralité de facettes 16_i constituent autant de sources lumineuses virtuelles et coopèrent avec une pluralité d'éléments dioptriques 18_i pour constituer un ensemble de faisceaux élémentaires venant se fondre en un faisceau unique après la traversée des éléments dioptriques 18_i .

[0041] Le flux lumineux issu de la première source de lumière réelle 11, concentré par le collimateur 13, pénètre dans le conduit de lumière 10 par la face d'entrée 12 et s'y trouve réfléchi, dans un régime de réflexion totale, par les facettes 16_i . Les faisceaux élémentaires réfléchis sont repris par les éléments dioptriques 18_i associés qui projettent vers l'avant du dispositif optique les faisceaux lumineux de sortie correspondants. Les faisceaux élémentaires émis par les sources lumineuses virtuelles formées par les facettes réfléchissantes 16_i sont directement interceptés par les éléments dioptriques 18_i , c'est-à-dire sans aucune traversée d'organe optique ou dioptrique intermédiaire. La condition de stigmatisme est exagérée sur la figure 1, en accentuant l'angle formé entre tout rayon lumineux en amont de l'élément dioptrique 18_i et le rayon (sous forme de flèche) correspondant en aval suite à la traversée de l'élément dioptrique 18_i . Cet angle dépend du désaxage entre le rayon incident sur l'élément dioptrique 18_i et l'axe géométrique L_i de l'élément dioptrique.

[0042] Tout élément dioptrique 18_i tel que défini ci-dessus peut, en outre, être configuré de sorte à induire une déviation générale du faisceau le traversant, de sorte qu'un angle est présent entre le faisceau élémentaire issu de la facette 16_i et le faisceau lumineux de sortie de l'élément dioptrique 18_i . Dans ce cas, la direction dans laquelle l'élément dioptrique 18_i est stigmatique à l'infini forme un angle (notamment inférieur à 10°) par rapport à l'axe optique E.

[0043] Avec une telle disposition, les dimensions d'un élément dioptrique 18_i donné, perpendiculairement à l'axe optique E, sont avantageusement sensiblement égales à celles de la facette réfléchissante 16_i associée. En effet, l'intégration des éléments dioptriques 18_i directement sur la face avant 17 du conduit de lumière 10 permet de diminuer la distance focale des éléments dioptriques par rapport à l'art antérieur. En raison de la faible divergence des rayons des faisceaux élémentaires suite au passage dans le collimateur 13 en entrée, il n'est avantageusement pas besoin de prévoir une taille de l'élément dioptrique sensiblement supérieure à la taille de la facette.

[0044] Le conduit de lumière 10 est avantageusement une pièce monobloc ou venue d'une même pièce, par exemple obtenue par moulage d'un matériau thermoformable ayant préférentiellement un indice de réfraction supérieur à $\sqrt{2}$ pour garantir des réflexions lumineuses totales en son sein. Ceci permet de s'affranchir de centrages et de positionnements relatifs de différents en-

sembles constitutifs du dispositif optique. Il reste possible de prévoir que le conduit de lumière 10 soit formé par un assemblage entre eux selon l'axe longitudinal X de sous-modules assemblables où chacun comprend au moins une facette réfléchissante 16_i et un élément dioptrique 18_i associé.

[0045] Les parois de liaison 21 raccordant les facettes réfléchissantes 16_i entre elles et les éléments dioptriques 18_i entre eux suivant l'axe X peuvent être de dimensions longitudinales nettement inférieures à celles des facettes (voir figures 1 et 2) ou du même ordre de grandeur (voir figures 4 et 5) voire nettement supérieures (voir figure 6). L'incidence sur le rendement lumineux est très faible en raison du fait que l'ensemble des faisceaux conduits à l'intérieur du conduit de lumière 10 sont à rayons sensiblement parallèles et du fait que la lumière est guidée en réflexion totale par les parois parallèles à X (y compris les parois supérieures et inférieures et les parois de liaison arrières ou avant du conduit).

[0046] Chaque élément dioptrique 18_i comprend avantageusement au moins une fraction d'un ovale de Descartes, présentant un aspect esthétique et un style original. De telles formes générales unitaires de dôme ou de boule, sont schématisées sur les figures 1, 7 et 8. Un ovale de Descartes est un lieu de points M dont les distances MF et MF' à deux points fixes F et F' sont liés par une relation du type :

$$u.MF + v.MF' = c$$

avec la norme de u qui est différente de la norme de v (les cas limites de l'ellipse et de l'hyperbole sont donc exclus).

[0047] Dans le présent cas, F' est situé à l'infini en devant du dispositif optique suivant l'axe optique E, par exemple au niveau d'un écran à 25 mètres (ou 10 mètres) tandis que F est au point dans la matière du conduit de lumière 10 situé à proximité immédiate du centre O_i de la facette réfléchissante 16_i, u est l'indice de réfraction du matériau du conduit de lumière 10 et v est égal à 1.

[0048] Alternativement, chaque élément dioptrique 18_i peut comprendre une pluralité de fractions unitaires dont la section est un ovale de Descartes agencées à la manière d'une lentille de Fresnel. Ces dispositions sont schématisées par des stries sur les figures 4 à 6 notamment.

[0049] Les éléments dioptriques 18_i destinés à être traversés par les faisceaux élémentaires issus des sources lumineuses virtuelles constituées par les facettes réfléchissantes 16_i elles-mêmes éclairées par la première source lumineuse réelle 11 à travers le collimateur 13, permettent de satisfaire les exigences d'une première fonction optique à réaliser, de type signalisation ou éclairage. Autrement dit, la première source lumineuse 11 peut permettre d'assurer partiellement ou complètement une première fonction de signalisation ou d'éclairage.

[0050] En référence aux figures 7 et 8, il est possible de prévoir que le dispositif optique comprenne au moins une deuxième source lumineuse 19 permettant d'assurer partiellement ou complètement au moins une deuxième fonction de signalisation ou d'éclairage. Les première et deuxième sources lumineuses 11, 19 peuvent donc être activées indépendamment les unes des autres et/ou peuvent émettre des lumières de couleurs différentes.

[0051] Alternativement, la première et la deuxième sources lumineuses peuvent permettre d'assurer partiellement ou complètement une seule fonction de signalisation ou d'éclairage. Les première et deuxième sources sont dans ce cas activées simultanément.

[0052] Les fonctions d'éclairage ou de signalisation peuvent être choisies parmi la liste suivante par exemple :

- éclairage de type feu de croisement ou feu de route,
- signalisation diurne,
- signalisation de changement de direction,
- signalisation de freinage,
- signalisation en cas de brouillard,
- éclairage de recul,
- éclairage intérieur,
- éclairage participant au style du véhicule.

[0053] Chacune des deuxième sources lumineuses 19 est définie comme émettant des faisceaux lumineux qui ne sont pas réfléchis par les facettes 16_i, mais sont au contraire par exemple directement émis parallèlement à l'axe optique E. Pour chacune des deuxième sources 19, il est associé au moins un élément dioptrique 20 disposé en coopération optique avec la source lumineuse 19 associée. Suivant la nature de la première et de ladite au moins une deuxième source lumineuse, les éléments dioptriques 20 (par exemple de type lentilles de Fresnel) peuvent être de nature différente de celle des éléments dioptriques 18_i (par exemple de type cylindre à section en ovale de Descartes). Les éléments dioptriques 20 sont avantageusement formés intégralement dans la masse de la paroi de la face avant 17 du conduit de lumière 10, pour les mêmes raisons que les éléments dioptriques 18_i. Les deuxième sources 19 peuvent prévoir chacune un système optique, notamment un collimateur, destiné à concentrer le flux et générer un faisceau à rayons sensiblement parallèles entre eux (inclus dans un cône de 20 degrés). Les systèmes optiques associés peuvent être formés directement dans la face arrière 15 du conduit 10 (au niveau des parois de liaison qui raccordent les facettes réfléchissantes 16_i) en référence à la figure 7, ou bien être solidaires d'un organe optique 22 rapporté contre la face arrière 15 du conduit 10 en référence à la figure 8.

[0054] Ainsi, la face avant 17 est conformée en au moins un élément dioptrique 20 d'une part distinct des éléments dioptriques 16_i associés optiquement aux facettes réfléchissantes 16_i et d'autre part coopérant optiquement avec l'une desdites au moins une deuxième

source lumineuse 19, les première et deuxième sources 11, 19 émettant des rayons lumineux assurant des fonctions différentes.

[0055] Il ressort de ce qui précède que le dispositif optique comprend plusieurs systèmes optiques à concentration de flux, chacun étant par exemple un collimateur, associés à différentes sources lumineuses. Le collimateur 13 est associé à la première source lumineuse 13 et un collimateur est respectivement associé à chacune des deuxièmes sources 19.

[0056] La première source lumineuse 11 ou les sources lumineuses 19 comprennent avantageusement chacune au moins une diode électroluminescente, ce qui favorise l'obtention du conduit de lumière 10 par moulage, rendant la solution simple, économique, légère et facile d'obtention, et facilitant la fourniture d'éléments dioptriques 18_i sous forme de fractions d'ovales de Descartes.

[0057] En projection, chaque facette réfléchissante 16_i donne sur un écran, à travers l'élément dioptrique 18_i associé une image correspondant au flux d'entrée reçue par la facette et projetée sensiblement selon l'axe optique E, l'image virtuelle donnée par chaque facette ayant une largeur proportionnelle à la dimension selon X de la facette et une hauteur proportionnelle à la hauteur de la facette selon la direction de l'épaisseur (perpendiculairement au plan (X, E)). Le rapport de proportionnalité dépend de la distance focale de chacun des éléments dioptriques 18_i . Plus la facette est proche de l'élément dioptrique associé (donc plus la distance focale est petite), plus l'image donnée est grande (à dimensions de facettes égales).

[0058] Les différents faisceaux élémentaires se fondent en un faisceau d'émission unique. En particulier, on peut faire en sorte que les images projetées en correspondance avec les différentes facettes soient superposées et/ou juxtaposées, avec des dimensions différentes.

[0059] En jouant sur la disposition des éléments dioptriques 18_i (décalages entre eux, positions verticales des points O_i , plus ou moins décalés également par rapport aux axes des faisceaux élémentaires qu'ils interceptent), sur la distance focale de chacun des éléments dioptriques, sur la dimension selon X et/ou sur la hauteur et/ou sur l'orientation de chacune des facettes 16_i , sur l'orientation et la valeur de l'éventuel angle de déviation générale à travers les éléments dioptriques, on peut réaliser facilement et précisément toute disposition d'éclairage, pour un éclairage global pour véhicule automobile.

[0060] La grille photométrique projetée par le conduit de lumière de la figure 2 selon l'axe optique E est schématisée sur la figure 3.

[0061] Dans le mode de réalisation de la figure 2, les trois facettes 16_1 , 16_2 et 16_3 ont une même hauteur h mais, à la différence du mode de la figure 1, la dimension e_1 selon X de la facette 16_1 est supérieure à celle e_2 de la facette 16_2 , elle-même supérieure à celle e_3 de la fa-

cette 16_3 . L'image i_3 de la facette 16_3 présente donc une hauteur supérieure à celle de l'image i_2 de la facette 16_2 , elle-même supérieure à celle de l'image i_1 de la facette 16_1 . Par contre, les rapports entre les dimensions e_1 , e_2 et e_3 , en dépit des différences entre les distances focales et donc des différences de rapport de proportionnalité, sont tels que l'image i_3 de la facette 16_3 présente une largeur inférieure à celle de l'image i_2 de la facette 16_2 , elle-même inférieure à celle de l'image i_1 de la facette 16_1 . En outre, les éléments dioptriques 18_1 à 18_3 sont configurés de sorte que les déviations subies par les faisceaux les traversant sont telles que les images i_1 , i_2 et i_3 sont alignées par leurs bords inférieurs.

[0062] Il résulte de ce qui précède que le dispositif optique selon l'invention propose de nombreux paramètres sur lesquels il est possible de jouer pour construire facilement à peu près n'importe quel type de faisceau de répartition lumineuse prédéterminée précis et à bon rendement.

[0063] Notamment, l'invention facilite la construction d'un faisceau à coupure dans le cas d'une fonction d'éclairage de type feu de croisement par exemple. En jouant sur l'ensemble des paramètres ci-dessus, le conduit de lumière 10 peut avantageusement être configuré de sorte que la lumière émise par la première source lumineuse 11 sort du conduit de lumière 10 par sa face avant 17 sous forme d'un faisceau à coupure. Notamment, l'élément dioptrique 18_i associé à au moins une facette réfléchissante 16_i peut être configuré de sorte à induire une déviation générale du faisceau le traversant adaptée à la forme de coupure désirée.

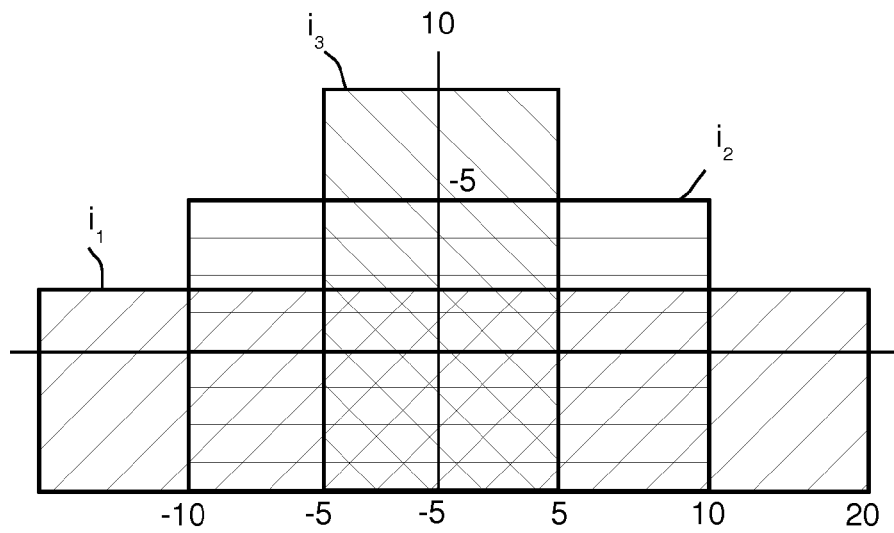
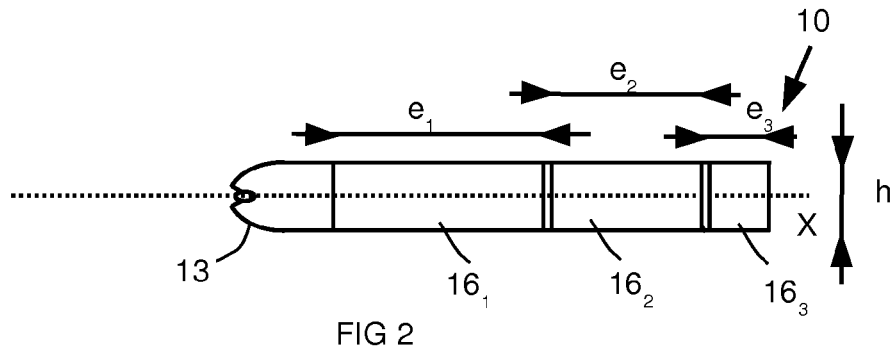
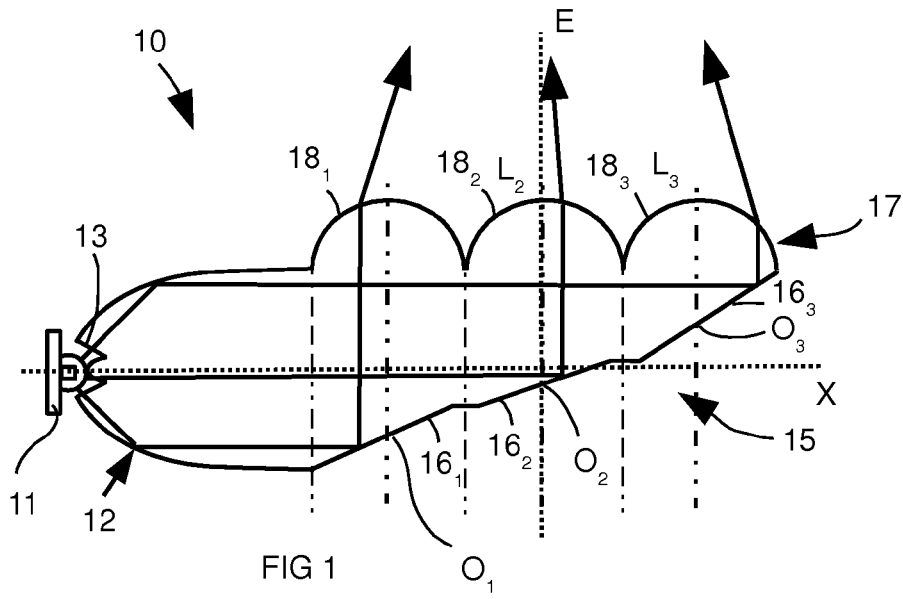
[0064] Alternativement ou en combinaison, le conduit de lumière 10 peut comprendre au moins un cache adapté à la forme de coupure désirée, disposé sur le trajet optique entre au moins une facette réfléchissante 16_i et l'élément dioptrique 18_i qui lui est associé. Un tel cache est par exemple prévu au moment du moulage de la pièce monobloc de sorte à être disposé notamment directement sur la facette réfléchissante 16_i .

Revendications

1. Dispositif optique d'un véhicule automobile, notamment dispositif optique de signalisation et/ou d'éclairage d'un véhicule automobile, comprenant une première source lumineuse (11) et un conduit de lumière (10) agencé pour conduire de la lumière provenant de la source lumineuse sous forme d'un faisceau à rayons sensiblement parallèles, le conduit de lumière comprenant :

- une face arrière (15) formant au moins une facette réfléchissante (16_i) agencée pour renvoyer une partie du faisceau sensiblement suivant un axe optique (E) du conduit de lumière,
- une face avant (17) conformée en au moins un élément dioptrique (18_i) associé optiquement à

- chaque facette réfléchissante, à travers lequel la lumière sort du conduit de lumière après renvoi par la facette réfléchissante associée,
- chaque élément dioptrique étant configuré de sorte à être stigmatique entre un point dans la matière du conduit de lumière situé à proximité immédiate du centre (O_i) de la facette réfléchissante associée et un point situé à l'infini.
2. Dispositif optique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque facette réfléchissante réfléchit totalement les rayons.
 3. Dispositif optique selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le conduit de lumière est une pièce monobloc ou venue d'une même pièce, par exemple obtenue par moulage d'un matériau thermo-formable ayant préférentiellement un indice de réfraction supérieur à $\sqrt{2}$.
 4. Dispositif optique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un système optique, notamment un collimateur (13), concentrant au moins une partie des rayons lumineux émis par au moins la première source lumineuse de sorte à générer le faisceau à rayons sensiblement parallèles.
 5. Dispositif optique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le système optique est conformé dans une face d'entrée (12) du conduit de lumière.
 6. Dispositif optique selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend plusieurs systèmes optiques (13, 19) associés à différentes sources lumineuses (11, 19).
 7. Dispositif optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première source lumineuse (11) ou les sources lumineuses (19) comprennent chacune au moins une diode électroluminescente.
 8. Dispositif optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque élément dioptrique comprend au moins une fraction d'un ovale de Descartes.
 9. Dispositif optique selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** chaque élément dioptrique comprend une pluralité de fractions d'ovales de Descartes agencées à la manière d'une lentille de Fresnel.
 10. Dispositif optique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les dimensions d'un élément dioptrique donné, perpendiculairement à l'axe optique, sont sensiblement égales à celles de la facette réfléchissante associée.
 11. Dispositif optique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la face avant est conformée en au moins un élément dioptrique (20) d'une part distinct dudit au moins un élément dioptrique (18_i) associé optiquement à chaque facette réfléchissante (16_i) et d'autre part coopérant optiquement avec au moins une deuxième source lumineuse (19), les première (11) et deuxième sources (19) émettant des rayons lumineux assurant des fonctions différentes.
 12. Dispositif optique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la face avant du conduit de lumière forme globalement un angle (α) par rapport à la perpendiculaire à l'axe optique.
 13. Dispositif optique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conduit de lumière est configuré de sorte que la lumière émise par la première source lumineuse (11) sort du conduit de lumière par sa face avant (17) sous forme d'un faisceau à coupure.
 14. Dispositif optique selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le conduit de lumière comprend au moins un cache adapté à la forme de coupure désirée, disposé sur le trajet optique entre au moins une facette réfléchissante et l'élément dioptrique associé, notamment directement sur la facette réfléchissante.
 15. Dispositif optique selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'élément dioptrique associé à au moins une facette réfléchissante est configuré de sorte à induire une déviation du faisceau le traversant adaptée à la forme de coupure désirée.



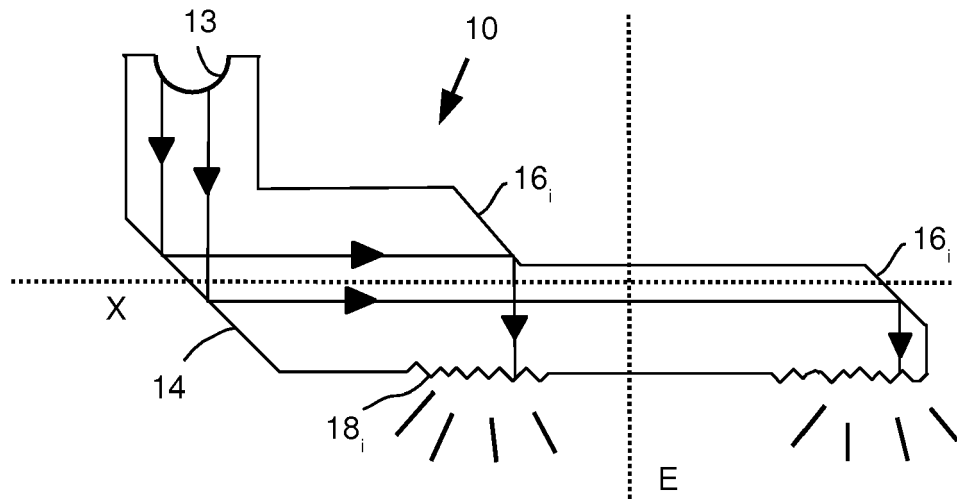


FIG 4

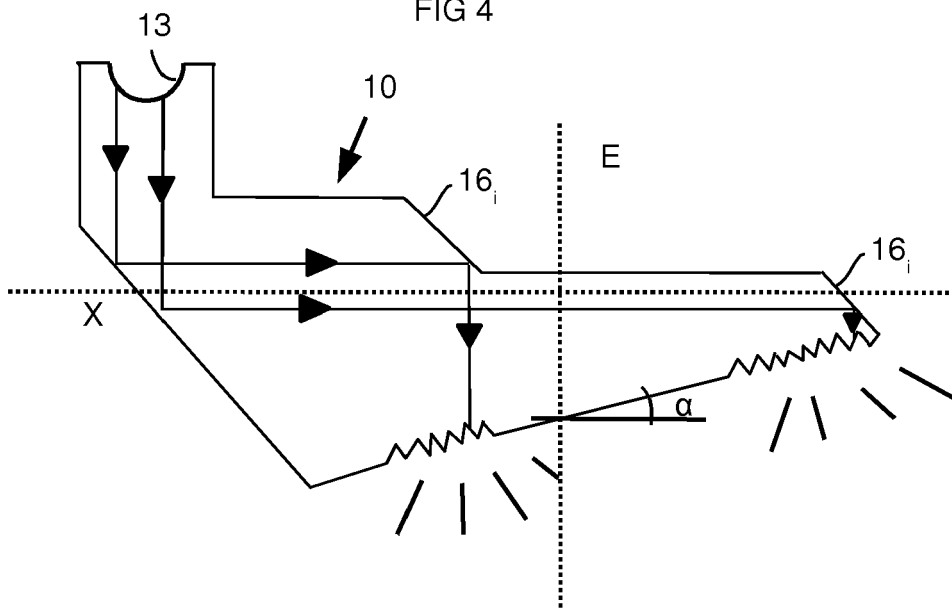


FIG 5

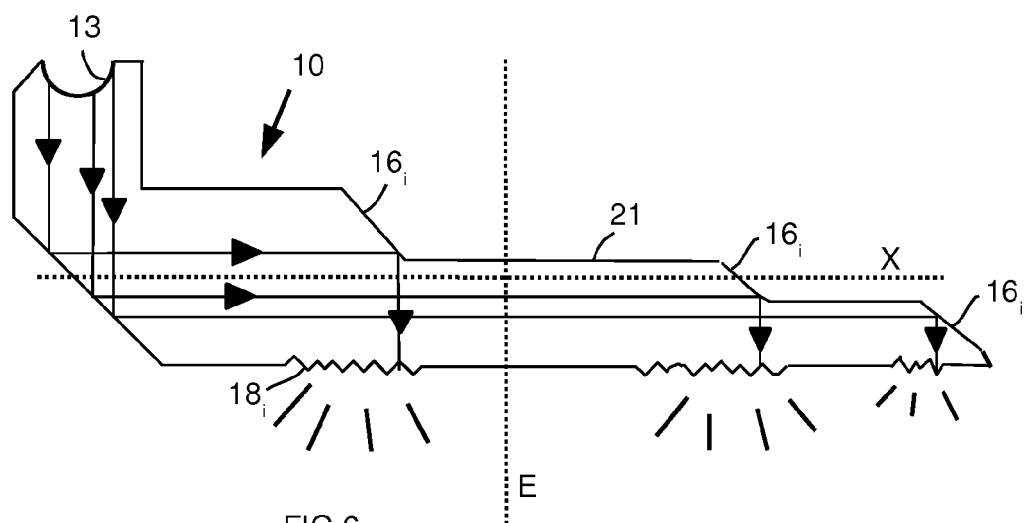


FIG 6

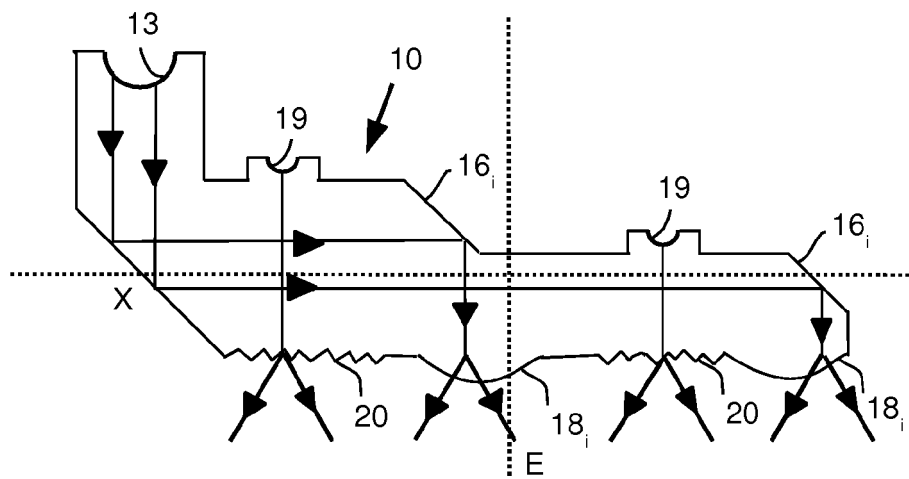


FIG 7

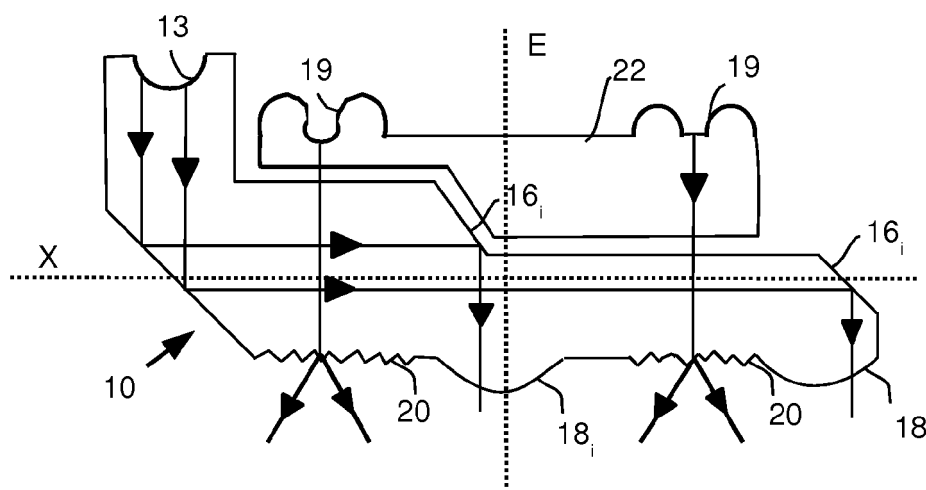


FIG 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 17 1993

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2011/261570 A1 (OKADA HIDETAKA [JP] ET AL) 27 octobre 2011 (2011-10-27) * page 1 - page 5; figures 1-5 *	1-7,12	INV. F21S8/10 F21V8/00
X,P	EP 2 541 128 A2 (VALEO VISION [FR]) 2 janvier 2013 (2013-01-02) * colonne 1 - colonne 9; figures 1-6 *	1-3,7, 11,12	ADD. F21Y101/02 F21W101/02
A	EP 1 746 339 A1 (VALEO VISION [FR]) 24 janvier 2007 (2007-01-24) * le document en entier *	1	
A	DE 102 34 110 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 5 février 2004 (2004-02-05) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F21S F21V
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 19 juillet 2013	Examineur Stirnweiss, Pierre
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 13 17 1993

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.

19-07-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2011261570 A1	27-10-2011	JP 2011228185 A US 2011261570 A1	10-11-2011 27-10-2011
EP 2541128 A2	02-01-2013	EP 2541128 A2 FR 2977926 A1 US 2013003399 A1	02-01-2013 18-01-2013 03-01-2013
EP 1746339 A1	24-01-2007	AT 439550 T CN 1900579 A EP 1746339 A1 FR 2888917 A1 JP 5010865 B2 JP 2007035626 A SI 1746339 T1 US 2007019429 A1	15-08-2009 24-01-2007 24-01-2007 26-01-2007 29-08-2012 08-02-2007 29-01-2010 25-01-2007
DE 10234110 A1	05-02-2004	AUCUN	

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

- GB 2320562 A [0004]
- FR 2514105 A1 [0005] [0006]