



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.01.2010 Bulletin 2010/04

(51) Int Cl.:
F21V 7/00 ^(2006.01) **F21S 8/12** ^(2006.01)
F21Y 101/02 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09165064.8**

(22) Date de dépôt: **09.07.2009**

(84) Etats contractants désignés:
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 SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
AL BA RS

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

(72) Inventeurs:
• **Goncalves, Whilk**
75013, Paris (FR)
• **Dos Reis, Otavio-Henrique**
06093-090, Osasco (BR)

(30) Priorité: **21.07.2008 FR 0804151**

(54) **Module d'éclairage ou de signalisation d'aspect tridimensionnel amélioré**

(57) L'invention concerne un module d'éclairage ou de signalisation pour l'émission d'un faisceau d'éclairage ou de signalisation selon une direction principale, du type comprenant une source lumineuse (11), un miroir récupérateur de flux lumineux comportant un ensemble de pavés réflecteurs (20_i), la surface réfléchissante de chaque pavé réflecteur (20_i) étant constituée d'une portion de première conique à deux foyers dont un premier foyer est situé sur la source lumineuse (11) et dont un second foyer (F_i) est situé par rapport au pavé réflecteur (20_i)

dans une direction spécifique par rapport à la direction principale, chaque pavé réflecteur (20_i) formant une image (F_i) de la source lumineuse (11).

Selon l'invention, la surface d'au moins un pavé réflecteur (20_i) comporte au moins une fraction de deuxième conique à deux foyers (20_{i,j}) dont un premier foyer est situé sur la source lumineuse (11) et dont un second foyer (F_{i,j}) est situé à distance du second foyer (F_i) de la première conique à deux foyers.

Application aux véhicules automobiles.

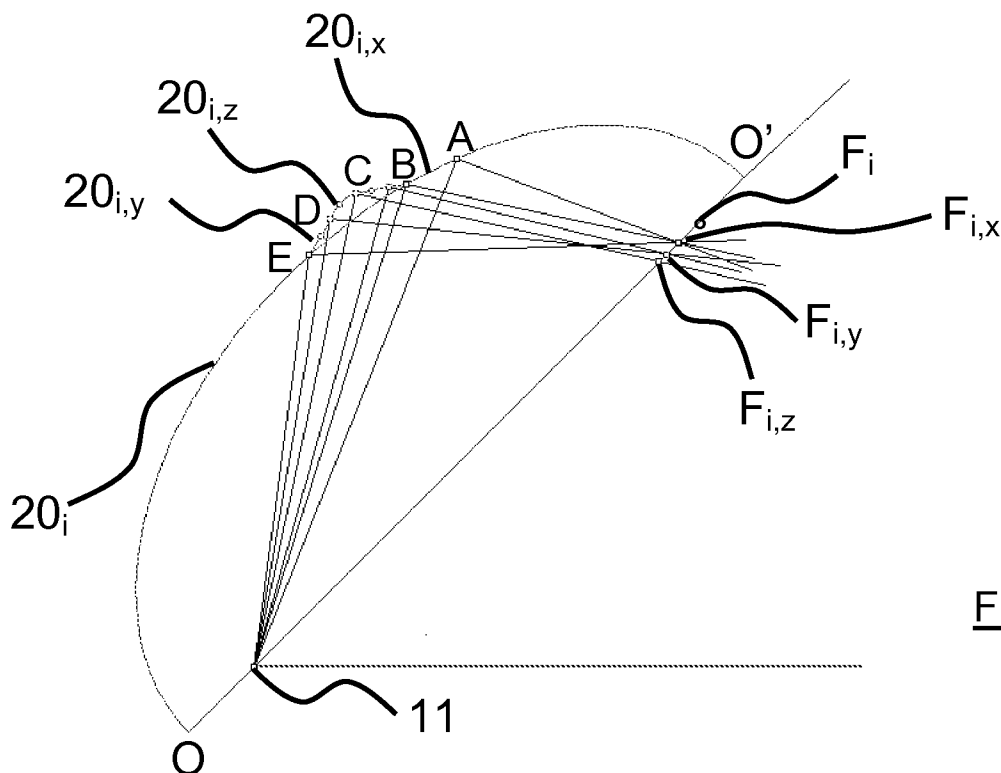


FIG. 14

Description

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne un module d'éclairage ou de signalisation, en particulier pour véhicule automobile, qui présente un aspect tridimensionnel amélioré lorsqu'il est allumé.

[0002] L'invention trouve notamment des applications dans le domaine des véhicules automobiles, comme, par exemple, les deux-roues motorisés, les voitures particulières, les utilitaires légers ou les véhicules poids lourds.

État de la technique

[0003] On connaît du document FR 2 627 256 un feu de signalisation qui comprend essentiellement une lampe munie d'un filament, un réflecteur arrière et un élément déviateur transparent placé en avant de la lampe. Le réflecteur arrière, en coopération avec la source lumineuse réelle, est conçu pour créer, sur une ligne essentiellement horizontale et, perpendiculaire à la direction générale d'émission ou axe optique x-x, une pluralité de sources lumineuses, appelées virtuelles dans ce document, réparties de manière équidistante sur cette ligne. A cet effet, le réflecteur arrière est subdivisé en une pluralité de sections qui présentent la forme d'ellipsoïdes dont le premier foyer est situé sur le filament et dont le second foyer est situé à l'emplacement des sources virtuelles. L'élément déviateur transparent disposé en avant des sources a une section verticale essentiellement constante, à laquelle est associé un point focal et conçue pour dévier les rayons lumineux provenant dudit point focal verticalement pour qu'ils se propagent sensiblement parallèlement à un plan horizontal, cet élément étant obtenu par un déplacement de ladite section tel que le point focal suit sensiblement la ligne des sources.

[0004] Une telle disposition a pour but de réaliser un feu de signalisation de largeur grande par rapport à sa hauteur, comme par exemple un troisième feu de stop en position centrale surélevée. L'élément déviateur disposé en avant des sources lumineuses a pour fonction d'agir sur l'angle de site des rayons divergeant à partir des sources lumineuses, pour le ramener à une valeur proche de zéro, tout en laissant pratiquement inchangé leur angle d'azimut.

[0005] De plus, le réflecteur est conçu pour que chaque source virtuelle émette des rayons lumineux vers l'avant sensiblement dans une même plage angulaire, dans un plan horizontal médian, de manière à ce que l'ensemble de la plage éclairante du feu garde un aspect homogène d'où qu'il soit observé dans cette plage angulaire.

[0006] Il en résulte que le feu connu par ce document présente une plage éclairée homogène, dans laquelle on ne distingue plus les sources lumineuses, et avec laquelle il n'est pas possible d'obtenir des effets esthétiques particuliers.

[0007] On connaît par ailleurs du document EP 0 678 703 un feu pour véhicule qui comprend une source lumineuse coopérant avec un réflecteur, le feu étant conçu pour donner l'effet d'une multitude de sources lumineuses ponctuelles ou pratiquement ponctuelles. Selon ce document, le réflecteur comprend une pluralité d'éléments réfléchissants lenticulaires dont chacun est pourvu d'une surface réfléchissante convexe ou concave répartie de façon fondamentalement uniforme sur la surface du réflecteur. Les éléments réfléchissants sont disposés en lignes, parallèles horizontalement et verticalement, ou radiales par rapport à l'axe longitudinal du feu, ou ils occupent des secteurs circulaires prédéterminés sur des circonférences ou des portions de circonférences concentriques par rapport à la lampe.

[0008] Les éléments réfléchissants décrits par ce document ont des surfaces courbes, convexes ou concaves, dont les rayons de courbure en direction horizontale et verticale sont choisis indépendamment les uns des autres en fonction de l'effet lumineux désiré. Les éléments réfléchissants sont ainsi visibles à travers une glace de fermeture lisse, comme une pluralité conjuguée d'images lumineuses.

[0009] Une telle réalisation ne permet que très peu de libertés pour concevoir les éléments réfléchissants, de sorte que des effets esthétiques ou de style particuliers ne peuvent pas être obtenus. Ce document ne prévoit en effet que des dispositions matricielles ou circulaires pour les éléments réfléchissants. De plus, les éléments réfléchissants constituant la pluralité d'images obtenues restent localisés au niveau du réflecteur, de sorte qu'un observateur situé en dehors de l'axe d'émission du faisceau de signalisation ne perçoit qu'une partie seulement de la pluralité d'images. De plus, de manière à satisfaire les grilles photométriques exigées par la réglementation, les rangées d'éléments réfléchissants constituant le réflecteur doivent être orientées vers de directions prédéterminées, ce qui crée des zones d'ombres dans une vue frontale du feu.

[0010] On connaît également de US 6 244 731 un dispositif d'éclairage ou de signalisation composé d'une source lumineuse, d'un réflecteur composite, consistant en une pluralité de surfaces élémentaires réfléchissantes, et de lentilles asphériques correspondant à chacune des surfaces élémentaires réfléchissantes, et destiné à émettre un faisceau lumineux le long d'un axe optique.

[0011] La pluralité des surfaces élémentaires réfléchissantes est répartie en plusieurs familles. Chaque surface élémentaire réfléchissante est une portion d'ellipsoïde, dont un foyer est centré sur la source lumineuse, et dont le second foyer est situé sur une ligne passant par le premier foyer et inclinée sur l'axe optique. Les surfaces élémentaires réfléchissantes d'une même famille sont réparties de manière concentrique autour de l'axe optique, de manière à ne pas se recouvrir.

[0012] Les lentilles asphériques sont convergentes, et elles sont focalisées chacune sur un second foyer d'une surface élémentaire réfléchissante de manière à émettre

des faisceaux lumineux parallèles dans la direction de l'axe optique.

[0013] Une telle conception a pour buts de procurer un nouveau style de dispositif d'éclairage ou de signalisation, avec une pluralité de lentilles visibles de l'extérieur de ce dispositif, de pouvoir maîtriser la distribution de lumière à l'intérieur du faisceau lumineux résultant de la superposition des faisceaux lumineux élémentaires, et de pouvoir choisir la surface éclairée apparente du dispositif. En effet, seules sont visibles les faces extérieures des lentilles asphériques.

Exposé de l'invention

[0014] L'invention se place dans ce contexte et elle a pour but de remédier aux inconvénients des techniques exposées précédemment en proposant un module d'éclairage ou de signalisation, comportant une source lumineuse principale, mais dont l'aspect allumé soit celui d'un module comportant une pluralité de sources lumineuses apparentes, l'intensité de chacune des sources apparentes pouvant être ajustée à toute valeur prédéterminée, la position de chacune des sources apparentes pouvant également être choisie librement dans un espace à trois dimensions, de façon à pouvoir former des motifs prédéterminés, les sources apparentes devant être visibles sous des angles d'observation relativement importants, les sources apparentes ayant elles-mêmes un aspect bidimensionnel ou tridimensionnel, le flux lumineux de l'ensemble des sources apparentes répondant à la réglementation de la fonction d'éclairage ou de signalisation remplie par ce module d'éclairage ou de signalisation.

[0015] Dans ce but, la présente invention propose un module d'éclairage ou de signalisation pour l'émission d'un faisceau d'éclairage ou de signalisation selon une direction principale, du type comprenant une source lumineuse, un miroir récupérateur de flux lumineux comportant un ensemble de pavés réflecteurs, la surface réfléchissante de chaque pavé réflecteur étant constituée d'une portion de première conique à deux foyers dont un premier foyer est situé sur la source lumineuse et dont un second foyer est situé par rapport au pavé réflecteur dans une direction spécifique par rapport à la direction principale, chaque pavé réflecteur formant une image de la source lumineuse.

[0016] Selon l'invention, la surface d'au moins un pavé réflecteur comporte au moins une fraction de deuxième conique à deux foyers dont un premier foyer est situé sur la source lumineuse et dont un second foyer est situé à distance du second foyer de la première conique à deux foyers.

[0017] Selon d'autres caractéristiques de l'invention, considérées séparément ou en combinaison :

- les portions de premières coniques à deux foyers constituant les pavés réflecteurs sont des portions d'ellipsoïdes de révolution, les seconds foyers étant

situés en avant du pavé réflecteur;

- les portions de premières coniques à deux foyers constituant les pavés réflecteurs sont des portions d'hyperboloïdes de révolution, les seconds foyers étant situés en arrière du pavé réflecteur;
- les seconds foyers de la première conique à deux foyers sont situés par rapport au pavé réflecteur dans une direction sensiblement parallèle à la direction principale;
- les seconds foyers de la première conique à deux foyers sont situés par rapport au pavé réflecteur dans une direction inclinée par rapport à la direction principale;
- les caractéristiques photométriques prédéterminées des seconds foyers de la première conique à deux foyers appartiennent au groupe comprenant l'angle solide dans lequel les rayons lumineux divergent à partir des seconds foyers, et la direction dans laquelle les rayons lumineux divergent à partir des seconds foyers de la première conique à deux foyers;
- les paramètres des portions de coniques à deux foyers constituant les pavés réflecteurs appartiennent au groupe comprenant l'angle solide ayant pour origine la source lumineuse et s'appuyant sur le contour des pavés réflecteurs, et les paramètres des équations définissant les portions de coniques à deux foyers;
- les seconds foyers de la première conique à deux foyers sont situés dans un même plan perpendiculaire à la direction principale d'émission du faisceau d'éclairage ou de signalisation;
- les dimensions de la fraction de deuxième conique à deux foyers sont choisies pour que la quantité de lumière concentrée sur le second foyer ait une intensité prédéterminée;
- le second foyer de la fraction de deuxième conique à deux foyers est situé sur la droite joignant les foyers de la première conique à deux foyers;
- le second foyer de la fraction de deuxième conique à deux foyers est situé en dehors de la droite joignant les foyers de la première conique à deux foyers;
- la source lumineuse est constituée du filament d'une lampe à incandescence;
- la source lumineuse est constituée d'une diode électroluminescente;
- un dispositif optique est disposé en avant de la source lumineuse;
- le dispositif optique est un occulteur;
- le dispositif optique est un catadioptré réfléchissant vers l'avant les rayons lumineux qui l'atteignent.

[0018] L'invention a également pour objet un dispositif d'éclairage ou de signalisation, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins deux modules d'éclairage ou de signalisation.

Brève description des Figures

[0019] D'autres buts, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront clairement de la description qui va maintenant être faite d'un exemple de réalisation donné à titre non limitatif en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- La Figure 1 représente schématiquement une coupe verticale axiale d'un module de signalisation réalisé selon les enseignements de la présente invention,
- La Figure 2 représente schématiquement une vue de face du module de signalisation de la Figure 1,
- La Figure 3 représente schématiquement une vue en perspective du module de signalisation des Figures 1 et 2, illustrant le trajet des rayons lumineux émis par la source,
- La Figure 4 représente schématiquement le trajet des rayons lumineux réfléchis par plusieurs pavés du réflecteur du module de signalisation,
- La Figure 5 représente schématiquement une vue analogue à celle de la Figure 3, selon un deuxième mode de réalisation des pavés du réflecteur du module,
- La Figure 6 représente schématiquement une vue analogue à celle de la Figure 4, selon le deuxième mode de réalisation des pavés du réflecteur du module,
- La Figure 7 représente schématiquement une combinaison des modes de réalisation des Figures 4 et 6,
- La Figure 8 représente une vue de côté de l'arrière d'un réflecteur utilisable dans le module de l'invention,
- La Figure 9 représente une vue de face du réflecteur de la figure 8,
- La Figure 10 représente schématiquement le faisceau lumineux émis par le module de signalisation de l'invention, équipé du réflecteur des Figures 8 et 9,
- La Figure 11 représente une vue analogue à celle de la Figure 4 montrant la marche des rayons lumineux réfléchis par un seul pavé,
- La Figure 12 représente une vue analogue à celle de la Figure 10, montrant le faisceau lumineux émis par le module de signalisation de l'invention, ne contenant que des pavés tels que représentés sur la Figure 11,
- La Figure 13 représente schématiquement une première variante de réalisation du pavé de la figure 11,
- La Figure 14 représente une vue en coupe du pavé de la Figure 13,
- La Figure 15 représente une vue en perspective du pavé de la Figure 14,
- La Figure 16 représente un premier exemple de faisceau lumineux émis par le module de signalisation de l'invention, le réflecteur étant formé de pavés représentés sur la Figure 15,
- La Figure 17 représente un deuxième exemple de faisceau lumineux émis par le module de signalisa-

tion de l'invention, le réflecteur étant formé de pavés représentés sur la Figure 15, et

- La Figure 18 représente une vue en perspective d'une deuxième variante de réalisation du pavé de la figure 11.

Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

[0020] Par convention, dans la présente description, on appellera « avant » la direction dans laquelle le faisceau lumineux d'éclairage ou de signalisation émergeant est émis, et « arrière » la direction opposée. Sur la Figure 1 par exemple, l'avant se trouve ainsi à droite de la Figure, et l'arrière à gauche.

[0021] En référence tout d'abord aux Figures 1 et 2, on a représenté schématiquement un feu de signalisation de véhicule automobile qui comprend une source lumineuse 11, un miroir récupérateur de flux 20 et une glace de fermeture 30, pour émettre un faisceau d'éclairage ou de signalisation selon une direction principale X-X'. La source lumineuse 11 peut être constituée, comme on l'a représenté sur les Figures 1 à 3, par le filament 11 d'une lampe à incandescence 10, ou encore par une diode électroluminescente.

[0022] La glace 30 est essentiellement lisse ou faiblement déviatrice, c'est à dire qu'elle ne comporte aucun élément optique affectant de façon significative le trajet des rayons lumineux qui la traversent.

[0023] Comme on l'a représenté sur la Figure 2, le miroir 20 est formé d'un ensemble de pavés réflecteurs 20_i , 20_j , contigus ou non. Chaque pavé 20_i , 20_j est constitué d'une portion de conique à deux foyers, dont le premier foyer est situé sur le filament 11.

[0024] Dans le mode de réalisation des Figures 3 et 4, chaque pavé 20_i , 20_j est constitué d'une portion d'ellipsoïde, dont le second foyer F_i , F_j est situé en avant du pavé 20_i , 20_j , dans une direction spécifique X_i-X_i , X_j-X_j .

[0025] Dans le mode de réalisation des Figures 5 et 6, chaque pavé 20_i , 20_j est constitué d'une portion d'hyperboloïde, dont le second foyer Φ_i , Φ_j est situé en arrière du pavé 20_i , 20_j , dans une direction spécifique X_i-X_i , X_j-X_j .

[0026] La direction X_i-X_i , X_j-X_j peut être parallèle à la direction principale X-X passant par le centre du pavé 20_i , 20_j , comme on l'a représenté sur les Figures 3 à 6. Elle peut également être inclinée par rapport cet axe X-X. Ce dernier cas peut se présenter lorsque l'on désire émettre des rayons lumineux dans des directions données, pour satisfaire par exemple à une grille photométrique réglementaire, ou pour éviter un obstacle qui pourrait se trouver sur le trajet de ces rayons lumineux, par exemple une paroi interne du dispositif d'éclairage ou de signalisation dans lequel le module selon l'invention est installé.

[0027] Dans le mode de réalisation des Figures 3 et 4, chaque second foyer F_i , F_j constitue une image réelle de la source 11. Dans le mode de réalisation des Figures 5 et 6, chaque second foyer Φ_i , Φ_j constitue une image

virtuelle de la source 11.

[0028] Les seconds foyers F_i , F_j ou Φ_i , Φ_j peuvent être situés dans un même plan perpendiculaire à l'axe principal X-X, ou ils peuvent être répartis librement dans l'espace en trois dimensions, selon l'aspect que l'on désire conférer au module allumé. En effet, la disposition spatiale des seconds foyers F_i , F_j ou Φ_i , Φ_j par rapport à la glace de fermeture 30, lorsqu'ils ne sont pas coplanaires, donne de plus une impression de profondeur et de relief au module quand il est allumé.

[0029] On conçoit donc bien que lorsque la lampe 10 est allumée, c'est à dire lorsque le filament 11 est incandescent, chaque pavé réflecteur 20_i , 20_j en forme une image réelle F_i , F_j , ou virtuelle Φ_i , Φ_j visible directement à travers la glace 30, lisse ou faiblement déviatrice.

[0030] On pourra également prévoir de combiner, comme on l'a représenté sur la Figure 7, les modes de réalisation des Figures 3 ou 4 et 5 ou 6, c'est-à-dire prévoir que le miroir 20 comporte des pavés réflecteurs 20_i , 20_j dont certains sont des portions d'ellipsoïdes dont les seconds foyers F_i , F_j sont situés en avant du miroir 20 et dont certains sont des portions d'hyperboloïdes dont les seconds foyers Φ_i , Φ_j sont situés en arrière du miroir 20. Une telle réalisation permet encore plus de souplesse dans la conception du miroir 20 selon l'aspect tridimensionnel que l'on désire conférer au module lorsqu'il est allumé.

[0031] On peut ainsi former sur le miroir 20 autant de pavés réflecteurs 20_i , 20_j que l'on désire, selon l'effet que l'on désire donner au module allumé. Par exemple, on peut former les pavés réflecteurs 20_a , 20_b sur un miroir 20 ainsi qu'on l'a représenté sur les Figures 8 et 9. Ces pavés sont formés sur des cercles concentriques de manière à ce que leurs centres soient régulièrement espacés sur ces cercles. Il en résulte que les images réelles F_a , F_b et/ou virtuelles Φ_a , Φ_b du filament 11 seront elles aussi réparties régulièrement sur des cercles concentriques, ainsi qu'on peut le voir sur la Figure 10, si ces images réelles sont situées sur des axes X_i-X_i , X_j-X_j parallèles à la direction principale X-X. Les images réelles F_a , F_b et/ou virtuelles Φ_a , Φ_b pourront également être réparties selon une toute autre configuration, sans contrainte de symétrie, en choisissant des inclinaisons appropriées pour les axes X_i-X_i , X_j-X_j par rapport à l'axe X-X.

[0032] Par ailleurs, on peut également concevoir les pavés réflecteurs 20_i , 20_j de manière à prédéterminer l'intensité de l'image réelle F_a , F_b et/ou virtuelle Φ_a , Φ_b . Ainsi, comme on l'a représenté sur les Figures 4 et 6, en considérant que le filament 11 est ponctuel, ce filament « voit » chaque pavé réflecteur 20_i , 20_j sous un angle solide Ω_i , Ω_j différent. Ainsi, en choisissant les dimensions de chaque pavé réflecteur 20_i , 20_j , il sera possible de déterminer la quantité de lumière réfléchie par chaque pavé et atteignant chaque image réelle F_i , F_j ou paraissant provenir de chaque image virtuelle Φ_i , Φ_j .

[0033] On voit sur la Figure 4 que en fonction de l'angle solide Δ_i sous lequel les pavés réflecteurs 20_i concen-

treront la lumière reçue du filament 11 sur l'image réelle associée F_i , les rayons lumineux divergeront à partir de cette image F_i sous ce même angle solide Δ_i . Il en résulte que cette image F_i sera parfaitement visible pour un observateur situé dans l'angle solide Δ_i autour de la direction moyenne X_i-X_i .

[0034] De même, la Figure 6 montre que en fonction des paramètres des surfaces hyperboloïdes constituant les pavés réflecteurs 20_i , les rayons lumineux divergeront à partir de l'image virtuelle Φ_i sous un angle solide Δ_i , rendant cette image Φ_i visible pour un observateur situé dans l'angle solide Δ_i autour de la direction moyenne X_i-X_i .

[0035] D'autre part, on sait qu'un ellipsoïde est une surface définie dans un repère orthonormé (Ox, Oy, Oz) convenablement choisi par l'équation générale :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

où a, b et c sont des paramètres strictement positifs donnés, égaux aux longueurs des demi-axes de l'ellipsoïde.

[0036] De même, on sait qu'un hyperboloïde est une surface définie dans un repère orthonormé (Ox, Oy, Oz) convenablement choisi par l'équation générale :

$$\frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2} - \frac{z^2}{\gamma^2} = 1$$

où α , β et γ sont des paramètres strictement positifs donnés, égaux aux longueurs des demi-axes de l'hyperboloïde

[0037] En l'occurrence, la position des deux foyers de chaque ellipsoïde ou de chaque hyperboloïde est connue : le premier foyer est sur le filament 11 de la lampe 10, et les seconds foyers F_i ou Φ_i sont situés aux emplacements où l'on désire placer les images réelles ou virtuelles du filament 11, c'est-à-dire sur les axes X_i-X_i , parallèles ou non à l'axe X-X. L'origine du repère orthonormé est située au milieu du segment joignant les deux foyers, un premier axe passe par les deux foyers, et les deux autres axes sont perpendiculaires au premier axe à l'origine du repère et perpendiculaires entre eux.

[0038] Par un choix convenable des paramètres a, b et c ou α , β et γ tels que rappelés ci-dessus, il sera donc possible de choisir par exemple l'orientation du faisceau lumineux réfléchi par chaque pavé réflecteur 20_i . On pourra ainsi concevoir chaque pavé réflecteur de manière à ce qu'il envoie des rayons lumineux dans des directions prédéterminées, que ce soit pour augmenter la visibilité du module d'éclairage ou de signalisation ou pour satisfaire à une grille photométrique réglementaire.

[0039] Ce choix des paramètres a , b et c ou α , β et γ sera bien sûr combiné au choix de l'angle solide Δ_i dans lequel les rayons lumineux divergent de F_i ou de Φ_i pour déterminer la quantité de lumière à émettre dans une direction particulière.

[0040] En particulier, il sera possible de déterminer la valeur de cet angle solide Δ_i , et donc l'angle sous lequel toutes les images F_i ou Φ_i seront visibles. Par exemple, il est possible de réaliser des pavés réflecteurs 20_i de manière à ce qu'ils restent parfaitement visibles pour un observateur situé dans une direction faisant un angle d'environ 20 degrés par rapport à la direction principale X-X.

[0041] On peut encore améliorer l'aspect tridimensionnel rendu par le module selon l'invention par de légères modifications de la surface des pavés réflecteurs 20_i constituant le miroir récupérateur de flux. Par souci de clarté, ces modifications vont maintenant être exposées en relation avec des pavés dont la surface est une portion d'ellipsoïde, mais il est bien entendu que les mêmes modifications peuvent être apportées, mutatis mutandis, à des pavés dont la surface est une portion d'hyperboloïde.

[0042] On a donc représenté sur la Figure 11 la surface d'un pavé élémentaire 20_i de forme ellipsoïdale, associé au filament 11 placé en son premier foyer, et concentrant les rayons lumineux émis par ce filament 11 au second foyer F_i , cette surface étant vue en coupe par un plan passant par ses deux foyers 11 et F_i .

[0043] La Figure 12 montre le faisceau lumineux émis par le réflecteur 20 du module selon l'invention, ne contenant que des pavés dont les surfaces sont telles que celle qui est représentée sur la Figure 11, le réflecteur étant vu de face. On a vu plus haut que ce faisceau lumineux comporte les rayons issus du filament 11 lui-même, ainsi que les rayons issus des différentes images F_i , F_j de ce filament, formées par les différents pavés 20_i , 20_j . Les images F_i , F_j du filament 11 peuvent être disposées à tout endroit prédéterminé comme on l'a vu plus haut, aussi bien selon la direction principale X-X, perpendiculaire au plan de la Figure, que perpendiculairement à cette direction, c'est-à-dire dans le plan de la Figure. Les images F_i , F_j peuvent ainsi être disposées librement dans un espace à trois dimensions.

[0044] Pour la simplification de la description des modifications à apporter à la surface des pavés réflecteurs tels que représentés sur la Figure 11 :

- on ne considérera que la moitié de l'ellipsoïde constituant un pavé 20_i , en faisant l'hypothèse que la totalité du pavé 20_i est constituée par ce demi ellipsoïde, et
- on ne considérera que la coupe de cette surface par un plan passant par ses deux foyers 11 et F_i .

[0045] Comme on peut le voir sur les Figures 11 et 13, on appelle O et O' les intersections de la droite joignant les deux foyers 11 et F_i avec l'ellipsoïde ayant ces deux foyers. On voit ainsi sur les Figures 11 et 13 que la totalité

de l'arc (OO') est utilisée pour concentrer la lumière issue du filament 11 sur le deuxième foyer F_i .

[0046] En considérant un point A quelconque de l'arc (OO'), il est toujours possible de faire passer par ce point un arc (AB) d'un deuxième ellipsoïde $20_{i,1}$, ayant un premier foyer situé sur le filament 11, en commun avec l'ellipsoïde 20_i , et un deuxième foyer $F_{i,1}$, situé au voisinage du foyer F_i , sur le segment de droite OO' joignant les foyers 11 et F_i .

[0047] De même, en partant du point B du deuxième ellipsoïde $20_{i,1}$, il est toujours possible de faire passer par ce point un arc (BC) d'un troisième ellipsoïde $20_{i,2}$, ayant un premier foyer situé sur le filament 11, en commun avec les ellipsoïdes 20_i et $20_{i,1}$, et un deuxième foyer $F_{i,2}$, situé au voisinage du foyer $F_{i,1}$, sur le segment de droite OO' joignant les foyers 11 et F_i et $F_{i,1}$.

[0048] En procédant ainsi de proche en proche, on peut définir par exemple des arcs (AB), (BC), (CD) et (DE) d'ellipsoïdes $20_{i,1}$, $20_{i,2}$, $20_{i,3}$ et $20_{i,4}$, respectivement, concentrant les rayons émis par le filament 11 respectivement sur les foyers secondaires $F_{i,1}$, $F_{i,2}$, $F_{i,3}$, $F_{i,4}$, tous situés sur le segment de droite OO' joignant les foyers 11 et F_i , leur distance entre eux.

[0049] Les foyers $F_{i,1}$, $F_{i,2}$, $F_{i,3}$, $F_{i,4}$ seront par la suite dénommés foyers secondaires par rapport au foyer F_i , tous ces foyers étant associés au filament 11 par l'intermédiaire du même pavé réflecteur 20_i .

[0050] L'ellipsoïde résultant de ces modifications prend alors en coupe l'allure représentée sur la Figure 14, où l'évolution des arcs (AB), (BC), (CD) et (DE) d'ellipsoïdes $20_{i,x}$, $20_{i,y}$ et $20_{i,z}$ a été schématiquement représentée, et en perspective l'allure représentée sur la Figure 15, obtenue par rotation de la Figure 14 autour du segment OO'.

[0051] Comme on l'a expliqué en référence aux Figures 4 et 6, on peut choisir les dimensions, et entre autres la « longueur » des arcs (AB), (BC), (CD) et (DE) de manière à ce que la quantité de lumière concentrée par les différents ellipsoïdes $20_{i,1}$, $20_{i,2}$, $20_{i,3}$ et $20_{i,4}$ sur les foyers secondaires $F_{i,1}$, $F_{i,2}$, $F_{i,3}$, $F_{i,4}$ respectivement ait une intensité prédéterminée.

[0052] Il en résulte qu'il est possible de réaliser un pavé réflecteur 20_i constitué d'une portion d'ellipsoïde 20_i , concentrant la lumière d'un filament 11 situé en son premier foyer sur un point F_i situé en son deuxième foyer, cette portion d'ellipsoïde 20_i ayant elle-même des zones $20_{i,1}$, $20_{i,2}$, $20_{i,3}$ et $20_{i,4}$ concentrant la lumière issue du même filament 11 sur des points situés en des foyers secondaires $F_{i,1}$, $F_{i,2}$, $F_{i,3}$, $F_{i,4}$ respectivement, situés en tout endroit prédéterminé de l'axe OO' joignant les deux foyers de l'ellipsoïde 20_i , et ayant toute luminosité prédéterminée, inférieure toutefois à celle du foyer 20_i .

[0053] C'est bien ce que l'on voit sur la Figure 16, qui représente le faisceau lumineux émis par un module de signalisation équipé d'un réflecteur 20 constitué de pavés tels que ceux qui sont représentés sur la Figure 15, le réflecteur 20 étant vu de face.

[0054] On voit sur cette Figure 16 que le faisceau lu-

mineux comporte les rayons issus du filament 11 lui-même, ainsi que les rayons issus des différentes images F_i , $F_{i,x}$, $F_{i,y}$, $F_{i,z}$, de ce filament, formées par les différents pavés 20_i , $20_{i,x}$, $20_{i,y}$ et $20_{i,z}$.

[0055] Comme on l'a vu plus haut, les images F_i peuvent être disposées en tout endroit prédéterminé dans un espace à trois dimensions, en ayant toute luminosité prédéterminée. De même, les images secondaires $F_{i,x}$, $F_{i,y}$, $F_{i,z}$, engendrées par le même pavé 20_i peuvent être disposées en tout endroit prédéterminé de l'axe joignant l'image F_i au filament 11, en ayant toute luminosité prédéterminée de préférence à celle de l'image F_i .

[0056] Comme on l'a représenté sur la Figure 16, il sera ainsi possible de disposer les images secondaires $F_{i,x}$, $F_{i,y}$, $F_{i,z}$ de manière à ce qu'elles s'écartent régulièrement de l'image F_i , tout en ayant des luminosités décroissantes. On peut ainsi renforcer l'impression de volume ou de profondeur dégagée par l'ensemble des images F_i et des images secondaires associées $F_{i,x}$, $F_{i,y}$, $F_{i,z}$, ces dernières donnant un effet de lignes « fuyantes » par rapport aux images F_i .

[0057] Cet effet ou cette impression peuvent encore être renforcés. En effet, si en revenant à la Figure 13, on peut considérer que l'arc (AE) est destiné à la création des images secondaires $F_{i,x}$, $F_{i,y}$, $F_{i,z}$, l'arc (OO') diminué de l'arc (AE) étant destiné à la création de la seule image F_i .

[0058] On peut dès lors conserver à l'arc (AE) sa longueur, mais le diviser en arcs élémentaires (AB), (BC), (CD), etc. en plus grand nombre, et donc ayant chacun une longueur plus petite, de manière à accroître le nombre d'images secondaires $F_{i,x}$, $F_{i,y}$, $F_{i,z}$, $F_{i,t}$. Ainsi, si l'on fait tendre la longueur d'un arc élémentaire (AB), (BC), (CD), etc. vers zéro, le nombre de ces arcs élémentaires va croître vers l'infini, de même que le nombre d'images secondaires $F_{i,x}$, $F_{i,y}$, $F_{i,z}$, $F_{i,t}$.

[0059] C'est bien ce que l'on voit sur la Figure 17, où les images secondaires $F_{i,x}$, $F_{i,y}$, $F_{i,z}$, $F_{i,t}$ forment une traînée à partir de chaque image F_i , traînée dirigée vers le filament 11. Chaque image F_i , associée à ses images secondaires $F_{i,x}$, $F_{i,y}$, $F_{i,z}$, $F_{i,t}$ donne ainsi l'illusion d'une « comète » venant du filament 11.

[0060] En variante, on peut prévoir que la « queue » des « comètes » que l'on vient de décrire ne soit pas dirigée vers le filament 11, mais puisse adopter toute orientation désirée, et même ne soit pas forcément rectiligne.

[0061] En effet, pour un pavé 20_i , la définition des arcs élémentaires (AB), (BC), (CD), etc. sur le même arc (OO') implique que les images secondaires $F_{i,x}$, $F_{i,y}$, $F_{i,z}$, $F_{i,t}$ soient disposées le long du même axe 11, F_i , ces images secondaires $F_{i,x}$, $F_{i,y}$, $F_{i,z}$, $F_{i,t}$ étant engendrées par des ellipsoïdes secondaires $20_{i,x}$, $20_{i,y}$, $20_{i,z}$ et $20_{i,t}$ obtenus par rotation autour de l'axe OO' des arcs (AB), (BC), (CD) et (DE) tels que définis plus haut.

[0062] Si donc on considère des arcs $20_{i,\alpha}$, $20_{i,\beta}$, $20_{i,\gamma}$ contenus dans des plans passant par O et O' et faisant un angle entre eux, il sera possible de concentrer la lu-

mière issue du filament 11 sur des foyers secondaires $F_{i,\alpha}$, $F_{i,\beta}$, $F_{i,\gamma}$ qui seront situés en dehors de l'axe OO'.

[0063] C'est ce que l'on a représenté sur la Figure 18, où l'on voit que les foyers secondaires $F_{i,\alpha}$, $F_{i,\beta}$, $F_{i,\gamma}$ sont distribués le long d'un segment perpendiculaire à l'axe OO'. Chaque image secondaire $F_{i,\alpha}$, $F_{i,\beta}$, $F_{i,\gamma}$ est située au deuxième foyer d'un ellipsoïde 20_α , 20_β , 20_γ dont le premier foyer est situé sur le filament 11. Les ellipsoïdes 20_α , 20_β , 20_γ qui n'ont pas été représentés pour la clarté du dessin, sont constitués des fuseaux ayant pour sommets les points O et O', et ayant pour lignes médianes les arcs $20_{i,\alpha}$, $20_{i,\beta}$, $20_{i,\gamma}$.

[0064] Comme dans le mode de réalisation précédent, on pourra prévoir que les images secondaires $F_{i,\alpha}$, $F_{i,\beta}$, $F_{i,\gamma}$ soient réparties de façon discrète, et étant séparées les unes des autres, ou forment une « traînée » continue et décroissante à partir de l'image F_i , en fonction des dimensions conférées aux fuseaux 20_α , 20_β , 20_γ .

[0065] On a donc bien réalisé un module d'éclairage ou de signalisation comportant une source lumineuse unique et dont l'aspect allumé est celui d'un module comportant une multitude de sources lumineuses. La position de chacune de ces sources peut être définie de manière à former des motifs géométriques quelconques, l'intensité des sources pouvant être ajustée à toute valeur prédéterminée. On a vu que ces choix sont possibles sans avoir à utiliser des éléments dioptriques, générateurs de pertes lumineuses. Le rendement lumineux du module selon l'invention est donc optimal. De plus, les surfaces ellipsoïdales et/ou hyperboloïdales permettent une meilleure récupération du flux lumineux émis par la source primaire que dans le cas de surfaces paraboloidales. Le miroir réflecteur étant construit à partir de portions d'ellipsoïdes et/ou d'hyperboloïdes, les éventuelles discontinuités entre ces différentes portions sont largement moins importantes que celles qui seraient générées par des surfaces paraboloidales multifocales.

[0066] Le module d'éclairage ou de signalisation qui vient d'être décrit pourra ainsi être utilisé seul pour réaliser une fonction réglementaire d'éclairage ou de signalisation, telle que feu arrière, feu de stop, indicateur de changement de direction ou feu de recul. On pourra également réaliser des dispositifs d'éclairage ou de signalisation à l'aide de plusieurs modules. Il est ainsi possible d'obtenir une fonction de signalisation d'aspect entièrement nouveau.

[0067] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été décrits, mais l'homme du métier pourra au contraire lui apporter de nombreuses modifications qui rentrent dans son cadre. C'est ainsi que, bien que l'effet de « comète » ait été décrit en relation avec des pavés qui sont des portions d'ellipsoïdes, ce même effet peut être obtenu, mutatis mutandis, avec des pavés qui sont des portions d'hyperboloïdes. On pourra ainsi prévoir que certains des pavés réflecteurs soient construits sur des ellipsoïdes, alors que d'autres seront construits sur des hyperboloïdes, alors même que d'autres encore, ellipsoïdes ou hyperboloï-

des, seront conçus pour concentrer uniquement les rayons issus du filament sur une image unique, en fonction de l'effet final désiré.

[0068] C'est ainsi également que l'on pourra prévoir devant la source lumineuse, un dispositif optique tel qu'un occulteur destiné à cacher la source primaire, de manière à ce qu'un observateur ne puisse voir que les images réelles ou virtuelles de cette source primaire. Ce dispositif optique pourra également être constitué d'un catadioptré, réfléchissant vers l'avant les rayons lumineux qui l'atteignent, provenant par exemple des dispositifs d'éclairage d'autres véhicules, de manière à ce que le module selon la présente invention, en plus de sa fonction de d'éclairage ou de signalisation, remplisse également cette fonction de signalisation réglementaire.

[0069] Selon l'invention, si on le souhaite, les bords des pavés sont sensiblement in-déTECTABLES à l'oeil nu. Le cas échéant, les pavés ne sont pas associés à un diffuseur optique.

Notamment l'invention ne vise pas à obtenir un aspect homogène de l'éclairage.

Selon la présente invention, le module permet d'obtenir des sources lumineuses secondaires apparaissant comme des sources distinctes les unes des autres.

Revendications

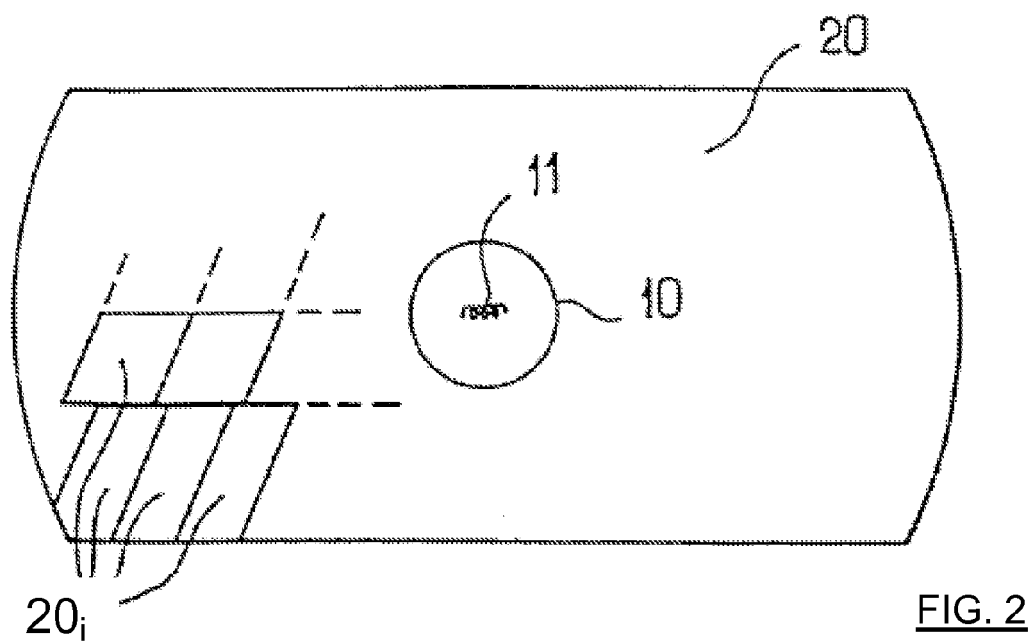
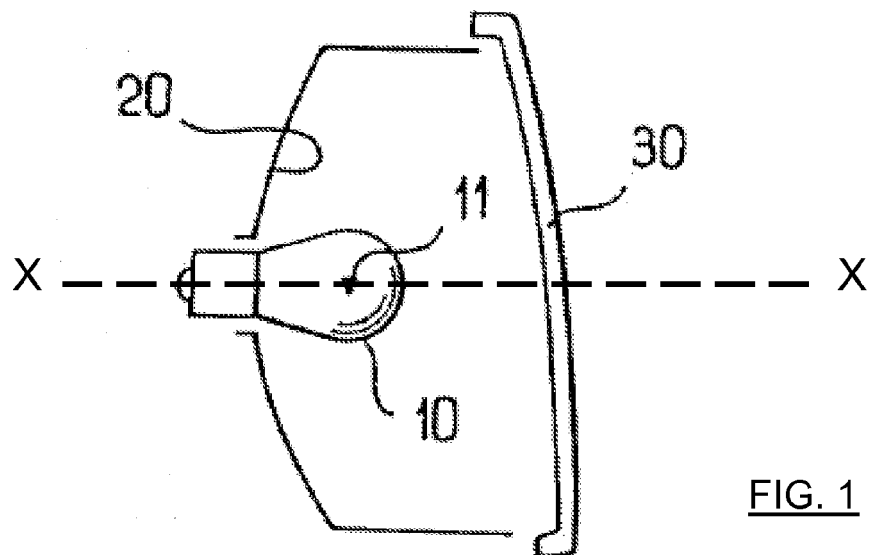
1. Module d'éclairage ou de signalisation pour l'émission d'un faisceau d'éclairage ou de signalisation selon une direction principale (X-X), du type comprenant une source lumineuse (11), un miroir (20) récupérateur de flux lumineux provenant de la source lumineuse comportant un ensemble de pavés réflecteurs (20_i), la surface réfléchissante de chaque pavé réflecteur (20_i) comportant une portion de première conique à deux foyers dont un premier foyer est situé sur la source lumineuse (11) et dont un second foyer (F_i , Φ_i) est situé par rapport au pavé réflecteur (20_i) dans une direction (X_i , X_i) spécifique par rapport à la direction principale (X-X), chaque pavé réflecteur (20_i) formant une image (F_i , Φ_i) de la source lumineuse (11) au second foyer, **caractérisé en ce que** la surface d'au moins un pavé réflecteur (20_i) comporte au moins une fraction de deuxième conique à deux foyers ($20_{i,j}$) dont un premier foyer est situé sur la source lumineuse (11) et dont un second foyer ($F_{i,j}$) est situé à distance, toutefois de préférence à proximité, du second foyer (F_i , Φ_i) de la première conique à deux foyers.
2. Module selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les portions de premières coniques à deux foyers des pavés réflecteurs (20_i , 20_j) sont des portions d'ellipsoïdes de révolution, les seconds foyers (F_i) étant situés en avant du pavé réflecteur (20_i).
3. Module selon la revendication 1, **caractérisé en ce**

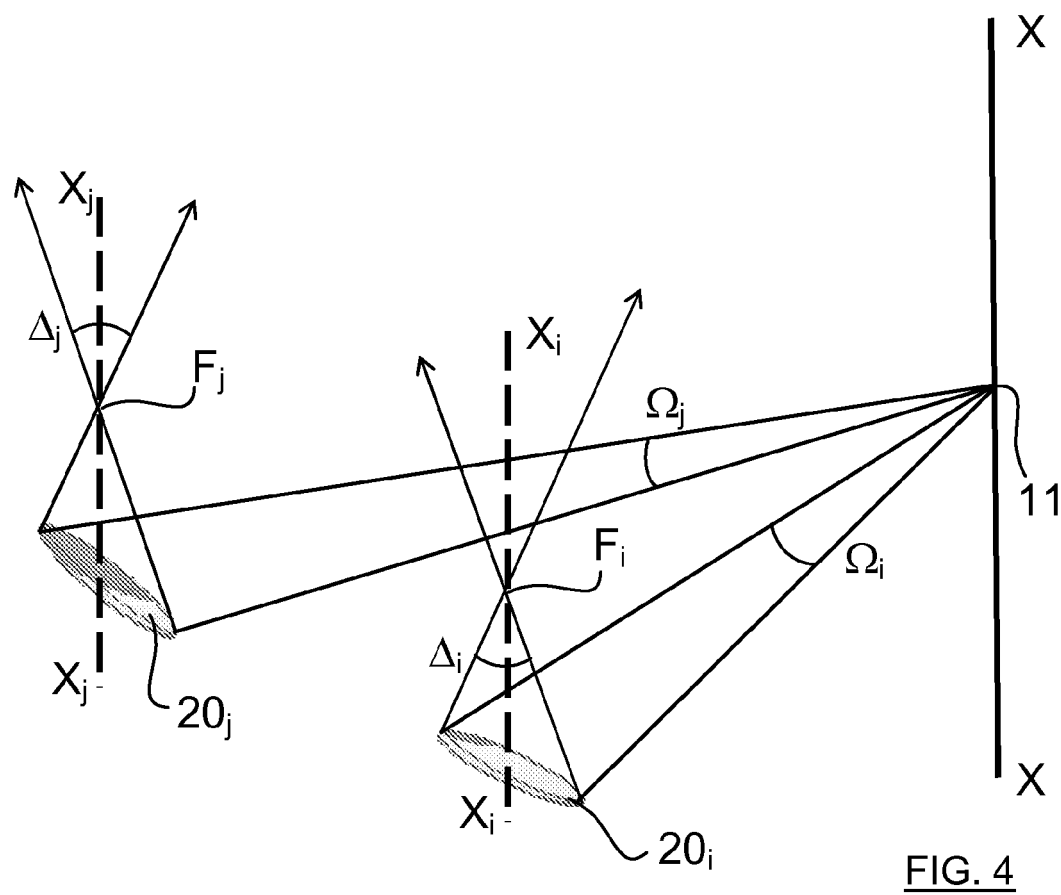
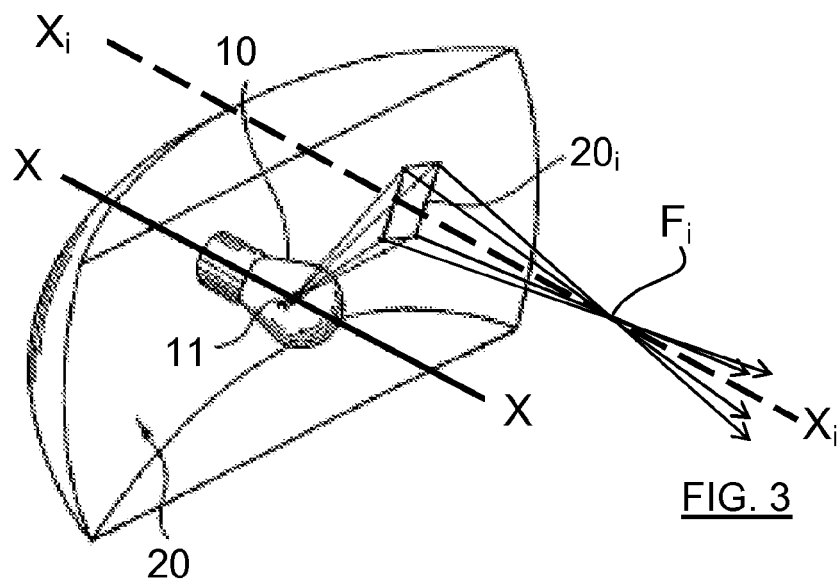
que les portions de premières coniques à deux foyers des pavés réflecteurs (20_i , 20_j) sont des portions d'hyperboloïdes de révolution, les seconds foyers (Φ_i) étant situés en arrière du pavé réflecteur (20_i).

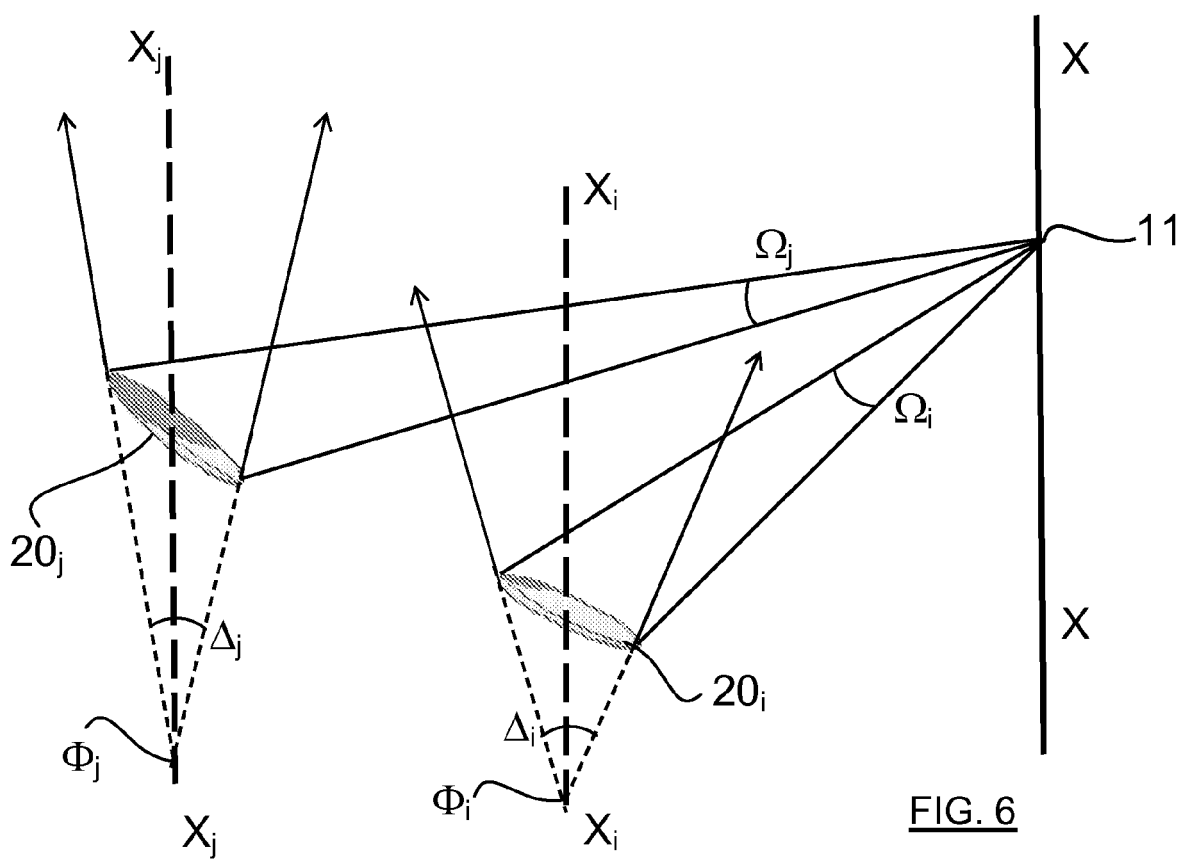
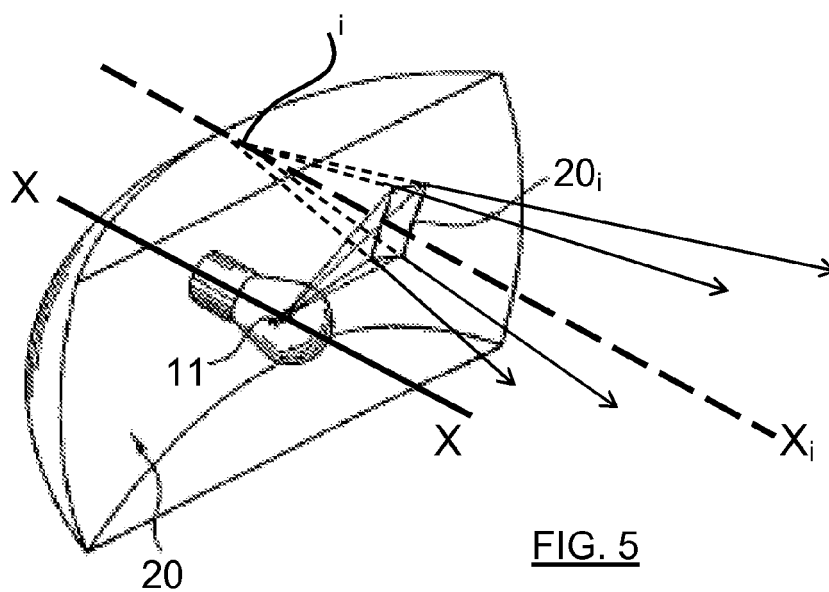
4. Module selon la revendication 2 ou la revendication 3, **caractérisé en ce** les seconds foyers (F_i , Φ_i) de la première conique à deux foyers sont situés par rapport au pavé réflecteur (20_i) dans une direction (X_i - X_i) sensiblement parallèle à la direction principale (X-X).
5. Module selon la revendication 2 ou la revendication 3, **caractérisé en ce** les seconds foyers (F_i , Φ_i) de la première conique à deux foyers sont situés par rapport au pavé réflecteur (20_i) dans une direction (X_i - X_i) inclinée par rapport à la direction principale (X-X).
6. Module selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les caractéristiques photométriques prédéterminées des seconds foyers de la première conique à deux foyers (F_i , F_j ; Φ_i , Φ_j) appartiennent au groupe comprenant l'angle solide (Δ_i , Δ_j) dans lequel les rayons lumineux divergent à partir des seconds foyers (F_i , F_j ; Φ_i , Φ_j) de la première conique à deux foyers, et la direction (X_i - X_i) dans laquelle les rayons lumineux divergent à partir des seconds foyers (F_i , F_j ; Φ_i , Φ_j).
7. Module selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les paramètres des portions de coniques à deux foyers constituant les pavés réflecteurs (20_i , 20_j) appartiennent au groupe comprenant l'angle solide (Ω_i , Ω_j) ayant pour origine la source lumineuse (11) et s'appuyant sur le contour des pavés réflecteurs (20_i , 20_j), et les paramètres (a , b , c ; α , β , γ) des équations définissant les portions de coniques à deux foyers
8. Module selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les seconds foyers (F_i , F_j ; Φ_i , Φ_j) de la première conique à deux foyers sont situés dans un même plan perpendiculaire à la direction principale (X-X) d'émission du faisceau d'éclairage ou de signalisation.
9. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les dimensions de la fraction de deuxième conique à deux foyers ($20_{i,j}$) sont choisies pour que la quantité de lumière concentrée sur la second foyer ($F_{i,j}$) ait une intensité prédéterminée.
10. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le second foyer ($F_{i,j}$) de la fraction de deuxième conique à deux

foyers (20_{ij}) est situé sur la droite joignant les foyers ($11, F_i$) de la première conique à deux foyers (20_i).

11. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le second foyer (F_{ij}) de la fraction de deuxième conique à deux foyers (20_{ij}) est situé en dehors de la droite joignant les foyers ($11, F_i$) de la première conique à deux foyers (20_i).
5
10
12. Module selon l'une quelconque des revendication précédentes, **caractérisé en ce que** la source lumineuse (11) est constituée du filament (11) d'une lampe à incandescence (10).
15
13. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la source lumineuse (11) est constituée d'une diode électroluminescente (11).
20
14. Module selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un dispositif optique est disposé en avant de la source lumineuse (11)
25
15. Module selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le dispositif optique est un occulteur.
16. Module selon la revendication 14 ou la revendication 15, **caractérisé en ce que** le dispositif optique est un catadioptré réfléchissant vers l'avant les rayons lumineux qui l'atteignent.
30
17. Dispositif d'éclairage ou de signalisation pour véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'**il comporte au moins deux modules d'éclairage ou de signalisation selon l'une quelconque des revendications précédentes.
35
40
45
50
55







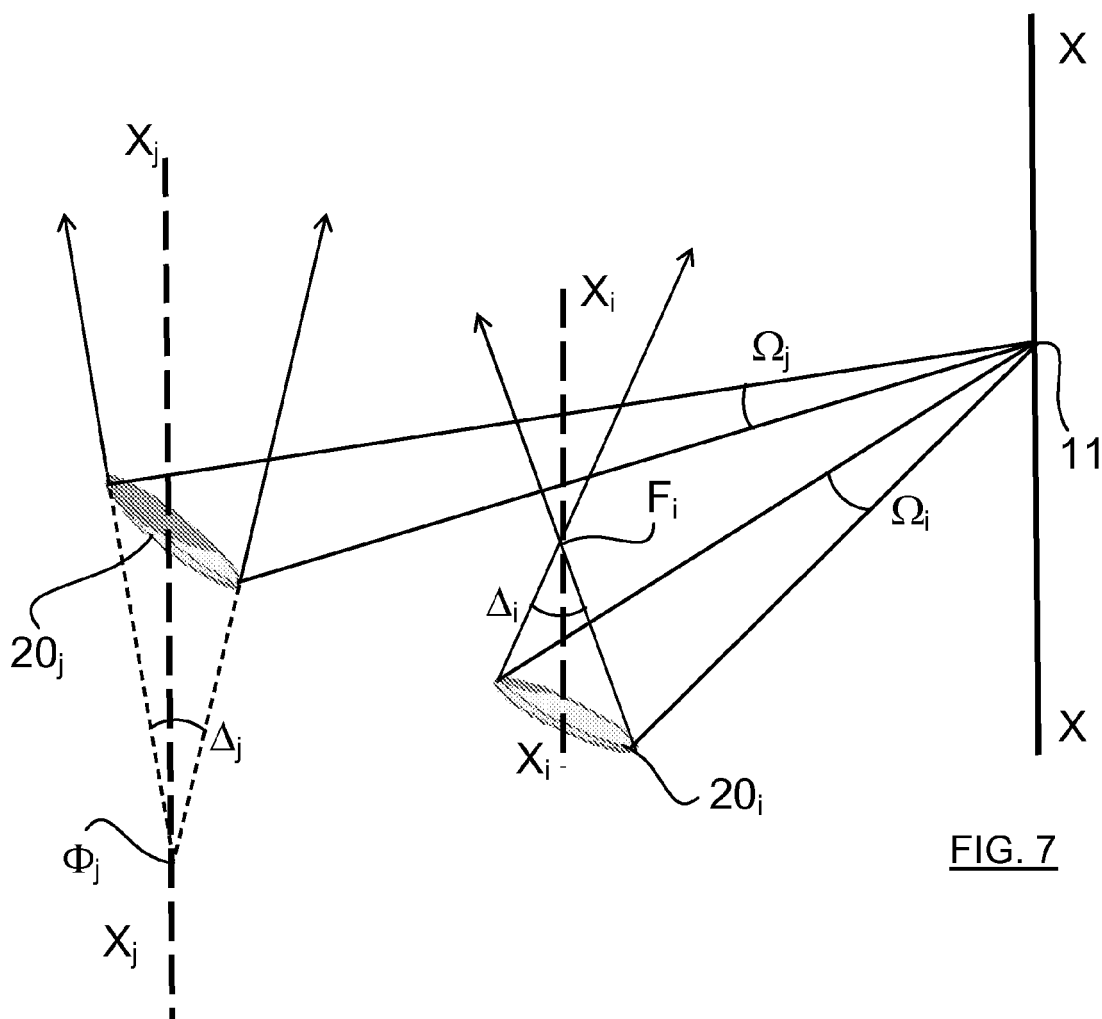


FIG. 7

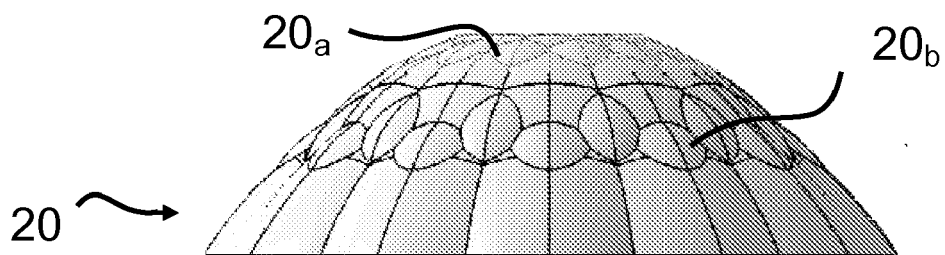


FIG. 8

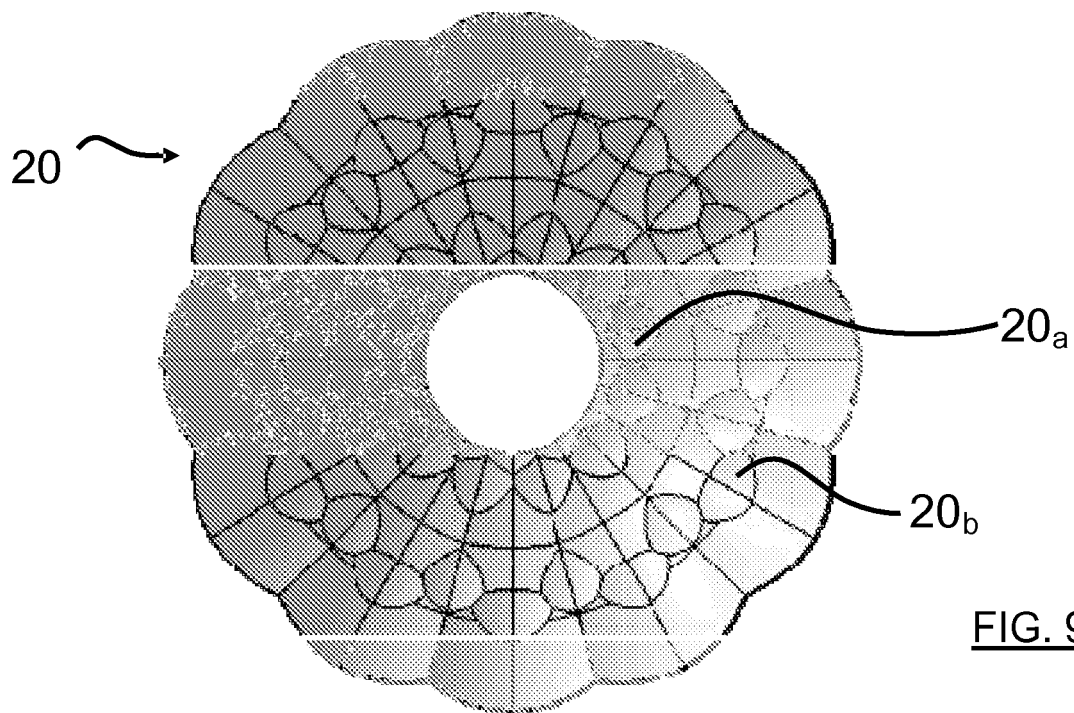


FIG. 9

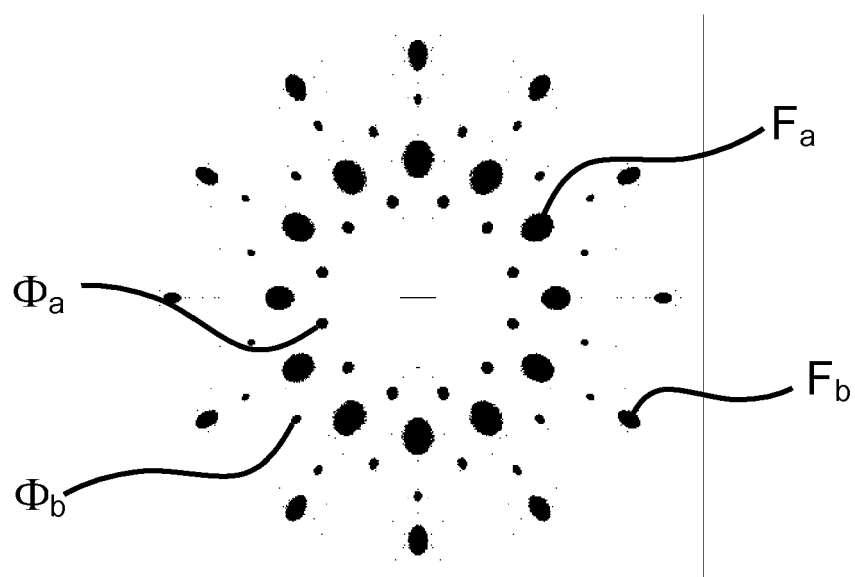


FIG. 10

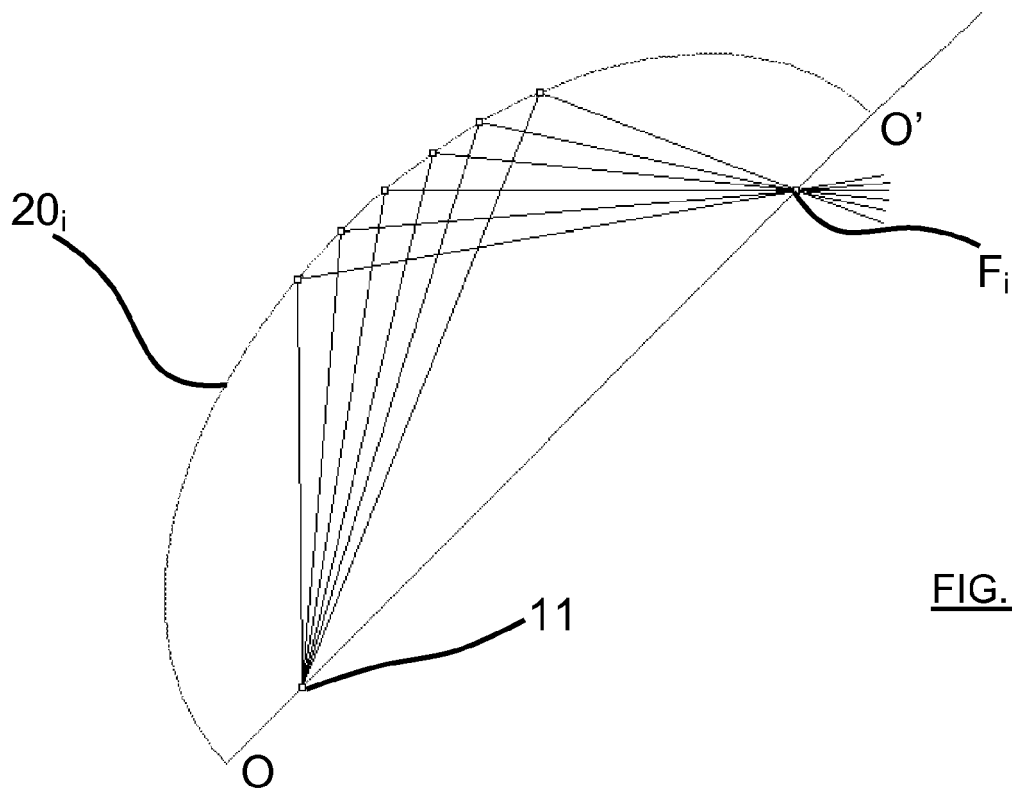


FIG. 11

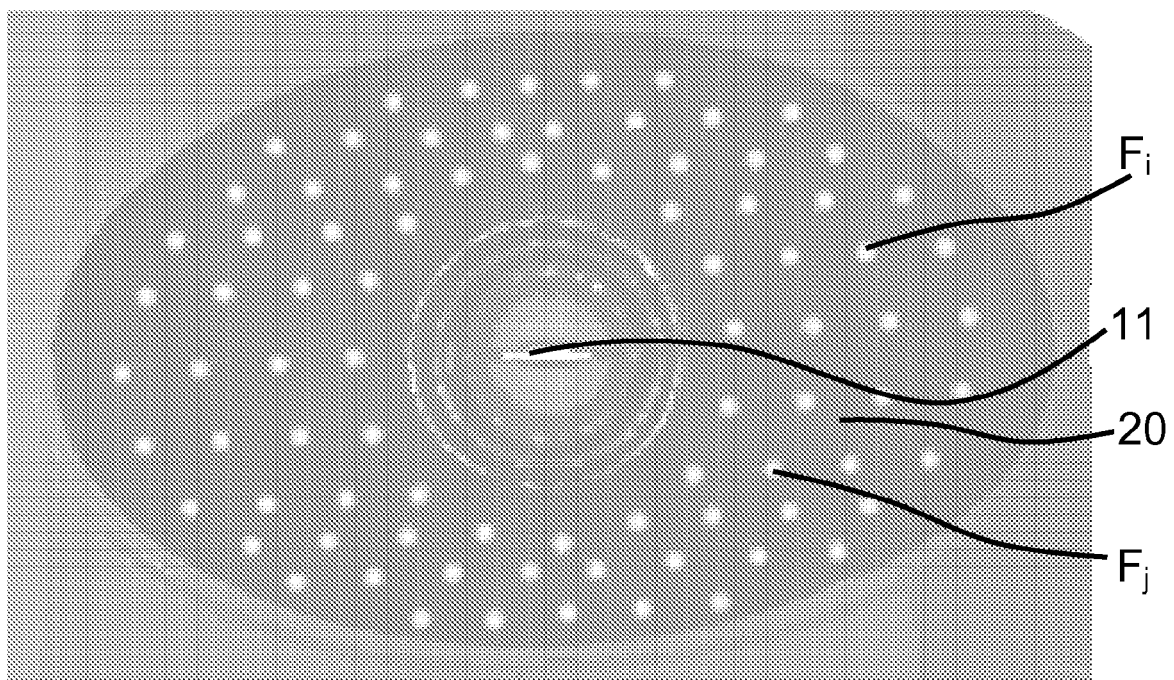
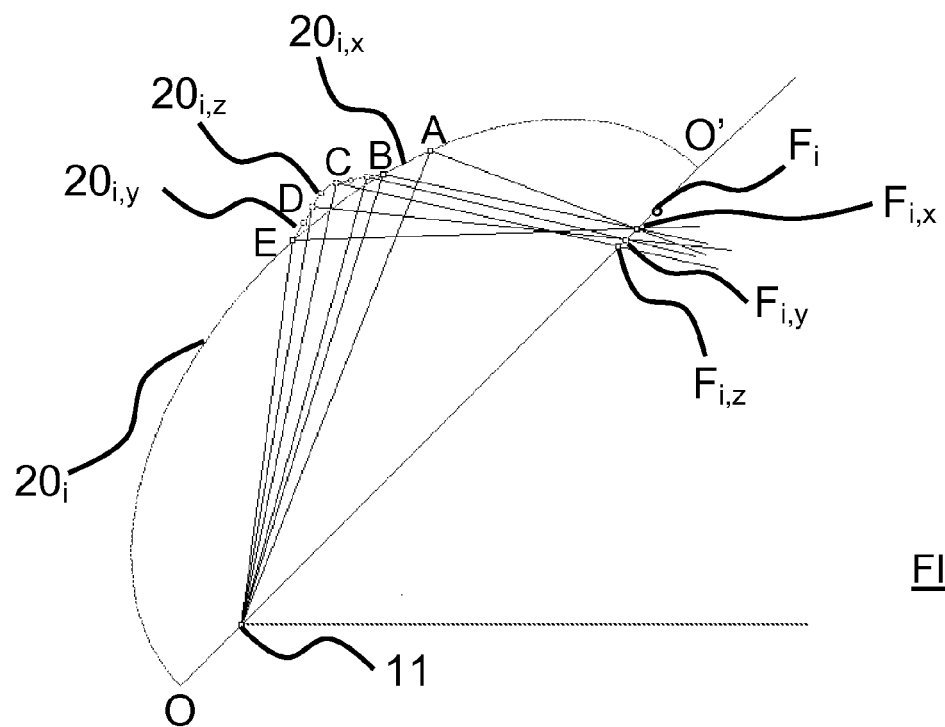
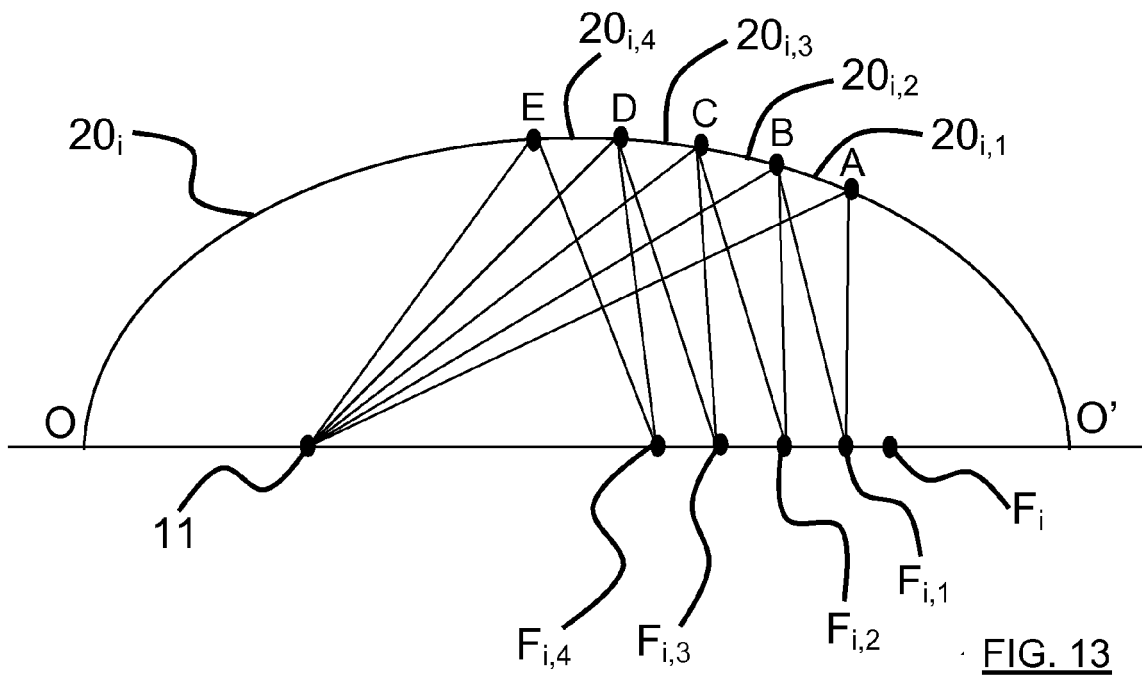
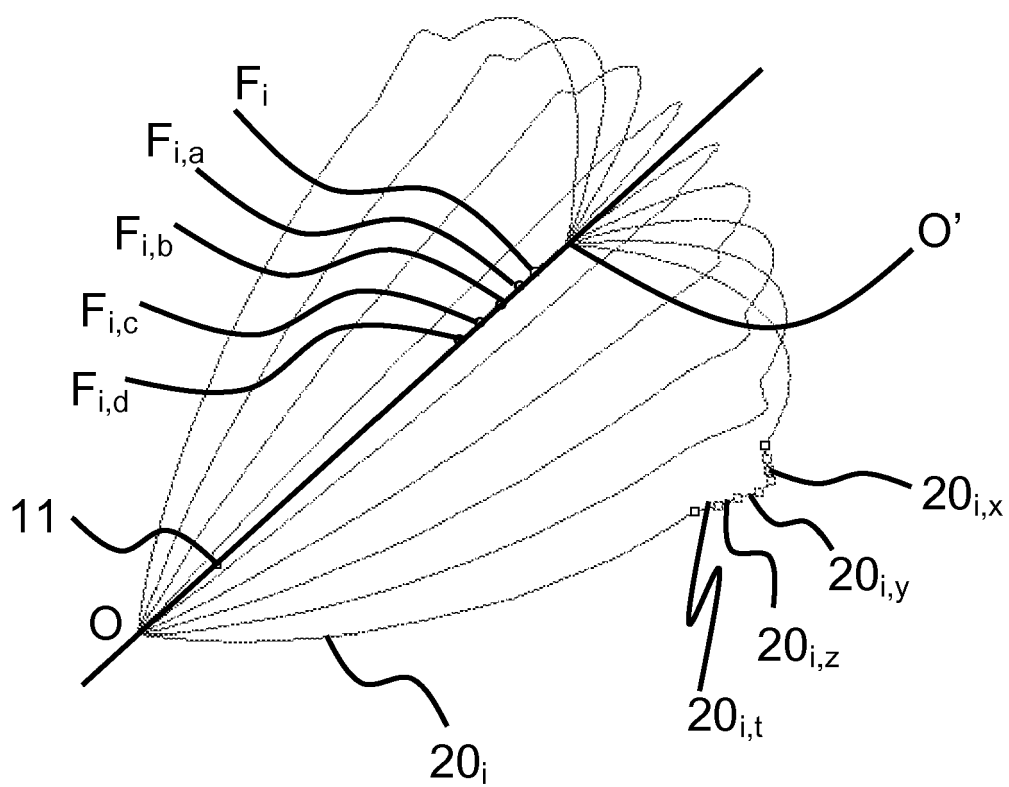


FIG. 12





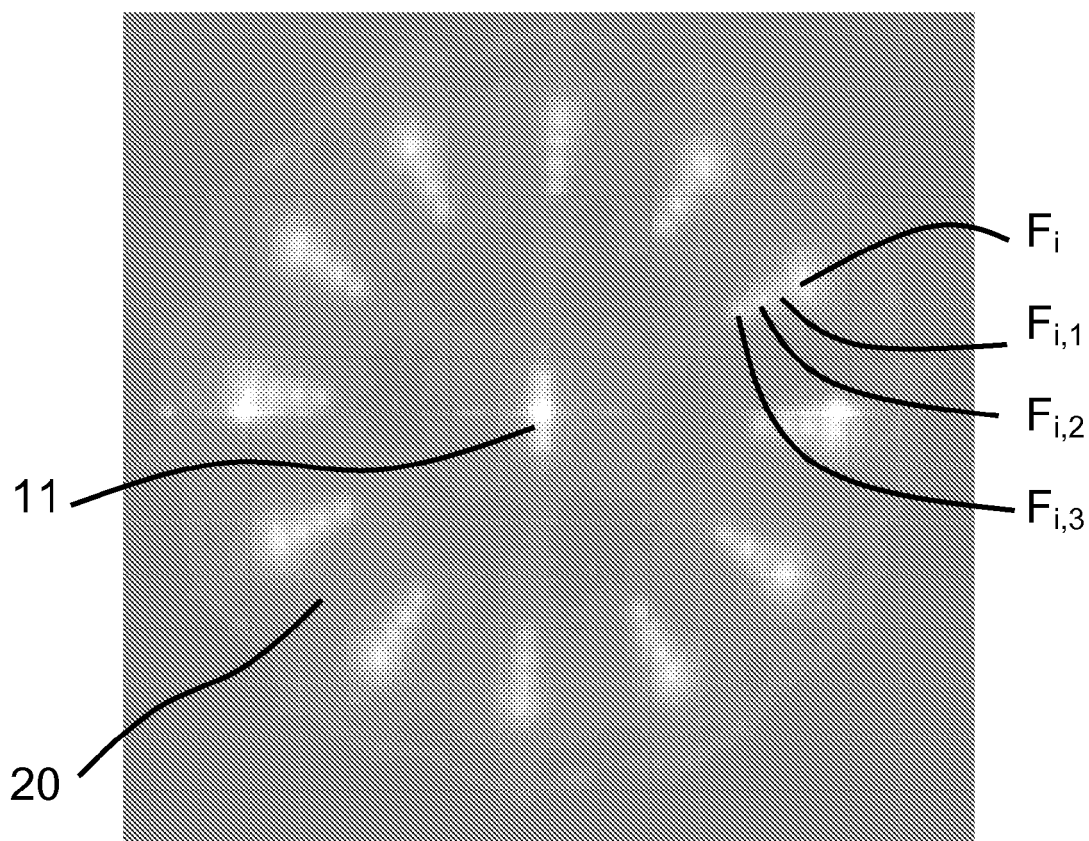


FIG. 16

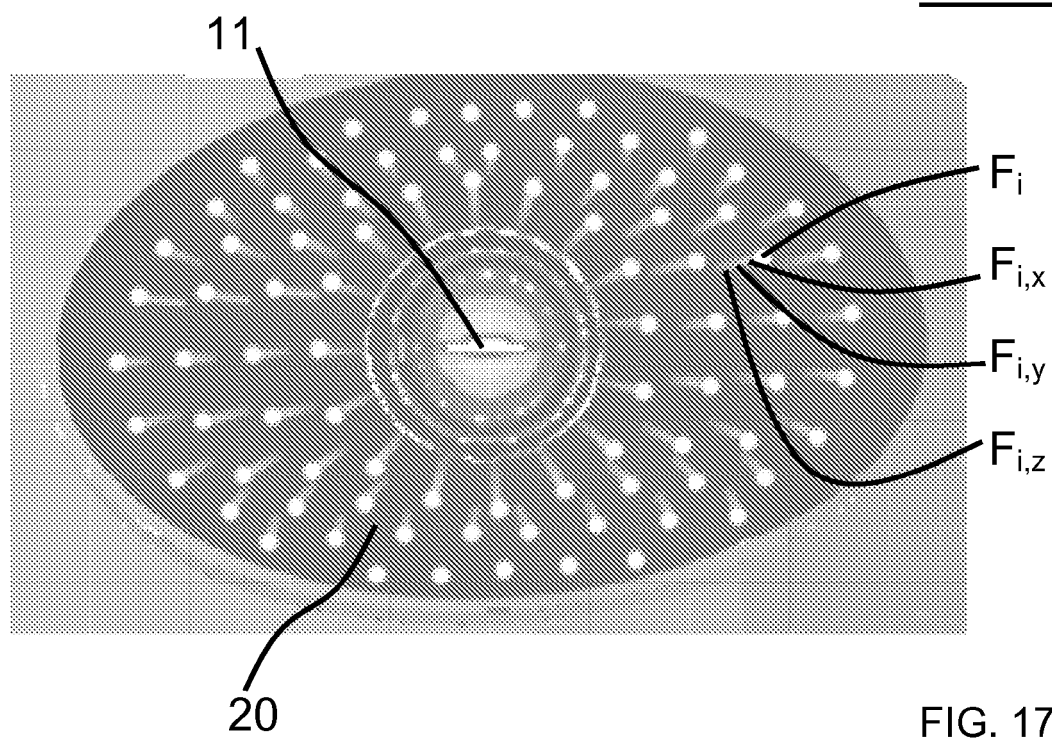


FIG. 17

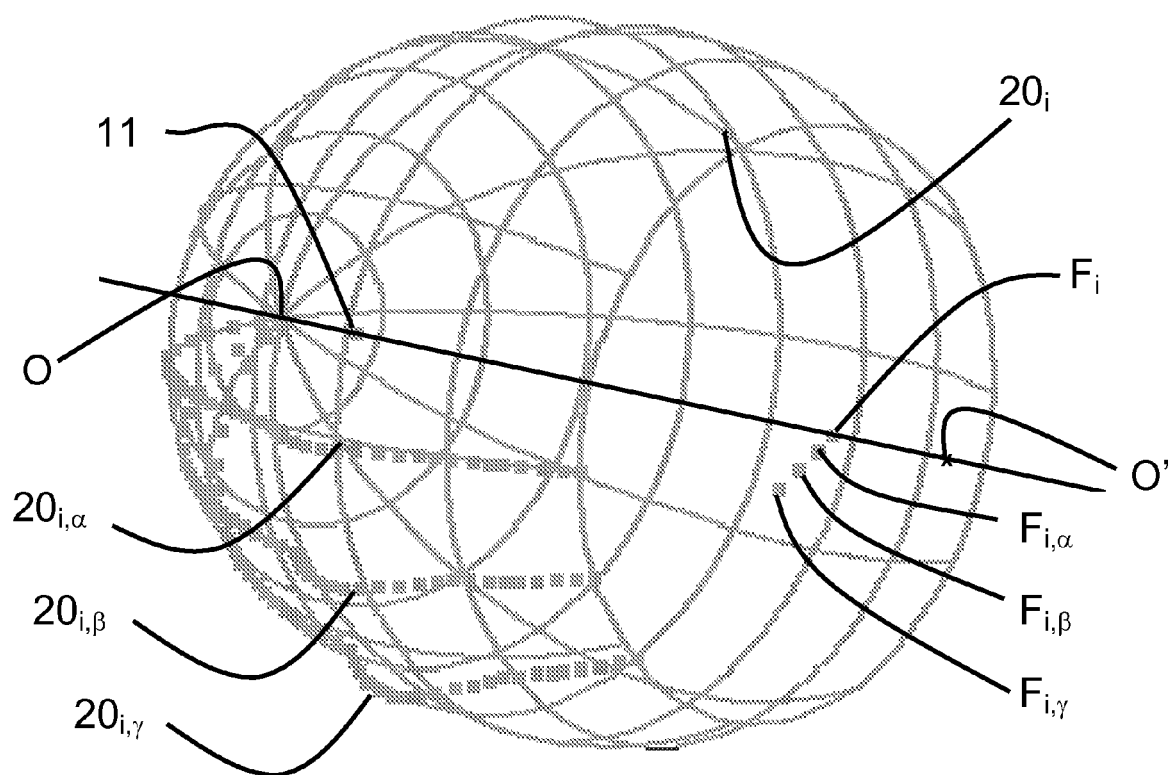


FIG. 18



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 16 5064

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	FR 2 627 256 A (CIBIE PROJECTEURS [FR]) 18 août 1989 (1989-08-18) * page 1 - page 14; figures 1-6 *	1-17	INV. F21V7/00 F21S8/12
X	FR 2 802 284 A (KOITO MFG CO LTD [JP]) 15 juin 2001 (2001-06-15) * page 1 - page 15; figures 1-12 *	1-17	ADD. F21Y101/02
X	EP 0 879 989 A (AUTOPAL SRO [CZ]) 25 novembre 1998 (1998-11-25) * colonne 1 - colonne 4; figures 1-3 *	1-17	
X	US 5 980 067 A (ALBOU PIERRE [FR] ET AL) 9 novembre 1999 (1999-11-09) * colonne 1 - colonne 14; figures 1-14 *	1-17	
Y	US 6 244 731 B1 (KOIKO TERUO [JP] ET AL) 12 juin 2001 (2001-06-12) * colonne 1 - colonne 14; figures 1-12 *	1-17	
Y	GB 2 040 431 A (ZEISS JENA VEB CARL) 28 août 1980 (1980-08-28) * page 1 - page 3; figures 1-16 *	1-17	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
X,P	EP 1 947 382 A (VALEO VISION [FR]) 23 juillet 2008 (2008-07-23) * le document en entier *	1	F21V F21S
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 15 octobre 2009	Examineur Stirnweiss, Pierre
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 09 16 5064

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.

15-10-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2627256	A	18-08-1989	AUCUN	
FR 2802284	A	15-06-2001	CN 1299029 A	13-06-2001
			DE 10060639 A1	21-06-2001
			JP 2001167614 A	22-06-2001
			KR 20010062146 A	07-07-2001
			US 2001003506 A1	14-06-2001
EP 0879989	A	25-11-1998	CZ 9701518 A3	11-10-2000
			JP 11066909 A	09-03-1999
			TR 9800892 A2	21-12-1998
US 5980067	A	09-11-1999	JP 10116505 A	06-05-1998
US 6244731	B1	12-06-2001	DE 19919704 A1	02-12-1999
			JP 2945376 B2	06-09-1999
			JP 11317101 A	16-11-1999
GB 2040431	A	28-08-1980	DD 143323 A1	13-08-1980
			DE 2949708 A1	06-11-1980
EP 1947382	A	23-07-2008	AR 064959 A1	06-05-2009
			BR PI0800230 A	02-09-2008
			JP 2008177166 A	31-07-2008
			US 2008175015 A1	24-07-2008

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

- FR 2627256 [0003]
- EP 0678703 A [0007]
- US 6244731 B [0010]