

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 88401103.2

61 Int. Cl.4: **F 21 Q 1/00**

22 Date de dépôt: 05.05.88

30 Priorité: 07.05.87 FR 8706497
12.01.88 FR 8800260

43 Date de publication de la demande:
09.11.88 Bulletin 88/45

84 Etats contractants désignés: DE ES GB IT

71 Demandeur: **CIBIE PROJECTEURS**
17, rue Henri Gautier
F-93012 Bobigny Cédex (FR)

72 Inventeur: **Carel, Pierre**
12, avenue de la Sygrie
F-92140 Clamart (FR)

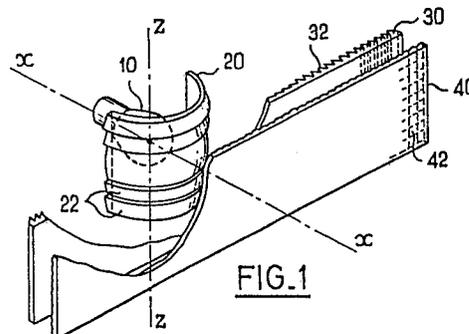
Blusseau, Eric
147, boulevard Pasteur
F-93320 Les Pavillons Sous Bois (FR)

74 Mandataire: **Martin, Jean-Jacques et al**
Cabinet REGIMBEAU 26, Avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

54 **Feu de signalisation économique à haut rendement, notamment pour véhicule automobile.**

57 L'invention concerne un feu de signalisation pour véhicule automobile, du type comprenant une source lumineuse (12) et des moyens déviateurs pour amener les rayons émis par la source dans une direction essentiellement parallèle à une direction générale d'émission donnée (x-x). Selon l'invention, les moyens déviateurs comprennent une première lentille (20) en forme générale de ballon disposée autour et à proximité de la source et une seconde lentille (30) en forme générale de plaque disposée en avant de la source (12) et de la première lentille (20) transversalement à la direction générale d'émission, la première lentille comporte des éléments déviateurs (22) pour rabattre au moins verticalement les rayons lumineux reçus de la source, en direction de ladite seconde lentille et la seconde lentille (30) comporte des éléments déviateurs (32) pour rabattre au moins horizontalement les rayons lumineux, recus de la première lentille, jusque dans une direction essentiellement parallèle à ladite direction générale d'émission (x-x).

L'invention prévoit également sur la première lentille des moyens répartiteurs de flux pour donner à la plage éclairante une répartition lumineuse très homogène dans le sens de sa largeur.



Description

FEU DE SIGNALISATION ECONOMIQUE A HAUT RENDEMENT, NOTAMMENT POUR VEHICULE AUTOMOBILE

La présente invention a trait d'une façon générale aux feux de signalisation, notamment pour véhicules automobiles, et concerne plus particulièrement un feu économique dans lequel la récupération du flux lumineux émis par la source est accrue.

On entend par feu économique un feu de signalisation qui, de façon bien connue, est dépourvu de réflecteur et comprend une source lumineuse, telle qu'une lampe à filament et une lentille de Fresnel sphérique ou analogue essentiellement plate placée en avant de la source et focalisée sur celle-ci. Des billes de diffusion peuvent en outre être prévues en aval de la lentille pour rendre le faisceau plus homogène.

On obtient ainsi d'une façon peu coûteuse un faisceau de rayons lumineux relativement concentré permettant de satisfaire à la plupart des exigences photométriques relatives aux feux de signalisation des véhicules automobiles.

Cependant, un tel feu souffre de l'inconvénient suivant lequel une faible partie seulement du flux lumineux émis par la lampe est récupérée pour participer à la formation du faisceau. Plus précisément, seul est utile le flux émis dans l'angle solide couvert par la lentille de Fresnel vue de la source, le reste du flux étant irrémédiablement perdu.

En règle générale, la récupération du flux atteint avec ce feu connu 15 à 25% du flux total émis, selon la taille de la lentille et sa distance à la source.

En outre, la plage éclairante d'un tel feu présente un défaut d'homogénéité marqué, en ce sens que les zones de la lentille les plus éloignées de la source reçoivent, par unité de surface, une quantité de lumière bien plus faible que les zones proches de la source, c'est-à-dire de l'axe optique. Il en résulte une luminance décroissant progressivement, et de façon nettement perceptible, vers les bords de la plage éclairante.

La présente invention vise à pallier ces inconvénients de la technique antérieure et à proposer un feu de signalisation qui, tout en restant peu coûteux à réaliser, offre une meilleure récupération du flux global disponible à la source et une plus grande homogénéité de la plage éclairante formée.

A cet effet, la présente invention concerne un feu de signalisation pour véhicule automobile, du type comprenant une source lumineuse et des moyens déviateurs pour amener les rayons émis par la source dans une direction essentiellement parallèle à une direction générale d'émission donnée, caractérisé en ce que les moyens déviateurs comprennent une première lentille en forme générale de ballon disposée autour et à proximité de la source et une seconde lentille en forme générale de plaque disposée en avant de la source et de la première lentille transversalement à la direction générale d'émission, en ce que la première lentille comporte des éléments déviateurs pour rabattre au moins verticalement les rayons lumineux, reçus de la source, en direction de ladite seconde lentille et en ce que la seconde lentille comporte des éléments déviateurs pour rabattre au moins horizontalement les rayons lumineux, reçus de la première lentille, jusque dans une direction essentiellement parallèle à ladite direction générale d'émission.

D'autres aspects et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description suivante d'une forme de réalisation préférée de celle-ci, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective partiellement arrachée d'un feu de signalisation selon une première forme de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe horizontale axiale du feu de la figure 1,
- la figure 3 est une vue en coupe verticale axiale du feu des figures 1 et 2,
- la figure 4 est une vue en coupe horizontale schématique d'un feu de signalisation sur laquelle est illustré un principe auxiliaire de la présente invention,
- la figure 5 est une vue en coupe horizontale schématique d'un feu de signalisation selon une seconde forme de réalisation pratique de l'invention utilisant ce principe auxiliaire,
- la figure 6 est une vue en coupe verticale axiale schématique du feu de la figure 5,
- la figure 7 est une vue en perspective détaillée d'une partie du feu de signalisation des figures 5 et 6,
- la figure 8 est une vue en coupe verticale axiale schématique d'une première variante de réalisation du feu de signalisation des figures 5 et 6,
- la figure 9 est une vue en coupe horizontale schématique d'une seconde variante de réalisation du feu de signalisation des figures 5 et 6,
- la figure 10 est une vue en perspective schématique partielle d'un feu sur laquelle est illustré le principe de base pour réaliser un feu de signalisation selon une troisième forme de réalisation de l'invention,
- la figure 11 est une vue en coupe horizontale schématique d'un feu de signalisation selon la troisième forme de réalisation de l'invention, et
- la figure 12 est une vue en coupe verticale axiale schématique du feu de signalisation de la figure 11.

En référence tout d'abord aux figures 1 à 3, un feu de signalisation conforme à l'invention comprend une source lumineuse telle qu'une lampe 10 munie d'un filament 12 de petites dimensions, un premier élément déviateur 20 placé autour et à proximité de la source, un second élément déviateur 30 de forme essentiellement plate et placé sensiblement transversalement à la direction générale d'émission ou axe

optique x-x du feu, ainsi qu'un globe de fermeture 40.

Le premier élément déviateur 20 est ici un élément sensiblement en forme de demi-cylindre d'axe vertical passant par le filament 12 et comportant de préférence à sa surface extérieure, un ensemble de stries étagées 22 s'étendant chacune en demi-cercle dans un plan horizontal.

Sur le plan optique, l'ensemble de ces stries 22 constitue une lentille de Fresnel torique d'axe de révolution vertical z-z passant par le filament 12 et focalisée en F sur le filament. On peut rappeler qu'on entend par "torique" un volume de révolution engendré par une section qui tourne autour d'un axe contenu dans son plan.

La figure 3 illustre la section en question, de type "Fresnel".

Dans la pratique les stries 22 sont étagées comme on l'a indiqué et représenté, à la manière d'une lentille de Fresnel, afin de diminuer l'encombrement de l'élément et la quantité de matière nécessaire pour le réaliser.

Ainsi, l'élément déviateur 20 a pour propriété de rabattre chaque rayon lumineux issu de la source 12 pour le ramener dans un plan essentiellement horizontal (fig.3), ici sans affecter son orientation en gisement (figure 2).

En d'autres termes, il crée vis-à-vis de l'autre élément 30 une source virtuelle linéaire verticale située sur l'axe z-z.

L'élément déviateur 30 comporte, de préférence à sa surface intérieure, une succession de stries 32, éventuellement ramenées à des prismes, constituant une lentille de Fresnel cylindrique de génératrice verticale et de ligne focale verticale située au voisinage de l'axe z-z.

De la sorte, tous les rayons issus de l'élément 20 sont rabattus par l'élément 30, en conservant le même angle de site sensiblement nul, pour devenir sensiblement parallèles à l'axe x-x et participer ainsi au faisceau concentré recherché.

Enfin, l'élément 40, constituant de préférence le globe de fermeture du feu, comporte de préférence à sa surface intérieure un ensemble de billes sphériques ou analogues 42 aptes à effectuer une légère diffusion du faisceaux parallèles incidents, d'une part, pour que celui-ci respecte une photométrie donnée et, d'autre part, pour donner une bonne homogénéité au faisceau, en supprimant notamment pour un observateur extérieur l'aspect strié de la lumière qui peut être occasionné par la succession sur l'élément 30 des stries et de leurs dépouilles.

De préférence, les éléments 20, 30 et 40 ont approximativement même hauteur, égale à celle de la plage éclairante du feu.

Un premier avantage de la présente invention réside dans la récupération beaucoup plus importante du flux émis par le filament.

En effet, tous les rayons contenus dans l'angle solide du premier élément déviateur 20, vu de la source, vont participer utilement à la formation du faisceau.

En pratique, une récupération de flux de l'ordre de 30 à 40%, selon la géométrie de l'ensemble du feu, peut être obtenue.

Un autre avantage apporté par l'invention réside en ce que la luminance sur le globe de fermeture, qui définit la plage éclairante du feu, est beaucoup plus homogène.

En effet, l'on démontre aisément que, en tout point de la lentille de sortie de la technique antérieure, l'éclairement E obtenu est inversement proportionnel au carré de la distance d entre ce point et la source, soit $E = k \cdot \frac{1}{d^2}$.

En revanche, avec la construction de cette première forme de réalisation de la présente invention, on peut démontrer que cet éclairement est inversement proportionnel à la distance d susmentionnée, soit $E = k \cdot \frac{1}{d}$.

On comprend qu'il en résulte une plus grande homogénéité sur toute la largeur du feu.

On a représenté sur la figure 4, sous forme schématique, un feu de signalisation comprenant comme celui des figures 1 à 3, une lampe 10 à filament 12, un élément optique récupérateur de flux 20, en forme de ballon, représenté par un demi-cercle en traits pointillés, ainsi qu'une lentille 30, le globe 40 n'étant pas illustré et pouvant dans certains cas être constitué par la lentille 30 elle-même. L'idée de la présente forme de réalisation est d'utiliser également l'élément 20 pour convertir une répartition régulière de la lumière sur le plan angulaire, telle qu'elle est issue du filament 12, en une répartition lumineuse régulière linéairement le long de la surface intérieure de la lentille 30 et par conséquent le long du globe.

Cela signifie, en termes mathématiques, qu'il faut établir une relation linéaire entre l'angle d'azimut θ d'un rayon tel que R_4 émanant du filament et la cote y du point de la lentille 30 rencontré par ce même rayon R_4 une fois dévié par l'élément optique 20. Dans le présent exemple, on considèrera que la déviation horizontale est à chaque fois effectuée par un dioptré plan 24 formé à la surface extérieure du ballon, qui comporte toujours les stries 22 (cf. figures 1 à 3) à sa surface intérieure.

On peut noter ici que, pour simplifier ce premier raisonnement, on se place dans un espace à deux dimensions constitué par le plan horizontal passant par le filament 12.

Ainsi, il faut vérifier la relation :

$$y = k \cdot \theta \quad (1)$$

où k = constante.

Si l'on considère que la gamme angulaire $0 \leq \theta \leq \pi/2$ doit être affectée à la demi-largeur $0 \leq y \leq \ell/2$ du globe, ℓ étant la largeur de ce dernier, il en résulte :

$$\ell/2 = k \cdot \frac{\pi}{2}, \text{ d'où } k = \frac{\ell}{\pi}$$

On en tire l'équation :

$$y = \frac{\ell}{\pi} \cdot \theta \text{ avec } -\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2} \quad (2)$$

En posant:

δ : angle de la déviation impartie par le ballon 20 rayon lumineux R_4 ;

r : rayon du ballon 20;

p = distance entre le plan de la lentille 30 et le filament 12, on démontre que :

$$y = r \sin \theta + (p-r \cos \theta) \cdot \text{tg} (\theta + \delta). \quad (3)$$

en combinant les équations (2) et (3), il vient :

$$\frac{\theta}{\pi} \cdot \ell = r \sin \theta + (p-r \cos \theta) \cdot \text{tg} (\theta + \delta) . \quad (4)$$

$$\delta = -\theta + \text{Arctg} \left(\frac{\frac{\theta}{\pi} \cdot \ell - r \sin \theta}{p - r \cos \theta} \right) \quad (4')$$

Cette relation biunivoque permet de déduire, pour chaque couple (θ, δ) bien déterminé, l'angle de la normale \vec{N} au dioptré plan, indiqué en 24, effectuant la déviation, en connaissant bien entendu préalablement l'indice de réfraction du milieu constitué par le ballon 20, pour que la déviation soit effectuée conformément au couple considéré.

Il est même possible de déterminer, par exemple par une méthode d'intégration en coordonnées polaires (ρ, θ) , le profil de la surface extérieure du ballon 20 permettant d'effectuer, pour tout angle θ , la déviation correcte souhaitée.

Mais cette détermination conduit à des calculs imposants qu'il paraît superflu de reproduire dans le présent mémoire.

On a représenté sur les figures 5 à 7 un feu de signalisation conforme à une seconde forme de réalisation pratique de la présente invention, dans lequel sont mis en oeuvre les principes tels qu'exposés plus haut.

Comme on peut l'observer sur la figure 7, le ballon 20 présente la forme globale d'un demi-cylindre de révolution d'axe vertical, de même hauteur que la lentille 30 et le globe, et dont la face extérieure présente le profil déviateur, constant quelle que soit sa hauteur, tel qu'illustré sur la figure 5.

Afin de diminuer les surépaisseurs du ballon, sa surface extérieure a été développée, dans le plan horizontal, non pas en un profil continu tel qu'il est obtenu par la voie théorique sus-mentionnée, mais en un ensemble de stries individuelles étagées 24 définies chacune par le dioptré extérieur effectuant la déviation et le dioptré intérieur, non déviateur dans le plan horizontal, du ballon 20.

Le ballon comporte à sa surface intérieure, comme on l'a indiqué, un ensemble de stries 22 en forme de demi-cercles horizontaux, comme le montre la coupe verticale de la figure 6, destinées à dévier les rayons lumineux R_6 issus du filament de manière à ce qu'ils soient rabattus jusqu'à l'horizontale en arrivant sur la face externe du ballon telle que définie ci-dessus.

Si l'on considère maintenant le comportement du feu de signalisation dans un plan horizontal, on peut observer que, chaque strie 24 présentant au moins approximativement le profil satisfaisant au critère de répartition tel qu'exposé ci-dessus, elle va affecter à une quantité donnée de lumière reçue correspondant à l'étendue angulaire qu'elle couvre vis-à-vis de la source dans le plan horizontal, une zone déterminée du globe, et l'on comprend que, d'une strie à l'autre, le rapport entre la superficie de la zone concernée du globe et le flux lumineux reçu est ainsi essentiellement constant.

On a tracé à cet égard sur la figure 5 un ensemble de rayons lumineux R_5 qui, initialement équirépartis angulairement, sont déviés par le ballon 20 de manière à être finalement équirépartis sur la largeur du globe.

Les stries 24 peuvent chacune couvrir une même étendue angulaire, mais de préférence, leurs largeurs respectives sont déterminées uniquement en fonction de considérations relatives à l'épaisseur du ballon, plus précisément, on fixe pour celui-ci (en réalité pour sa projection dans le plan horizontal) une épaisseur maximale et une épaisseur minimale, et l'on développe la courbe répondant au critère de répartition envisagé plus haut de façon à ce que, dès que l'épaisseur maximale (respectivement minimale) est atteinte, on forme un décrochement ou échelon, inerte sur le plan optique, pour revenir à l'épaisseur minimale (respectivement maximale) et l'on continue alors à développer la courbe, et ainsi de suite. Chaque strie est ainsi délimitée par deux échelons successifs, et a une largeur propre.

On observe à cet égard sur les figures 5 et 7 que, dans la région centrale du ballon, où la déviation impartie aux rayons lumineux est relativement limitée, on trouve une strie convexe de grande largeur.

De façon analogue, et en observant qu'il existe une valeur de θ , en l'espèce de l'ordre de 45° , pour laquelle le sens de la déviation impartie aux rayons s'inverse, la déviation passant progressivement vers l'intérieur à mesure que θ augmente, il existe dans cette région une strie de grande largeur ayant la forme approximative d'une lentille convexe.

En résumé, on comprend que le ballon est constitué par un ensemble d'éléments déviateurs individuels, constitués du côté intérieur par une portion de l'une des stries 22 et du côté extérieur par une portion homologue de l'une des stries 24, chaque élément déviateur recevant une quantité de flux lumineux déterminée et déviant les rayons de ce flux vers une zone biunivoquement associée de la lentille 30, de telle sorte que le rapport entre le flux reçu, proportionnel à la surface dudit élément, et la surface de ladite zone soit

essentiellement constant d'un élément déviateur à l'autre, c'est-à-dire que la luminance soit essentiellement constante sur toute l'étendue de la lentille 30 et donc du globe.

Afin de dévier à nouveau les rayons R_5 pour qu'ils soient essentiellement parallèles à la direction d'émission Ox , la lentille 30 comporte à sa surface intérieure, comme dans le cas des figures 1 à 3, un ensemble de prismes 32 à génératrice verticale. Ces prismes pourront cependant bien entendu être aménagés à la surface extérieure du globe. 5

On observe que les prismes 32 les plus excentrés qui reçoivent des rayons lumineux fortement inclinés par rapport à l'axe d'émission, sont des prismes à réflexion totale, tandis que les prismes situés dans la région centrale du ballon opèrent par réfraction.

En première approximation, l'ensemble des stries 32 peut consister en une lentille de Fresnel cylindrique à génératrice verticale ayant une ligne focale verticale située à une distance déterminée en arrière du filament 12 de la lampe. 10

Bien entendu, de nombreuses variantes de réalisation peuvent être envisagées pour le ballon. En particulier, les stries de profil courbe 22,24 ménagées à l'intérieur et à l'extérieur du ballon peuvent être, en première approximation, des prismes. En outre, on prévoira chaque fois que cela s'avèrera nécessaire, si la déviation à effectuer est importante, des prismes à réflexion totale. 15

On a représenté sur la figure 8 une première variante de cette seconde forme de réalisation de l'invention. Dans ce feu de signalisation, la hauteur de la lentille 30 et du globe ou voyant est supérieure à celle du ballon 20, et ce dernier présente, en coupe verticale axiale, un profil incurvé dont la concavité est tournée vers la lampe 10, afin de récupérer une quantité supérieure du flux émis par la lampe vers le haut et vers le bas. Plus précisément, dans la réalisation des figures 5 et 6, le flux récupéré et redressé par le ballon était compris entre environ -45° et $+45^\circ$ de part et d'autre du plan horizontal. Ici, le flux récupéré est compris entre environ -65° et $+65^\circ$, ce qui conduit à un accroissement du flux lumineux. 20

La surface extérieure du ballon 20 comprend ici encore des prismes ou stries du genre de ceux décrits en référence aux figures 5 à 7, mais qui suivent cette fois-ci le profil incurvé du ballon. 25

On peut noter également que les stries horizontales 22 formées à l'intérieur du ballon sont déterminées de manière à couvrir chacune une même étendue angulaire du flux lumineux issu du filament, pour renvoyer la partie considérée du flux vers une zone du globe ayant même hauteur : on a tracé sur la figure 8 des rayons lumineux R_8 équirépartis angulairement dans le plan vertical, qui rencontrent, après déviation, des lieux de la lentille 30 équirépartis dans le sens de sa hauteur. En d'autres termes, la relation entre l'angle de site β d'un rayon et la coordonnée verticale de son point de rencontre avec le globe, après déviation, est essentiellement linéaire. 30

En conséquence, l'homogénéité de la luminance est obtenue non seulement dans la direction horizontale du globe, mais également dans le sens de sa hauteur.

Bien entendu, dans cette réalisation, des prismes ou stries à génératrice horizontale 34 sont formés sur le globe 20 pour ramener les rayons lumineux R_8 , émanant du ballon avec une faible divergence, dans une direction sensiblement parallèle à l'axe Ox . Ces prismes peuvent être aménagés tant à la surface intérieure qu'à la surface extérieure du globe. 35

A cet égard, l'intersection des prismes 32 et 34 formés sur la lentille 30 donnera en pratique un ensemble de pavés prismatiques d'inclinaisons déterminées. 40

On peut noter à cet égard que, dans le mode de réalisation de base des figures 5 et 6, une telle répartition du flux en direction verticale est relativement superflue en raison de la relativement faible couverture angulaire du ballon dans cette direction, et la solution adoptée ne conduit pas en pratique à des variations de luminance perceptibles dans la direction verticale du globe.

La figure 9 est une vue en coupe horizontale d'une autre variante de cette seconde réalisation de l'invention, destinée à mieux faire comprendre le principe de base de l'invention. Ici, le ballon 20 présente à sa surface intérieure des stries identiques aux stries 22 des figures 1 à 3 et 6, 7, mais sa surface extérieure est profilée conformément aux calculs théoriques présentés plus haut, sans étage destiné à en minimiser les surépaisseurs. On peut observer que la surface déviatrice 24 présente, dans la région du centre, un profil concave destiné à écarter les rayons R_9 de part et d'autre de l'axe d'émission Ox , tandis que les régions de bordure sont convexes de manière à concentrer au contraire les rayons R_9 vers les régions de bordure homologues de la lentilles 30 et du globe. On notera également que le changement du sens de déviation s'opère ici pour un angle θ d'environ 60° . 45

On peut préciser qu'en pratique, notamment pour des raisons de coût et de commodité de fabrication, on préférera employer un ballon récupérateur et répartiteur 20 dans une version étagée. 55

La figure 10 est une vue schématique en perspective sur laquelle est illustrée la conception d'un feu de signalisation selon un troisième mode de réalisation de base de l'invention.

Dans le repère orthonormé $[O,x,y,z]$ tel que représenté, O indique l'emplacement du filament de la lampe, $[O',y,z]$ représente le plan du globe de fermeture, tandis que le ballon est schématisé par une demi-sphère de rayon r . 60

Le principe de construction du feu de signalisation consiste à subdiviser le ballon en un ensemble de pavés essentiellement prismatiques élémentaires tels que 23, d'orientation déterminée par leur vecteur normal \vec{N} . De préférence, chaque prisme déviateur est constitué par la zone considérée à la surface extérieure du ballon et par la zone homologue, en forme de portion de sphère centrée sur le filament, et donc non déviatrice, de sa surface intérieure. De même, la lentille 30 est subdivisée en un ensemble de pavés 65

prismatiques élémentaires tels que 33, le prisme représenté opérant en l'espèce par réflexion totale.

Selon l'invention, on affecte le flux reçu par le pavé déviateur 23, et constitué par un fuseau entourant le rayon R_{10} , à un emplacement prédéterminé du globe, correspondant approximativement au pavé 33. Plus précisément, l'orientation du vecteur \vec{N} du pavé 23 est déterminée pour que le rayon initial R_{10} , dont l'orientation est déterminée par l'angle d'azimut θ et l'angle de site β soit dévié pour rencontrer le point de coordonnées (y,z) du globe, et les orientations de tous les vecteurs normaux \vec{N} sont déterminées de telle sorte qu'il existe une relation au moins approximativement linéaire entre l'angle d'azimut θ et y , ainsi qu'éventuellement l'angle de site β et z , afin que la luminance du feu soit homogène en direction horizontale et le cas échéant (pour une hauteur importante de la fenêtre de sortie) en direction verticale. De la sorte, le rapport entre la surface d'une zone considérée du globe et le flux lumineux reçu par cette zone est essentiellement constant quelle que soit la zone choisie.

Dans le cas d'un feu de faible hauteur où il n'est pas nécessaire d'assurer une relation linéaire entre l'angle de site θ et la coordonnée z , et où les rayons arrivant sur le globe sont relativement proches de l'horizontale, les pavés prismatiques élémentaires 33 peuvent être remplacés par des prismes ou stries à génératrice verticale, comme dans les formes de réalisation des figures 1 à 3 et 5, 6.

Bien entendu, l'homme de l'art, avec l'assistance éventuelle de moyens de calcul informatiques, est à même de concevoir un ballon et un globe dont les caractéristiques optiques répondent à la démarche exposée ci-dessus.

On a représenté sur les figures 11 et 12 un exemple de réalisation d'un feu de signalisation construit conformément à ce troisième aspect de l'invention. On peut observer que certains des pavés déviateurs individuels 23 du ballon 20 sont regroupés en des éléments en forme de lentilles, lentilles convexes dans le plan horizontal pour des zones de bordure du ballon et dans le plan vertical pour sa zone centrale, et lentilles concaves dans le plan horizontal pour sa zone centrale également.

Bien entendu, dans le cas où une forte déviation doit être impartie aux rayons lumineux, notamment à la périphérie du ballon, certains pavés situés dans cette région peuvent être conçus pour dévier les rayons par réflexion totale. De même, les prismes 33 de la lentille 30 peuvent être conçus de la même manière dans les régions de bordure de ce dernier.

Comme on l'a représenté sur les figures 5, 6, 8 et 9, le feu de signalisation selon la présente invention peut comporter en outre, pour améliorer encore la récupération du flux lumineux, un miroir 50 situé à l'arrière de la lampe et en forme générale d'hémisphère centré sur le filament 12 (à l'exception bien entendu du passage circulaire destiné au culot de la lampe 10). De la sorte, les rayons émis par le filament vers l'arrière sont réfléchis par le miroir et passent au voisinage de la source pour venir renforcer le faisceau lumineux. Un tel miroir peut bien entendu équiper également le feu de signalisation des figures 1 à 3 et 11, 12.

En outre, pour éviter d'alourdir les figures, on n'a pas représenté à chaque fois les prismes ou stries 32 ménagés à la surface intérieure de la lentilles 30 pour ramener les rayons lumineux incidents dans une direction essentiellement parallèle à la direction d'émission Ox . Sur les figures 4 à 12, on a également simplifié les dessins en omettant le globe 40 tel que représenté sur les figures 1 à 3, pourvu le cas échéant de billes de dispersion 42 ou analogues.

A cet égard, la lentille 30 et le globe 40 peuvent être réalisés soit sous forme de deux éléments séparés, comme décrit, soit être fusionnés en un élément unique dans lequel les stries 32 ou pavés 33 sont réalisés à sa surface intérieure et les éventuelles billes 42 à sa surface extérieure, ceci dans la mesure où les règlements l'autorisent.

Bien entendu, les principes de l'invention peuvent être mis en oeuvre dans des feux de signalisation de types quelconques, et en particulier feux de position, feux stop, feux clignotants indicateurs de direction, ou feux de recul.

Mais l'invention s'applique plus particulièrement à des feux de ce type ayant une grande largeur et/ou une grande hauteur, dans lesquels la lampe, par exemple pour des raisons d'encombrement, doit être relativement proche du globe, et qui doivent avoir un faible coût de fabrication.

En particulier, l'invention a permis de réaliser des feux d'une profondeur de 80 mm seulement, avec une plage éclairante de 400 mm de large, d'aspect homogène et conforme aux règlements européens.

Dans le cas où le faisceau lumineux doit présenter une couleur déterminée, telle que ambre ou rouge, cette couleur peut être fournie par l'élément déviateur 20 ou 30, teinté de façon appropriée. Ceci permet, par exemple pour des raisons d'ordre esthétique, de donner au globe un caractère au moins partiellement incolore.

En outre, bien que l'on ait représenté sur les figures 2 et 7 un élément déviateur torique 20 s'étendant sur 180° , il est bien entendu que ce dernier pourra occuper un 25 intervalle angulaire moindre, et correspondant au minimum à l'intervalle angulaire α , dans le plan horizontal, sous lequel l'élément 30 est vu à partir de la source (figure 2).

Par ailleurs, les divers éléments déviateurs seront disposés et adaptés par l'homme de l'art en fonction de chaque cas.

Enfin, la seconde lentille essentiellement plate décrite tout au long du présent mémoire pourra présenter une forme incurvée, par exemple pour s'adapter au profil de la carrosserie avoisinante du véhicule.

Revendications

- 5
1. Feu de signalisation pour véhicule automobile, du type comprenant une source lumineuse (12) et des moyens déviateurs pour amener les rayons émis par la source dans une direction essentiellement parallèle à une direction générale d'émission donnée (x-x), caractérisé en ce que les moyens déviateurs comprennent une première lentille (20) en forme générale de ballon disposée autour et à proximité de la source et une seconde lentille (30) en forme générale de plaque disposée en avant de la source (12) et de la première lentille (20) transversalement à la direction générale d'émission, en ce que la première lentille comporte des éléments déviateurs (22; 23) pour rabattre au moins verticalement les rayons lumineux, reçus de la source, en direction de la dite seconde lentille et en ce que la seconde lentille (30) comporte des éléments déviateurs (32; 33) pour rabattre au moins horizontalement les rayons lumineux, reçus de la première lentille, jusque dans une direction essentiellement parallèle à ladite direction générale d'émission (x-x). 10
2. Feu de signalisation selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première lentille est une lentille de Fresnel torique (20) d'axe de révolution (z-z) vertical passant par la source (12) et focalisée sur cette dernière. 20
3. Feu de signalisation selon la revendication 2, caractérisé en ce que la seconde lentille est une lentille de Fresnel cylindrique (30) de génératrice verticale focalisée au voisinage de l'axe de révolution (z-z) de la première lentille.
4. Feu de signalisation selon la revendication 3, caractérisé en ce que les première et seconde lentilles ont approximativement même hauteur et en ce que la seconde lentille présente une largeur bien supérieure à sa hauteur. 25
5. Feu de signalisation selon la revendication 4, caractérisé en ce que la première lentille couvre, dans un plan horizontal, au moins un intervalle angulaire sensiblement égal à l'intervalle angulaire (α) occupé par la deuxième lentille (30), vue de la source.
6. Feu de signalisation selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première lentille (20) comprend en outre des éléments déviateurs (24; 23) formant répartiteurs de flux pour convertir la répartition homogène, du point de vue angulaire, des rayons lumineux reçus de la source (12) en une répartition homogène, du point de vue linéaire, des rayons lumineux rencontrant la seconde lentille (30) au moins dans le sens de la largeur de cette dernière. 30
7. Feu de signalisation selon la revendication 6, caractérisé en ce que les éléments déviateurs (24; 23) formant répartiteurs de flux comprennent un ensemble de prismes ou stries verticaux (24) dont les profils respectifs sont tels qu'ils établissent une relation essentiellement linéaire entre l'angle d'azimut (θ) d'un rayon issu du filament (12) et la coordonnée, en direction horizontale, du lieu où ce rayon, dévié par la première lentille (20), rencontre la seconde lentille (30). 35
8. Feu de signalisation selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que les éléments déviateurs (22; 23) de la première lentille comprennent un ensemble de prismes ou stries horizontaux (22) dont les profils respectifs sont tels qu'ils établissent une relation essentiellement linéaire entre l'angle de site (β) d'un rayon issu du filament (12) et la coordonnée, en direction verticale, du lieu où ce rayon, dévié par la première lentille (20), rencontre la seconde lentille. 40
9. Feu de signalisation selon la revendication 6, caractérisé en ce que la première lentille (20) représente essentiellement la forme d'une demi-sphère décomposée en un ensemble de pavés déviateurs élémentaires (23), en ce que la seconde lentille (30) est également décomposée en un ensemble de pavés déviateurs élémentaires (33), en ce que les pavés déviateurs (23) de la première lentille sont déterminés de manière à établir une relation essentiellement linéaire entre les angles d'azimut (θ) et de site (β) des rayons émis par la source (12) et les coordonnées horizontale et verticale (y, z), respectivement, des points où des rayons rencontrent la seconde lentille et en ce que les pavés déviateurs (33) de la seconde lentille ramènent les rayons issus de la première lentille dans une direction essentiellement parallèle à l'axe optique. 45
10. Feu de signalisation selon la revendication 9, caractérisé en ce que chaque pavé déviateur (33) de la seconde lentille (20) est biunivoquement associé à un pavé déviateur (23) de la première lentille. 55
11. Feu de signalisation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première ou la seconde lentille est réalisée en une matière transparente teintée.
12. Feu de signalisation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre, en arrière de la première lentille (20) et de la source (12), un miroir essentiellement sphérique (50) centré sur ladite source. 60
13. Feu de signalisation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre en avant de la seconde lentille un globe (40) comportant des éléments optiques de dispersion (42).
14. Feu de signalisation selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la seconde lentille (30) constitue le globe du feu. 65

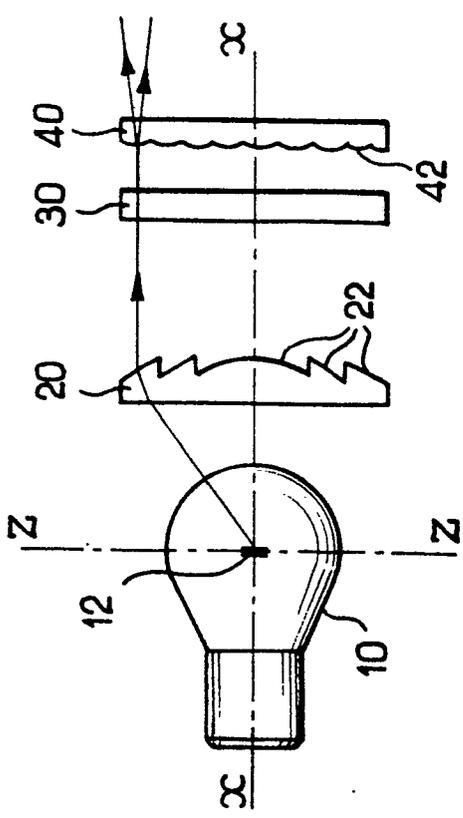
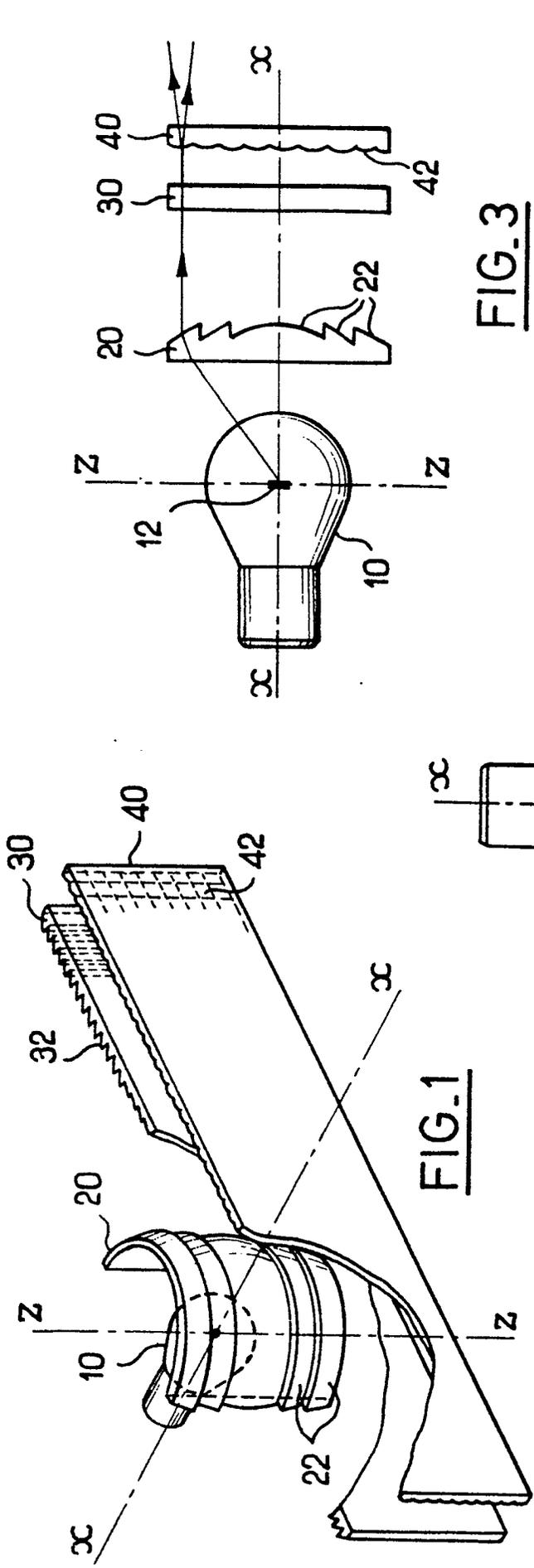


FIG. 3

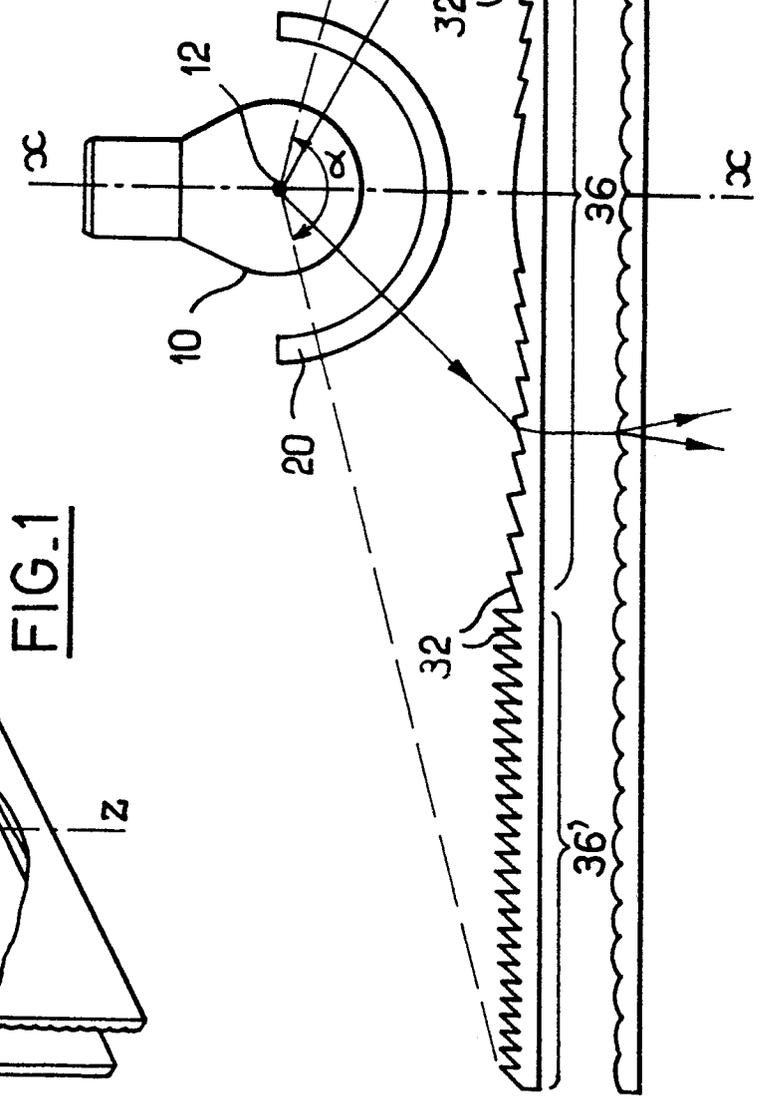


FIG. 5

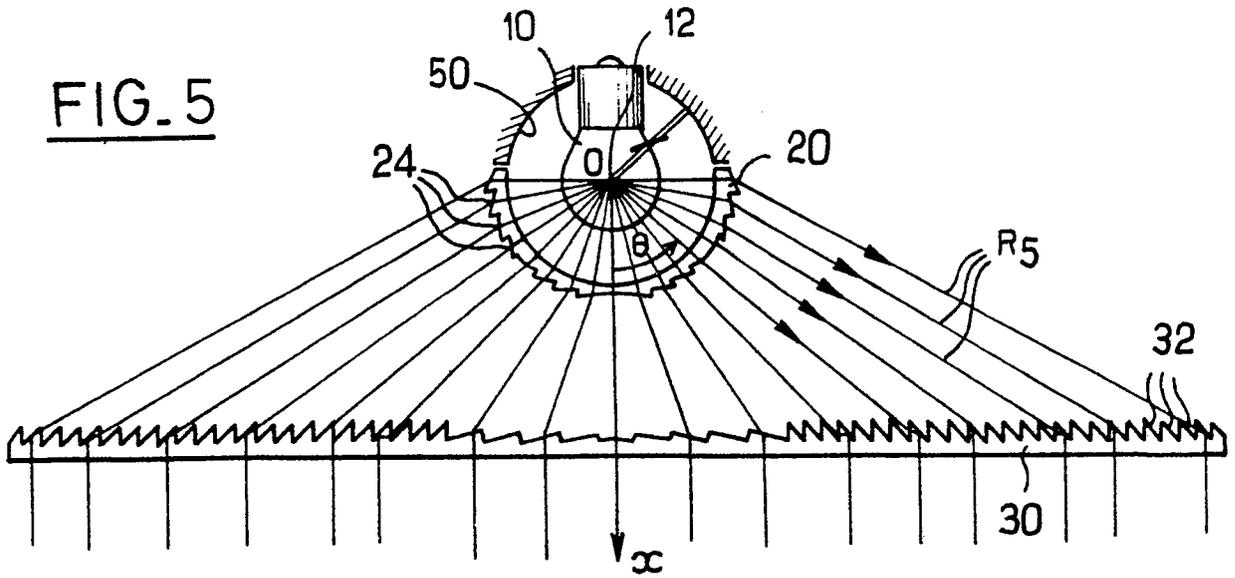


FIG. 6

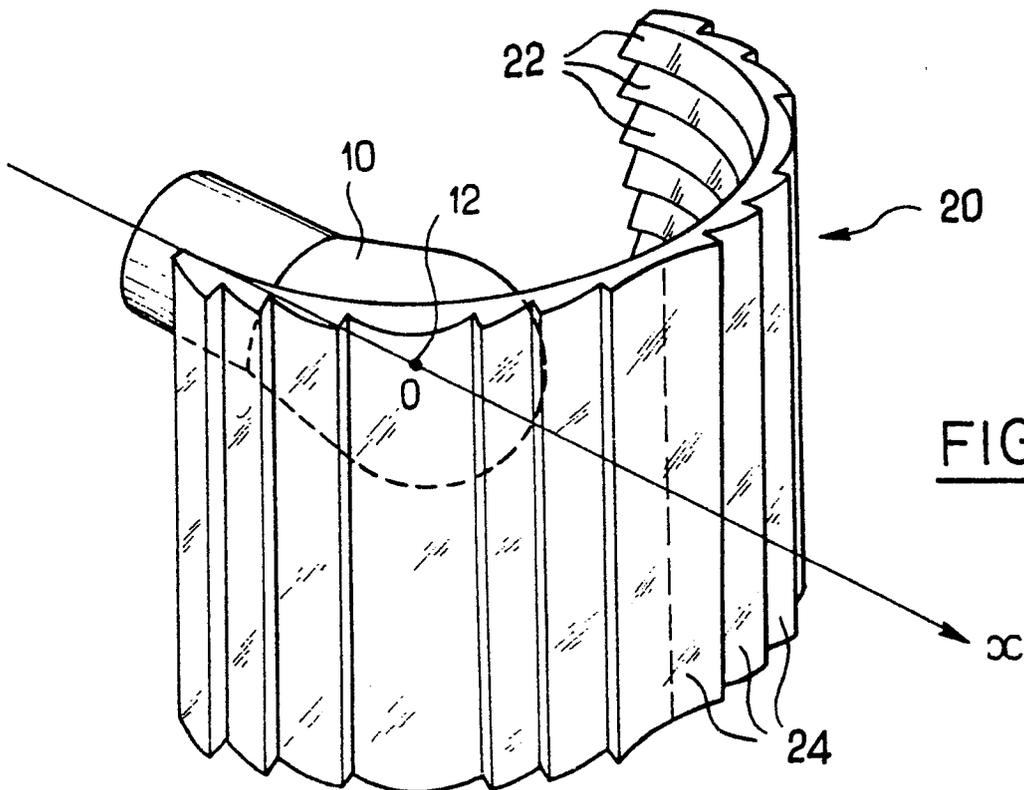
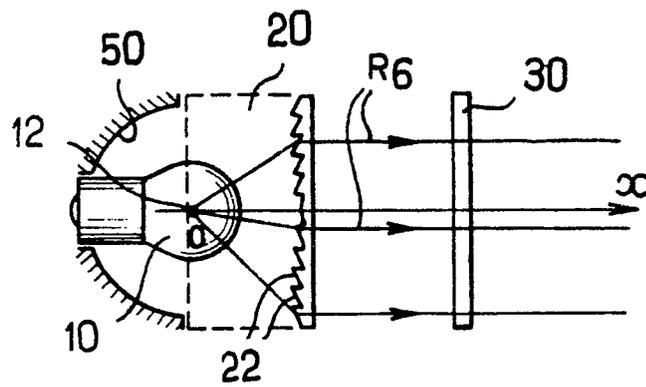


FIG. 7

FIG. 8

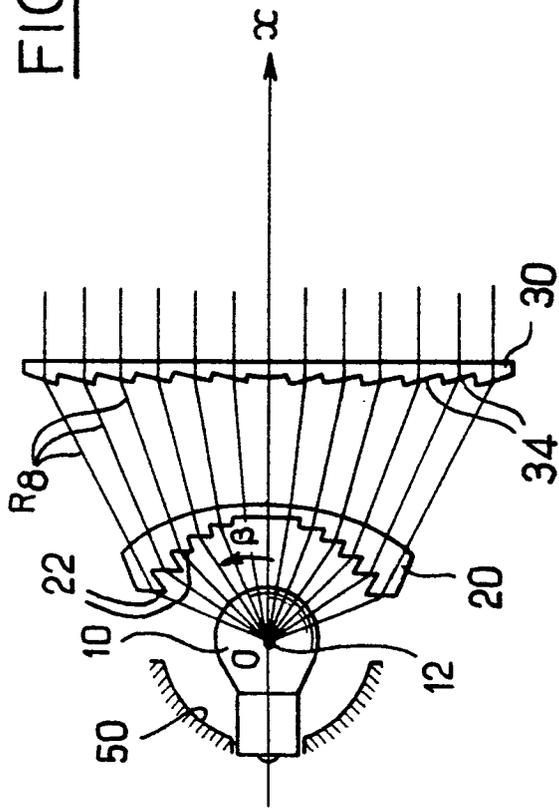


FIG. 9

