

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 30.12.92.

⑫③ Priorité : 23.11.87 US 123844.

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 04.06.93 Bulletin 93/22.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés : Division demandée le 30.12.92 bénéficiant de la date de dépôt du 10.11.88 de la demande initiale no 8814682 (art. 14 de la loi du 2.1.68 modifiée)

⑦① Demandeur(s) : GENERAL ELECTRIC COMPANY — US.

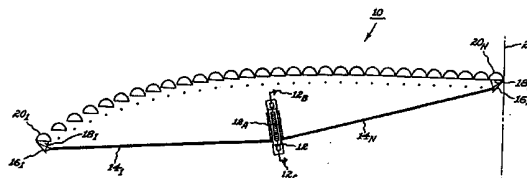
⑦② Inventeur(s) : Davenport John Martin et Hansler Richard Lowell.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Bureau D.A. Casalonga - Josse.

⑤④ Système perfectionné d'éclairage employant des fibres optiques.

⑤⑦ Le système d'éclairage (10) convient particulièrement aux automobiles et avions au profil aérodynamique. Le système émet de la lumière à partir d'une bande disposée à travers un véhicule. Le système peut être constitué de divers sous-systèmes permettant d'obtenir l'éclairage en feux de code et l'éclairage en feux de route, ainsi que l'éclairage arrière. Chaque sous-système comporte une source de lumière de haute intensité (12) couplée à une extrémité de chaque conduit d'une multitude de conduits de lumière (14,... 14_N), chaque fibre ayant son autre extrémité placée par rapport à un élément réfléchissant ou lentille (16,... 16_N). Les éléments réfléchissants sont disposés par rapport à un élément de lentilles pour fournir un diagramme d'éclairage prescrit. Les lentille (20,... 20_N) sont disposées afin d'obtenir les diagrammes d'éclairage en feux de code et en feux de route.



"Système perfectionné d'éclairage employant des fibres optiques"

La présente invention concerne un système d'éclairage et, plus particulièrement, un système d'éclairage constitué de sous-systèmes, chaque sous-système utilisant une source de lumière de brillance élevée qui est
5 reliée à des fibres optiques de manière à émettre un diagramme d'éclairage désiré à partir d'une bande optique disposée à travers un véhicule tel qu'une automobile, un camion, un autobus, une camionnette, un tracteur ou un avion.

10 On sait qu'on peut utiliser des fibres optiques de façon efficace pour acheminer ou conduire la sortie d'une source lumineuse jusqu'à des emplacements divers sans avoir à souffrir de pertes de transmission importantes. La lumière conduite par les fibres optiques est confinée, ou condensée,
15 dans les dimensions relativement petites des fibres elles-mêmes et peut trouver des applications là où la place est limitée, dans les automobiles et les avions ou d'autres véhicules concernés par l'aérodynamisme et l'efficacité.

Par exemple, la recherche du style d'une automomobile doit prendre en compte la surface frontale nécessaire
20 pour obtenir l'éclairage vers l'avant et fournir un moyen

permettant de réduire cette surface et, en particulier, la hauteur de manière à satisfaire des conditions aérodynamiques. D'une façon similaire, on souhaite que la surface exposée de l'automobile, permettant d'assurer son éclairage

5 arrière, par exemple les feux de stop et l'éclairage de la plaque d'immatriculation et les phares de recul, doit être réduite pour tenir compte de l'aspect aérodynamique. En outre, on souhaite que l'éclairage de côté d'un véhicule, par exemple les feux de position, soit adapté à

10 l'aérodynamisme. De plus, l'éclairage intérieur d'un véhicule, par exemple de la boîte à gants et les lumières intérieures doivent être pris en considération pour le style et l'efficacité. L'utilisation de fibres optiques qui acheminent la lumière dans des confins étroits peut être adaptée à

15 ces considérations aérodynamiques. En outre, les fibres optiques peuvent être avantageusement adaptées à l'éclairage d'ensemble du véhicule.

Une considération aérodynamique de cette nature est d'assurer l'éclairage avant de la lumière produite à un

20 emplacement éloigné, acheminée par des fibres optiques et émise à partir d'une bande optique relativement petite qui est disposée à travers la surface frontale de l'automobile. L'une des préoccupations importantes dans une utilisation efficace des fibres optiques est d'appliquer aux fibres

25 optiques une quantité d'énergie de la source lumineuse qui soit suffisante pour satisfaire les besoins de l'automobile, de l'avion, ou autres véhicules dans lesquels les fibres sont employées. L'application d'une telle énergie dépend de l'intensité de la source lumineuse, de la taille des fibres

30 optiques et de la distance les séparant. Chacun de ces paramètres présente certaines limitations qui gênent l'emploi des fibres optiques pour des systèmes optiques pour véhicules, automobiles ou avions. Par exemple, l'éclairage avant émis par une bande optique étalée sur une automobile peut

35 nécessiter une source de lumière intense ayant des dimen-

sions relativement grandes, par rapport aux phares classiques, ce qui empêche son montage commode sur une automobile. En outre, l'éclairage doit avoir une valeur et une distribution prescrites pour satisfaire les considérations d'éclairage avant et de non-éblouissement de l'automobile, ce qui peut s'avérer infaisable avec la lumière émise par une bande disposée à travers un véhicule, une automobile ou un avion. Il est souhaité que ce type de limitation soit réduit, voire éliminé, et qu'on puisse disposer d'un système d'éclairage qui présente un couplage efficace entre les fibres optiques et la source lumineuse, et en outre que l'éclairage satisfasse et dépasse les besoins du véhicule, de l'automobile ou de l'avion.

En conséquence, la présente invention a pour objet un moyen permettant d'effectuer un couplage efficace entre les fibres optiques et la source lumineuse d'un système d'éclairage.

La présente invention a pour autre objet un système d'éclairage employant des fibres optiques qui donne un éclairage efficace dans un diagramme prescrit permettant de satisfaire et de dépasser les besoins de l'automobile et de l'avion.

La présente invention a pour objet un système d'éclairage satisfaisant plus particulièrement les considérations aérodynamiques des véhicules, automobiles et avions, pour permettre la souplesse de réalisation et pour obtenir un système d'éclairage global pour le véhicule, l'automobile ou l'avion.

Le système d'éclairage comprend des sous-systèmes constitués chacun d'une source de lumière de haute intensité pouvant être mise sélectivement sous tension et d'une multitude de dispositifs d'acheminement optique, de préférence des fibres optiques, chacune ayant une extrémité couplée de façon prédéterminée à la source lumineuse et l'autre extrémité de préférence placée de façon prédéterminée en proxi-

mité étroite avec des éléments réfléchissants respectifs. Chaque élément réfléchissant est agencé respectivement avec un élément de lentille pouvant être monté sur une surface extérieure d'un dispositif. Chaque élément de lentille four-
5 nit un diagramme prescrit d'éclairage lorsque la source lumineuse est mise sous tension.

Dans un autre mode de réalisation du sous-système, les fibres optiques sont dirigées directement vers leurs éléments respectifs de lentille, d'où l'élimination de la
10 nécessité d'avoir recours à des éléments réfléchissants. Dans l'un et l'autre mode de réalisation, les fibres optiques sont placées de manière prédéterminée à la distance focale de leurs éléments respectifs de lentille.

Un mode de réalisation du système d'éclairage comprend deux sous-systèmes ayant chacun une source de lumière
15 de haute intensité qui est couplée respectivement à une extrémité d'une première et d'une seconde multitude de fibres optiques. L'autre extrémité des première et seconde multitudes de fibres optiques est disposée de façon qu'une
20 fibre optique provenant de la première source de haute intensité soit disposée avec une fibre optique provenant de l'autre source de haute intensité et toutes deux sont placées tout près d'un élément réfléchissant. Les éléments réfléchissants liés aux première et seconde multitudes de
25 fibres sont agencés par rapport à une première multitude d'éléments de lentille montés à travers la surface frontale d'une automobile. Les éléments réfléchissants sont disposés par rapport aux fibres optiques de façon à diriger la lumière provenant de chacune des sources de haute intensité
30 dans les éléments de lentille pour que, lors de l'activation sélective de l'une ou l'autre ou des deux sources de haute intensité, les éléments de lentille fournissent respectivement l'éclairage en feux de croisement et en feux de route pour l'automobile. Dans un autre mode de réalisation du sys-
35 tème d'éclairage, deux sous-systèmes développent l'éclairage

pleins phares et en veilleuse sans avoir besoin d'éléments réfléchissants.

La description qui va suivre se réfère aux figures annexées qui représentent respectivement :

5 figure 1, une illustration schématique d'un mode de réalisation de la présente invention dans le cas d'un système d'éclairage qui assure l'éclairage avant d'un véhicule ;

10 figure 2, le placement d'une multitude de fibres optiques par rapport au filament d'une source de lumière de haute intensité, de dimensions relativement petites ;

15 figure 3, une représentation schématique des paramètres liés à la transmission de la lumière sortant d'une partie de la source de lumière de haute intensité à l'une des lentilles optiques représentées en figure 1 ;

20 figure 4, la direction et la combinaison de l'éclairage provenant de première et seconde sources de lumière de haute intensité par un élément réfléchissant pour appliquer la lumière à l'une des lentilles optiques représentées en figure 1 ;

25 figure 5, une représentation schématique d'un système d'éclairage, qui assure l'éclairage avant d'un véhicule utilisant une source de lumière de haute intensité couplée à une multitude de fibres optiques au moyen d'un réflecteur ellipsoïde ;

30 figure 6, la direction et la combinaison de l'éclairage provenant de première et seconde sources de lumière de haute intensité, sans utilisation d'un élément réfléchissant, pour l'appliquer à l'une des lentilles optiques de la figure 1 ;

 figure 7, un réflecteur ellipsoïde dans sa focalisation des rayons lumineux émis par une source de haute intensité pour les appliquer à la multitude de fibres optiques.

35 En liaison avec les dessins, la figure 1 illustre

un sous-système 10 lié au système d'ensemble d'éclairage de la présente invention. Le sous-système 10 illustré en figure 1 assure, dans un mode de réalisation de la présente invention, l'éclairage avant qui convient plus particulièrement aux véhicules de forme aérodynamique tels que les automobiles ou les avions. Le sous-système 10, en même temps que d'autres sous-systèmes d'éclairage de la présente invention, comprend une source 12 de lumière de haute intensité pouvant être alimentée de façon sélective, et une multitude de dispositifs d'acheminement optique tels que des fibres optiques $14_1 \dots 14_N$, chacun ayant l'une de ses extrémités couplée de manière prédéterminée à la source lumineuse 12 alors que son autre extrémité est de préférence placée de façon prédéterminée en étroite proximité d'éléments réfléchissants respectifs $16_1 \dots 16_N$. Les éléments réfléchissants $16_1 \dots 16_N$ sont de préférence prévus pour être placés avantageusement par rapport aux fibres optiques $14_1 \dots 14_N$ de manière à réduire, voire éliminer, toute flexion des fibres optiques $14_1 \dots 14_N$ qui peut avoir un effet néfaste sur leurs capacités d'acheminement de la lumière. L'utilisation des éléments réfléchissants $16_1 \dots 16_N$ confère une souplesse plus grande pour l'acheminement des fibres optiques $14_1 \dots 14_N$ dans les confins du véhicule, à savoir d'une automobile ou d'un avion.

Chaque élément réfléchissant $16_1 \dots 16_N$ dirige respectivement des rayons lumineux $18_1 \dots 18_N$ pour les faire entrer dans des éléments de lentille $20_1 \dots 20_N$ qui peuvent être montés sur la surface avant d'un véhicule tel qu'une automobile ou un avion. Les éléments de lentille $20_1 \dots 20_N$ ont une forme circulaire lorsqu'on les regarde de leur avant (non représenté) et fournissent, comme on le décrira, des diagrammes prescrits d'éclairage lorsque la source lumineuse 12 est mise sélectivement sous tension.

La source de lumière de haute intensité illustrée en figure 1 est un dispositif de forme tubulaire qui com-

porte un filament incandescent 12_A pouvant être alimenté de façon sélective par une source extérieure par l'intermédiaire de bornes 12_B et 12_C . Les fibres optiques $14_1 \dots 14_{15}$ ont chacune l'une de leurs extrémités reliées à un côté de la source 12, alors que les fibres optiques $14_{16} \dots 14_N$ ont chacune l'une de leurs extrémités connectée à l'autre côté de la source lumineuse 12. Les autres extrémités des fibres optiques $14_1 \dots 14_N$, lors de la mise sous tension de la source lumineuse 12, émettent de la lumière qui tombe respectivement sur l'élément réfléchissant $16_1 \dots 16_N$.

La figure 1 représente un agencement comprenant trente fibres optiques 14, éléments réfléchissants 16 et éléments de lentille 20. Les éléments de lentille 20 sont placés suivant une courbe sur le côté gauche de la surface avant (non représentée) du véhicule tel qu'une automobile et jusqu'à l'axe 22 de celle-ci. L'automobile présente un agencement complémentaire du sous-système 10 de la figure 1 sur l'autre côté de l'axe 22 de sorte que des diagrammes prédéterminés de lumière, qu'on décrira, sont émis par une bande optique relativement petite qui est exposée sur la plus grande partie de la surface avant de l'automobile. La lumière développée par le sous-système 10 de la figure 1 sert à l'éclairage en code de l'automobile au style aérodynamique.

On peut décrire le développement d'un tel éclairage en code en liaison avec la figure 2, cette figure représentant une partie du couplage de la source incandescente de lumière de haute intensité 12 à une multitude de fibres optiques. La source 12 est de préférence en quartz et comporte un élément tubulaire en quartz ayant une longueur hors-tout relativement petite, à savoir d'environ 30 mm, un col d'un diamètre d'environ 3 mm et une partie centrale d'un diamètre extérieur d'environ 4 mm. Le filament 12_A de la source lumineuse a un diamètre extérieur 12_D d'environ 1,8

mm de diamètre. La partie centrale du filament 12_A est espacée des parois extérieures de la source 12 d'une quantité 12_E ayant une valeur d'environ 1,6 mm. La source lumineuse 12 présente un rapport entre longueur et diamètre relativement grand, par exemple de 30 à 4. La source lumineuse 12, ayant des dimensions relativement petites, lorsqu'elle est mise sélectivement sous tension par le système de commutation de l'automobile, donne un flux lumineux élevé ayant une valeur d'environ 2 000 lumens.

Les fibres optiques représentées en figure 2 ont un diamètre d'environ 1,5 mm et sont de préférence constitués d'un matériau résistant aux hautes températures tel que le quartz ou le verre pour pouvoir être placées en étroite proximité de la source 12 relativement chaude, ou même en contact direct avec elle, comme cela est représenté en figure 2. Les fibres d'un diamètre de 1,5 mm sont disposées en ligne en se touchant presque les unes avec les autres et en touchant presque la source lumineuse alors qu'elles s'étendent sur environ 25 mm de chaque côté de la source. L'autre extrémité de chaque fibre, par exemple, celle de la figure 14_1 représentée en figure 3 est placée de façon prédéterminée par rapport à un élément réfléchissant, tel que l'élément 16_1 concernant la fibre 14_1 . Les éléments réfléchissants, tels que l'élément 16_1 , peuvent avoir une surface réfléchissante aluminisée et 4 x 8 mm comme dimensions.

La figure 3 représente une partie ou tranche dans le plan vertical du filament 12_A par rapport à la fibre optique 14_1 , dirigée vers le bas dans la direction de la source lumineuse 12. Les cotes 12_D et 12_E de la source 12 qu'on a mentionnées ci-dessus sont respectivement représentées en figure 3 sous forme du diamètre D_2 et de la distance focale fl_2 . L'angle auquel les rayons émis par le filament 12 entrent dans la fibre optique 14, dans la direction verticale, est représenté par θ . Avec les dimensions indi-

quées ci-dessus ($12_D = 1,8$ mm et $12_E = 1,6$ mm) on obtient un angle Θ d'environ 54° , mais cet angle peut avoir une valeur comprise entre environ 40° et environ 60° . On préfère que la fibre optique $14_1 \dots 14_N$ soit placée par rapport au

5 filament de diamètre prédéterminé de façon que l'espacement entre les fibres optiques et la partie médiane du filament soit approximativement égal au diamètre prédéterminée du filament. Cet angle Θ est aussi celui des rayons lumineux sortant de la fibre optique 14_1

10 et tombant sur l'élément réfléchissant 16_1 . En outre, l'angle Θ est également l'angle qui définit le cône de la lumière 18_1 dirigée sur l'élément de lentille concerné 20_1 .

L'angle Θ est également représentatif de la clarté géométrique de l'élément de lentille 20_1 qu'on peut

15 exprimer par la relation suivante :

$$\text{clarté géométrique} = \frac{fl_1}{D_1}$$

où fl_1 est la distance focale de l'élément de len-

20 tille 20_1 et D_1 le diamètre de l'élément.

La lentille 20_1 a une distance focale fl comprise de préférence entre 15 et 30 mm. L'élément de lentille 20_1 peut être une lentille asphérique qui corrige l'aberration sphérique. Une telle lentille asphérique convient particu-

25 lièrement pour de petites valeurs de la clarté géométrique, par exemple de 0,6 à 1. La lentille 20_1 peut être également du type lentille de fresnel qui convient particulièrement aux applications où la clarté géométrique est faible. Les

30 lentilles asphériques et les lentilles de fresnel peuvent être moulées en matériau plastique et sont de préférence réalisées sous forme d'une bande continue de 30 lentilles, avec chaque lentille ayant une longueur et une largeur d'environ 25 mm. Pour le mode de réalisation de la figure 1, la bande composite de lentilles $20_1 \dots 20_N$ est moulée de

35 façon à épouser la forme de l'extrémité avant d'une automobile ou d'un avion et les lentilles sont orientées de

manière à diriger la lumière vers l'avant. La bande composite de lentilles peut aussi avoir sur sa surface extérieure un matériau plastique plat, clair, qui épouse la forme des surfaces métalliques extérieures et peut fournir une fenêtre
5 que traverse la lumière émise par le sous-système de la figure 1.

Le couplage de la lumière entre la source 12 de lumière de haute densité et la multitude de fibres optiques $14_1 \dots 14_N$ dépend des dimensions ou du flux lumineux de la
10 source, des dimensions de la fibre, et de la distance entre la fibre et la source lumineuse. Pour une source lumineuse sphérique et une fibre optique de petites dimensions, la lumière couplée variera en fonction du carré de la distance entre la source et les fibres. Pour la source incandescente
15 12 dont le rapport entre la longueur et le diamètre est élevé, la quantité de la lumière recueillie par les fibres varie essentiellement de façon inverse à la distance entre la source et les fibres. Par conséquent, plus on peut rapprocher les fibres du filament de la source lumineuse, plus
20 sera grande la lumière recueillie par les fibres. Cela est obtenu dans la présente invention, dans laquelle les fibres sont de préférence amenées en contact direct avec les parois extérieures de la source lumineuse comme cela est représenté en figure 2.

25 L'angle θ auquel les rayons lumineux entre dans les fibres optiques $14_1 \dots 14_N$, qu'on a discuté précédemment, est un angle d'une valeur totale d'environ 60° dans la direction verticale. Ce même angle est préservé dans la lumière émise par les fibres et la totalité de cette lumière
30 est essentiellement recueillie par la lentille et collimatée par celle-ci. Dans le plan horizontal, la fibre reçoit la lumière provenant de toute la longueur du filament. Cette lumière est perdue lorsqu'elle sort des fibres car elle ne frappera pas les éléments réfléchissants $16_1 \dots 16_N$ et par
35 conséquent n'est pas dirigée vers les lentilles $20_1 \dots 20_N$

mais au contraire est absorbée dans des déflecteurs placés entre les lentilles $20_1 \dots 20_N$.

Le faisceau de lumière développé dans la pratique de la présente invention, qui sort des lentilles, comme on
5 le décrira en outre en liaison avec la figure 4, forme un angle total compris entre environ 3° et environ 6° en fonction du diamètre de la fibre et de la distance focale de la lentille. Pour l'agencement représenté en figure 3 qui produit un faisceau sous forme d'un cercle de $3,4^\circ$, l'élément
10 plan réfléchissant 16 est disposé aussi près que possible de la fibre optique et est incliné à un angle tel que, pour centrer l'image de l'extrémité de la fibre sur l'axe de la lentille, il est à une distance égale à la distance focale fl_2 de la lentille.

15 Pour le mode de réalisation décrit en liaison avec la figure 3, le flux lumineux recueilli par chacune des fibres optiques est d'environ 15 lumens. Si l'on considère qu'il y a 30 fibres optiques associées à la source lumineuse 12 représentée en figure 1, la valeur des lumens développés
20 par la présente invention est $30 \times 15 = 450$ lumens qui, lorsqu'ils sont couplés à la lumière provenant de l'ensemble monté sur l'autre côté qui a la même réalisation qu'en figure 1, fournissent l'éclairage en code d'une automobile.

Les dimensions du faisceau produit par le foyer
25 lumineux qui est émis par la fibre optique et qui tombe sur la lentille et est transmis doit également tenir compte des paramètres de la lentille elle-même. Les dimensions du faisceau produit par une lentille ayant une distance focale de 25 mm développé à partir d'une fibre optique ayant un dia-
30 mètre de 1,5 mm est égal à $1,5/25$, ce qui correspond à $0,06$ radian ou $3,4^\circ$. Chacune des combinaisons des lentilles et des fibres optiques ($14_1 \dots 14_N$, et $20_1 \dots 20_N$) produit un cercle uniforme de lumière avec un bord bien défini où l'angle entre les bords est de $3,4^\circ$. Pour une lentille 20
35 ayant une distance focale de 20 mm et une lumière émise par

une fibre de 1,5 mm, l'angle obtenu est de $4,3'$. Cette faible valeur de l'angle reste acceptable pour une automobile. Le diagramme désiré pour la lumière émise par la multitude de lentilles 20 est obtenu en faisant se chevaucher les cercles lumineux produits par la multitude de lentilles. A cause du cercle lumineux nettement défini de chaque lentille, le diagramme global de la lumière a un facteur d'éblouissement minimum et comme il n'y a virtuellement aucune lumière qui ne soit contrôlée, l'éclairage avant de l'automobile convient particulièrement pour l'éclairage en code lors d'une conduite dans le brouillard, la pluie ou la neige.

Pour fournir l'éclairage d'une automobile en code et en phare, deux lampes de haute intensité et deux jeux d'une multitude de fibres optiques peuvent être employés et correspondre à la description faite en liaison avec la figure 4. La figure 4 présente une fibre optique 14_1 , ayant également A comme référence, liée à la première source lumineuse 12 et une fibre optique 28_1 , ayant également B comme référence, qui constitue une fibre d'une multitude de fibres optiques ayant chacune une de leurs extrémités couplée à une seconde source lumineuse (non représentée) de la manière décrite en liaison avec les figures 2 et 3 en ce qui concerne les fibres optiques $14_1 \dots 14_N$. Les fibres optiques A et B sont placées en étroite proximité l'une de l'autre et à des angles α et γ , respectivement, par rapport à l'axe de la lentille 20_1 . L'élément réfléchissant 30 est un prisme de 90° moulé en matériau plastique dans lequel la lumière est soumise à une réflexion interne totale.

La fibre optique A est placée à un angle d'environ $3-5^\circ$ par rapport à l'axe. La fibre optique B est placée sur l'axe optique. Les rayons lumineux émis par la fibre optique A qui tombent sur l'élément 30, sont réfléchis et dirigés par celui-ci vers la lentille 20_1 , sont indiqués en A alors que les rayons similaires concernant la fibre optique B sont

représentés par B. Les rayons lumineux A transmis par la lentille 20_1 sont parallèles et, d'une façon similaire, les rayons lumineux B transmis par la lentille 20_1 sont parallèles. La fibre optique B est placée sur l'axe, c'est-à-dire
5 que $\gamma = 90^\circ$, par rapport à la lentille 20_1 de manière à fournir une lumière directe transmise par cette lentille. La fibre optique A fait un angle d'environ 3° à 5° avec l'axe de manière à décaler vers la gauche et au-dessus des rayons lumineux B la lumière transmise par la lentille 20_1 . Les
10 rayons B fournissent l'éclairage en code de l'automobile, alors que les rayons A fournissent l'éclairage en feux de route.

Le fonctionnement de l'agencement représenté en figure 4 produit un diagramme correct pour le faisceau lumineux tant pour l'éclairage en code que pour l'éclairage en
15 phare de l'automobile. Les centres des deux diagrammes produits respectivement par chaque source de lumière de haute intensité, concernant les deux multitudes de fibres optiques $14_1 \dots 14_N$ et $28_1 \dots 28_N$, sont limités approximativement à
20 une séparation d'environ 3° à environ 5° si les extrémités des fibres sont placées à proximité les unes des autres par rapport aux éléments réfléchissants respectifs. Comme les deux faisceaux sont développés par des sources lumineuses séparées, ils peuvent être utilisés séparément ou ensemble
25 par un choix approprié du système de commutation de l'automobile pour fournir l'éclairage avant en feux de route. Le cas échéant, un filtrage de la lumière, par exemple, entre l'élément réfléchissant et la lentille, peut être assuré de manière à développer une certaine couleur, par
30 exemple du jaune, dans l'éclairage en feux de route, comme cela se rencontre dans certains pays tels que la France. Ce filtrage de la lumière peut également être utilisé pour l'éclairage en code.

Un second mode de réalisation selon la présente
35 invention d'un sous-système d'éclairage 40 est représenté en

figure 5 et comporte une multitude de lentilles $20_1 \dots 20_N$ disposées en courbe de chaque côté de l'automobile de la même manière que celle décrite en liaison avec la figure 1. Le sous-système 40 de la figure 5 est différent du sous-système 10 de la figure 1 en ce sens qu'il est démuné des éléments réfléchissants permettant à la lumière $18_1 \dots 18_N$ sortant des fibres optiques $14_1 \dots 14_N$ et $28_1 \dots 28_N$ d'être dirigées, respectivement, directement vers les éléments de lentille $20_1 \dots 20_N$. En outre, la lumière appliquée aux fibres optiques $14_1 \dots 14_N$, et concernant l'éclairage en code est produite par une première source 42 de lumière de haute intensité qui est disposée, dans un mode de réalisation, à un foyer d'un réflecteur elliptique 44 d'une manière qui sera décrite en liaison avec la figure 7. La lumière appliquée à la fibre optique $28_1 \dots 28_N$, concernant l'éclairage en feux de route est produite par une seconde source de lumière de haute intensité (non représentée) d'une façon semblable à celle du réflecteur elliptique 44. La manière avec laquelle la lumière émise par les fibres optiques $14_1 \dots 14_N$ et $28_1 \dots 28_N$ est combinée et collimatée par des éléments de lentilles $20_1 \dots 20_N$ sera décrite en liaison avec la figure 6.

Comme en figure 4, la figure 6 représente les fibres optiques 14_1 et 28_1 placées côte à côte et à une distance égale à la distance focale f_{l_2} de la lentille 20_1 . La figure 6 représente également la partie centrale de la fibre optique 28_1 (B), relative à l'éclairage en feux de route, et disposée sur l'axe de l'élément de lentille 20_1 , alors que la partie centrale de la fibre optique 14_1 (A) fait un angle avec l'élément de lentille 20_1 ayant une valeur typique comprise entre environ 3° et environ 5° . En outre, les rayons lumineux représentés en figure 6 qui sont transmis par la fibre optique 14_1 et collimatés par la lentille 20_1 sont indiqués par A et sont parallèles. D'une façon similaire, les rayons lumineux transmis par la fibre optique 28_1 et

collimatés par la lentille 20_1 sont indiqués par B et sont parallèles. Le fonctionnement de l'agencement de la figure 6 développe, séparément ou ensemble, des diagrammes de faisceaux lumineux qui sont séparés par un angle limité approximativement à une valeur d'environ $3,4^\circ$ de manière à fournir l'éclairage en feux de code et en feux de route du véhicule en suivant une façon similaire à celle décrite en liaison avec la figure 4.

L'agencement de la première source 42 de lumière de haute intensité, placé à un foyer du réflecteur elliptique 44 concernant un mode de réalisation de la présente invention et couplée à la fibre optique $14_1 \dots 14_N$ en même temps que la seconde source de lumière de haute intensité (non représentée) couplée à la fibre optique $28_1 \dots 28_N$ peut être décrit en liaison avec la figure 7. Les faces exposées des fibres $14_1 \dots 14_N$ ainsi que les faces des fibres $28_1 \dots 28_N$ (non représentées) sont disposées au second foyer du réflecteur elliptique 44. La source 42 de lumière de haute intensité peut être du type incandescent qu'on a discuté précédemment en liaison avec la source lumineuse 12 ou peut être une lampe à décharge comprenant des électrodes espacées et renfermant un ingrédient métallique ou à halogénure métallique en même temps qu'un gaz de remplissage. La lampe à décharge 42 a de préférence un flux de 2 000 lumens. La lampe à décharge 42 est de préférence du type miniature tel que celui décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique 4 161 672, qu'on incorpore ici à titre de référence et auquel on pourra se reporter pour avoir des détails complémentaires sur son fonctionnement. Le réflecteur elliptique 44 est de préférence du type décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique 4 021 659 qu'on incorpore également à titre de référence et auquel on peut aussi se reporter pour avoir davantage de détails sur son fonctionnement.

Dans le fonctionnement de l'agencement de la figure 7, le placement de la partie centrale de la source

lumineuse 42 au foyer 48 du réflecteur 44 et du faisceau de fibres optiques à l'autre foyer du réflecteur 44 a pour effet que la vaste majorité des rayons lumineux, tels que les rayons 52 et 54, émis par la source de lumière 42 sont interceptés et réfléchis par le réflecteur 44 de manière à entrer dans les faces exposées des fibres optiques $14_1 \dots 14_N$ à l'angle désiré θ d'environ 54° , ayant la gamme d'environ 40° à environ 60° qu'on a discutée précédemment en liaison avec la figure 3. Le fonctionnement de l'agencement de la figure 7 est avantageux en ce sens qu'il élimine la nécessité d'amener les fibres optiques à étroite proximité de la source de lumière 42, alors qu'en même temps il fournit un couplage suffisant entre la source lumineuse 42 et les fibres optiques pour donner l'éclairage désiré en feux de code et en feux de route de la manière décrite en liaison avec les figures 4 et 6. La possibilité de placer la source lumineuse 42 à distance des fibres optiques $14_1 \dots 14_N$ confère également de la souplesse dans le positionnement et l'acheminement des fibres optiques à l'intérieur du logement, c'est-à-dire de l'automobile ou de l'avion, de façon à minimiser ou éliminer toute flexion des fibres optiques et par conséquent éliminer le recours aux éléments réfléchissants $16_1 \dots 16_N$ décrits en liaison avec la figure 1.

On remarquera maintenant que les agencements des modes de réalisation des figures 5 et 1 fournissent des sous-systèmes 40 et 10, respectivement, qui conviennent plus particulièrement à des véhicules, automobiles ou avions de forme aérodynamique. La pratique de la présente invention fournit un moyen de couplage d'une quantité suffisante de lumière entre la source lumineuse et les fibres optiques pour assurer les besoins globaux d'éclairage du véhicule. L'éclairage fourni par la pratique de la présente invention fait plus que satisfaire les besoins en éclairage en code et en phare.

Un ou plusieurs des sous-systèmes 40 ou 10 peuvent

être interconnectés pour comprendre le système global d'éclairage pour des applications diverses dans des véhicules aérodynamiques, automobiles et avions. Dans un tel système d'éclairage, la source de lumière de haute intensité
5 du sous-système peut être mise sous tension de manière à satisfaire les besoins en éclairage d'applications particulières. La lentille du sous-système peut être placée et dirigée de manière à émettre de la lumière suivant un diagramme désiré pour le faisceau et à une valeur particulière
10 de l'intensité. Par exemple, on peut employer le sous-système de la présente invention pour assurer l'éclairage arrière d'un véhicule tels que les feux rouges et de stop, l'éclairage de la plaque d'immatriculation et les feux de recul. Pour un tel usage, la source lumineuse est mise
15 sélectivement sous tension par le sous-système de commutation de l'automobile et les éléments de lentille sont montés de manière appropriée sur les parties arrière désirées du véhicule. Pour l'éclairage arrière, seule une fibre optique pour chaque source lumineuse est nécessaire pour acheminer
20 la lumière jusqu'à l'élément de lentille approprié. Le sous-système de la présente invention peut également trouver des applications pour assurer les besoins de l'intérieur du véhicule, par exemple l'éclairage de l'habitacle et de la boîte à gants. De façon similaire, la pratique de la présente invention permet d'assurer d'autres éclairages dans un
25 véhicule, par exemple l'allumage des feux de position, ou des feux d'atterrissage et des feux de repère des avions à ailes minces. En outre, la présente invention permet aussi l'éclairage des panneaux de signalisation et autres types
30 d'éclairage.

La pratique de la présente invention peut assurer tous les besoins en éclairage des véhicules, automobiles ou avions. L'invention envisage qu'on place de façon appropriée une ou plusieurs sources de lumière de haute intensité à
35 l'intérieur du véhicule, et que la lumière soit distribuée

au moyen d'éléments de fibre optique reliés à des éléments de lentille placés de façon appropriée. La mise sous tension d'une ou de plusieurs sources de lumière de haute intensité peut s'effectuer par une commutation appropriée.

5 Bien que la description précédente faite en liaison avec la figure 1 indique qu'un élément réfléchissant permet de diriger la lumière entre une fibre optique et les éléments de lentille situés sur un logement, on remarquera que la pratique de la présente invention envisage que la
10 fibre optique discutée en liaison avec la figure 1 soit dirigée directement sur l'élément de lentille, d'où l'élimination des éléments réfléchissants de la figure 1. En outre, on remarquera que la fibre optique pourrait être dirigée directement sur un logement approprié, d'où
15 l'élimination des éléments réfléchissants ainsi que des éléments de lentille.

On remarquera maintenant que la pratique de la présente invention fournit un moyen pour produire des diagrammes contrôlés de lumière, ayant pour origine une ou plusieurs sources de lumière de haute intensité qui sont effectivement couplées à l'une des extrémités d'une multitude de
20 fibres optiques qui peuvent être amenées en contact étroit avec la source de lumière, ou bien les fibres peuvent être placées à distance de la source de lumière par des moyens tels qu'un réflecteur elliptique de focalisation. Les autres
25 extrémités des fibres servent alors de source secondaire de lumière pour les systèmes optiques comportant d'autres moyens pour combiner et collimater les rayons lumineux de la source suivant un ou plusieurs diagrammes désirés pour la
30 lumière afin de satisfaire les besoins de véhicules de réalisation aérodynamique, automobiles ou avions.

REVENDICATIONS

1. Système d'éclairage pour un véhicule caractérisé en ce qu'il comprend :

5 (a) un premier sous-système comportant une première source d'éclairage de haute intensité (12) pouvant être mise sélectivement sous tension et couplée à une extrémité de chaque fibre d'une première multitude de fibres optiques ($14_1... 14_N$);

10 (b) un second sous -système comportant une seconde source de lumière de haute intensité (12) pouvant être mise sous tension et couplée à une extrémité de chaque fibre d'une seconde multitude de fibres optiques ($14_1... 14_N$);

15 (c) un troisième sous-système comportant une troisième source de lumière de haute intensité (12) pouvant être mise sélectivement sous tension en même temps que la première source et couplée à une extrémité de chaque fibre d'une troisième multitude de fibres optiques ($14_1... 14_N$);

20 (d) un quatrième sous-système comportant une quatrième source de lumière de haute intensité (12) pouvant être mise sous tension en même temps que la seconde source et couplée à une extrémité de chaque fibre d'une quatrième multitude de fibres optiques ($14_1.. 14_N$);

25 (e) une première multitude d'éléments réfléchissants ($16_1... 16_N$) disposée de manière prédéterminée et respective par rapport aux autres extrémités des première et seconde multitudes de fibres optiques;

30 (f) une seconde multitude d'éléments réfléchissants ($16_1... 16_N$) disposée de façon prédéterminée et respective par rapport aux autres extrémités des troisième et quatrième multitudes de fibres optiques;

35 (g) une première multitude d'éléments de lentille ($20_1... 20_N$) disposée de façon prédéterminée et respective par rapport à la première multitude d'éléments réfléchissants, la première et la troisième multitudes de fibres optiques étant disposées par rapport aux axes optiques de leurs éléments de lentille et de leurs éléments

réfléchissants respectifs suivant un angle d'environ 3 à 5 degrés afin de fournir un diagramme d'éclairage à faisceau bas lors de la mise sous tension de l'une ou l'autre ou des deux première et troisième sources lumineuses, la première multitude d'éléments de lentille étant montable à travers une partie de la zone avant du véhicule; et

(h) une seconde multitude d'éléments de lentille ($20_1... 20_N$) disposée de façon prédéterminée et respective par rapport à la seconde multitude d'éléments réfléchissants, la seconde et la quatrième multitudes de fibres optiques étant disposées pour correspondre aux axes optiques de leurs éléments de lentille et de leurs éléments réfléchissants respectifs afin de fournir un diagramme d'éclairage à faisceau haut hors de la mise sous tension de l'une ou l'autre ou des deux seconde et quatrième sources lumineuses, la seconde multitude d'éléments de lentille étant montable à travers une autre partie de la surface avant du véhicule.

2. Système d'éclairage selon la revendication 1, caractérisée en ce que la source lumineuse de haute intensité est un tube à filament incandescent.

3. Système d'éclairage pour un véhicule caractérisé ce qu'il comprend :

(a) un premier sous-système comportant une première source d'éclairage de haute intensité (12) pouvant être mise sélectivement sous tension et couplée à une extrémité de chaque fibre d'une première multitude de fibres optiques ($14_1... 14_N$);

(b) un second sous-système comportant une seconde source de lumière de haute intensité (12) pouvant être mise sous tension et couplée à une extrémité de chaque fibre d'une seconde multitude de fibres optiques ($14_1... 14_N$);

(c) un troisième sous-système comportant une troisième source de lumière de haute intensité (12) pouvant être mise sélectivement sous tension en même temps que la première source et couplée à une extrémité de chaque fibre d'une troisième multitude de fibres optiques ($14_1... 14_N$);

(d) un quatrième sous-système comportant une quatrième source de lumière de haute intensité (12) pouvant être mise sous

tension en même temps que la seconde source et couplée à une extrémité de chaque fibre d'une quatrième multitude de fibres optiques ($14_1... 14_N$);

5 (e) une première multitude d'éléments de lentille ($20_1... 20_N$) en relation avec la première et la seconde multitudes de fibres optiques; lesdites première et troisième multitudes de fibres optiques étant disposées par rapport à l'axe central de leurs éléments de lentille respectifs suivant un angle d'environ 3 à 5 degrés afin de fournir un diagramme d'éclairage à faisceau bas lors de la mise sous tension de
10 l'une ou l'autre ou des deux première et troisième sources lumineuses, cette première multitude d'éléments de lentille étant montable à travers une partie de la surface avant du véhicule ; et

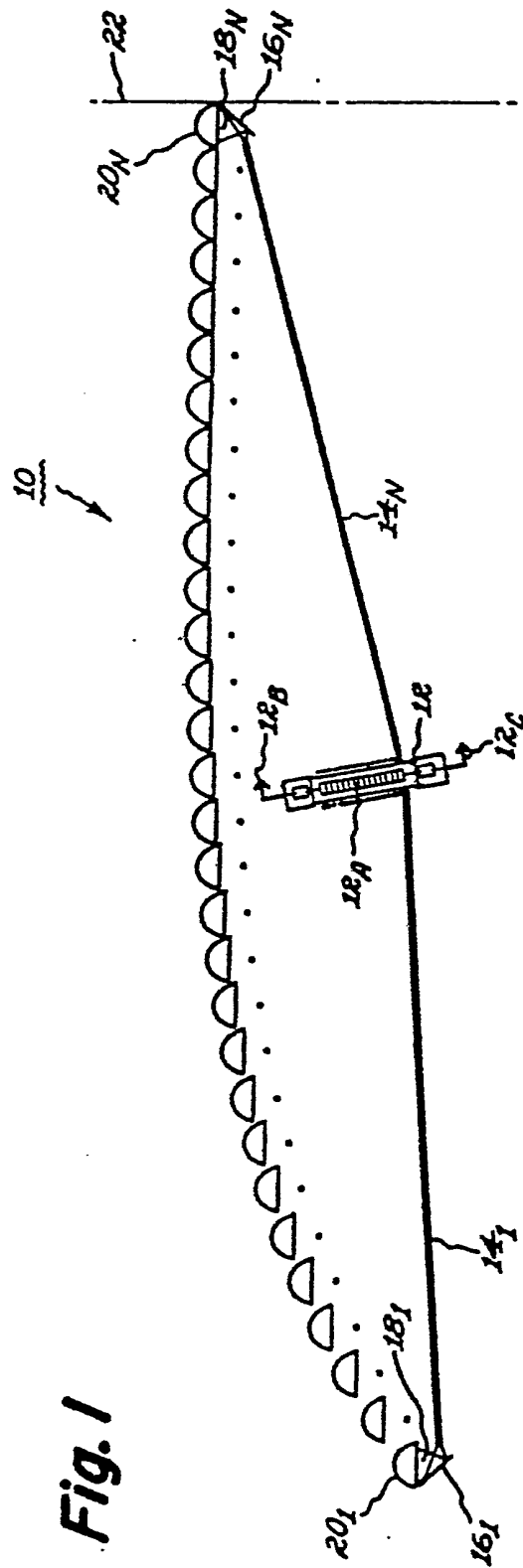
(f) une seconde multitude d'éléments de lentille ($20_1... 20_N$) en relation avec les troisième et quatrième multitudes de fibres optiques, la seconde et la quatrième multitudes de fibres optiques étant
15 disposées pour correspondre à l'axe central de leurs éléments de lentille respectifs afin de fournir un diagramme d'éclairage à faisceau haut hors de la mise sous tension de l'une ou l'autre ou des deux seconde et quatrième sources lumineuses, la seconde multitude
20 d'éléments de lentille étant montable à travers une autre partie de la surface avant du véhicule.

4. Système d'éclairage selon la revendication 3, caractérisé en ce que la source lumineuse de haute intensité est un tube à filament incandescent.

25

30

35



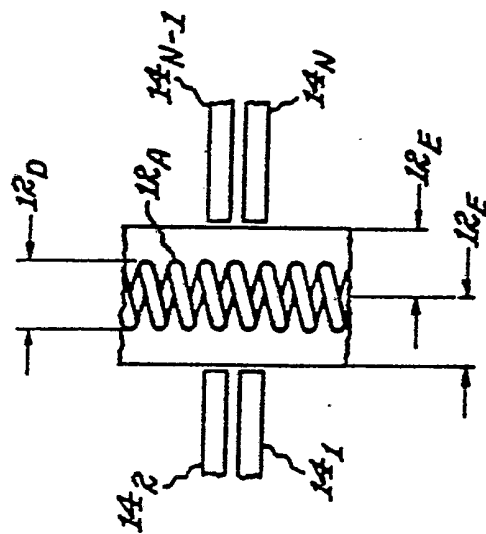
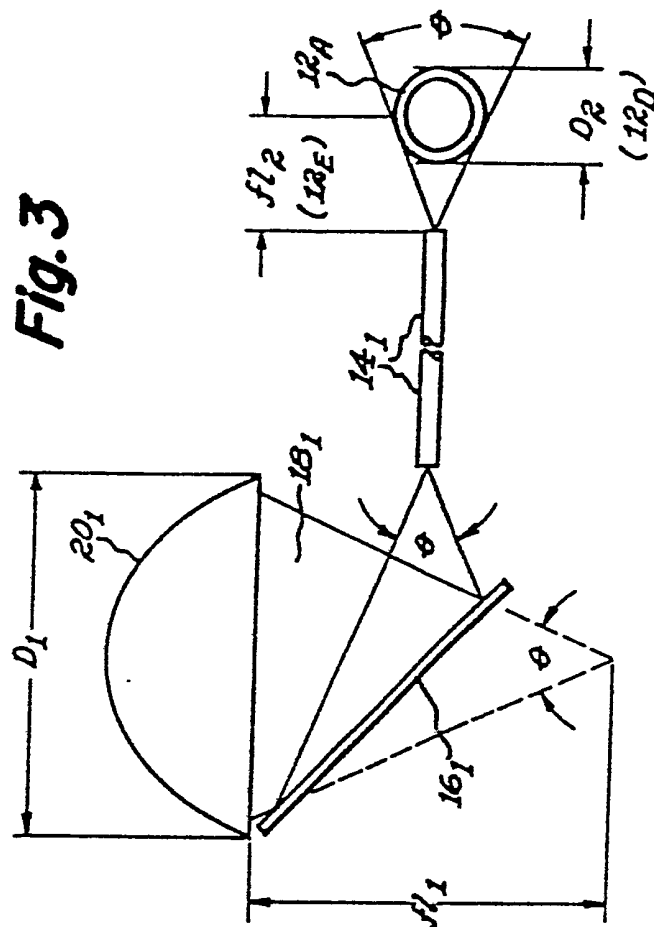
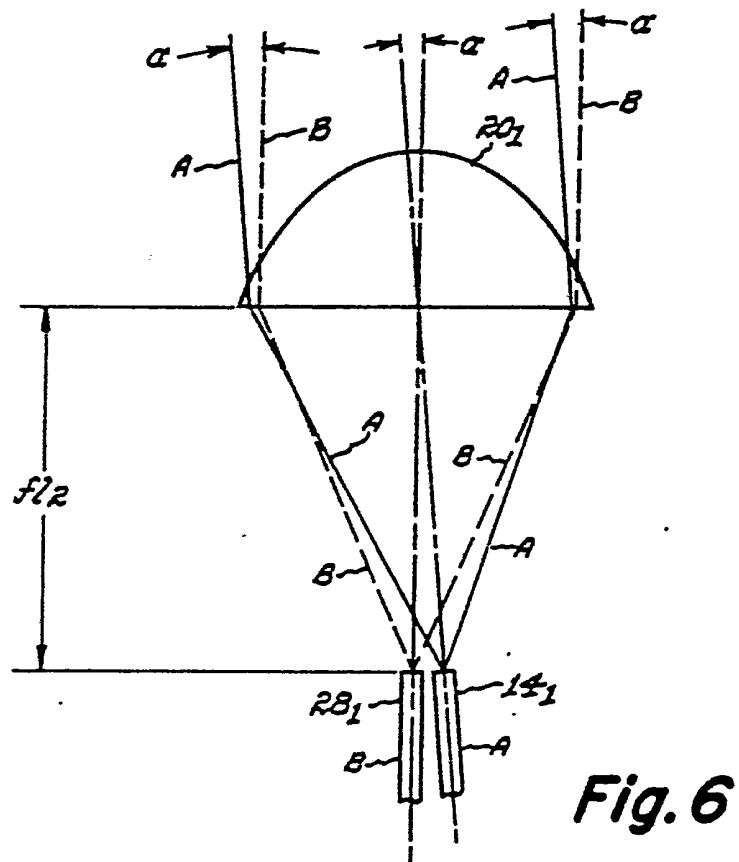
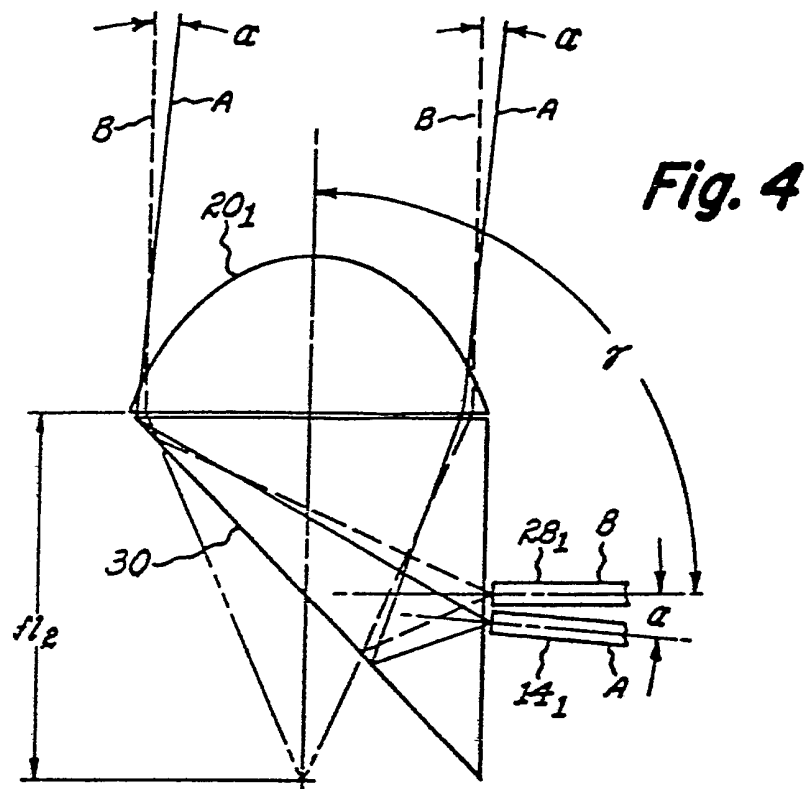


Fig. 2

Fig. 3





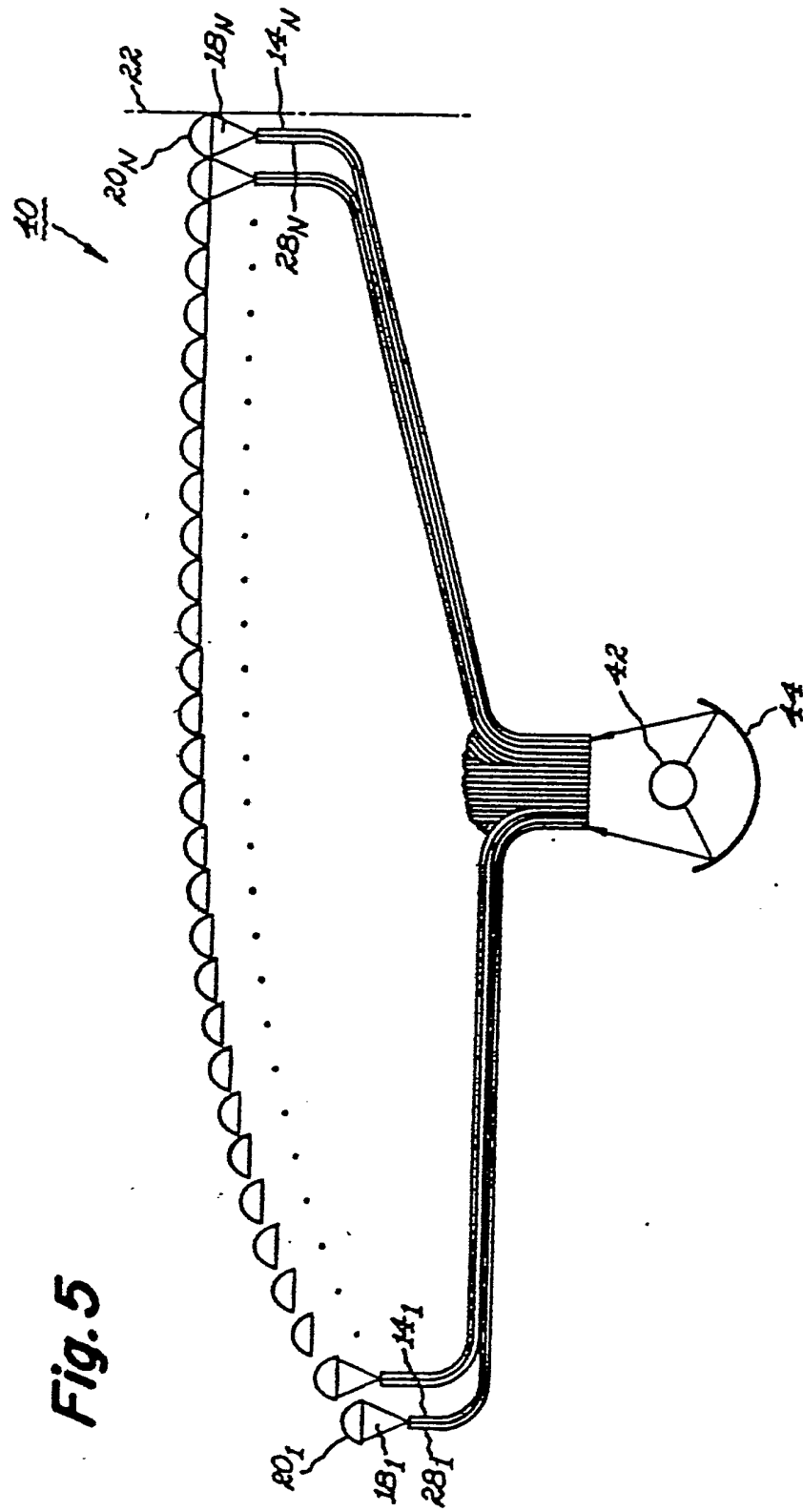
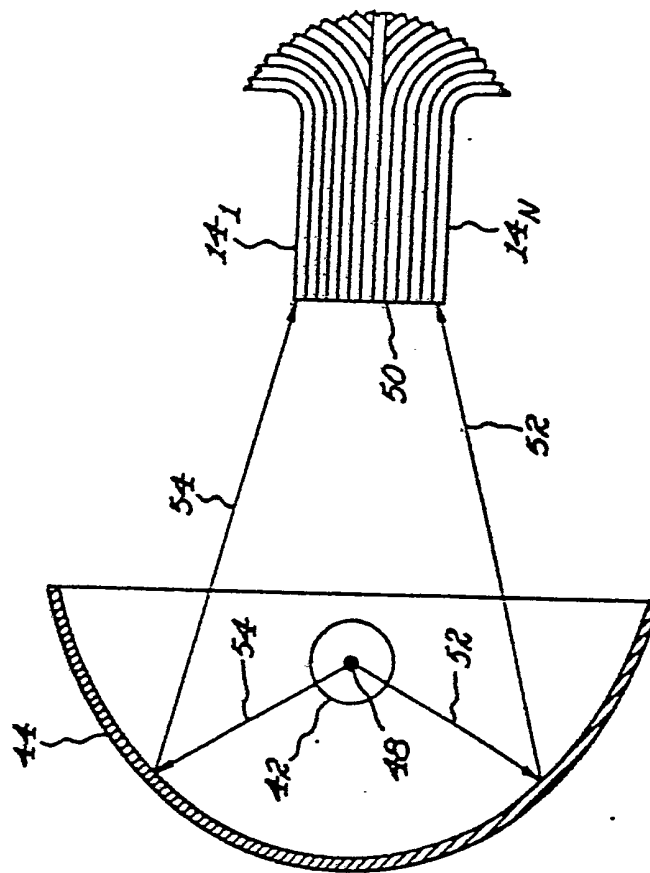


Fig. 5

**Fig. 7**