

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 28.12.01.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.07.03 Bulletin 03/27.

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

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : THORN EUROPHANE Société ano-
nyme — FR.

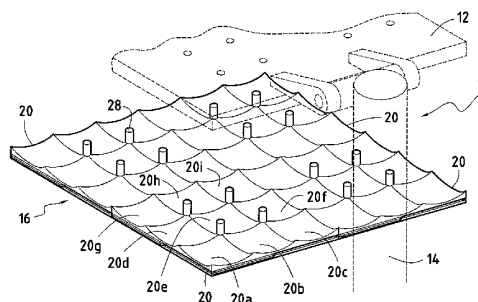
⑦② Inventeur(s) : RAMI JEAN PAUL et TARROUX
PIERRE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤④ REFLECTEUR SECONDAIRE A CONSTRUCTION MODULAIRE.

⑤⑦ Réflecteur secondaire de luminaire d'éclairage, no-
tamment pour la voie publique, comportant une surface ré-
fléchissante pour réfléchir les rayonnements venant d'une
source lumineuse distante, cette surface réfléchissante
comportant une double courbure dans deux plans perpen-
diculaires et elle est appliquée sur une face arrière de même
forme d'un matériau transparent dont une face avant est
plane et constitue le dioptré accessible aux rayonnements
de ladite source lumineuse. De préférence, la surface réflé-
chissante comporte dans un premier plan une courbure sy-
métrique et dans un second plan, perpendiculaire au
premier, une courbure asymétrique en dent de scie à faible
inclinaison.



Domaine de l'invention

5 La présente invention se rapporte au domaine de l'éclairage indirect, notamment pour la voie publique.

Art antérieur

Classiquement, l'illumination d'une voie publique par éclairage
10 indirect est effectuée par des luminaires disposés régulièrement le long de cette voie et constitués chacun par une source lumineuse d'un illuminant dont le flux lumineux est dirigé en l'air vers la surface réfléchissante d'un réflecteur de ce luminaire, appelé réflecteur secondaire, qui renvoi ce flux sur la chaussée à éclairer en général du côté de l'illuminant.

15 La surface réfléchissante du réflecteur secondaire est en général relativement étendue, homogène et de faible luminance car déterminée plus par des considérations esthétiques que par des règles d'efficacité lumineuse. Cette surface réfléchissante est souvent diffusante, cette diffusion étant obtenue par de la peinture blanche ou des « gels coats »
20 de polyester. Parfois, elle peut être constituée par une feuille de métal (ou de matériau plastique) ondulée, gaufrée ou formée selon des motifs géométriques spécifiques.

On connaît également par le brevet suisse CH 627 252 de la société Bartenbach, un appareil d'éclairage indirect dont le réflecteur secondaire
25 est formé par une pluralité de surfaces réfléchissantes élémentaires destinées chacune à illuminer toute la surface à éclairer. Toutefois, ces surfaces réfléchissantes élémentaires fonctionnent en réflexion simple et, du fait de leur répartition régulière, fournissent des intensités lumineuses invariables.

Objet et définition de l'invention

La présente invention a pour objet de pallier les inconvénients précités en proposant un réflecteur secondaire permettant une grande variété de répartitions des intensités lumineuses comme une grande
5 variété d'aspect (luminances variables) de ce réflecteur. Un but de l'invention est aussi de proposer une structure de réflecteur modulaire qui permette une disposition d'ensemble aussi bien plane que ondulée. Un autre but de l'invention est d'offrir des fortes déviations du flux lumineux malgré une surface réfléchissante présentant des angles de réflexion relativement
10 faibles.

Ces buts sont atteints par un réflecteur secondaire de luminaire d'éclairage, notamment pour la voie publique, comportant une surface réfléchissante pour réfléchir les rayonnements venant d'une source lumineuse distante, caractérisé en ce que ladite surface réfléchissante
15 comporte une double courbure dans deux plans perpendiculaires et elle est appliquée sur une face arrière de même forme d'un matériau transparent dont une face avant est plane et constitue le dioptré accessible aux rayonnements de ladite source lumineuse. De préférence, ladite surface réfléchissante comporte dans un premier plan une courbure
20 symétrique et dans un second plan, perpendiculaire au premier, une courbure asymétrique en dent de scie à faible inclinaison.

Avantageusement, ledit matériau transparent est un matériau plastique, de préférence un méthacrylate et ladite surface réfléchissante est formée en un matériau métallique, de préférence en aluminium.

25 Le réflecteur selon l'invention est de préférence formé par un assemblage en réseau d'une pluralité de modules réfléchissants individuels formés chacun d'au moins quatre (de préférence neuf) éléments réfléchissants élémentaires adjacents entre eux et comportant chacun une surface réfléchissante élémentaire, la jonction de toutes les surfaces
30 élémentaires des éléments réfléchissants de tous les modules individuels formant ladite surface réfléchissante du réflecteur. Cet assemblage est

assuré par un ensemble de nervures disposées sur au moins deux des cotés d'un module réfléchissant individuel et destinées à coopérer avec des rainures complémentaires formées sur au moins deux des cotés d'un autre module réfléchissant individuel. Avantageusement, lesdites nervures
5 comportent des bords biseautés pour permettre un assemblage des modules réfléchissants individuels selon un profil légèrement ondé.

Brève description des dessins

Les caractéristiques et avantages de la présente invention
10 ressortiront mieux de la description suivante, faite à titre indicatif et non limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique illustrant la répartition lumineuse obtenue au niveau d'une chaussée avec un dispositif d'éclairage à réflecteur secondaire,
- 15 - la figure 2 est une vue partielle en perspective d'un réflecteur secondaire selon l'invention,
- les figures 3 et 4 montrent le principe optique permettant, avec un module réfléchissant du réflecteur secondaire, d'obtenir la répartition lumineuse de la figure 1,
- 20 - la figure 5 illustre un exemple d'assemblage de modules réfléchissants,
- les figures 6a et 6b sont deux exemples de répartition des éclairagements selon l'orientation donnée à l'assemblage des modules réfléchissants, et
- la figure 7 illustre une structure de luminaire à éclairage indirect comportant un réflecteur secondaire selon l'invention.

25

Description détaillée d'un mode de réalisation préférentiel

La figure 1 illustre de façon très schématique l'illuminant et le réflecteur secondaire d'un appareil d'éclairage indirect formé par une pluralité de surfaces réfléchissantes élémentaires destinées chacune à
30 illuminer une même surface à éclairer S présentant une couverture au sol déterminée.

La structure d'un réflecteur secondaire selon l'invention est détaillée plus précisément à la figure 2 qui montre en perspective éclatée une vue d'ensemble partielle d'un luminaire 10 intégrant au niveau d'un support supérieur 12 de sa potence 14 un tel réflecteur secondaire 16. L'illuminant 18 (voir la figure 1) recevant la source lumineuse (lampe à décharge à halogénures métalliques par exemple), destinée à éclairer directement une surface réfléchissante du réflecteur, est de préférence monté à une partie inférieure de la potence 14.

Selon l'invention, le réflecteur secondaire est constitué sous forme modulaire d'une pluralité de modules réfléchissants 20 identiques recevant chacun tout le flux lumineux incident et illuminant chacun toute la surface à éclairer et pouvant être assemblés entre eux selon différentes orientations, la combinaison des orientations de ces modules permettant une très grande variété de répartitions lumineuses comme il sera explicité plus avant en regard de la figure 5. Chaque module individuel de forme carrée (dont quatre sont illustrés à la figure 1) comporte au moins quatre éléments réfléchissants élémentaires eux mêmes de forme carrée (de préférence neuf 20a à 20i comme illustrés à la figure 1) constituant chacun un système optique élémentaire à structure catadioptrique dont le dioptré accessible est une surface plane 22 et dont la partie arrière est une surface réfléchissante 24 présentant une forme bombée à double courbure dans deux plans perpendiculaires. Cette surface réfléchissante, de préférence en aluminium, est appliquée par exemple par métallisation sous vide (mais un simple emboutissage pourrait aussi être envisagé) sur la face arrière d'un matériau transparent 26 obtenu par moulage dont la face avant plane forme le dioptré accessible du module. Ce matériau transparent est de préférence un matériau plastique peu sensible au vieillissement comme le méthacrylate par exemple. On notera, et c'est un avantage important de l'invention, que la planéité de la surface qui est illuminée par la source lumineuse facilite la gestion des reflets tout en simplifiant considérablement le nettoyage du réflecteur. De même, la face

active de la surface réfléchissante étant contre le milieu réfractant constitué par le matériau transparent et non à l'air ambiant, elle se trouve de fait protégée contre les agressions extérieures (pluie, projections diverses, etc.) susceptibles de la détériorer. Des moyens de fixation 28 sont prévus à l'arrière de la surface réfléchissante pour assurer la liaison des modules individuels sur le support du réflecteur qui par la même occasion forme ainsi une protection arrière pour cette surface réfléchissante.

Le principe optique régissant le fonctionnement de chaque élément réfléchissant élémentaire sera maintenant explicité plus précisément au regard des figures 3 et 4. On notera que ce principe reste bien entendu inchangé quelles que soient les proportions de ces éléments individuels. L'élément réfléchissant élémentaire, par exemple 20d, qui est agrandi pour les besoins de la description, reçoit tout le flux lumineux incident émis par l'illuminant 18 et retourne un flux réfléchi sur la surface à éclairer. Ce flux réfléchi présente une couverture au sol déterminée dépendant de la géométrie de la surface réfléchissante (en fait de l'inclinaison de cette surface à son extrémité périphérique). Plus précisément, le flux lumineux incident qui frappe la surface plane 22, traverse sans déviation (dans le cas présent d'un faisceau normal comme illustré aux figures 3 et 4) le matériau transparent 26 et atteint la surface réfléchissante 24, se réfléchit sur cette surface d'un angle égal à celui que fait le faisceau incident avec la normale N, avant d'être réfracté lors de son second passage sur la surface plane, selon un angle de réfraction qui dépend de l'indice de réfraction n du matériau transparent par rapport à l'air, pour être donc retransmis dans l'air selon un angle de déviation particulièrement important. Ainsi, les réfractions d'entrée et de sortie conjuguée avec la réflexion donnée par la surface réfléchissante permettent d'obtenir une forte déviation du flux lumineux réfléchi avec des angles du flux lumineux incident faibles. Notamment, pour un matériau transparent d'indice 1.5, on peut montrer que des rayons incidents

normaux à la surface plane externe ressortent avec une déviation sensiblement égale à trois fois l'inclinaison de la surface réfléchissante (si cet angle d'inclinaison est suffisamment faible pour être assimilé à son sinus) après réfraction sur la surface plane externe, réflexion sur cette surface réfléchissante et à nouveau réfraction sur la surface plane externe.

On notera que la déviation (définissant la couverture au sol) ainsi que la répartition du flux lumineux réfléchi dépend essentiellement de la courbure de la surface réfléchissante. Or, selon l'invention, cette surface réfléchissante présente une double courbure avec une première courbure symétrique dans un premier sens d'orientation et une seconde courbure asymétrique sensiblement en dent de scie à faible inclinaison dans un second sens d'orientation, perpendiculaire au premier. Cette courbure double et différente dans les deux plans perpendiculaires permet d'obtenir un faisceau lumineux réfléchi qui couvre parfaitement la surface S de la voie publique à éclairer (avec un éclairage à la fois centré et éclairant vers l'avant de l'illuminant qui est fixé sur le bord de cette voie), la valeur de l'inclinaison de la surface réfléchissante aux limites périphériques de cette surface déterminant les angles de déviation α et β de délimitation de la couverture de la voie à éclairer. Entre ces conditions aux limites, la forme de la courbe détermine la répartition lumineuse du flux réfléchi. La figure 3 montre en pointillés, à titre d'exemple, deux variantes de courbures symétriques plus ou moins bombées dont le choix, laissé à l'homme du métier, dépendra de l'uniformité d'éclairage ou de luminance recherché.

En pratique, toute une variété de répartitions lumineuses peut être obtenue selon la combinaison adoptée dans l'orientation des modules individuels dont l'assemblage est facilité par les rainures 30 et nervures 32 associées disposées sur au moins deux des quatre cotés de ces modules. La figure 5 montre ainsi les quatre orientations possibles pour un module réfléchissant individuel. Cette orientation différente des modules réfléchissants individuel permet ainsi d'obtenir des répartitions lumineuses variables et déterminées par l'assemblage retenu pour ces modules. Deux

exemples en sont donnés aux figures 6a et 6b sur lesquelles, selon la configuration choisie, on peut noter que les courbes d'éclairement 34 sont centrées sur le réflecteur secondaire ou ces courbes 36 sont plutôt orientées vers l'avant de ce réflecteur.

5 De préférence, les nervures comportent des bords biseautés pour permettre, par le jeu ainsi créé dans l'assemblage, un emboîtement des modules selon un profil légèrement ondé, de façon à permettre la réalisation de réflecteurs de forme non entièrement plane, comme l'illustre le luminaire décoratif de la figure 7.

10 Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée à l'éclairage des voies publiques et elle peut être appliquée à tout type d'éclairage, notamment ceux d'accès difficile où un éclairage au sol s'avère alors approprié, comme les halls de gare ou d'aéroports ou encore les auvents de stations services.

15

REVENDICATIONS

1. Réflecteur secondaire de luminaire d'éclairage, notamment pour la voie publique, comportant une surface réfléchissante pour réfléchir les rayonnements venant d'une source lumineuse distante, caractérisé en ce que ladite surface réfléchissante (24) comporte une double courbure dans deux plans perpendiculaires et elle est appliquée sur une face arrière de même forme d'un matériau transparent (26) dont une face avant (22) est plane et constitue le dioptré accessible aux rayonnements de ladite source lumineuse (18).

2. Réflecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite surface réfléchissante comporte dans un premier plan une courbure symétrique et dans un second plan, perpendiculaire au premier, une courbure asymétrique en dent de scie à faible inclinaison.

3. Réflecteur selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que ledit matériau transparent est un matériau plastique, de préférence un méthacrylate.

4. Réflecteur selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que ladite surface réfléchissante est formée en un matériau métallique, de préférence en aluminium.

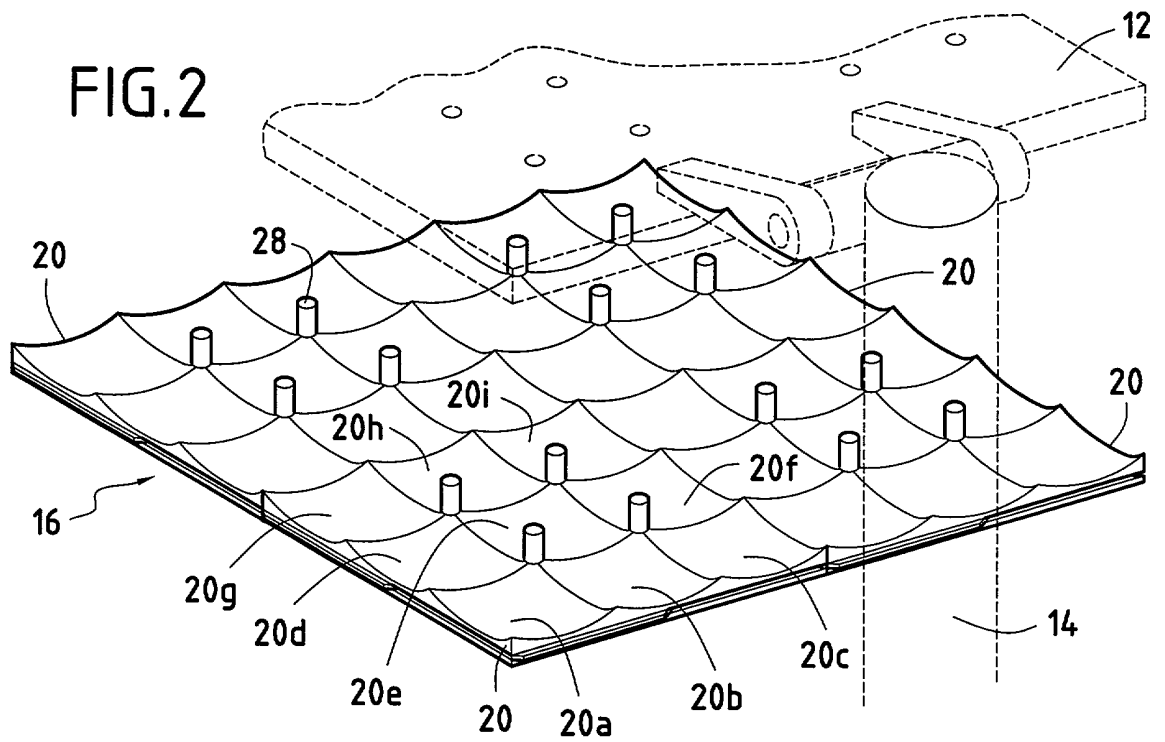
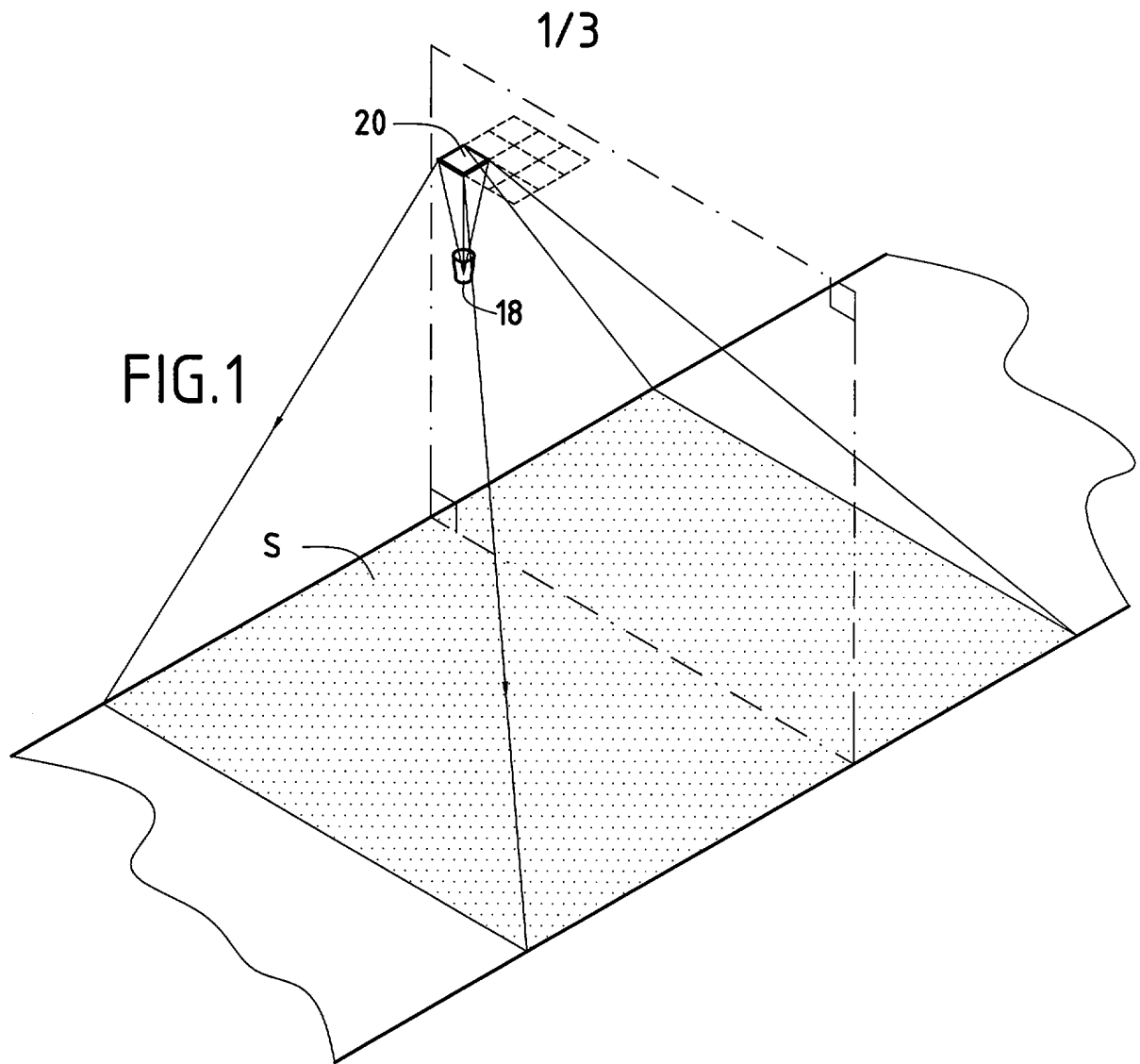
5. Réflecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est formé par un assemblage en réseau d'une pluralité de modules réfléchissants individuels formés chacun d'au moins quatre éléments réfléchissants élémentaires adjacents entre eux et comportant chacun une surface réfléchissante élémentaire, la jonction de toutes les surfaces élémentaires des éléments réfléchissants de tous les modules individuels formant ladite surface réfléchissante du réflecteur.

6. Réflecteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que chacun desdits modules réfléchissants individuels est formé de neuf éléments réfléchissants élémentaires (20a-20i).

7. Réflecteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que chacun desdits modules réfléchissants individuels comporte des moyens de fixation (28) avec un support du réflecteur.

5 8. Réflecteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit assemblage est assuré par un ensemble de nervures (32) disposées sur au moins deux des cotés d'un module réfléchissant individuel et destinées à coopérer avec des rainures complémentaires (30) formées sur au moins deux des cotés d'un autre module réfléchissant individuel.

10 9. Réflecteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdites nervures comportent des bords biseautés pour permettre un assemblage des modules réfléchissants individuels (20) selon un profil légèrement ondé.



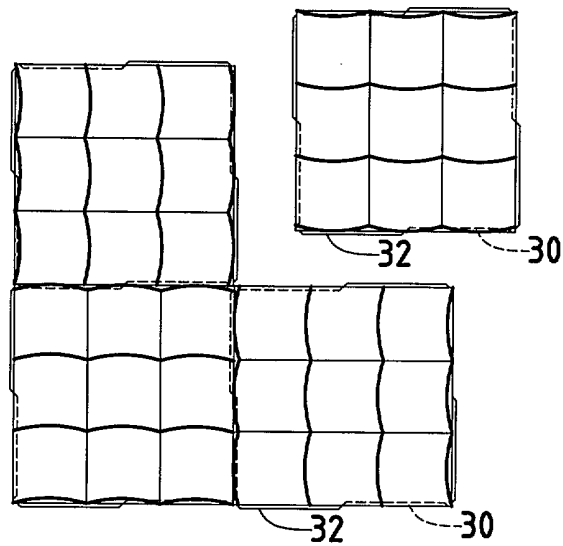
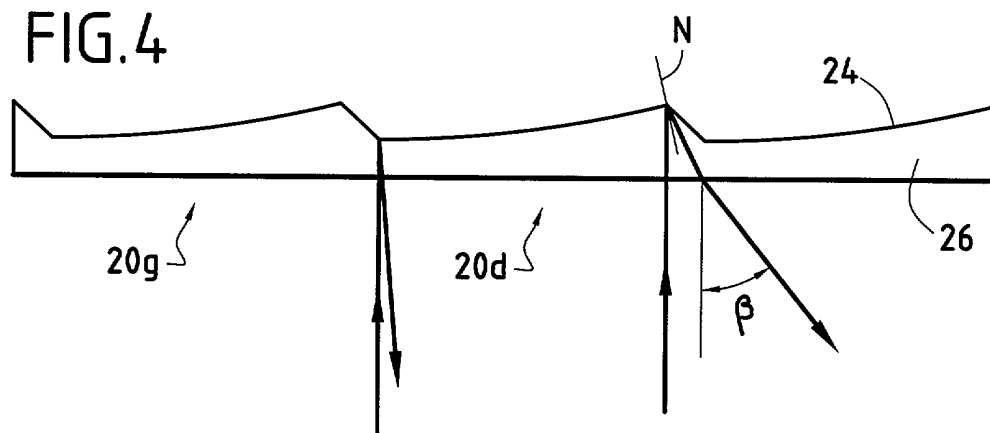
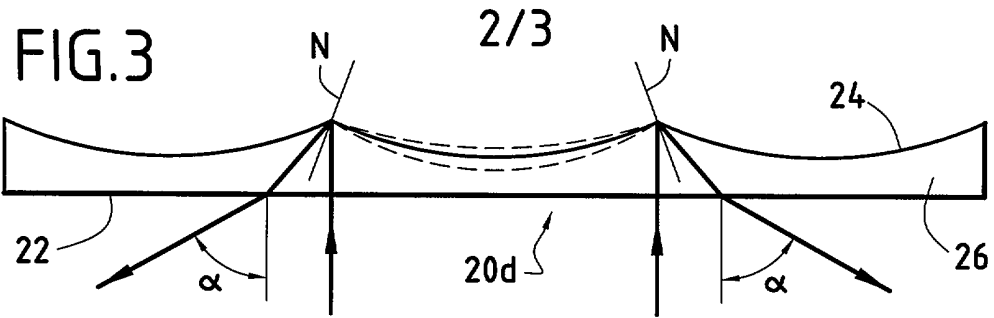


FIG.5

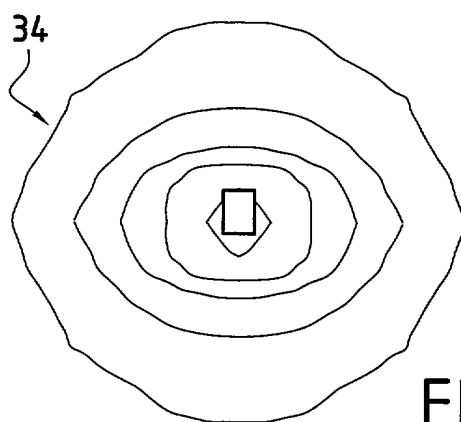


FIG.6A

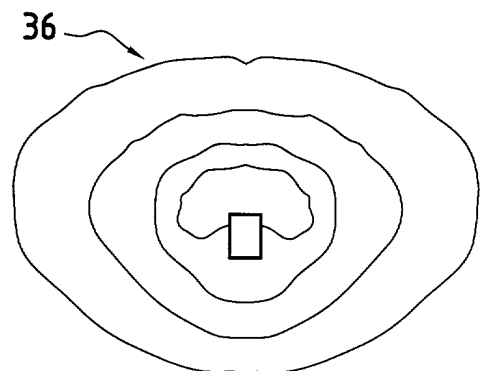
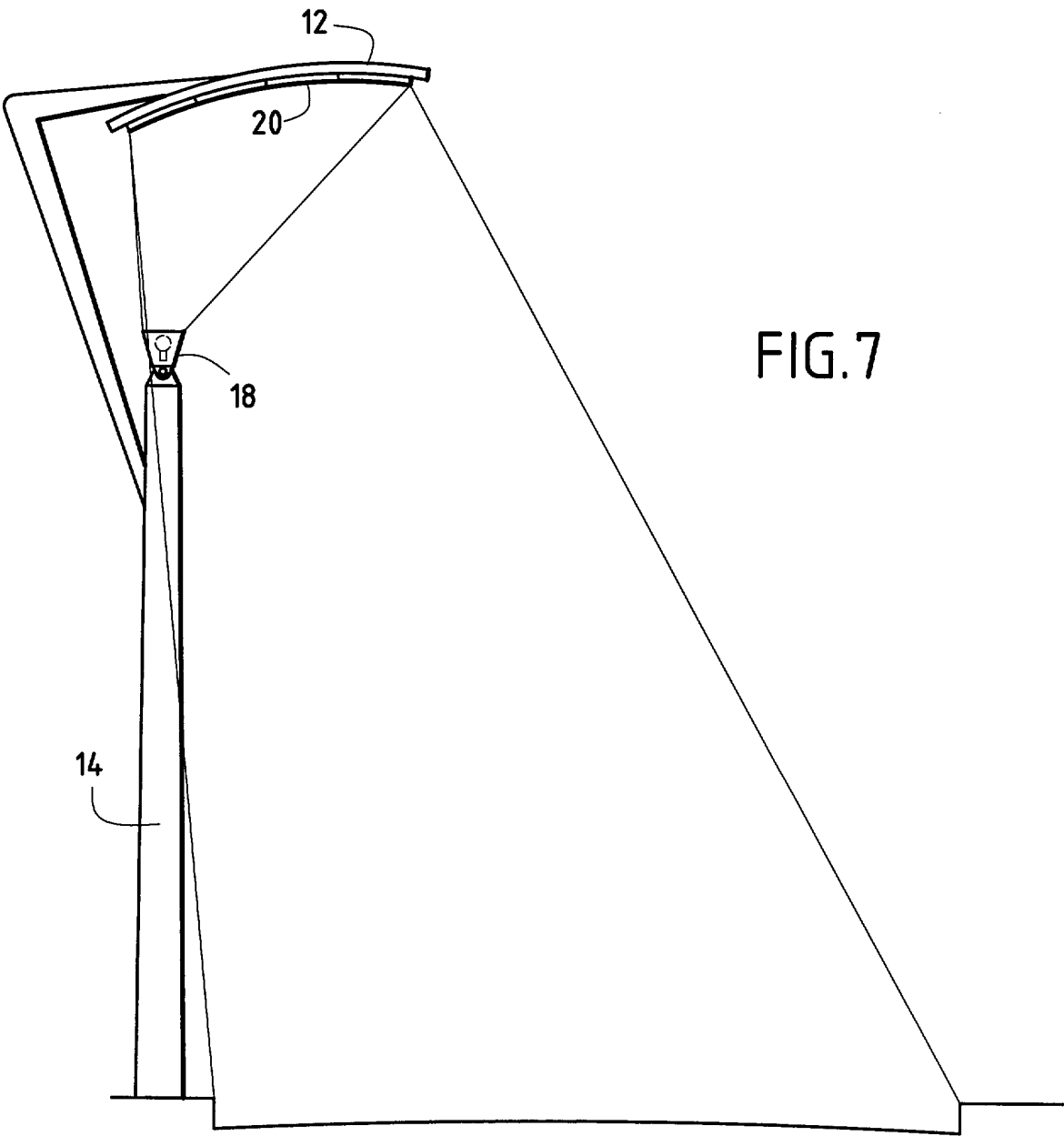


FIG.6B



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2834329

N° d'enregistrement
national

FA 619715
FR 0117005

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 44 06 458 A (SWAROVSKI & CO) 31 août 1995 (1995-08-31) * colonne 3, ligne 42 - colonne 4, ligne 16 * * revendications 1,2,4,7,8 * * figures *	1,3-5	F21V13/04 F21V7/04 F21V7/22
A	---	6-9	
A	DE 200 02 092 U (DOCTER OPTICS GMBH) 18 mai 2000 (2000-05-18) * page 3, alinéa 4 - page 4, alinéa 1 * * figure 2 *	1,3-7	
A	EP 0 836 046 A (SIEMENS BELEUCHTUNGSTECHNIK GM) 15 avril 1998 (1998-04-15) * abrégé * * colonne 6, ligne 26 - ligne 58 * * figures 1,2,4 *	1,2	
A	WO 01 65170 A (BARTENBACH CHRISTIAN) 7 septembre 2001 (2001-09-07) * abrégé * * revendication 1 * * figures 2,3 *	1,2,5-7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F21V
A	US 3 948 714 A (STEINER FRITZ ET AL) 6 avril 1976 (1976-04-06) * colonne 3, ligne 58 - colonne 4, ligne 2 * * colonne 4, ligne 50 - colonne 5, ligne 4 * * figures 9,12 *	1-5,8	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 décembre 2002		Prévot, E	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0117005 FA 619715**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **18-12-2002**

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4406458	A	31-08-1995	DE 4406458 A1	31-08-1995
DE 20002092	U	18-05-2000	DE 20002092 U1	18-05-2000
EP 0836046	A	15-04-1998	EP 0836046 A1	15-04-1998
			AT 182396 T	15-08-1999
			DE 59602490 D1	26-08-1999
WO 0165170	A	07-09-2001	AT 5723 U1	25-10-2002
			WO 0165170 A1	07-09-2001
			AU 3710401 A	12-09-2001
US 3948714	A	06-04-1976	AUCUN	