



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.02.2000 Bulletin 2000/08

(51) Int Cl.7: **F21V 7/10**

(21) Numéro de dépôt: **99401990.9**

(22) Date de dépôt: **05.08.1999**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Godel, Jean-Pierre**
27700 Les Andelys (FR)

(74) Mandataire: **Joly, Jean-Jacques et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cédex 07 (FR)

(30) Priorité: **19.08.1998 FR 9810535**

(71) Demandeur: **THORN EUROPHANE**
F-75008 Paris (FR)

(54) **Réflecteur de luminaire d'éclairage notamment pour voie publique**

(57) Le réflecteur (2) de luminaire d'éclairage de voie publique présente un espace concave (4) entre un sommet (12) et un bord de périmètre inférieur (14), le réflecteur ayant des première et deuxième extrémités (8, 10) et permettant de recouvrir une source lumineuse (6) par des surfaces optiques bombées (16, 22) situées

de part et d'autre d'un plan de symétrie (S), les surfaces optiques convergeant vers la première extrémité du réflecteur. Il est constitué d'une feuille pliée (100) présentant, au niveau d'au moins une partie des surfaces optiques, des éléments de surface ayant des courbures selon deux plans perpendiculaires.

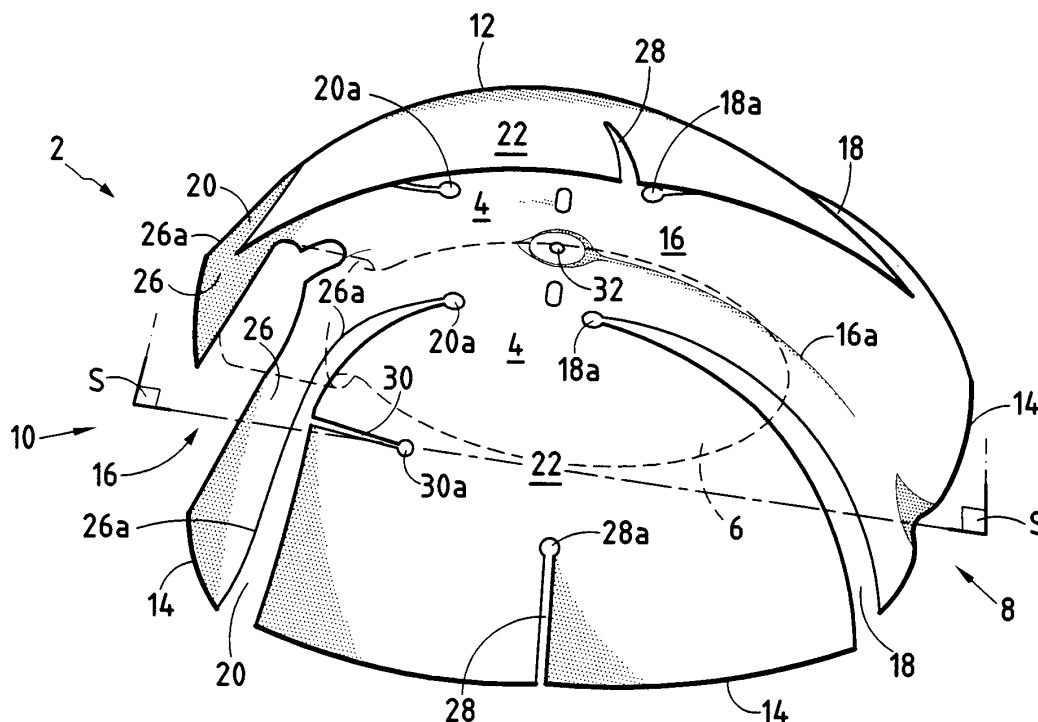


FIG.1

Description

[0001] L'invention concerne un réflecteur de luminaire d'éclairage, par exemple pour voie publique, du type présentant un espace concave entre un sommet et un bord inférieur. Cet espace est destiné à recouvrir une source lumineuse par des surfaces optiques bombées à formes complexes situées de part et d'autre d'un plan de symétrie et qui convergent vers une première extrémité, généralement à l'opposé de celle à travers laquelle est introduite la source lumineuse. L'invention concerne également un procédé de fabrication du réflecteur, un corps adapté spécifiquement pour maintenir ce réflecteur, et un procédé de réglage des surfaces optiques du réflecteur dans le corps de maintien.

[0002] Les normes actuelles en matière de la distribution du flux lumineux émis par les luminaires d'éclairage public imposent une maîtrise considérable des courbures des surfaces optiques de leur réflecteur, tant au niveau du calcul que de la réalisation matérielle de ces surfaces. Les surfaces optiques conditionnent notamment l'empreinte lumineuse du luminaire sur le sol environnant, la distribution de l'intensité lumineuse et la présence ou l'absence d'artefacts lumineux nuisibles, tels que des striures ou des taches, sur cette empreinte.

[0003] En effet, l'empreinte lumineuse doit être définie avec précision afin de contenir l'éclairage aux zones désirées, par exemple un tronçon d'axe routier, sans envoyer des éclats lumineux vers des zones riveraines. La distribution angulaire de l'intensité émise par le réflecteur pour produire cette empreinte doit être soit uniforme, soit modulée pour tenir compte de la distance des différentes zones à éclairer et des facteurs de transmission de glace éventuellement présente sous le réflecteur.

[0004] Pour répondre à ces exigences, les réflecteurs d'éclairage public sont généralement réalisés sous forme rigide en aluminium et traité, ou bien en matière plastique ou autres résines de synthèse par moulage, en utilisant des techniques complexes afin d'assurer le meilleur degré de précision dans les formes et une bonne qualité de surface. L'opération de moulage doit être suivie d'un dépôt d'une couche réfléchissante sur la surface concave, par exemple par pulvérisation cathodique, afin de rendre cette surface spéculaire, telle un miroir, ou diffusante.

[0005] Dans certaines réalisations, il n'est pas envisageable de former une surface spéculaire en raison d'imperfections qui existent soit au niveau de la surface de la pièce de moulage, soit dans le dépôt de la couche réfléchissante. Ces imperfections sont en effet la source d'artefacts indésirables. Il est alors nécessaire de recourir à d'autres techniques visant à rendre au moins les surfaces optiques les plus critiques (généralement celles qui se situent proches des bords inférieurs) diffusantes, par exemple en y imprimant une certaine rugosité lors du moulage. Le rendement optique s'en trouve diminué, mais la réflexion du flux par ces surfaces dif-

fusantes permet de distribuer le flux plus uniformément.

[0006] Quelles que soient les solutions retenues, il s'avère que la réalisation d'un réflecteur d'éclairage public par moulage et dépôt d'une couche réfléchissante est complexe et onéreuse, tant en outillage qu'en temps de fabrication.

[0007] Il existe dans des domaines d'éclairage moins exigeants en qualité optique des réflecteurs réalisés par pliage d'une ou de plusieurs feuilles de métal.

[0008] En général, les réflecteurs réalisés par pliage d'une feuille sont destinés à coopérer avec une source lumineuse longiforme, telle qu'une lampe à décharge. Ils ont en conséquence une surface optique à courbure autour d'un seul axe seulement, qui correspond à celui de la source lumineuse. La forme relativement simple du réflecteur est obtenue par enroulement d'une feuille.

[0009] A titre d'exemple, le document FR-A-2 517 805 décrit un réflecteur en forme d'auge pour une lampe à décharge. La forme est réalisée en courbant une tôle prédécoupée afin de lui conférer une section parabolique uniforme sur toute sa longueur. Les parois d'extrémité de l'auge sont réalisées par des sections de cette tôle formant des oreilles repliées en équerre lors du formage.

[0010] Il est par ailleurs connu dans le document FR-A-2 737 281 un réflecteur, également réalisé par pliage d'une feuille unique, pour un tube fluorescent du type "Fluocompacte". Ce réflecteur comporte une première surface réfléchissante de section circulaire, dont l'axe coïncide avec celui du tube, et une deuxième surface sous la première surface qui entoure un axe perpendiculaire à celui du tube. La première surface tend à renvoyer la lumière du tube fluorescent vers la deuxième surface qui ré-émet le flux sur la zone d'éclairage. On note que les première et deuxième surfaces réfléchissantes sont distinctes tant en position qu'en fonction, et que chacune présente une courbure optiquement effective autour d'un seul axe seulement. Ainsi, ce type de réflecteur n'est pas envisageable pour une application telle que l'éclairage public qui requiert des surfaces optiques de formes complexes, présentant des éléments à courbure autour de deux axes perpendiculaires, sur une grande partie de la surface utile du réflecteur.

[0011] Selon une autre technique de réalisation de réflecteur décrit dans le document FR-A-2 284 820, on réalise une série de languettes par découpage d'une tôle et on effectue une succession de plis transversaux sur ces languettes de façon à obtenir une courbure désirée. Le réflecteur présente ainsi une série de facettes planes orientées différemment, selon les lignes de pliure. Ce type de réflecteur ne peut pas produire un flux lumineux bien contrôlé du fait qu'il ne présente pas des surfaces courbes continues. Par ailleurs, les pliures entre les facettes tendent à créer des artefacts inacceptables pour l'éclairage public.

[0012] Au vu de ces problèmes, la présente invention propose un réflecteur de luminaire d'éclairage public présentant un espace concave entre un sommet et un

bord de périmètre inférieur, le réflecteur ayant des première et deuxième extrémités et permettant de recouvrir une source lumineuse par des surfaces optiques situées de part et d'autre d'un plan de symétrie, les surfaces optiques convergeant vers la première extrémité du réflecteur, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une feuille pliée présentant, au niveau d'au moins une partie des surfaces optiques, des éléments de surface ayant des courbures selon deux plans perpendiculaires.

[0013] La demanderesse a en effet découvert de manière inattendue que des formes complexes à courbures selon deux plans perpendiculaires peuvent être réalisées avec une qualité tout à fait acceptable pour l'application visée à partir d'une feuille initialement plane, pliée de manière à créer la forme générale du réflecteur. Contrairement aux réflecteurs à base de feuille roulée de l'art antérieur, le pliage d'éléments de surface selon deux plans perpendiculaires conformément à la présente invention engendre une déformation sur deux dimensions (étirement et/ou compression) de la matière en feuille au niveau des surfaces optiques.

[0014] Il avait été initialement estimé que cette déformation, dont le degré varie en fonction des courbures, produirait une altération gênante de l'état de surface de la feuille. Aussi, afin d'éviter la nécessité de réaliser la surface optique seulement après le formage du réflecteur, ce qui aurait demandé une étape supplémentaire de dépôt d'une couche réfléchissante, des premiers essais ont été réalisés à partir d'une feuille présentant une surface gaufrée ou bosselée. En effet, à l'instar des rugosités de surface précitées, une telle surface permet d'être moins exigeant sur la qualité de l'état de surface du réflecteur, car elle répartit par dispersion le flux lumineux pour produire un éclairage moyen globalement homogène, mais toujours aux dépens de la précision du flux et du rendement optique.

[0015] Or, contrairement à toute attente, il est apparu lors d'expérimentations qu'une feuille présentant une surface réfléchissante lisse ne subissait pas d'altérations dommageables au niveau de sa surface du fait de la déformation.

[0016] De la sorte, le réflecteur selon la présente invention peut présenter des surfaces optiques lisses de bonne qualité, permettant d'atteindre un rendement optique élevé.

[0017] De préférence, la feuille est en tôle mince, telle qu'une feuille d'aluminium de moins d'un millimètre d'épaisseur. Comme il vient d'être expliqué plus haut, cette tôle peut présenter une surface réfléchissante lisse, celle-ci étant par exemple spéculaire ou satinée.

[0018] Un tel matériau de base, avec une surface réfléchissante de bonne qualité, est très largement disponible dans le commerce, étant utilisé classiquement dans divers domaines, tels que le bâtiment. La qualité de surface est due au laminage de grande précision et au traitement durant la fabrication du matériau pour des raisons non forcément dictées par des considérations optiques.

[0019] Afin de prévenir l'apparition de grimaces ou de plissements durant l'opération de formage, la feuille peut présenter des découpes au niveau des surfaces optiques ou autour de celles-ci, destinées à se refermer au moins partiellement lors du pliage. En effet, le retrait sélectif de matière par des découpes permet d'accommoder la modification locale de surface en raison de l'étirement ou de la compression provoqué par le pliage selon deux plans perpendiculaires. La forme et l'emplacement des découpes peuvent être déterminés de manière expérimentale afin d'assurer au réflecteur l'absence totale de grimaces sur toute sa surface optique, sans laisser pour autant un intervalle trop important entre les bords opposés formés par des découpes.

[0020] Avantagusement, les découpes sont prévues autour de zones à bombage prononcé des surfaces optiques, celles-ci étant plus susceptibles de créer un plissement de la feuille lors du formage.

[0021] Les découpes peuvent notamment comprendre, pour chaque section de part et d'autre du plan de symétrie du réflecteur, une première découpe partant d'un bord inférieur situé à proximité de la première extrémité et terminant vers le sommet, et une deuxième partant du bord inférieur à proximité de la deuxième extrémité et terminant vers le sommet, la portion de surface entre ces deux découpes formant un flanc ayant un plan général sensiblement parallèle au plan de symétrie du réflecteur. De préférence, la forme et la longueur des première et deuxième découpes sont prévues pour autoriser un débattement du flanc ainsi formé dans un sens sensiblement perpendiculaire au plan de symétrie. Ce débattement, dû à l'élasticité du matériau au niveau de la jonction du flanc avec le sommet du réflecteur, procure deux effets techniques remarquables : i) il permet de bien caler le réflecteur en position dans un corps de maintien grâce à la force d'écartement des flancs lorsque ceux-ci sont légèrement comprimés vers l'axe de symétrie et ii) il autorise un degré de réglage des caractéristiques optiques du réflecteur en jouant sur le rapprochement ou l'écartement des flancs relativement à l'axe de symétrie.

[0022] Dans un mode de réalisation préféré, les première et deuxième découpes tendent à converger vers la portion de sommet du réflecteur. La séparation entre les points de terminaison respectifs des découpes définit une zone de jonction du flanc avec le sommet du réflecteur. Cette zone est de préférence située sur une partie présentant seulement une fusible courbure dans un plan parallèle au plan de symétrie, de façon à permettre une libre articulation des flancs sur cette zone durant les débattements.

[0023] La portion de surface bordée par les premières découpes respectives constitue une langue présentant une courbure générale dans le plan de symétrie du réflecteur entre la portion de sommet et le bord inférieur au niveau de la première extrémité.

[0024] Dans un mode de réalisation préféré, le réflecteur comporte, à sa deuxième extrémité, une partie pla-

ne, sensiblement perpendiculaire au plan de symétrie, comprenant un passage pour la source lumineuse, cette partie dépendant du sommet du réflecteur et étant bordée par les deuxièmes découpes respectives.

[0025] D'autres découpes peuvent être pratiquées pour assurer une bonne qualité de surface. Ainsi, dans un mode de réalisation préféré, le réflecteur comprend en outre une troisième découpe ou plus, située entre les première et deuxième découpes, partant sensiblement perpendiculairement d'un bord inférieur de la surface optique.

[0026] Cette troisième découpe peut se terminer à un point en retrait des points de terminaison des premières et deuxième découpes.

[0027] Le réflecteur peut par ailleurs comprendre une quatrième découpe ou plus partant d'une première ou d'une deuxième découpe.

[0028] Avantageusement, les découpes précitées présentent, au niveau de leur point de terminaison, deux bords intérieurs qui se rejoignent sans former d'angle vif, le point de terminaison étant par exemple une portion de découpe formant une tête arrondie séparant les extrémités de ces deux bords. Cette disposition évite de fragiliser la matière du réflecteur aux points de terminaison des découpes.

[0029] De par sa structure en feuille et ses découpes, le réflecteur présente un degré d'élasticité dans sa forme générale qui favorise un montage aisé sur un corps de luminaire. Il est notamment possible de prévoir un ancrage du réflecteur au niveau de son sommet, de préférence au moyen d'un trou traversant dans le plan de symétrie et permettant le raccordement par un élément de fixation coopérant avec le corps de luminaire.

[0030] Selon un autre aspect de l'invention, il est prévu un corps de luminaire destiné à recevoir le réflecteur précité, ce corps étant caractérisé en ce qu'il présente des surfaces d'appui à courbure adaptée à celle de la surface du réflecteur aux points de contact et au moins un moyen d'ancrage du réflecteur permettant de maintenir le réflecteur contre ces surfaces d'appui.

[0031] Ces surfaces d'appui peuvent être conformées de manière à envelopper au moins partiellement une partie du réflecteur entre deux bords inférieurs de part et d'autre du plan de symétrie, afin d'empêcher une déformation du réflecteur par effet de relâchement dû à son élasticité.

[0032] De préférence, des surfaces d'appui comprennent une série de plaques ou de nervures présentant chacune une tranche formant une surface d'appui pour le réflecteur, chaque tranche présentant une courbure adaptée à celle du réflecteur à sa zone de contact avec ce dernier.

[0033] Ces tranches peuvent être sensiblement perpendiculaires au plan de symétrie du réflecteur, et situées entre la première extrémité et un point à mi-distance entre la première et la deuxième extrémité.

[0034] Afin d'exploiter les possibilités de réglage optiques grâce à l'élasticité des surfaces du réflecteur, le

support peut être doté de moyens de flexion permettant d'appliquer un débattement contrôlé sur une partie au moins de ces surfaces, par exemple des portions ayant un plan général parallèle au plan de symétrie. Ce débattement peut se combiner avec une modification de la courbure de la surface optique, ayant également pour effet de régler le renvoi du flux lumineux. On notera en effet que l'élasticité du matériau fait que les actions de débattement entraînent une modification de la courbure du réflecteur, et inversement.

[0035] Les moyens de flexion peuvent comprendre au moins un élément retenu par le corps de luminaire et pouvant être agencés pour appuyer sur une partie de la surface extérieure du réflecteur de manière à repousser celle-ci vers le plan de symétrie contre sa force d'élasticité.

[0036] Selon une variante, les moyens de flexion peuvent comprendre une cale ou plus de forme adaptée pour s'intercaler entre une partie intérieure du corps de luminaire et une partie externe du réflecteur, de manière à repousser celle-ci vers le plan de symétrie contre sa force d'élasticité. Le réglage optique s'obtient alors en choisissant des cales de dimensions appropriées ; ainsi, on peut prévoir un jeu de cales de dimensions différentes permettant des combinaisons de réglage.

[0037] On notera que les moyens de flexion peuvent aussi être constitués par les surfaces d'appui du support elles-mêmes. Par exemple, les plaques précitées peuvent être amovibles vis-à-vis du corps de luminaire et former partie d'un ensemble de plaques profilées selon différentes courbures possibles, afin d'imprimer au réflecteur, au niveau de son point d'appui, une courbure désirée parmi un choix de plusieurs courbures possibles.

[0038] Dans un mode de réalisation préféré, le moyen d'ancrage comprend un élément de fixation coopérant avec un trou situé au niveau d'une portion du sommet du réflecteur. Le moyen d'ancrage peut alors transmettre sur toutes les surfaces d'appui une pression contre celle-ci en exerçant une force de serrage du sommet contre le fond du corps de luminaire. Cette disposition permet notamment de ne nécessiter qu'un seul point d'ancrage, par exemple au sommet du plan de symétrie, pour assurer un bon maintien du réflecteur dans le corps. De la sorte, le réflecteur n'est pas mis sous contrainte lors de phénomènes de dilatation thermique.

[0039] On remarquera que le moyen de fixation peut lui aussi constituer un moyen de flexion en prévoyant une course de serrage sur laquelle le réflecteur est sollicité en élasticité. Les courbures du réflecteur se trouvent alors modifiées par la pression exercée par les surfaces d'appui en fonction du serrage, celui-ci pouvant être interrompu sur une plage de réglage tout en assurant une fixation adéquate.

[0040] La présente invention concerne également un procédé de réalisation d'un réflecteur de luminaire d'éclairage public présentant un espace concave entre un sommet et un bord de périmètre inférieur, le réflec-

teur ayant des première et deuxième extrémités et permettant de recouvrir une source lumineuse par des surfaces optiques bombées situées de part et d'autre d'un plan de symétrie, les surfaces optiques convergeant vers une première extrémité, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant à :

- prévoir une feuille en matière présentant au moins une surface réfléchissante,
- prévoir une matrice présentant une surface tridimensionnelle correspondant à celle du réflecteur voulu,
- découper la feuille selon un contour prédéterminé correspondant à une projection sur deux dimensions des éléments de surface du réflecteur voulu, et de
- conformer la feuille découpée sur la matrice.

[0041] Avantageusement, la matrice fait partie d'une presse d'emboutissage.

[0042] Afin d'éviter des déformations trop prononcées, susceptibles de provoquer des plissures ou des grimaces sur les surfaces optiques lors de l'étape visant à conformer la feuille, le procédé peut comprendre en outre une étape visant à prévoir une ou plusieurs découpes sur la feuille correspondant aux première, deuxième, troisième ou quatrième découpes précitées.

[0043] Enfin, la présente invention concerne également un procédé de réglage de la configuration d'une surface optique d'un réflecteur logé dans son corps de luminaire, par déformation contrôlée de cette surface optique.

[0044] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple, ainsi que des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective du réflecteur conforme à la présente invention, montrant l'ensemble de ses surfaces intérieures,
- la figure 2 est une vue en perspective du réflecteur de la figure 1, montrant ses surfaces extérieures,
- la figure 3 est une vue en coupe du réflecteur de la figure 2 selon la ligne III-III de celle-ci,
- la figure 4 est une vue en plan d'une feuille découpée de manière à réaliser la préforme du réflecteur des figures 1 et 2, et
- la figure 5 est une vue en perspective du montage du réflecteur de la figure 1 sur son corps de maintien.

[0045] Comme le montrent les figures 1 et 2, le réflecteur 2 conforme à l'invention est constitué d'une feuille découpée et pliée formant un espace concave 4 permettant de recouvrir une source lumineuse 6 (représentée en pointillé). Cet espace 4 est délimité par un ensemble de surfaces optiques réfléchissantes entre une première et une deuxième extrémité (respectivement 8

et 10) d'un plan de symétrie S, un sommet 12 et un bord de périmètre inférieur 14. Une ouverture 16 est prévue au niveau de la deuxième extrémité 10 pour permettre le passage de la source lumineuse 6 dans l'espace concave 4.

[0046] Les surfaces optiques comprennent une partie allongée formant une langue 16 qui s'étend de la partie du sommet 12 située à la deuxième extrémité 10 jusqu'au bord inférieur 14 situé vers la première extrémité 8. Cette langue 16 est généralement perpendiculaire au plan de symétrie S et incurvée dans ce plan (figure 2). Elle est physiquement démarquée du reste du réflecteur 2 par des découpes. Celles-ci comprennent, de chaque côté du plan de symétrie S, une première découpe 18 partant du bord inférieur 14 à proximité de la première extrémité 8 et se terminant aussi au niveau du sommet 12, et une deuxième découpe 20 partant du bord inférieur 14 à proximité de la deuxième extrémité 10 et se terminant aussi au niveau du sommet 12. Les points de terminaison 18a, 20a des première et deuxième découpes 18, 20 sont séparés et alignés dans un plan parallèle au plan de symétrie S.

[0047] De part et d'autre du plan de symétrie S, le réflecteur 2 présente un flanc 22 délimité par les première et deuxième découpes 18, 20 et la partie du bord inférieur 14 entre ces découpes. Chaque flanc 22 a un plan général sensiblement parallèle au plan de symétrie S et présente une surface optique concave tournée vers le plan de symétrie (figure 1). Cette surface présente des éléments à courbure sur deux plans perpendiculaires, formant ainsi une surface optique complexe.

[0048] Sa fonction est de recevoir directement le flux lumineux issu de la source lumineuse 6 et de le rediriger vers la zone d'éclairage. Dans une installation classique d'éclairage d'un axe de passage, le réflecteur est positionné de façon que les portions formant des flancs 22 dirigent le flux lumineux vers des points répartis dans le sens de cet axe. Chaque élément de surface sur ce flanc 22 dirige le flux sur une zone précise. Les éléments de surface du flanc proches du sommet 12 renvoient le flux vers l'aplomb du réflecteur, alors que les éléments proches du bord inférieur 14 renvoient le flux sur des points éloignés.

[0049] La courbure du flanc 22 conditionne également la répartition de l'intensité du flux lumineux renvoyé sur des zones d'éclairage. En général, il est souhaité que la répartition de l'intensité du flux depuis le réflecteur 2 tienne compte des différences d'éloignement des zones éclairées et de la présence éventuelle d'une glace de protection sous le réflecteur, celle-ci ayant des coefficients de transmission qui varient en fonction de l'angle sous-tendu par les rayons lumineux. Ces facteurs font que le réflecteur est conçu pour accentuer l'intensité du flux au niveau des bords inférieurs 14 qui renvoient le flux lumineux sur des zones distantes.

[0050] Bien que moins critiques, les surfaces optiques situées à la partie du réflecteur 2 formant la langue

16 ont aussi une courbure sur deux plans perpendiculaires de manière à former une surface complexe. Dans l'exemple, la langue 16 présente, sur sa surface optique, un rehaussement 16a (figure 3) le long du plan de symétrie S depuis la deuxième extrémité 10 jusqu'au bord inférieur 14 à la première extrémité. Ce rehaussement 16a divise la courbure de la langue 16 sur une section perpendiculaire au plan de symétrie S en deux courbures 24a, 24b. Chaque courbure 24a, 24b est prévue pour envoyer une partie du flux vers le bord inférieur 14 du flanc adjacent 22, afin de renforcer l'intensité lumineuse sur cette portion du réflecteur.

[0051] Dans l'exemple illustré, le réflecteur 2 incorpore à sa deuxième extrémité 10, entre les flancs respectifs 22, une partie formant une paroi plane 26, sensiblement perpendiculaire au plan de symétrie S. Cette paroi 26 dépend du sommet 12 du réflecteur et est délimitée par des bords parallèles 26a constitués par chacune des deuxièmes découpes 20. La paroi 26 comprend l'ouverture 16 pour former le passage de la source lumineuse 6, cette ouverture étant accessible par le bord inférieur 14.

[0052] Ainsi, les première et deuxième découpes 18, 20 séparent, par des bords respectifs, les portions de l'ensemble du réflecteur 2 qui comprennent la langue 16, les deux flancs 22 et la paroi plane 26.

[0053] La forme et l'emplacement des première et deuxième découpes 18, 20 sont calculés pour favoriser le formage du réflecteur 2. Ces découpes 18, 20 constituent en effet des portions de matière retirée du matériau initialement en feuille plate, qui permettent d'accommoder les déplacements convergents d'éléments de surface lors du pliage et de l'étirement ou de la compression subis par le formage du réflecteur. L'étirement ou la compression du matériau provient notamment du fait qu'il subit, sur des éléments de surface, une double courbure sur des axes perpendiculaires.

[0054] Dans les figures 1 et 2, qui représentent le réflecteur libre, les première et deuxième découpes 18, 20 laissent apparaître des jours relativement importants, car les différentes portions de surface tendent à s'écarter à cause de l'élasticité du matériau. Toutefois, ces jours se referment presque totalement lorsque le réflecteur est monté et correctement maintenu dans son corps de maintien.

[0055] On remarque que les première et deuxième découpes 18, 20 tendent à entourer des zones à forte courbure ou à forte transition de courbure, leur rôle étant d'empêcher la formation de grimaces ou de plissures sur les surfaces optiques du réflecteur. Dans certaines configurations, il peut s'avérer nécessaire d'ajouter d'autres découpes supplémentaires.

[0056] Dans l'exemple, il est prévu, pour chaque portion de flanc 22, une troisième découpe 28 située entre les première et deuxième découpes 18, 20. Cette troisième découpe 28 part perpendiculairement du bord inférieur 14.

[0057] Chaque flanc 22 comporte également une

quatrième découpe 30 qui part de la deuxième découpe 20 dans un sens sensiblement parallèle au bord du flanc 14.

[0058] La longueur des troisième et quatrième découpes 28, 30 dépend de la courbure ou de la transition de courbure au niveau de leur voisinage. De manière générale, une découpe permet d'accommoder une convergence de matière dans un sens perpendiculaire à son développement longitudinal.

[0059] A leur point de terminaison, les première, deuxième, troisième et quatrième découpes présentent deux bords opposés qui convergent à faible angle entre eux. La jonction entre ces deux bords est réalisée par une petite découpe arrondie 18a, 20a, 28a, 30a, chaque bord se terminant sur une partie différente du pourtour de cette découpe. Cette terminaison par une découpe arrondie évite ainsi de créer un angle vif entre les bords, qui tendrait à rendre la matière fragile au déchirement.

[0060] Le sommet 12 du réflecteur 2 comporte un trou traversant 32 à un point médian sur le plan de symétrie S pour permettre son montage sur son corps de maintien.

[0061] La figure 4 montre la préforme d'une pièce plane 100 découpée pour permettre de former le réflecteur des figures 1 et 2.

[0062] Les bords extérieurs de la feuille 100 constituent les bords inférieurs 14 du réflecteur 2. Les première et deuxième découpes 18, 20 présentent des côtés en regard qui sont incurvés et qui s'éloignent de manière prononcée en partant de la zone centrale de la pièce, qui correspond au sommet 12 du réflecteur, vers des bords extérieurs.

[0063] Les portions des surfaces constitutives de la langue 16, de chaque flanc 22 et de la paroi plane 16 présentent ainsi des aires à bords libres reliées entre elles sur quatre côtés respectifs de la partie centrale constitutive du sommet 12.

[0064] La feuille 100 ainsi découpée est formée par emboutissage sur une presse classique comportant une matrice concave ayant la forme et les dimensions du réflecteur 2 de la figure 1 et 2, et une pièce d'emboutissage ayant une forme convexe correspondante.

[0065] Divers matériaux en feuille peuvent être envisagés pour réaliser le réflecteur. De très bons résultats ont été obtenus à partir de feuilles d'aluminium satinées ou polies ayant une épaisseur d'un millimètre ou moins. Ce type de matériau peut être obtenu dans le commerce avec un état de surface d'excellente qualité, étant produit par des laminoirs de très haute précision.

[0066] La figure 5 montre le montage du réflecteur 2 dans son corps de maintien. Ce corps 40 comporte un logement en forme de berceau 42 conforme de manière à recouvrir complètement les surfaces extérieures du réflecteur 2. Une série de nervures sous forme de plaques 44a-44f sont prévues dans la partie du logement 42 destinée à recevoir la partie du réflecteur 2 entre son sommet 12 et la première extrémité 8. Ces plaques 44a-44f sont alignées perpendiculairement au plan de sy-

métrie S' du corps 40 et présentent des tranches 46a-46f formant des surfaces d'appui pour le réflecteur 2. Ces tranches 36a-36f sont profilées de façon à épouser la courbure du réflecteur 2 le long des points de contact avec celui-ci. Les plaques 44a, 44b situées tout près de la première extrémité 8 du réflecteur 2 prennent appui seulement contre la partie du réflecteur formant la langue 16. Par contre, celles 44c-44f qui sont plus en retrait prennent appui non seulement contre la partie formant la langue 16, mais aussi contre chaque flanc respectif 22. Ces plaques 44c-44f permettent ainsi de maintenir les portions de flanc 22 resserrées en position correcte, en s'opposant à leur tendance à s'écarter par relâchement dû à l'élasticité du matériau.

[0067] Les plaques 44a-f peuvent être soit solidaires du corps de luminaire, étant par exemple moulées avec ce dernier, soit montées amovibles vis-à-vis du corps de luminaire.

[0068] Le logement 42 comporte également un ensemble de surfaces profilées 48 sur le fond et sur les portions de paroi vers le rebord extérieur pour maintenir calées les autres surfaces de contact du réflecteur 2.

[0069] Le réflecteur 2 est ancré dans le corps de maintien 40 par une vis 50 passant à travers l'ouverture 32 du réflecteur.

[0070] Comme il a été expliqué précédemment, il est possible d'exploiter le débattement offert par les différentes surfaces optiques pour effectuer un réglage du réflecteur 2. A cette fin, il est prévu un jeu de cavaliers 52 adaptés pour se fixer sur la tranche des plaques 44a-f. Chaque cavalier a la forme d'une languette repliée sur 180 degrés de manière à présenter deux faces en regard destinées à presser des faces respectives de la plaque 44a-f. La partie repliée est placée sur la tranche de la plaque ou de la nervure et forme une cale ayant pour fonction de rehausser localement le profil de celle-ci. Les cavaliers 52 constituent des éléments amovibles, éventuellement adaptés pour coulisser sur les plaques, tout en assurant une bonne immobilisation.

[0071] Ainsi, la présence sélective de cavaliers 52 sur les plaques ou nervures 44a-f permet, en fonction du nombre et de l'emplacement de ces derniers, d'imposer, de manière contrôlée, une déformation et/ou un débattement supplémentaire du réflecteur 2. Les portions de surface du réflecteur 2 en appui contre un cavalier 52 sont effectivement soumises par ce dernier à une pression de déformation et/ou une force de débattement vers l'intérieur de l'espace concave du réflecteur en fonction rehaussement du profil.

[0072] Dans le cas d'un débattement imposé au moyen de cavaliers, celui-ci provient essentiellement d'une flexion au niveau de la zone de matière entre les deux points de terminaison 18a, 20a des première et deuxième découpes 18, 20, formant la jonction du flanc 22 avec la portion du réflecteur formant le sommet 12. Pour faciliter la flexion et éviter une distorsion trop importante au niveau de cette zone de flexion, celle-ci peut être configurée pour ne présenter qu'une faible courbu-

re dans le plan de symétrie S du réflecteur 2.

[0073] On notera que la flexion s'accompagne d'une modification de la courbure des surfaces optiques complexes du flanc 22 du réflecteur. L'action conjuguée de débattement et de modification de courbure permet alors de modifier sensiblement les caractéristiques de distributions de flux lumineux du réflecteur 2. Bien entendu, il est possible de prévoir un seul cavalier 52, ou un nombre quelconque de cavaliers disposés pour agir contre différentes portions de surface du réflecteur. Il est notamment envisageable d'agir aussi sur la partie du réflecteur 2 formant la langue 16, par exemple en prévoyant des cavaliers vers la première extrémité 8.

[0074] Les cavaliers peuvent être remplacés par tout autre moyen connu apte à imposer un débattement contrôlé sur les surfaces du réflecteur. Il est notamment envisageable de prévoir des cales ou des patins des diverses formes pouvant se loger dans le corps du luminaire en vis-à-vis de la surface externe du réflecteur 2. Par exemple, des éléments d'appui peuvent être disposés entre les plaques 44a-f..

[0075] On peut aussi régler la configuration du réflecteur au moyen de cales conformées pour s'interposer, à des emplacements prédéterminés, entre la surface extérieure du réflecteur et le corps pour repousser sélectivement les portions du réflecteur en fonction de leur épaisseur. Un jeu de cales de différentes épaisseurs peut être ainsi prévu pour permettre un choix de réglage.

[0076] Par ailleurs, il est également possible de modifier la configuration du réflecteur en jouant sur la course de serrage de la vis de fixation 50. Dans ce cas, le montage sera prévu pour qu'un maintien adéquat du réflecteur 2 soit établi avant le serrage à refus de la vis 50 dans son filetage. Au fur et à mesure du vissage de la vis, le réflecteur subit une déformation au niveau du sommet 12 entraînant une modification contrôlée de ses courbures, notamment de la partie formant la langue 16.

[0077] La possibilité d'effectuer une modification contrôlée d'un réflecteur peut aussi être utilisée lors de la conception ou de l'étude de ce dernier. Dans ce cas, le réflecteur sous étude est monté dans un berceau de réglage ayant pour fonction de le maintenir et de lui faire soumettre des modifications de courbure.

[0078] A titre d'exemple, le berceau de réglage comprend un évidement conformé pour épouser la surface extérieure du réflecteur dans une configuration de maintien normale. Cet évidement est composé par des éléments de surface dont certains peuvent être déplacés en avancé et en retrait vis-à-vis des éléments voisins. Le déplacement peut s'opérer par un dispositif de vissage, par exemple une vis micrométrique, associé à un élément de surface ajustable et accessible de l'extérieur.

[0079] En variante, la surface formant l'évidement du berceau peut être d'un seul bloc, le réglage s'effectuant dans ce cas par de simples vis qui pénètrent vers l'intérieur de façon à venir en appuis sur différents points du

réflecteur. Les extrémités des vis peuvent éventuellement être munies de patins.

[0080] Ainsi, un réflecteur peut être installé sur un tel berceau de réglage dans sa configuration de base et soumis à des mesures photométriques avec différentes courbures grâce au dispositifs de réglage. On peut alors déterminer aisément par voie empirique la courbure optimale pour un réflecteur en fonction des critères photométriques fixés. Une fois cette courbure obtenue, on repère la configuration du berceau par référence aux positions de réglage des dispositifs de vissage. A partir de ces données, il est possible de réaliser un support de réflecteur et/ou une configuration de surface de réflecteur adapté.

[0081] On notera que cet outil d'aide à la conception peut être mis en oeuvre non seulement pour des réflecteurs réalisés par emboutissage, mais plus généralement avec tout type de réflecteur se prêtant à une déformation locale contrôlable de sa surface par contrainte mécanique.

[0082] Bien entendu, ces divers moyens de réglage du réflecteur peuvent être mis en oeuvre isolément ou en combinaison.

[0083] La présente invention n'est nullement limitée par l'exemple qui vient d'être décrit. De nombreuses variantes sont possibles, tant au niveau du choix du matériau en feuille, de la forme initiale de celle-ci avant le formage (pourtour, découpe, perçage, etc.) et des courbures imposées.

Revendications

1. Réflecteur (2) de luminaire d'éclairage, par exemple pour voie publique, présentant un espace concave (4) entre un sommet (12) et un bord de périmètre inférieur (14), le réflecteur ayant des première et deuxième extrémités (8, 10) et permettant de recouvrir une source lumineuse (6) par des surfaces optiques bombées (16, 22) situées de part et d'autre d'un plan de symétrie (S), les surfaces optiques convergeant vers la première extrémité du réflecteur,

caractérisé en ce qu'il est constitué d'une feuille pliée (100) présentant, au niveau d'au moins une partie des surfaces optiques, des éléments de surface ayant des courbures selon deux plans perpendiculaires.

2. Réflecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les surfaces optiques (16, 22) sont lisses.

3. Réflecteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il est réalisé à partir d'une tôle mince (100) telle qu'une feuille d'aluminium de moins d'un millimètre d'épaisseur.

4. Réflecteur selon l'une quelconque des revendica-

tions 1 à 3, caractérisé en ce que la feuille (100) présente des découpes (18, 20, 28, 30) au niveau des surfaces optiques (16, 22) ou autour de celles-ci, destinées à se refermer au moins partiellement lors du pliage.

5. Réflecteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdites découpes (18, 20, 28, 30) sont prévues autour de zones à bombage prononcé des surfaces optiques (16, 22).

6. Réflecteur selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que les découpes comprennent, pour chaque section de part et d'autre du plan de symétrie (S), une première découpe (18) partant d'un bord inférieur (14) situé à proximité de la première extrémité (8) et se terminant vers le sommet (12), et une deuxième découpe (20) partant du bord inférieur (14) à proximité de la deuxième extrémité (10) et se terminant vers le sommet (12), la portion de surface entre ces deux découpes formant un flanc (22) ayant un plan général sensiblement parallèle au plan de symétrie (S).

7. Réflecteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que la forme et la longueur des première et deuxième découpes (18, 20) sont prévues pour autoriser un débattement du flanc (22) ainsi formé dans un sens sensiblement perpendiculaire au plan de symétrie (S).

8. Réflecteur selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que la portion de surface bordée par les premières découpes respectives (18) constitue une langue (16) présentant une courbure générale dans le plan de symétrie (S) entre la portion de sommet (12) et le bord inférieur (14) à la première extrémité (8).

9. Réflecteur selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte, à sa deuxième extrémité (10) une partie plane (26), sensiblement perpendiculaire au plan de symétrie (S), comprenant des passages (16) pour la source lumineuse (6), cette partie plane dépendant du sommet (12) du réflecteur et étant bordée par les deuxième découpes respectives (20).

10. Réflecteur selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une troisième découpe (28) ou plus située entre les première et deuxième découpes (18, 20), partant sensiblement perpendiculairement d'un bord inférieur (14) de la surface optique.

11. Réflecteur selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une quatrième découpe (30) ou plus partant

d'une première ou d'une deuxième découpe (18 ou 20).

12. Réflecteur selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, caractérisé en ce que les découpes (18, 20, 28, 30) présentent, au niveau de leur point de terminaison (18a, 20a, 28a, 30a), deux bords intérieurs qui se rejoignent sans former d'angle vif. 5
13. Corps de luminaire (40) destiné à recevoir un réflecteur (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il présente des surfaces d'appui (46a-46f, 48) à courbures adaptées à celles de la surface du réflecteurs aux points de contact et au moins un moyen d'ancrage (50) du réflecteur permettant de maintenir le réflecteur contre ces surfaces d'appui. 10
14. Corps de luminaire selon la revendication 13, caractérisé en ce que les surfaces d'appui comprennent des surfaces (36a-36f) conformées de manière à envelopper au moins partiellement une partie du réflecteur (2) entre deux de ses bords inférieurs (14) de part et d'autre de son plan de symétrie (S) afin d'empêcher une déformation du réflecteur par effet de relâchement dû à son élasticité. 20 25
15. Corps de luminaire selon la revendication 14, caractérisé en ce que les surfaces d'appui (46a à 46f) sont constituées par des tranches profilées formées sur des plaques ou de nervures (44a-44f) qui dépendent du logement (42), chaque tranche présentant une courbure adaptée à celle du réflecteur à sa zone de contact avec ce dernier. 30
16. Corps de luminaire selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de flexion (52a, 52b, 54a, 54b) permettant d'appliquer un débattement contrôlé sur une partie au moins des surfaces optiques du réflecteur (2), par exemple des portions (22) ayant un plan général parallèle au plan de symétrie (S) du réflecteur. 35 40
17. Corps de luminaire selon la revendication 16, caractérisé en ce que les moyens de flexion comprennent des éléments (52) pouvant être agencés pour appuyer sur une partie (22) de la surface extérieure du réflecteur (2) de manière à repousser celle-ci vers le plan de symétrie (S) contre sa force d'élasticité. 45 50
18. Corps de luminaire selon la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce que les moyens de flexion comprennent une cale ou plus (52) de forme adaptée pour s'intercaler entre une partie intérieure du corps de luminaire et une partie extérieure du réflecteur (2) de manière à repousser celle-ci vers son plan 55

de symétrie (S) contre sa force d'élasticité.

19. Corps de luminaire selon l'une quelconque des revendications 15 à 18, caractérisé en ce que les plaques (44a, 44f) sont amovibles vis-à-vis du corps de luminaire (40) et forment partie d'un ensemble de plaques profilées de différentes courbures possibles permettant d'imprimer au réflecteur une courbure désirée parmi un choix de plusieurs courbures possibles.
20. Corps de luminaire selon l'une quelconque des revendications 13 à 19, caractérisé en ce que le moyen d'ancrage comprend un élément de fixation (50) coopérant avec un trou 32 situé au niveau d'une portion de sommet (12) du réflecteur (2).
21. Procédé de réalisation d'un réflecteur (2) de luminaire d'éclairage, par exemple pour voie publique, présentant un espace concave (4) entre un sommet (12) et un bord de périmètre inférieur (14), le réflecteur ayant des première et deuxième extrémités (8, 10) et permettant de recouvrir une source lumineuse (6) par des surfaces optiques bombées (16, 22) situées de part et d'autre d'un plan de symétrie (S), les surfaces optiques convergeant vers une première extrémité (8) du réflecteur, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :
 - prévoir une feuille (100) en matériau présentant au moins une surface réfléchissante,
 - prévoir une matrice présentant une surface tridimensionnelle correspondant à celle du réflecteur,
 - découper la feuille selon un contour prédéterminé correspondant à une projection sur deux dimensions des éléments de surfaces du réflecteur et,
 - conformer la feuille découpée sur la surface de la matrice.
22. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il comporte une étape visant à prévoir une ou plusieurs découpes (18, 20, 28, 30) sur la feuille (100) avant de conformer celle-ci sur la surface de matrice.

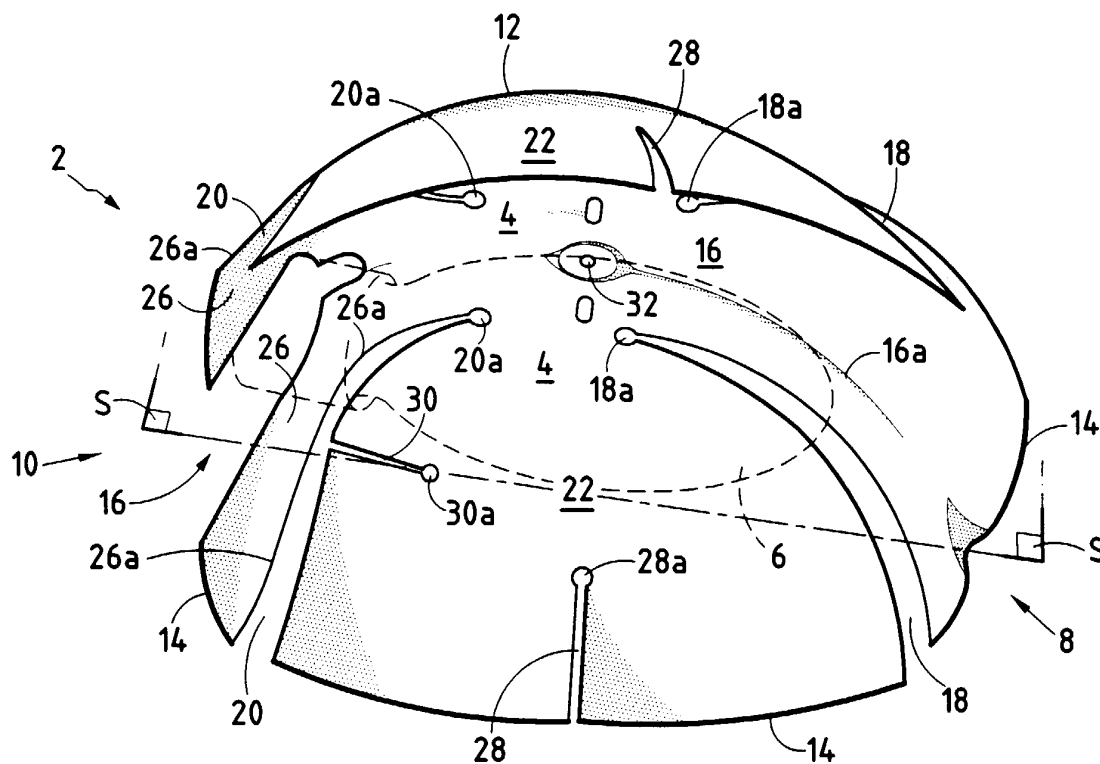


FIG.1

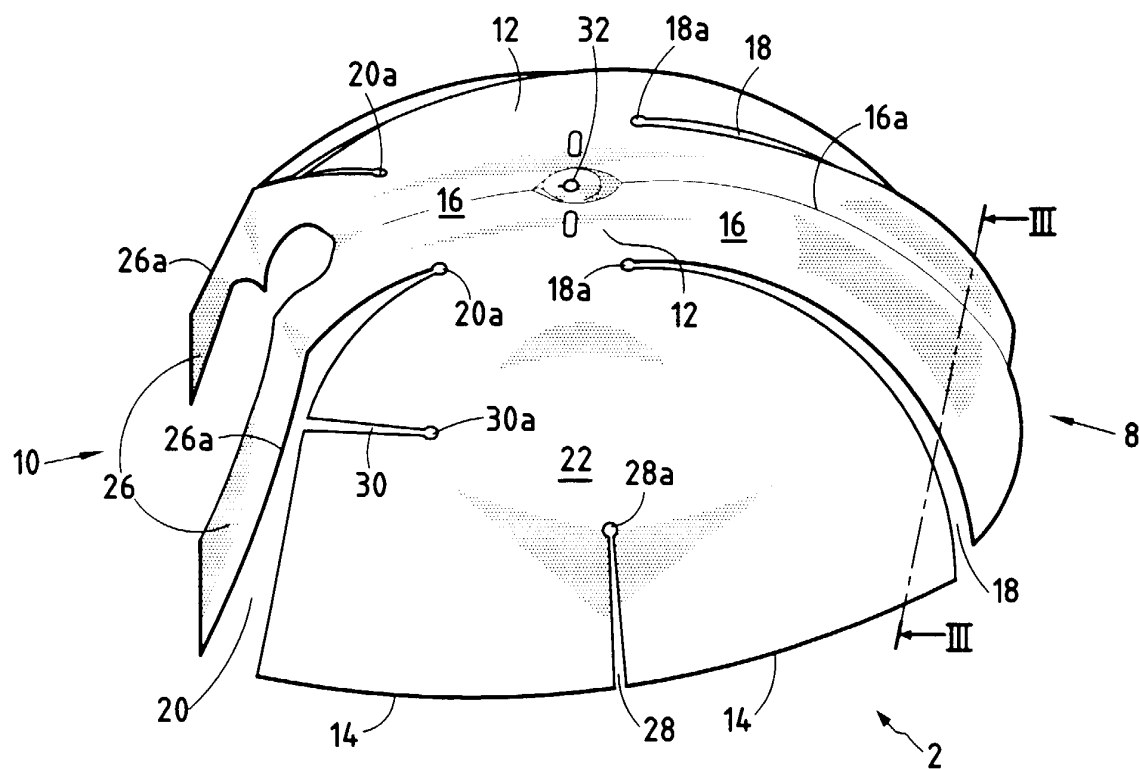
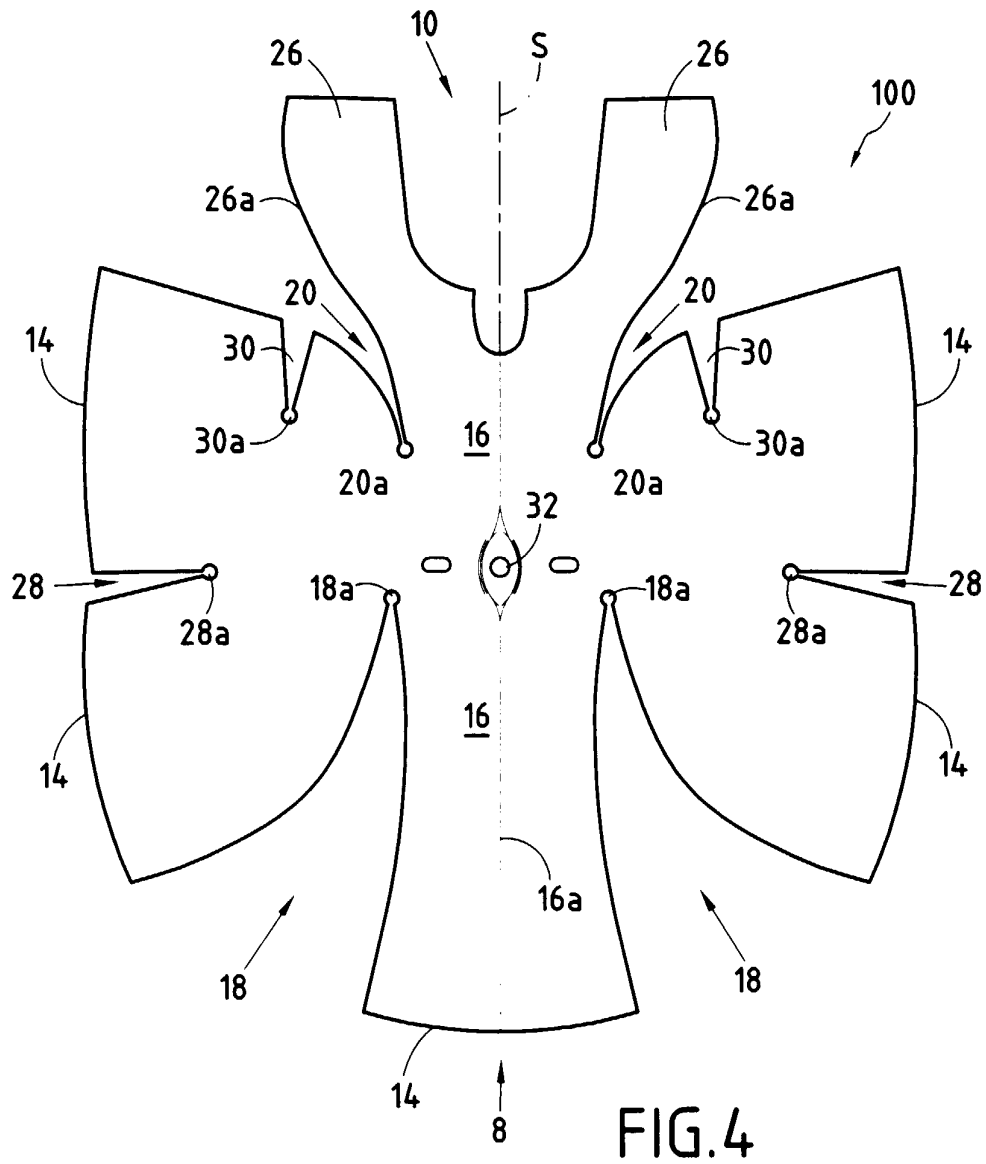
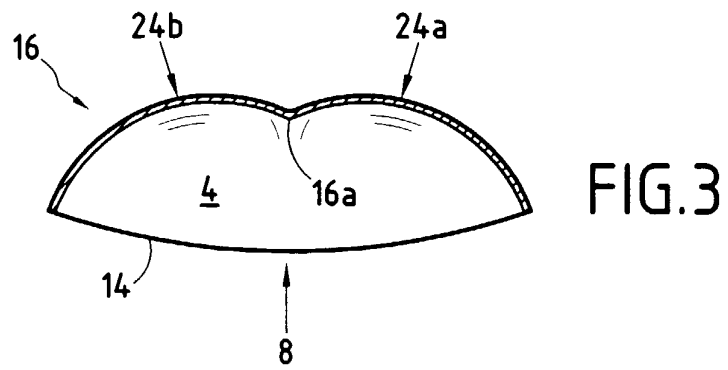


FIG.2



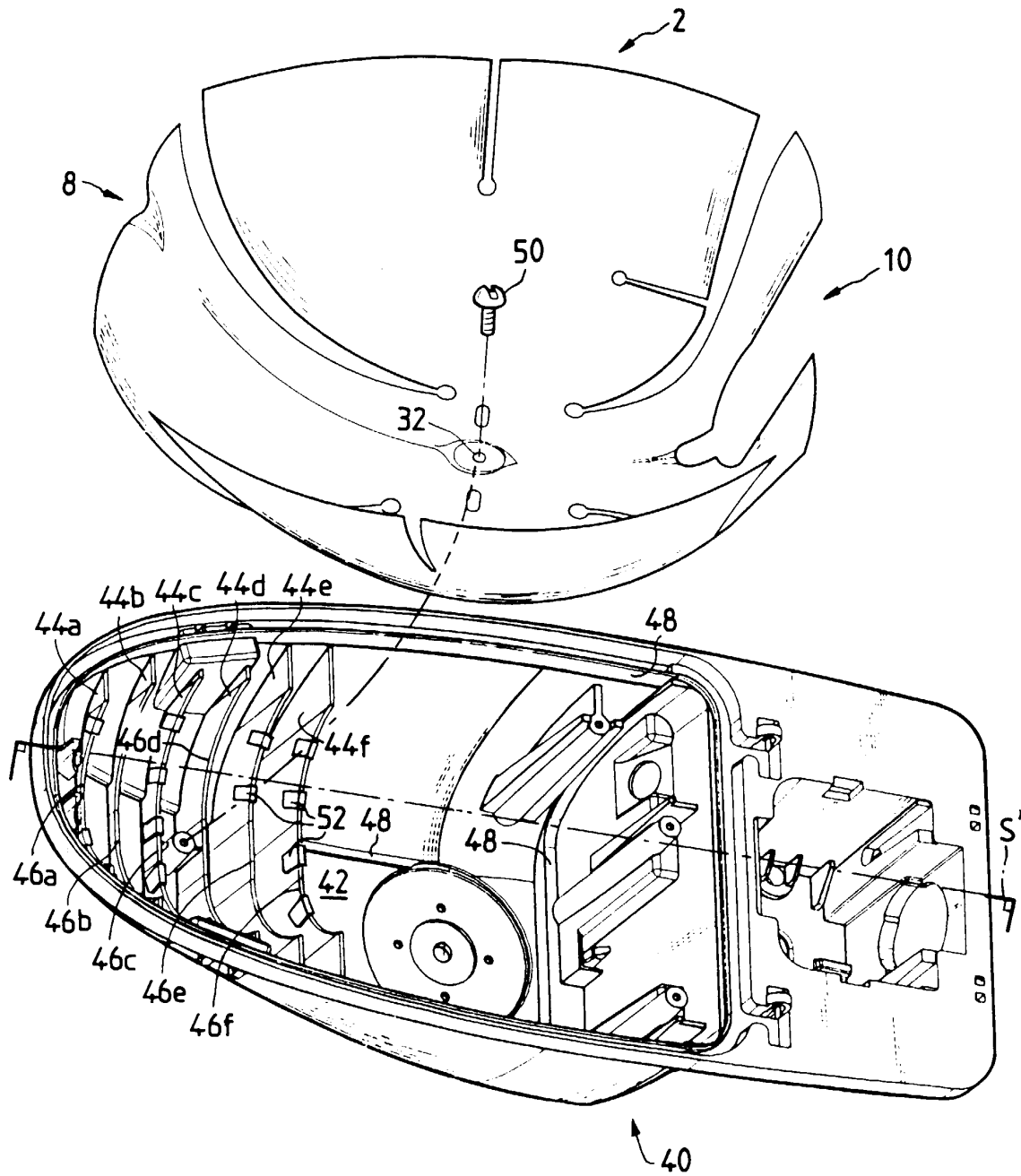


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 99 40 1990

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
D,X	FR 2 737 281 A (FD ECLAIRAGE) 31 janvier 1997 (1997-01-31)	1,2,4	F21V7/10
Y	* page 6, ligne 14 - page 7, ligne 17 *	5,13	
A	* figures 5B,8 *	3	

Y	EP 0 457 645 A (DAVID FRANCIS) 21 novembre 1991 (1991-11-21)	5,13	
A	* colonne 4, ligne 16 - colonne 5, ligne 18 *	1-4,6-8, 12,14, 16,17, 21,22	
	* figures 4,5 *		

A	AU 475 784 B (H.O.P. (ILLUMINATION) PTY. LTD) 2 septembre 1976 (1976-09-02) * le document en entier *	1-3,21	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F21V F21S
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		21 septembre 1999	Clabaut, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 99 40 1990

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

21-09-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2737281 A	31-01-1997	AUCUN	
EP 0457645 A	21-11-1991	FR 2662235 A	22-11-1991
		FR 2675239 A	16-10-1992
		AT 108532 T	15-07-1994
		CA 2041906 A	16-11-1991
		DE 69102819 D	18-08-1994
		DE 69102819 T	23-02-1995
		JP 4229503 A	19-08-1992
		US 5130913 A	14-07-1992
AU 475784 B	02-09-1976	AU 8621475 A	02-09-1976

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82