



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
03.12.2003 Bulletin 2003/49

(51) Int Cl.7: **F21S 8/10**

(21) Numéro de dépôt: **03291049.9**

(22) Date de dépôt: **30.04.2003**

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

(30) Priorité: **31.05.2002 FR 0206756**

(71) Demandeur: **VALEO VISION**
93012 Bobigny Cédex (FR)

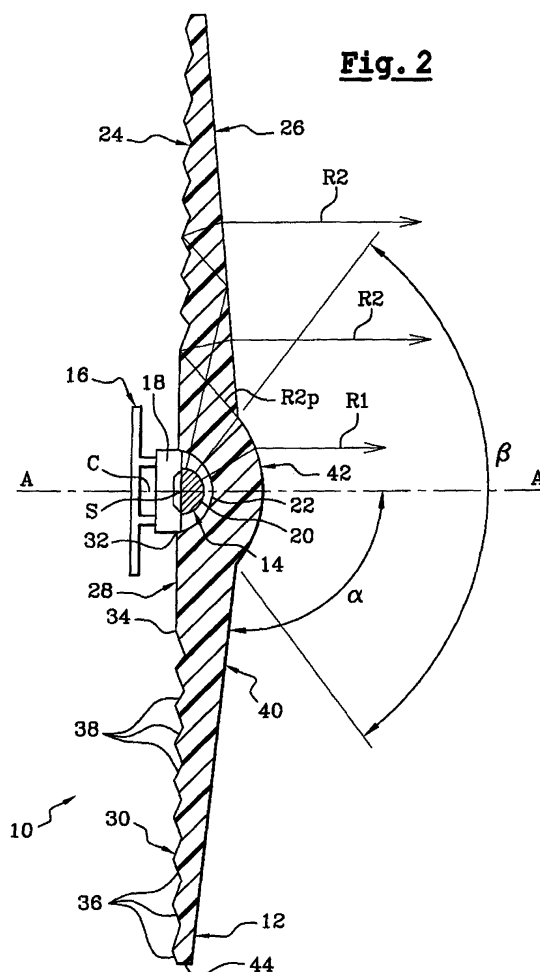
(72) Inventeurs:
• **Aynie, Jean-Pierre**
93310 Le Pre St. Gervais (FR)
• **Brun, Norbert**
77600 Guermantes (FR)
• **Fleury, Benoist**
94300 Vincennes (FR)

(54) **Feu de signalisation comportant une pièce optique réalisant une fonction de signalisation de manière autonome**

(57) L'invention propose un feu de signalisation (10), notamment pour un véhicule automobile, du type comportant un axe optique central (A-A) orienté de l'arrière vers l'avant, une source lumineuse (14) sur cet axe optique (A-A), et une pièce optique pleine (12), du type dans lequel la pièce optique (12) comporte une surface d'entrée (22), et une surface de sortie (26),

caractérisé en ce que la pièce optique (12) comporte une surface de réflexion (24) globalement transversale qui est agencée axialement en vis-à-vis de la surface de sortie (26);

et en ce que la surface d'entrée (22) est agencée axialement entre la surface de réflexion (24) et la surface de sortie (26), de manière que les rayons lumineux qui pénètrent dans la pièce optique (12) par la surface d'entrée (22) soient réfléchis par la surface de réflexion (24) vers la surface de sortie (26).



Description

[0001] L'invention propose un feu de signalisation notamment pour un véhicule automobile.

[0002] L'invention propose plus particulièrement un feu de signalisation, notamment pour un véhicule automobile, du type comportant un axe optique central orienté de l'arrière vers l'avant, suivant le sens de propagation du faisceau lumineux émis par le feu, une source lumineuse globalement ponctuelle disposée sur cet axe optique, et une pièce optique pleine, au moins en partie de révolution autour de l'axe optique, qui est réalisée dans une matière transparente d'indice de réfraction supérieur à celui de l'air, du type dans lequel la pièce optique comporte une surface d'entrée, et une surface de sortie globalement transversale qui est conçue pour transmettre les rayons lumineux vers l'avant, suivant une direction globalement parallèle à l'axe optique, e manière à réaliser une fonction de signalisation déterminée.

[0003] Ce type de feu de signalisation nécessite généralement un réflecteur sensiblement parabolique, disposé axialement à l'arrière de la pièce optique pour collecter les rayons lumineux émis par la source lumineuse et pour les concentrer sur la surface d'entrée de la pièce optique.

[0004] Lorsque l'on souhaite réaliser un feu de signalisation de faible épaisseur axiale, par exemple de l'ordre de sept à huit millimètres, la structure du réflecteur parabolique limite l'ouverture avant du feu de signalisation, c'est à dire l'aire de la surface de sortie. La faible épaisseur axiale du feu implique donc une faible surface de sortie, de sorte que la luminance du feu par unité de surface est importante.

[0005] Or, lorsque l'on réalise une fonction de signalisation arrière, contrairement à une fonction d'éclairage avant, les personnes des véhicules qui suivent le véhicule équipé dudit feu de signalisation sont souvent amenées à porter leur regard en direction de la source lumineuse. Il importe donc de minimiser la luminance du feu par unité de surface, en vue d'éviter l'éblouissement desdites personnes.

[0006] De plus, les feux de signalisation de types connus ne sont pas adaptés à l'utilisation d'une source lumineuse de petite dimension, telle qu'une diode électroluminescente, qui émet son flux lumineux dans un angle solide de valeur déterminée, inférieure à cent quatre-vingts degrés. En effet, les sources lumineuses classiquement utilisées dans les feux de signalisation sont des lampes à filament, qui émettent de la lumière globalement dans toutes les directions à partir du filament.

[0007] L'invention vise à remédier aux inconvénients précités, en proposant un feu de signalisation qui puisse avoir une faible épaisseur axiale, tout en ayant une surface de sortie suffisante pour réaliser la fonction de signalisation, et qui soit adapté à l'utilisation d'une source lumineuse telle qu'une diode électroluminescente.

[0008] L'invention vise aussi à minimiser le nombre

de pièces nécessaires pour réaliser la fonction de signalisation, et à minimiser les coûts de fabrication.

[0009] Dans ce but, l'invention propose un feu de signalisation du type décrit précédemment, caractérisé en ce que la pièce optique comporte une surface de réflexion globalement transversale qui est agencée axialement en vis-à-vis de la surface de sortie, et en ce que la surface d'entrée est agencée axialement entre la surface de réflexion et la surface de sortie, de manière que les rayons lumineux qui pénètrent dans la pièce optique par la surface d'entrée soient réfléchis par la surface de réflexion vers la surface de sortie.

[0010] Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- 15 - la source lumineuse est agencée au moins partiellement entre la surface de réflexion et la surface de sortie ;
- la source lumineuse est une diode électroluminescente comportant un globe de diffusion lumineuse ;
- 20 - la surface d'entrée a globalement la forme d'une calotte sphérique concave dont le centre coïncide globalement avec le cœur de la source lumineuse, de manière que les rayons lumineux émis par la source pénètrent dans la pièce optique, globalement sans se réfracter ;
- 25 - le globe de diffusion lumineuse a la forme d'une calotte sphérique convexe dont le centre coïncide globalement avec le centre de la surface d'entrée ;
- la surface de réflexion est revêtue d'une couche de matériau réfléchissant, par exemple une couche d'aluminium ;
- 30 - la surface de réflexion comporte des couronnes de réflexion qui sont inclinées vers l'axe optique et vers l'avant ;
- 35 - la surface de sortie est formée par une série de dioptries qui dévient les rayons lumineux provenant de la surface de réflexion, de manière que les rayons lumineux soient émis vers l'avant suivant une direction globalement parallèle à l'axe optique ;
- 40 - la surface d'entrée est orientée vers l'arrière, et la surface de sortie comporte au moins une partie annulaire dont la génératrice décrit un angle d'inclinaison, par rapport à l'axe optique, tel que les rayons lumineux émis par la source se réfléchissent sur cette partie annulaire, selon le principe de la réflexion totale, vers la surface de réflexion ;
- 45 - la surface de sortie comporte une partie centrale globalement en forme de calotte sphérique convexe, dont le centre est décalé axialement vers l'arrière, par rapport au centre de la surface d'entrée, de manière que les rayons lumineux, émis par la source, qui atteignent la partie centrale, se réfractent vers l'avant suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe optique ;
- 50 - la partie centrale définit avec la source un angle solide de valeur déterminée, qui contient globalement les rayons lumineux dont l'angle d'inclinaison, par rapport à l'angle d'inclinaison de la génératrice de

la partie annulaire, est insuffisant pour permettre leur réflexion totale sur la surface de sortie ;

- la surface d'entrée est orientée vers l'avant, et la surface de réflexion comporte au moins une partie annulaire dont la génératrice décrit un angle d'inclinaison, par rapport à l'axe optique, tel que les rayons lumineux émis par la source se réfléchissent sur cette partie annulaire, selon le principe de la réflexion totale, vers la surface de sortie ;

[0011] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue éclatée en perspective de trois quarts arrière avec arrachement qui représente un feu de signalisation réalisé conformément aux enseignements de l'invention selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 2 est une vue en coupe axiale qui représente le feu de signalisation de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue similaire à celle de la figure 2 qui représente un feu de signalisation réalisé conformément aux enseignements de l'invention selon un deuxième mode de réalisation.

[0012] Dans la description qui va suivre, des éléments sensiblement identiques ou similaires seront désignés par des références identiques.

[0013] On a représenté sur les figures 1 et 2 un feu de signalisation 10 qui est réalisé conformément à un premier mode de réalisation de l'invention.

[0014] Ce feu de signalisation 10 comporte une pièce optique pleine 12 qui sert à la fois de récupérateur de flux lumineux et de diffuseur de flux lumineux pour une source lumineuse globalement ponctuelle, constituée ici d'une diode électroluminescente 14.

[0015] La diode 14 a été représentée montée sur une platine de support 16, à l'arrière, qui permet notamment son raccordement à un réseau d'alimentation électrique et à une unité de commande (non représentés).

[0016] Les diodes 14 sont disponibles en plusieurs couleurs, c'est à dire qu'il est possible de choisir la coloration du flux lumineux émis par la diode 14. De préférence, on choisit la couleur de la diode 14 d'après la fonction de signalisation à réaliser, par exemple le rouge pour une fonction feu anti-brouillard, ou le blanc pour une fonction feu de recul.

[0017] La pièce optique 12 et la diode 14 sont agencées coaxialement suivant un axe optique central A-A qui s'étend globalement horizontalement de la gauche vers la droite, en considérant la figure 2.

[0018] Dans la suite de la description, on utilisera, à titre non limitatif, une orientation axiale d'arrière en avant qui correspond à une orientation de gauche à droite suivant l'axe optique A-A.

[0019] A titre non limitatif, on qualifiera des éléments

d'extérieurs ou d'intérieurs suivant qu'ils sont agencés radialement vers l'axe optique A-A ou à l'opposé de cet axe.

[0020] En se référant notamment à la figure 2, on constate que la diode 14 comporte à l'arrière un boîtier de connexion 18 sensiblement cylindrique et à l'avant un globe de diffusion lumineuse 20 sensiblement hémisphérique centré sur l'axe optique A-A, convexe vers l'avant.

[0021] Le boîtier de connexion 18 comporte des moyens de fixation et de raccordement électrique (non représentés) pour le montage de la diode 14 sur la platine 16.

[0022] Dans la description qui suit, on considère, de manière approximative, que la diode 14 est une source lumineuse ponctuelle S, qui émet des rayons lumineux radialement, globalement vers l'avant, depuis le centre S de l'hémisphère formant le globe 20.

[0023] Le centre S correspond globalement au coeur de la source lumineuse, c'est à dire le point de la source d'où semble provenir la majeure partie du flux lumineux.

[0024] Avantagusement, on choisit une diode 14 dont l'ouverture est proche de 180 degrés, c'est à dire qu'elle émet des rayons lumineux suivant un angle solide de 180 degrés, centré autour de l'axe optique A-A.

[0025] La pièce optique 12 est une forme de révolution autour de l'axe optique A-A, et elle est réalisée dans un matériau transparent présentant un indice de réfraction supérieur à celui de l'air, qui constitue ici le milieu ambiant entourant la pièce 12.

[0026] Avantagusement, la pièce optique 12 est réalisée en une seule pièce par moulage dans une matière plastique transparente telle que, par exemple, du polyméthacrylate de méthyle (PMMA).

[0027] La pièce optique 12 comporte une surface d'entrée 22, une surface de réflexion 24, et une surface de sortie 26.

[0028] La surface d'entrée 22 a ici une forme hémisphérique concave, dont le centre coïncide globalement avec le centre S de la source lumineuse 14.

[0029] La surface de réflexion 24 s'étend globalement dans un plan transversal à l'axe optique A-A, passant par le centre S de la source lumineuse 14.

[0030] La surface de réflexion 24 a la forme d'une couronne centrée sur l'axe optique A-A, qui comprend une partie annulaire intérieure 28, optiquement neutre, et une partie annulaire extérieure 30. Les deux parties annulaires 28, 30 sont contenues globalement dans un même plan transversal.

[0031] La partie annulaire intérieure 28 est plane et elle s'étend transversalement vers l'extérieur, depuis le bord périphérique 32 de la surface d'entrée 22, jusqu'au bord périphérique intérieur 34 de la partie annulaire extérieure 30.

[0032] La partie annulaire extérieure 30 est formée d'une série de couronnes réfléchissantes 36 coaxiales suivant l'axe optique A-A.

[0033] La partie annulaire extérieure 30 est conçue

globalement selon le même principe qu'une lentille du type à échelons.

[0034] La génératrice de chaque couronne réfléchissante 36 est un segment de droite qui est incliné vers l'avant et vers l'axe optique A-A.

[0035] Les couronnes réfléchissantes 36 sont échelonnées radialement vers l'extérieur, deux couronnes réfléchissantes 36 successives étant séparées par une couronne optiquement neutre 38.

[0036] La génératrice de chaque couronne neutre 38 est ici un segment de droite qui est incliné vers l'avant et vers l'extérieur.

[0037] Selon le mode de réalisation représenté ici, les génératrices des couronnes réfléchissantes 36 sont sensiblement parallèles, et la longueur de ces génératrices décroît progressivement lorsque l'on s'éloigne de l'axe A-A.

[0038] Selon ce mode de réalisation, l'angle aigu, que définit chaque génératrice d'une couronne neutre 38 avec l'axe optique A-A, croît progressivement lorsque l'on s'éloigne de l'axe A-A.

[0039] La surface de réflexion 24 est revêtue, sur sa face arrière, d'une couche de matériau réfléchissant, par exemple à base d'aluminium, de manière que les rayons lumineux, qui sont transmis à l'intérieur de la pièce optique 12, et qui atteignent les couronnes réfléchissantes 36, soient réfléchis vers la surface de sortie 26.

[0040] Le matériau réfléchissant peut être déposé uniquement sur les couronnes réfléchissantes 36, puisque seules les couronnes réfléchissantes 36 sont destinées à réfléchir les rayons lumineux qui participent à la fonction de signalisation,.

[0041] La surface de sortie 26 de la pièce optique 12 s'étend globalement dans un plan transversal, axialement en vis-à-vis de la surface de réflexion 24.

[0042] La surface de sortie 26 comporte une partie annulaire 40 dont la génératrice est un segment de droite qui décrit un angle d'inclinaison α , par rapport à l'axe optique A-A, de manière à former globalement un tronc de cône, dont le sommet est à l'avant.

[0043] Selon une variante de réalisation (non représentée), la génératrice de la partie annulaire 40 peut être un arc de cercle, de manière former une calotte sphérique convexe.

[0044] La surface de sortie 26 comporte une partie centrale 42 en forme de calotte sphérique convexe qui est centrée sur l'axe optique A-A.

[0045] Avantagement, le centre C de la partie centrale 42 est décalé axialement vers l'arrière, par rapport au centre S de la surface d'entrée 22.

[0046] La partie centrale 42 définit, avec le centre S de la source lumineuse 14, un angle solide β de valeur déterminée.

[0047] La valeur de l'angle solide β est déterminée en fonction de l'angle d'incidence des rayons lumineux qui sont émis par la source 14 et qui atteignent directement la surface de sortie 26, après avoir traversé la surface d'entrée 22.

[0048] La valeur de l'angle solide β doit être telle que la partie centrale 42 collecte tous les rayons lumineux dont l'angle d'inclinaison, par rapport à l'angle d'inclinaison de la génératrice de la partie annulaire 40, est insuffisant pour permettre leur réflexion totale vers l'arrière.

[0049] La valeur de l'angle solide β est, par exemple, égale à environ cent degrés.

[0050] Selon le mode de réalisation représenté ici, le diamètre extérieur de la partie annulaire extérieure 30 de la surface de réflexion 24 est égal au diamètre extérieur de la partie annulaire 40 de la surface de sortie 26. La pièce optique 12 comporte donc une surface cylindrique périphérique 44 qui raccorde la surface de réflexion 24 à la surface de sortie 26.

[0051] On note que la surface d'entrée 22 est intercalée axialement entre la surface de réflexion 24 et la surface de sortie 26.

[0052] La source lumineuse 14 est ici agencée axialement entre la surface de réflexion 24 et la surface de sortie 26.

[0053] On décrit maintenant le fonctionnement du feu de signalisation 10 selon le premier mode de réalisation de l'invention.

[0054] L'ensemble du système optique constitué par la diode 14 et la pièce optique 12 étant globalement de révolution autour de l'axe optique A-A, on expliquera le fonctionnement optique uniquement dans le demi-plan axial qui est représenté sur la figure 6.

[0055] Pour faciliter la compréhension de l'invention, seule une partie des rayons lumineux émis par la diode 14 a été représentée sur la figure 6.

[0056] La majorité des rayons lumineux R sont émis par la source 14 suivant des directions radiales, par rapport à la surface d'entrée 22, puisque la source lumineuse 14 est sensiblement ponctuelle et localisée au point S. Par conséquent, ces rayons R pénètrent dans la pièce optique 12 en traversant la surface d'entrée 22 sans se réfracter.

[0057] La majorité de l'énergie lumineuse produite par la source 14 est donc transmise à l'intérieur de la pièce optique 12.

[0058] Parmi les rayons lumineux R qui pénètrent dans la pièce optique 12, les rayons R1, dont la direction de transmission est comprise dans l'angle solide β , atteignent la partie centrale 42 de la surface de sortie 26.

[0059] Ces rayons lumineux R1 se réfractent à travers la partie centrale 42 et ils sont émis vers l'avant suivant des directions sensiblement parallèles à l'axe optique A-A.

[0060] On remarque que la partie centrale 42 de la surface de sortie 26 fonctionne comme une lentille convergente dont le foyer est le centre S de la source lumineuse 14.

[0061] Les rayons R2, dont la direction de transmission n'est pas comprise dans l'angle solide β , atteignent la partie annulaire 40 de la surface de sortie 26.

[0062] Du fait de la conception de la surface de sortie

26, et en particulier du fait de l'angle d'inclinaison α de la génératrice de la partie annulaire 40, les rayons lumineux R2, qui sont émis par la source 14, et qui atteignent la partie annulaire 40, directement après avoir traversé la surface d'entrée 22, se réfléchissent sur cette partie annulaire 40, selon le principe de la réflexion totale, vers les couronnes réfléchissantes 36 de la partie annulaire extérieure 30 de la surface de réflexion 24.

[0063] Les rayons R2 se réfléchissent sur les couronnes réfléchissantes 36 et ils sont renvoyés vers la partie annulaire 40 de la surface de sortie 26.

[0064] L'angle d'inclinaison α de la génératrice de la partie annulaire 40 est choisi de manière que, après s'être réfléchis sur les couronnes réfléchissantes 36, les rayons lumineux R2 traversent la partie annulaire 40 en se réfractant vers l'avant, suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe optique A-A.

[0065] Les couronnes 38 de la partie annulaire extérieure 30 de la surface de réflexion 24 sont optiquement neutres, c'est à dire qu'elles n'ont pas de fonction optique, car elles ne peuvent pas être atteintes par les rayons lumineux R2 réfléchis sur la partie annulaire 40 de la surface de sortie 26.

[0066] Le diamètre du bord périphérique 34 de la partie annulaire extérieure 30 est déterminé globalement par le point d'impact, sur la surface de réflexion 24, du rayon lumineux R2p le plus proche de l'angle solide β . En effet, plus un rayon lumineux R2 est proche de l'angle solide β , plus son point d'impact sur la surface de réflexion 24 est proche de l'axe optique A-A.

[0067] Ainsi, la partie annulaire intérieure 28 de la surface de réflexion 24 ne reçoit pas les rayons lumineux R2 qui se réfléchissent sur la partie annulaire 40 de la surface de sortie 26. Elle est donc optiquement neutre.

[0068] On remarque que l'étagement des couronnes réfléchissantes 36 permet d'augmenter le diamètre extérieur de la pièce optique 12, donc la surface lumineuse apparente qui réalise la fonction de signalisation, en vue d'éviter une gêne par éblouissement aux personnes qui peuvent être amenées à regarder en direction du feu de signalisation 10.

[0069] La dimension transversale de la partie centrale 42 de la surface de sortie 26 est déterminée principalement par la profondeur axiale de la pièce optique 12, puisque cette valeur est liée à la valeur de l'angle solide β qui est fixe.

[0070] De préférence, on choisit une profondeur axiale faible de la pièce optique 12, de manière que l'aire de la partie centrale 42 de la surface de sortie 26 soit très inférieure à l'aire de la partie annulaire 40. La partie annulaire 40 occupe par exemple quatre-vingt pourcents de la surface de sortie 26.

[0071] L'invention permet, par exemple, de réaliser un feu de signalisation 10 dont la profondeur axiale est inférieure à trente millimètres, pour une ouverture frontale, c'est à dire pour un encombrement transversal à la sortie du feu 10, d'au moins quatre-vingt millimètres.

[0072] Avantagusement, chaque couronne réflé-

chissante 36 est facettée, c'est à dire qu'elle comporte une série de facettes de réflexion élémentaires (non représentées), qui sont par exemple adjacentes les unes aux autres circonférentiellement. Chaque facette est prévue pour répartir spatialement les rayons lumineux vers l'avant de manière que le feu de signalisation 10 forme à l'avant un faisceau d'éclairage réalisant une fonction de signalisation réglementaire choisie.

[0073] Par exemple, si le feu de signalisation 10 est prévu pour réaliser une fonction de feu anti-brouillard, pour lequel le faisceau lumineux doit avoir une forme de losange, alors chaque facette a un profil optimisé pour réaliser à l'avant du feu de signalisation 10, sur un écran de mesure, une image globalement en forme de losange.

[0074] Le losange n'est pas régulier. Il doit avoir une hauteur, suivant un axe vertical, inférieure à sa largeur, suivant un axe horizontal. Donc, le profil de chaque facette doit être optimisé pour permettre de réaliser sur l'écran de mesure une forme qui se rapproche du losange recherché ici.

[0075] On a représenté sur la figure 3 un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0076] Dans la description qui suit, on décrira principalement les différences de structure et de fonctionnement du deuxième mode de réalisation par rapport au premier.

[0077] Une différence importante, par rapport au premier mode de réalisation, est l'agencement de la surface d'entrée 22, et donc de la source lumineuse 14, ici une diode électroluminescente similaire à celle du premier mode de réalisation, à l'avant de la pièce optique 12.

[0078] La surface d'entrée 22 et la source lumineuse 14 du deuxième mode de réalisation sont agencés symétriquement respectivement par rapport à la surface d'entrée 22 et à la source lumineuse 14 du premier mode de réalisation, selon une symétrie par rapport à un plan transversal.

[0079] On note que, dans le deuxième mode de réalisation, comme la source lumineuse 14 est agencée du côté de la surface de sortie 26, l'alimentation électrique de la source lumineuse 14 est plus complexe à concevoir, car elle doit être réalisée par l'avant du feu 10. Il peut être nécessaire, par exemple, de faire passer un câble d'alimentation électrique devant la surface de sortie 26.

[0080] La surface de réflexion 24 a ici la forme d'une calotte sphérique centrée sur l'axe optique A-A, dont le rayon est suffisamment important pour que la surface de réflexion 24 soit globalement transversale, et dont la profondeur axiale est sensiblement égale à la profondeur axiale de la pièce optique 12.

[0081] Le bord périphérique extérieur de la surface de réflexion 24 est ici raccordé directement au bord périphérique extérieur de la surface de sortie 26.

[0082] Le rayon de la surface de réflexion 24 et la distance axiale entre la surface de réflexion 24 et la source 14 sont choisis, de manière que la majorité des rayons

lumineux émis par la source 14 se réfléchisse sur la surface de réflexion 24 selon le principe de la réflexion totale.

[0083] Par conception, les rayons lumineux R3 qui sont contenus dans un angle solide β de valeur déterminée, à partir de la source 14, ne peuvent avoir un angle d'inclinaison suffisant, par rapport à la surface de réflexion 24, pour se réfléchir selon le principe de la réflexion totale sur la surface de réflexion 24.

[0084] L'angle solide β délimite, dans la surface de réflexion 24, une partie centrale 45, et une partie annulaire 47.

[0085] Avantagusement, la face arrière de la portion centrale 45 est revêtue d'une couche de matériau réfléchissant et elle comporte des facettes de réflexion (non représentées), de manière que les rayons R3, qui sont contenus dans l'angle solide β , soient réfléchis vers la surface de sortie 26.

[0086] La surface de sortie 26 a la forme d'une couronne centrée sur l'axe optique A-A, qui comprend une partie annulaire intérieure 46, optiquement neutre, et une partie annulaire extérieure 48.

[0087] La partie annulaire intérieure 46 est plane, et elle s'étend transversalement vers l'extérieur, depuis le bord périphérique 32 de la surface d'entrée 22, jusqu'au bord périphérique intérieur 50 de la partie annulaire extérieure 48.

[0088] La partie annulaire extérieure 48 de la surface de sortie 26 est réalisée ici sous la forme d'une lentille de Fresnel, qui comporte une série de dioptries annulaires concentriques 52.

[0089] Le fonctionnement du feu 10 selon le deuxième mode de réalisation est le suivant.

[0090] On note que, selon le deuxième mode de réalisation de l'invention, tous les rayons lumineux R émis par la diode 14, après avoir traversé la surface d'entrée 22, se réfléchissent d'abord sur la surface de réflexion 24, avant de traverser la surface de sortie 26.

[0091] Les rayons lumineux R4 qui sont émis en dehors de l'angle solide β se réfléchissent sur la partie annulaire 47 de la surface de réflexion 24, selon le principe de la réflexion totale, puis ils atteignent la partie annulaire extérieure 48 de la surface de sortie 26.

[0092] En traversant la partie annulaire extérieure 48, les rayons lumineux R4 sont réfractés par les dioptries 52 de sorte qu'ils sont émis vers l'avant suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe optique A-A, pour réaliser la fonction de signalisation.

[0093] Les rayons lumineux R3 qui atteignent la partie centrale 45 de la surface de réflexion 24 se réfléchissent vers la partie annulaire extérieure 48 de la surface de sortie 26, où ils sont réfractés par les dioptries 52 vers l'avant.

[0094] On constate que la partie annulaire intérieure 46 de la surface de sortie 26 est neutre optiquement, puisqu'elle ne reçoit pas de rayons lumineux en provenance de la diode 14.

[0095] L'invention permet donc de réaliser un feu de

signalisation 10 comportant une surface de sortie 26 importante, pour un faible encombrement axial.

[0096] De plus, le feu de signalisation 10 selon l'invention permet d'exploiter la majorité du flux lumineux émis par une source ponctuelle, telle qu'une diode 14, pour réaliser une fonction de signalisation réglementaire.

[0097] Dans le feu de signalisation 10 selon l'invention, la pièce optique 12 est « autonome » optiquement, c'est à dire qu'elle réalise la fonction de signalisation toute seule, sans qu'il soit nécessaire d'ajouter un réflecteur et/ou une glace de diffusion.

[0098] La pièce optique 12 selon l'invention réalise à la fois la récupération des rayons lumineux émis par la source 14 et la répartition des rayons lumineux à l'avant de manière à réaliser la fonction de signalisation choisie.

[0099] Bien entendu, le feu de signalisation 10 selon l'invention peut être agencé à l'intérieur d'un boîtier comportant une glace de protection extérieure, par exemple dans un boîtier qui regroupe tous les feux de signalisation associés aux différentes fonctions réglementaires.

Revendications

1. Feu de signalisation (10), notamment pour un véhicule automobile, du type comportant un axe optique central (A-A) orienté de l'arrière vers l'avant, suivant le sens de propagation du faisceau lumineux émis par le feu (10), une source lumineuse (14) globalement ponctuelle disposée sur cet axe optique (A-A), et une pièce optique pleine (12), au moins en partie de révolution autour de l'axe optique (A-A), qui est réalisée dans une matière transparente d'indice de réfraction supérieur à celui de l'air, du type dans lequel la pièce optique (12) comporte une surface d'entrée (22), et une surface de sortie (26) globalement transversale qui est conçue pour transmettre les rayons lumineux (R) vers l'avant, suivant une direction globalement parallèle à l'axe optique (A-A), de manière à réaliser une fonction de signalisation déterminée,

caractérisé en ce que la pièce optique (12) comporte une surface de réflexion (24) globalement transversale qui est agencée axialement en vis-à-vis de la surface de sortie (26) ;

et en ce que la surface d'entrée (22) est agencée axialement entre la surface de réflexion (24) et la surface de sortie (26), de manière que les rayons lumineux (R) qui pénètrent dans la pièce optique (12) par la surface d'entrée (22) soient réfléchis par la surface de réflexion (24) vers la surface de sortie (26).

2. Feu de signalisation (10) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la source lumineuse

se (14) est agencée au moins partiellement entre la surface de réflexion (24) et la surface de sortie (26).

3. Feu de signalisation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la source lumineuse (14) est une diode électroluminescente comportant un globe de diffusion lumineuse (20). 5
4. Feu de signalisation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface d'entrée (22) a globalement la forme d'une calotte sphérique concave dont le centre (S) coïncide globalement avec le cœur de la source lumineuse (14), de manière que les rayons lumineux (R) émis par la source (14) pénètrent dans la pièce optique (12), globalement sans se réfracter. 10
5. Feu de signalisation (10) selon la revendication précédente, prise en combinaison avec la revendication 3, **caractérisé en ce que** le globe de diffusion lumineuse (20) a la forme d'une calotte sphérique convexe dont le centre coïncide globalement avec le centre (S) de la surface d'entrée (22). 15
6. Feu de signalisation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface de réflexion (24) est revêtue d'une couche de matériau réfléchissant, par exemple une couche d'aluminium. 20
7. Feu de signalisation (10) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la surface de réflexion (24) comporte des couronnes de réflexion (36) qui sont inclinées vers l'axe optique (A-A) et vers l'avant. 25
8. Feu de signalisation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface de sortie (26) est formée par une série de dioptries (52) qui dévient les rayons lumineux (R) provenant de la surface de réflexion (24), de manière que les rayons lumineux (R) soient émis vers l'avant suivant une direction globalement parallèle à l'axe optique (A-A). 30
9. Feu de signalisation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface d'entrée (22) est orientée vers l'arrière, et **en ce que** la surface de sortie (26) comporte au moins une partie annulaire (40) dont la génératrice décrit un angle d'inclinaison (α), par rapport à l'axe optique (A-A), tel que les rayons lumineux (R) émis par la source (14) se réfléchissent sur cette partie annulaire (40), selon le principe de la réflexion totale, vers la surface de réflexion (24). 35
10. Feu de signalisation (10) selon la revendication pré-

cédente, prise en combinaison avec la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la surface de sortie (26) comporte une partie centrale (42) globalement en forme de calotte sphérique convexe, dont le centre (C) est décalé axialement vers l'arrière, par rapport au centre (S) de la surface d'entrée (22), de manière que les rayons lumineux (R1), émis par la source (14), qui atteignent la partie centrale (42), se réfractent vers l'avant suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe optique (A-A).

11. Feu de signalisation (10) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la partie centrale (42) définit avec la source (14) un angle solide (β) de valeur déterminée, qui contient globalement les rayons lumineux (R1) dont l'angle d'inclinaison, par rapport à l'angle d'inclinaison de la génératrice de la partie annulaire (40), est insuffisant pour permettre leur réflexion totale sur la surface de sortie (26). 40
12. Feu de signalisation (10) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la surface d'entrée (22) est orientée vers l'avant, et **en ce que** la surface de réflexion (24) comporte au moins une partie annulaire (47) dont la génératrice décrit un angle d'inclinaison, par rapport à l'axe optique (A-A), tel que les rayons lumineux (R) émis par la source (14) se réfléchissent sur cette partie annulaire (47), selon le principe de la réflexion totale, vers la surface de sortie (26). 45

Fig. 1

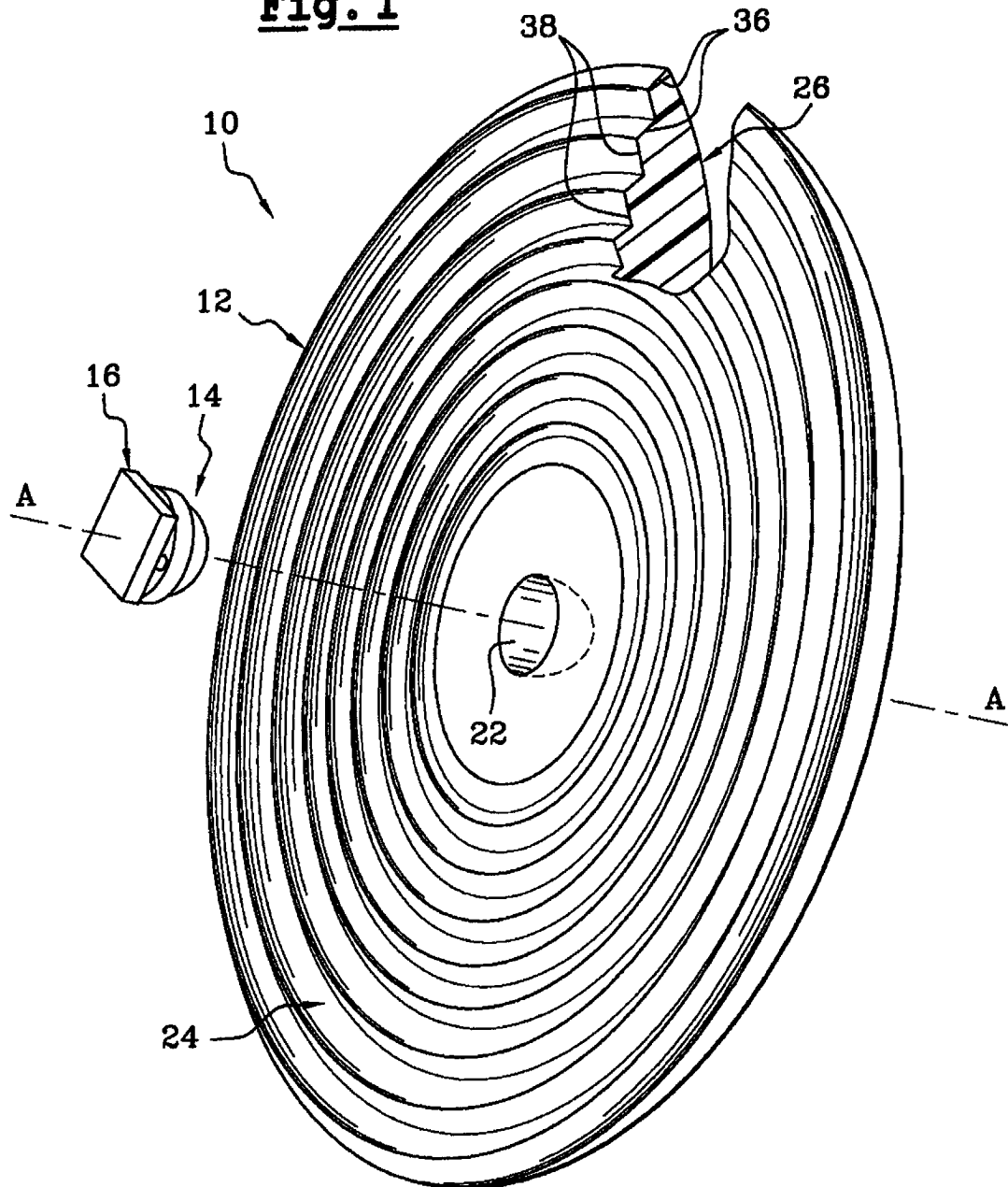


Fig. 2

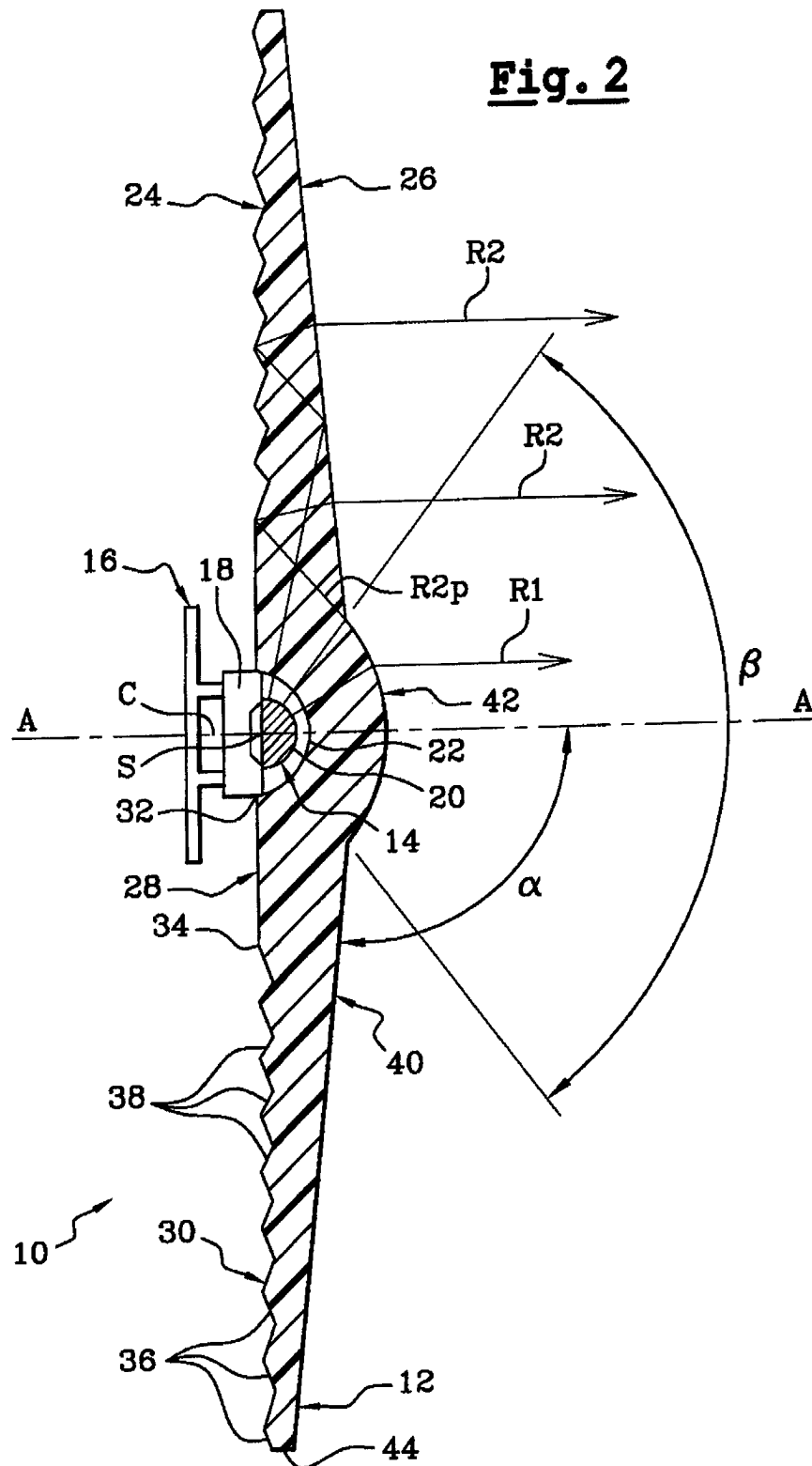
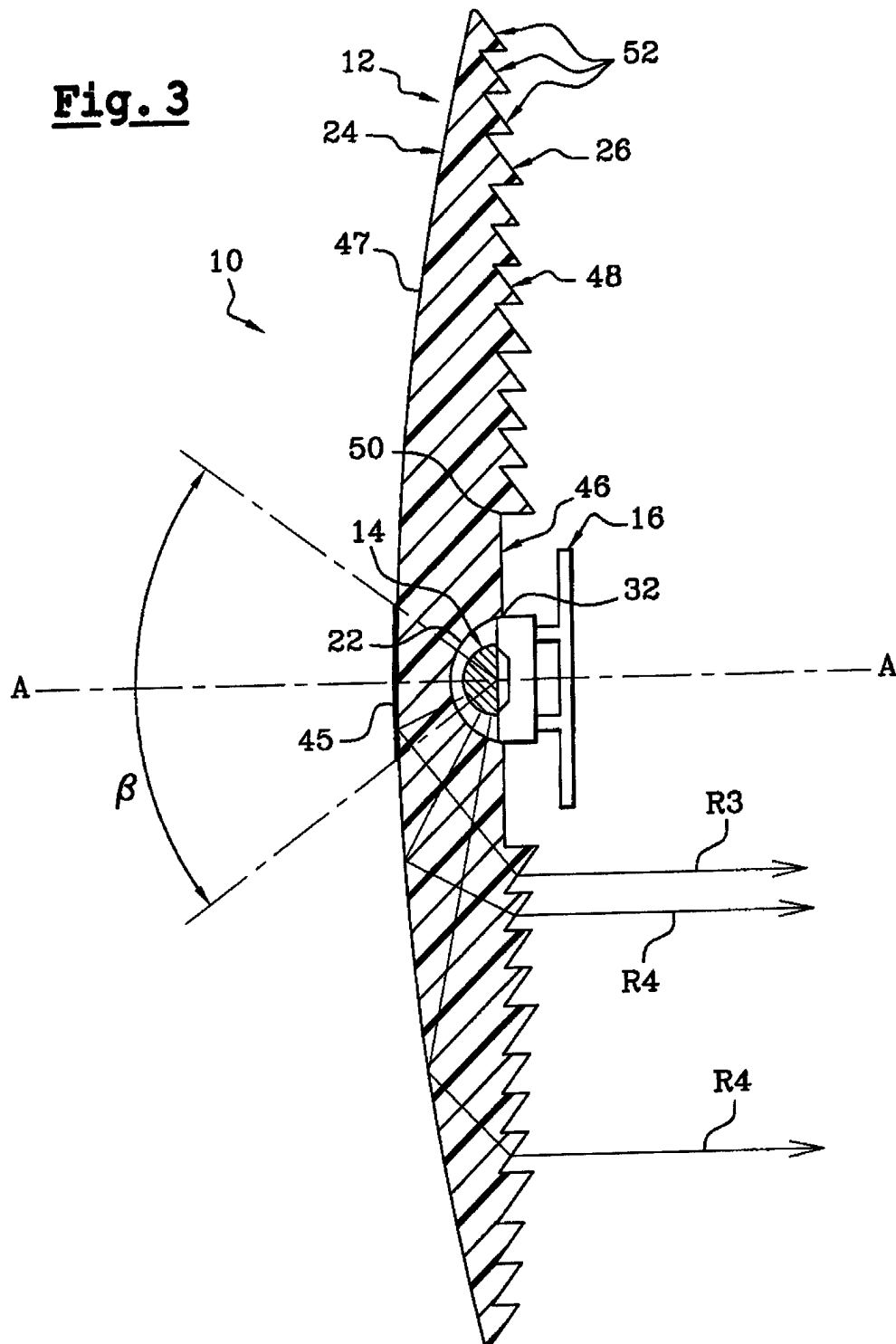


Fig. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 1049

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	WO 99 09349 A (DECOMA INT INC ;BREault RESEARCH ORGANIZATION (US)) 25 février 1999 (1999-02-25) * page 1, ligne 13 - ligne 15 * * page 3, ligne 20 - page 4, ligne 5 * * page 4, ligne 10 - page 5, ligne 12 * * page 6, ligne 8 - ligne 9 * * figures 1,2,12 * ---	1	F21S8/10
A	US 5 707 130 A (BERLITZ STEPHAN ET AL) 13 janvier 1998 (1998-01-13) * colonne 3, ligne 50 - colonne 4, ligne 8; figure 3 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			F21S
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 août 2003	Examineur De Mas, A
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 03.92 (P04C02)

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

EP 03 29 1049

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.

18-08-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9909349 A	25-02-1999	AT 209315 T	15-12-2001
		AU 8796098 A	08-03-1999
		BR 9811170 A	25-07-2000
		WO 9909349 A1	25-02-1999
		DE 69803297 D1	21-02-2002
		DE 69803297 T2	22-08-2002
		EP 1005619 A1	07-06-2000
		ES 2168784 T3	16-06-2002
		PT 1005619 T	31-05-2002
		US 6097549 A	01-08-2000
US 5707130 A	13-01-1998	DE 19547861 A1	26-06-1997
		DE 59608004 D1	29-11-2001
		EP 0780265 A2	25-06-1997
		ES 2161956 T3	16-12-2001

EPO FORM P0460

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