

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
16 février 2006 (16.02.2006)

PCT

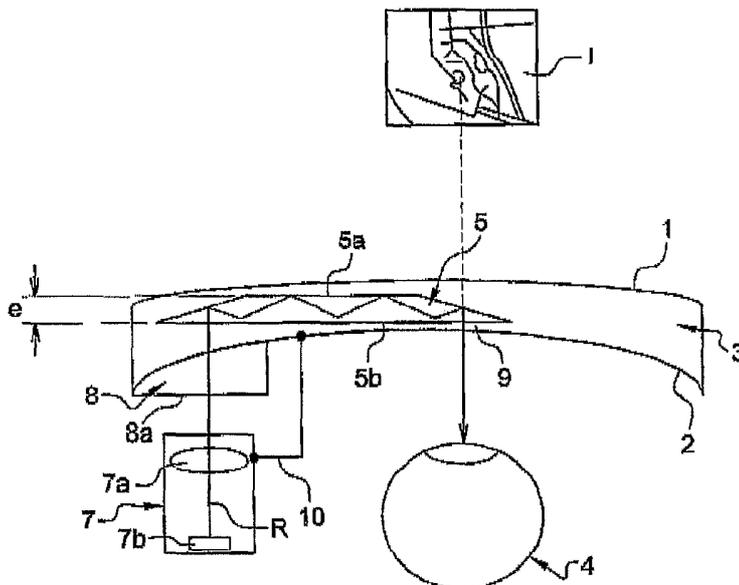
(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/016086 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
G02B 27/01 (2006.01) *B29D 11/00* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/050574
- (22) Date de dépôt international : 12 juillet 2005 (12.07.2005)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
04 07902 16 juillet 2004 (16.07.2004) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
**ESSILOR INTERNATIONAL, CIE GENERALE
D'OPTIQUE** [FR/FR]; 147, rue de Paris, F-94227
CHARENTON-LE-PONT (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MOLI-
TON, Renaud** [FR/FR]; 147, rue de Paris, F-94227
CHARENTON-LE-PONT (FR). **CADO, Hervé** [FR/FR];
- 147, rue de Paris, F-94227 CHARENTON-LE-PONT
(FR). **MARTIN, Gérard** [FR/FR]; 147, rue de Paris,
F-94227 CHARENTON-LE-PONT (FR).
- (74) Mandataires : **LENNE, Laurence** etc.; Feray Lenne Con-
seil, 39-41, avenue Aristide Briand, F-92163 ANTONY
CEDEX (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR MAKING AN OPHTHALMIC LENS DESIGNED TO PRODUCE AN OPTICAL DISPLAY

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION D'UNE LENTILLE OPHTALMIQUE DESTINEE A LA REALISATION D'UN AF-
FICHEUR OPTIQUE



(57) Abstract: The invention concerns a method for making a vision-correcting lens comprising a front surface (1) and a rear surface (2) and wherein optical beams emitted from an optical element of an optical beam generating system (7) are introduced through an input surface (6a, 8a) and directed towards the wearer's eye (4) to enable an informational content (I) to be viewed, said optical beams being reflected a number of times between two so-called reflecting surfaces between their entry into and their exit from the lens (3), said reflecting surfaces (5a, 5b) being surfaces of a transparent optical insert (5) consisting of a light guide. The invention is characterized in that said insert is entirely comprised in the lens (3).

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/016086 A1



GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de fabrication d'une lentille de correction de la vue comportant une face avant (1) et une face arrière (2) et dans laquelle des faisceaux optiques émis d'un élément optique d'un système de génération (7) de faisceaux optiques sont introduits par une surface d'entrée (6a, 8a) et dirigés vers l'œil (4) du porteur pour permettre la visualisation d'un contenu informationnel (I), ces faisceaux optiques étant réfléchis une pluralité de fois entre deux faces dites de réflexion entre leur introduction et leur sortie de la lentille (3), lesdites deux faces de réflexion (5a, 5b) étant des faces d'un insert optique (5) transparent constitué d'un guide de lumière. Selon l'invention, ledit insert est totalement contenu dans la lentille (3).

PROCEDE DE FABRICATION D'UNE LENTILLE OPHTALMIQUE
DESTINEE A LA REALISATION D'UN AFFICHEUR OPTIQUE

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une
5 lentille ophtalmique destinée à la réalisation d'un afficheur optique grâce à un
imageur optique destiné à permettre la projection d'informations, de type
images ou multimédia. Est ici appelée «lentille » un système optique qui
peut notamment être positionné dans une monture de lunettes.

Il est connu du brevet US 5 886 822 de réaliser une lentille
10 ophtalmique présentant un insert de projection. Un tel insert de projection est
constitué d'un imageur optique destiné à mettre en forme les faisceaux
optiques issus d'un système électronique et optique de génération de
faisceaux lumineux à partir d'un signal électronique, de type écran miniature,
diode laser, diode électroluminescente. L'imageur optique dirige les
15 faisceaux optiques vers l'œil du porteur pour permettre la visualisation du
contenu informationnel.

Cet imageur optique connu se compose d'un prisme de propagation,
d'un contre-prisme, d'une lame quart d'onde et d'un miroir de Mangin
sphérique. Le miroir de Mangin sphérique est une lentille plan-sphérique
20 pour laquelle la face sphérique a été rendue réfléchissante au moyen d'un
traitement aluminisé ou équivalent.

L'imageur comporte également un traitement séparateur de
polarisation qui peut être réalisé sous forme d'un dépôt de couches minces,
soit sur le prisme de propagation, soit sur le contre-prisme, soit au moyen
25 d'un film collé entre les deux éléments précédemment cités.

L'imageur peut être surmoulé dans une lentille comme décrit dans le
document de brevet FR 2 828 743.

De par la propagation des faisceaux optiques parallèlement au plan
de la lentille avec réflexion à 45°, un tel insert de projection présente une
30 épaisseur relativement importante, si l'on souhaite une taille apparente de
l'image projetée suffisamment grande et acceptable. Ceci est préjudiciable à

l'obtention d'une lentille ainsi équipée qui soit également correctrice de la vue. En effet, compte tenu alors des surfaces correctrices courbes sur l'avant et l'arrière de la lentille ophtalmique et mises au point en fonction de cette correction de la vue, l'épaisseur hors tout de la lentille devient inacceptable.

5 Il est proposé dans le document de brevet US 6 384 982 un afficheur dans lequel des faisceaux optiques émis d'un élément optique d'un système de génération de faisceaux optiques sont introduits par une surface d'entrée et dirigés vers l'œil du porteur pour permettre la visualisation d'un contenu informationnel, ces faisceaux optiques étant réfléchis une pluralité de fois
10 entre deux faces dites de réflexion entre leur introduction et leur sortie de la lentille, lesdites deux faces de réflexion étant des faces d'un insert optique transparent constitué d'un guide de lumière.

Il est par ailleurs connu du brevet US 6 474 809 de réaliser un afficheur ophtalmique dans lequel un élément holographique réfléchissant
15 est prévu dans la lentille ou entre deux demi-lentilles. Les deux faces de la lentille sont alors réfléchissantes et les faisceaux optiques s'y réfléchissent une pluralité de fois avant d'atteindre l'élément holographique où ils sont dirigés vers l'œil de l'utilisateur.

Si ces types d'afficheur permettent l'obtention d'une épaisseur de
20 lentille plus réduite, ils posent un problème de compromis entre la fonction d'afficheur et la fonction de correction de la vue. En effet, les faces de la lentille intervenant dans ces deux fonctions, il est par exemple impossible de modifier le rayon de courbure d'une face pour des raisons de correction de la vue sans perturber la fonction d'afficheur. De tels afficheurs ophtalmiques ne
25 peuvent donc être réalisés que sur mesure, s'ils sont destinés également à une correction de la vue de l'utilisateur. En pratique, de tels afficheurs ne peuvent donc être raisonnablement adaptés à une lentille correctrice de la vue.

L'invention résout ce problème en proposant un procédé de
30 fabrication d'un afficheur ophtalmique qui puisse être correcteur de la vue de l'utilisateur, tout en pouvant être fabriqué en série de façon fiable et ceci, en découplant les fonctions d'affichage et de correction de la vue.

Pour ce faire, l'invention propose un procédé de fabrication d'une lentille de correction de la vue comportant une face avant et une face arrière et dans laquelle des faisceaux optiques émis d'un élément optique d'un système de génération de faisceaux optiques sont introduits par une surface d'entrée et dirigés vers l'œil du porteur pour permettre la visualisation d'un contenu informationnel, ces faisceaux optiques étant réfléchis une pluralité de fois entre deux faces dites de réflexion entre leur introduction et leur sortie de la lentille, lesdites deux faces de réflexion étant des faces d'un insert optique transparent constitué d'un guide de lumière, caractérisé en ce que ledit insert est totalement contenu dans la lentille.

Par lentille est ici entendue une lentille finie prête à être positionnée sur une monture ou lentille non finie ou ébauche de lentille, c'est-à-dire destinée à subir au moins un traitement, par exemple de surfacage, pour être utilisable.

Une telle ébauche de lentille possède les propriétés d'un semi-fini ophtalmique, à savoir que sa face arrière et/ou sa face avant n'a pas, dans cet état semi-fini, de fonction optique particulière mais est destinée à être surfacée, à savoir ébauchée et polie, de façon à obtenir un verre ophtalmique fini apportant la prescription du porteur pour la vision environnementale.

Grâce à l'invention, la fonction essentielle de propagation et de mise en forme des faisceaux optiques est assurée par l'insert optique et la fonction essentielle de correction de la vue par la lentille pourvue de ses faces avant et arrière adéquates.

Tous les traitements effectués sur une lentille ophtalmique, par exemple traitement anti reflet, anti salissure ou teinte de type solaire par pigments, peuvent être effectués sans perturber la fonction d'affichage puisqu'il y a découplément des fonctions.

Un insert optique d'épaisseur réduite, de l'ordre de 3 mm, peut être réalisé.

Selon un mode de réalisation préféré, ledit insert est disposé dans ladite lentille lors du moulage de cette dernière dans un moule comportant

une première partie de moule destinée au moulage de ladite face avant et une seconde partie de moule destinée au moulage de ladite face arrière.

Très avantageusement, ladite surface d'entrée est formée par réalisation d'une cavité moulée dans la lentille et dont elle est le fond.

- 5 Selon une caractéristique spécifique, ladite cavité est moulée au moyen d'un plot solidaire de la seconde partie de moule et en ce que ledit insert est fixé provisoirement à ce plot avant moulage.

De préférence, ledit plot est disposé sur un bord latéral de ladite seconde partie.

- 10 Avantageusement, ladite lentille est obtenue par moulage d'un monomère.

Et de préférence, ledit insert est fixé provisoirement à ce plot avant moulage au moyen d'une couche dudit monomère.

- 15 Ladite seconde partie de moule peut comprendre des micro gravures de positionnement et de repérage.

L'invention concerne également une lentille finie prête à être positionnée sur une monture ou une ébauche de lentille, c'est-à-dire destinée à subir au moins un traitement, par exemple de surfaçage, pour être utilisable, obtenue au moyen du procédé tel que précisé ci-dessus.

- 20 L'invention concerne enfin un afficheur ophtalmique comportant une telle lentille.

L'invention est décrite ci-après plus en détail à l'aide de figures ne représentant qu'un mode de réalisation préféré de l'invention.

- 25 La figure 1 est une vue en coupe d'un afficheur comportant une lentille, selon une première variante de réalisation.

La figure 2 est une vue en coupe d'un afficheur comportant une lentille, selon une seconde variante de réalisation.

La figure 3 est une vue de détail en section d'un afficheur comportant une lentille, selon cette seconde variante de réalisation.

- 30 La figure 4 est une vue en coupe d'un afficheur comportant une lentille, selon une autre variante de réalisation.

La figure 5 est un graphe représentant la réflectance spectrale d'un insert isolateur partie d'une lentille, en fonction de la longueur d'onde.

La figure 6 est un graphe représentant la transmission spectrale d'un insert isolateur partie d'une lentille, en fonction de la longueur d'onde.

5 La figure 7 est une vue en perspective illustrant le procédé de fabrication conforme à l'invention, d'une lentille telle que décrite plus haut.

La figure 8 est une vue en coupe verticale d'une moule utilisé dans le procédé de fabrication conforme à l'invention.

La figure 9 est une vue en coupe longitudinale d'une lentille obtenue
10 selon le procédé de fabrication conforme à l'invention

En référence à la figure 1, un signal électronique porteur d'une information est amené à un écran miniature 7b par un câble non représenté. A partir de ce signal, l'écran miniature 7b, éclairé par un projecteur de fond, génère une image pixellisée correspondant à l'information. L'écran 7b est
15 associé à un dispositif optique 7a. Le système de génération de faisceaux de lumière 7 formé de l'écran et du dispositif optique est référencé au moyen d'une interface mécanique 10 par rapport à une lentille 3. Une coque de protection protège en général tout ou partie de l'ensemble.

Le faisceau de lumière ici schématisé par le trajet du rayon principal
20 R est donc dirigé vers la lentille 3 et est introduit dans cette dernière par l'intermédiaire d'une surface d'entrée 8a associée à la lentille 3. Cette surface d'entrée 8a et le trajet du rayon principal R sont sensiblement perpendiculaires.

Cette surface d'entrée 8a est ici formée par une pièce d'insertion 8
25 rapportée sur la face arrière 2 de la lentille 3 et fixée par exemple par collage. Cette surface 8a peut par exemple être réalisée par surfaçage de qualité optique afin d'obtenir toutes les caractéristiques nécessaires pour l'obtention d'une bonne image.

Les faisceaux de lumière sont dirigés vers l'œil 4 du porteur pour
30 permettre la visualisation d'un contenu informationnel I. Pour ce faire, ils sont réfléchis une pluralité de fois entre deux faces de réflexion 5a et 5b entre

cette surface d'entrée et leur sortie de la lentille dans une zone dite de sortie 9 de faible épaisseur.

Ces deux faces de réflexion sont des faces d'un insert optique isolateur 5 totalement contenu et noyé dans la lentille 3 et constitué d'un 5 guide de lumière transparent présentant une section trapézoïdale d'angles aigus inférieurs à 45°, parallèlement à la direction de transmission des faisceaux optiques.

La figure 2 ne diffère de la figure 1 que par la réalisation de la surface d'entrée associée à la lentille 1.

10 Cette surface est ici obtenue par réalisation d'une cavité 6 dans la lentille dont la surface de fond 6a forme cette surface d'entrée des faisceaux de lumière. Cette surface 6a peut être réalisée par moulage, pour obtenir toutes les caractéristiques nécessaires pour l'obtention d'une bonne image. Eventuellement, cette opération de moulage peut être suivie d'une opération 15 de surfaçage de qualité optique

Cette cavité 6 peut être telle que représentée sur la figure 2, réalisée dans l'épaisseur de la lentille et de hauteur inférieure à la hauteur de la lentille.

Elle peut également consister en une facette réalisée en supprimant 20 une épaisseur minimale de la lentille et peut être surfacée sur toute la hauteur de la lentille.

Cette seconde variante de réalisation est représentée plus en détail et en section sur la figure 3 qui a pour but essentiel de décrire l'insert isolateur 5.

25 Comme déjà indiqué plus haut, grâce à l'invention, les fonctions d'affichage et de correction de la vue sont assurées par la lentille 3.

En ce qui concerne la fonction de propagation et de mise en forme des faisceaux optiques, elle est essentiellement assurée par l'insert optique 5 dans lequel se propagent entièrement les faisceaux de lumière schématisés 30 par la trajectoire du rayon principal R sur la figure 3. Ces faisceaux y subissent une pluralité de réflexions entre deux faces 5a et 5b de l'insert 5. Ceci permet d'obtenir un insert 5 d'épaisseur e minimisé et en conséquence

d'avoir une lentille ou verre correcteur également d'épaisseur limitée, tout en obtenant des propriétés de mise en forme des faisceaux de lumière et permettre un agrandissement et un positionnement correct du contenu informationnel I.

5 En ce qui concerne la fonction de correction de la vue, les faces avant 1 et arrière 2 de la lentille 3 sont usinées de façon en soi connue pour obtenir la correction souhaitée et l'insert 5 est en matière transparente afin de permettre une bonne visibilité de l'environnement au travers de la lentille et de cet insert. De plus sur le plan esthétique, la présence de l'insert dans la
10 lentille n'est pas visible ou pratiquement pas visible.

Plus précisément après mise en forme par le système de génération de faisceaux de lumière 7 grâce à l'écran miniature 7b et à son dispositif optique associé 7a qui peut engendrer une partie de la fonction d'agrandissement de mise en position de l'image informative, le faisceau de
15 lumière passe ensuite au travers de la surface d'entrée 6a qui assure l'optimisation du passage à l'intérieur de la lentille 3.

L'insert optique 5 est constitué d'un guide de lumière en forme de prisme rhomboédrique présentant une section trapézoïdale d'angles aigus α et β inférieurs à 45° , parallèlement à la direction de transmission des
20 faisceaux optiques.

Cet insert est constitué d'un matériau transparent, du verre minéral ou une matière plastique, d'indice optique sensiblement égal à celui du matériau constitutif de la lentille sur l'ensemble du spectre visible. Ainsi sont éliminés les effets prismatiques indésirables et est minimisée la visibilité de
25 l'insert optique isolateur.

L'insert comporte :

- les deux faces de réflexion 5a et 5b qui sont planes et parallèles, sur lesquelles se réfléchissent les faisceaux de lumière,
- 30 - une face plane 5c réfléchissante et inclinée d'un angle α inférieur à 45° par rapport aux deux faces réfléchissantes

- précédentes 5a et 5b et servant à replier les faisceaux optiques pour leur propagation dans le guide que constitue l'insert optique isolateur 5,
- 5 - une face plane 5d réfléchissante et inclinée d'un angle β inférieur à 45° par rapport aux deux faces réfléchissantes précédentes 5a et 5b et servant de combineur pour diriger les faisceaux optiques vers l'œil de l'utilisateur.

Les faces réfléchissantes peuvent être réalisées par un traitement miroir semi-transparent ou constitué d'aluminium et de dioxyde de silicium,
10 par un traitement multi couches constitué d'un empilement de couches minces déposées par exemple sous vide ou par un élément optique holographique.

Le but d'un traitement multi couches isolateur est de confiner la propagation des faisceaux de lumière de la voie d'imagerie informative à
15 l'intérieur de l'insert optique contenu dans la lentille.

A titre d'exemple de réalisation, la lentille 3 peut être constituée de la matière plastique connue sous la marque « MR6 » commercialisée par Mitsui dont les indices optiques n dans le spectre visible sont approximativement :

- à 480nm : $n = 1,605185$
20 à 546,1nm : $n = 1,59779$
à 589,3nm : $n = 1,59422$
à 643,8nm : $n = 1,5899$

et pour le matériau de l'insert optique isolateur, on peut utiliser la matière plastique connue sous la marque « STIM8 » commercialisée par
25 Ohara et dont les indices optiques n dans le spectre visible sont approximativement :

- à 480nm : $n = 1,607111$
à 546,1nm : $n = 1,59911$
à 589,3nm : $n = 1,59538$
30 à 643,8nm : $n = 1,59173$.

Par ailleurs, la face 5b de l'insert proche de la face arrière de la lentille comporte un traitement isolateur assurant la traversée de cette

surface 5b à l'entrée du faisceau optique dans l'insert 5 après son passage dans la surface d'entrée 6a et la réflexion de ce même faisceau optique après réflexion sur la face inclinée 5c ou la grande face parallèle 5a.

Le rayon principal étant le rayon lumineux issu du centre de l'écran miniature et se propageant à travers le système pour frapper la pupille de l'œil en son centre, ce traitement isolateur assure une transmission très élevée des faisceaux optiques pour des angles d'incidence voisins de l'angle d'incidence i du rayon principal sur la première face 5b traversée à son entrée dans l'insert optique isolateur. Avantageusement, comme représenté sur la figure 3, cette incidence à l'entrée est sensiblement égale à l'incidence normale soit d'angle i_t nul.

Ce traitement isolateur assure par contre une réflexion très élevée, supérieure à 80%, pour des angles d'incidence voisins de l'angle d'incidence i_r du rayon principal sur cette même surface 5b après sa première réflexion sur la surface réfléchissante inclinée 5c.

Un tel traitement isolateur est transparent pour ne pas perturber la vision de l'utilisateur au travers de la lentille comme symbolisé par la flèche F sur la figure 3, puisqu'il est transparent à proximité de l'incidence normale.

Avantageusement, l'autre grande face de réflexion 5a est constitué d'un même traitement isolateur.

Ce traitement isolateur peut être réalisé au moyen d'un hologramme épais travaillant en réflexion ou au moyen d'un traitement multi couches spécial.

Un exemple d'un tel traitement isolateur multi couches spécial est décrit maintenant en référence à la figure 4.

Cette figure 4 représente un autre mode de réalisation. Les éléments communs aux figures précédentes portent les mêmes références.

Ici, l'élément optique 7b associé à l'écran miniature 7a est une lentille prismatique ayant une de ses surfaces réfléchissant la lumière.

Plusieurs faisceaux de lumière sont schématisés et la direction du rayon principal RI de la voie optique informative pointant sur le centre de

l'image virtuelle informative, dite direction de regard informatif est représentée.

Est également schématisée l'image E de l'environnement vue par le porteur. Une flèche F représente les rayons lumineux issus de cet
5 environnement et atteignant l'œil du porteur en passant au travers de l'insert optique isolateur.

Un traitement multi couches, c'est-à-dire un empilement de couches minces variées de matériaux distincts et donc d'indices optiques différents, est donc déposé à la surface des grandes faces de réflexion 5a et 5b.

10 On sait que de tels traitements voient leurs propriétés modifiées suivant l'angle d'incidence et la polarisation de la lumière. Il convient d'en tenir compte dans le calcul et l'optimisation de ce traitement.

Globalement, on peut considérer que la propagation des faisceaux lumineux dans le système global et dans l'insert isolateur 5 en particulier se
15 fait à l'intérieur d'un cône dont les angles extrêmes dépendent de la taille apparente de l'image perçue par le porteur ou champ de vision.

Dans le cas d'un système optique comme représenté sur la figure 4 dont le champ de vision est de 10°, pour lequel le combineur 5d et la première surface réfléchissante inclinée 5c sont tous deux constitués par des
20 miroirs aluminisés, la variation de l'angle d'incidence en transmission i_t et de l'angle d'incidence en réflexion i_r est égale sensiblement à la moitié du champ de vision soit sensiblement de 5°.

Dans le cas où le combineur 5d est constitué par un élément optique holographique, cette variation de l'angle d'incidence en transmission i_t et de
25 l'angle d'incidence en réflexion i_r n'est plus exactement égale à la moitié du champ de vision. Toutefois, dans le cas où l'élément optique holographique a une puissance faible par rapport à la lentille 7a du système générateur de faisceaux 7, cette variation est très proche de la moitié du champ de vision.

En tout état de cause, au moyen d'un logiciel de calcul optique
30 comme le logiciel « codeV » d'Optical Research Associates, il peut être déterminé la plage des variations de l'incidence i_r sur les grandes faces de réflexion 5a et 5b quelle que soit la puissance du combineur 5d et quelle que

soit la combinaison optique globale utilisée pour la conformation globale de la voie informative.

Pour la suite de l'exemple donné, il est considéré le cas d'un combineur 5d de type miroir et il est également considéré que cette variation de l'angle d'incidence de réflexion i_r est de plus ou moins 5° , ce qui correspond alors à un champ de vision de la lentille informatif de 10° .

Il est de plus considéré que l'écran miniature émet une lumière polarisée rectiligne, selon la polarisation S pour l'incidence sur les grandes faces de réflexion 5a et 5b. La polarisation S est perpendiculaire au plan d'incidence sur ces faces.

Dans le cadre de cette combinaison optique telle que décrite sur la figure 4, les angles α et β sont égaux et valent 30° et l'angle d'incidence en réflexion sur les grandes faces de réflexion 5a et 5b est compris entre un angle i_r de 60° plus ou moins 5° , soit un angle i_r compris entre 55° et 65° . Il existe également un nombre de réflexions élevé sur les grandes faces de réflexion 5a et 5b, plus précisément elles sont ici au nombre de cinq.

Dans le cas de notre exemple, l'incidence est normale soit d'angle i_t égal 0° .

La transmission du système est donc égale à :

$$T_{\text{système}}(\lambda) = R_s[5a](i_r)^{E(N/2)} \cdot R_s[5b](i_r)^{N-E(N/2)} \cdot T(i_t)^2(\lambda) \cdot R_s[5c](\lambda) \cdot R_s[5d](\lambda)$$

En considérant que les traitements isolateurs sont identiques, on obtient :

$$T_{\text{système}}(\lambda) = R_s[5a](i_r)^N(\lambda) \cdot T(i_t)^2(\lambda) \cdot R_s[5c](\lambda) \cdot R_s[5d](\lambda)$$

où :

- λ est la longueur d'onde,
- $R_s[5a](i_r)(\lambda)$ est la réflectance spectrale du traitement multicouche 5a pour l'incidence i_r et la polarisation S,
- $T(i_t)(\lambda)$ est la transmittance spectrale traitement multicouche

5a pour l'incidence i_t ,

- $R_s[5c](\lambda)$ est la réflectance spectrale du traitement réfléchissant 5c pour l'incidence correspondante (dans notre cas égale à α) et la polarisation S,

- $R_s[5d](\lambda)$ est la réflectance spectrale du combineur 5d pour l'incidence correspondante et la polarisation S.

- N est le nombre total de réflexions sur les faces du guide 5a et 5b.

Les pertes à l'interface lentille – air sont ici négligées. On peut les supposer en effet minimisées par l'application d'un traitement anti-reflet classique dans le domaine de l'optique ophtalmique.

Il est à noter que $R_s[5c](\lambda) \cdot R_s[5d](\lambda)$ est indépendant de la problématique du traitement isolateur.

On peut donc considérer pour la conception de l'empilement de couches minces la formule réduite à maximiser :

$$T_{\text{réduit}}(\lambda) = R_s[5a](i_r)^N(\lambda) \cdot T(i_t)^2(\lambda)$$

Cela signifie que pour maintenir une bonne transmission, il faut que la réflectance R_s soit élevée, de préférence supérieure à 80-90% sur le domaine visible. On a ainsi R_s^5 supérieur à 30%. Au minimum, on choisit $T_{\text{réduit}}(\lambda)$ supérieur à 30% pour toutes les longueurs d'onde du spectre visible, supérieur à 50% pour la majorité d'entre elles, notamment autour du pic de sensibilité de la réponse photopique spectrale de l'œil, situé autour de 555 nm. Avantagusement, il est le plus élevé possible.

Par ailleurs, la transmission visuelle $\tau_v(\text{isolateur})$ de la lentille à travers l'insert optique isolateur pour la vision traversante doit être la plus élevée possible. On définit $\tau_v(\text{isolateur})$ comme étant la résultante de la traversée des deux grandes faces de réflexion 5a et 5b. Sa valeur se calcule à partir de la courbe $T(i_t)^2(\lambda)$ et à partir de l'illuminant D65 et de la sensibilité photopique de l'œil selon les normes de la CIE (Commission Internationale de l'Eclairage).

Avantagusement, la valeur de $\tau_v(\text{isolateur})$ est supérieure à 90% sur le domaine visible.

Il convient alors d'optimiser la valeur :

- de la réflexion spectrale S sur le domaine visible compris entre 400 et 700nm, pour les incidences $i_r = 55^\circ, 60^\circ$ et 65° ,
- de la transmission spectrale en incidence normale sur le spectre visible,
- du taux de transmission visible τ_v défini selon les normes de la CIE à partir de l'illuminant D65 et de la sensibilité photopique de l'œil.

Pour ce faire, un empilement de couches minces est calculé pour remplir les critères de performance donnés ci-dessus au moyen de tout logiciel approprié, par exemple le logiciel « Essential MacLeod ».

A titre d'exemple avec un empilement de neuf couches tel que précisé dans le tableau ci-dessous, on obtient une réflectance spectrale R_s de l'insert isolateur supérieure à 80% sur le domaine visible et supérieure à 90% à une longueur sensiblement égale à 550nm, comme illustré par le graphe de la figure 5. Sur ce graphe, est représentée la réflectance spectrale R_s pour des angles d'incidence de 55° sur la courbe A, pour des angles d'incidence supérieurs à 60° sur la courbe B et pour des angles d'incidence supérieurs à 65° sur la courbe C.

Avec le même empilement, on obtient une transmission spectrale $T(i_r)\lambda$ conduisant à une valeur de τ_v supérieur à 90% telle qu'illustré sur le graphe de la figure 6.

Dans ce mode de réalisation le « MR8 » est utilisé en tant que matériau constitutif de l'insert optique et de la lentille.

Couche	Matériau	Indice	Epaisseur (nm)
1	ZrO ₂	2,00378	78,56
2	SiO ₂	1,47409	146,23
3	ZrO ₂	2,00378	85,71
4	SiO ₂	1,47409	170,15
5	ZrO ₂	2,00378	120,65
6	SiO ₂	1,47409	298,79

7	ZrO ₂	2,00378	13,43
8	SiO ₂	1,47409	16,68
9	ZrO ₂	2,00378	138,39

Par ailleurs, grâce à l'invention, la correction de la vue du porteur tout autant pour la vue de l'image informative I que pour l'image de l'environnement E peut être effectuée selon le besoin du porteur.

5 Sur la figure 4, la vision de l'environnement E par le porteur est corrigée grâce à la lentille ou verre ophtalmique 3 et à la combinaison des faces avant 1 et arrière 2 de cette lentille.

Dans le cas d'un verre simple foyer, la puissance du verre de lunette correspond à la correction du porteur et est égale à la somme de la puissance apportée par la face avant 1 et de la puissance apportée par la face arrière 2. Elle est indépendante de la direction de regard du porteur, c'est-à-dire de la partie du verre à travers laquelle il voit une scène.

On a les équations approximatives suivantes ne tenant pas compte de l'épaisseur de la lentille. Les équations exactes seraient obtenues grâce aux formules de Gullstrand connues de l'homme du métier.

$$P(\text{correction}) = P(\text{face avant 1}) + P(\text{face arrière 2})$$

$$\text{avec } P(\text{face avant 1}) = (n-1)/R1$$

où n est l'indice optique du verre et R1 est le rayon de courbure de la face avant 1 et,

$$20 \quad P(\text{face arrière 2}) = (1-n)/R2$$

où n est l'indice optique du verre et R2 est le rayon de courbure de la face arrière 2.

La correction de l'image informative i est réalisée en ajustant la mise au point de l'image sur le système générateur de faisceaux de lumière 7. En effet, comme la voie optique informative ne passe pas à travers la face avant 1 du verre de lunette, la correction optique disponible sur la voie d'imagerie informative est seulement égale à la puissance de la face arrière 2 : elle ne correspond donc pas à la correction visuelle prescrite au porteur. Il convient donc de compenser le déficit de correction au moyen d'un changement de

mise au point du système générateur 7. Cette compensation est égale à la puissance apportée par la face avant 1.

Dans le cas d'un verre progressif, la correction visuelle apportée par le verre dépend de la direction de regard, c'est-à-dire de la partie du verre à travers laquelle il voit une scène donnée. La puissance de correction peut donc s'écrire de la même façon que ci-dessus, mais localement, pour une direction de regard donnée. Dans le cas de la compensation de puissance à apporter à la voie d'imagerie informative, nous nous intéresserons à la puissance apportée le long de la direction de regard informative RI. Les rayons de courbure à considérer sont ceux situés au voisinage de l'intersection de cette direction de regard RI avec le verre de lunette. Moyennant cette précision au sujet de la localisation, les équations approximatives de définition de la puissance restent identiques :

$$P(\text{correction}) = P(\text{face avant 1}) + P(\text{face arrière 2})$$

Avec :

$$P(\text{face avant 1}) = (n-1)/R1$$

où n est l'indice optique du verre de lunette et R1 est le rayon de courbure de la face avant 1 au voisinage de la direction de regard RI et ,

$$P(\text{face arrière 2}) = (1-n)/R2$$

où n est l'indice optique du verre de lunette et R2 est le rayon de courbure de la face arrière 2 au voisinage de la direction de regard RI.

Par ailleurs, la lentille ophtalmique 3 de par sa fonction de correction influence la proximité à laquelle la voie d'imagerie présente l'image informationnelle I au porteur à cause de la traversée de la face arrière 2 de la lentille.

On appelle proximité idéale Prox(idéale), la proximité en Dioptries D à laquelle on souhaite afficher l'image informative I si le porteur était emmétrépe. C'est l'inverse de la distance algébrique en mètres entre l'œil du porteur emmétrépe et l'image virtuelle informative. Le sens algébrique est déterminé par le sens de propagation de la lumière. Si on souhaite que l'image informative apparaisse devant notre porteur, cette distance sera donc négative.

Par exemple, si on souhaite faire apparaître l'image informative I à 1m devant l'œil 4 du porteur, comme s'il regardait un écran situé à 1 m devant lui, on obtient une proximité idéale suivante :

$$\text{Prox}(\text{idéale}) = -1D.$$

5 Lorsque le porteur est amétrope, il a besoin de correction visuelle, et notamment au niveau de la puissance.

Cette correction lui est apportée pour la vision de son environnement par la lentille 3 qui possède une puissance égale à la correction dont a besoin le porteur pour la direction de regard considérée RI.

10 Cette puissance approximative de correction est la suivante :

$$P(\text{correction}) = P(\text{face avant 1}) + P(\text{face arrière 2}).$$

Ainsi, pour que le porteur amétrope puisse voir correctement l'image informative I dans les conditions idéales, il faut que le système constitué par la voie d'imagerie informative et la lentille 3 lui apportent cette image

15 informative à une proximité telle que :

$$P(\text{image informative}) = \text{Prox}(\text{idéale}) + P(\text{correction})$$

Or, comme la voie d'imagerie informative ne traverse pas la face avant 1, la puissance apportée par la lentille sur la voie d'imagerie informative n'est que de P(face arrière 2).

20 Si on note P(imageur) la proximité à laquelle le système optique du système générateur 7 de faisceaux de lumière couplé à l'insert isolateur 5 affiche l'image informationnelle I, il convient pour pouvoir amener l'image dans de bonnes conditions au porteur, que la puissance P(imageur) soit ajustée de telle sorte que :

$$\begin{aligned} 25 \quad P(\text{imageur}) + P(\text{face arrière 2}) &= \text{Prox}(\text{idéale}) + P(\text{correction}) \\ &= \text{Prox}(\text{idéale}) + P(\text{face1}) + P(\text{face2}). \end{aligned}$$

Il faut donc réaliser un ajustement de la mise au point du système générateur de faisceaux de lumière 7 de telle sorte que le système optique couplé à l'insert isolateur 5 affiche l'image informative I avec une

30 proximité égale à :

$$P(\text{imageur}) = \text{Prox}(\text{idéale}) + P(\text{face avant 1})$$

Pour un porteur de correction donnée et un couple de surfaces avant 1 et arrière 2 réalisant la correction du porteur.

La lentille informative doit donc satisfaire le long de la ligne de regard RI aux deux équations :

$$5 \quad P(\text{correction}) = P(\text{face avant 1}) + P(\text{face arrière 2})$$

Et

$$P(\text{imageur}) = P(\text{prox(idéale)}) + P(\text{face avant 1}).$$

Dans le cas d'une correction de l'astigmatisme, cette correction est de préférence réalisée sur la face arrière 2 de la lentille, afin de pouvoir
10 corriger simultanément cette amétropie pour la vision de l'environnement et celle de l'image informative.

En référence aux figures 7 à 8 est illustré le procédé de fabrication d'une telle lentille conformément à l'invention.

Comme il a déjà été évoqué, l'insert 5 est totalement contenu dans la
15 lentille 1. Le moule de fabrication de cette lentille comprend essentiellement deux parties de moule, une première partie de moule 10A destinée au moulage de la face avant 1 de la lentille 3 et une seconde partie de moule 10B destinée au moulage de la face arrière 2 de la lentille.

La surface d'entrée 6a, par laquelle sont introduits les faisceaux
20 optiques émis de l'élément optique du système de génération de faisceaux optiques, est formée par réalisation d'une cavité moulée dans la lentille et dont elle est le fond.

Cette cavité est moulée au moyen d'un plot 10C solidaire de la seconde partie de moule 10B, et de préférence formant une seule pièce avec
25 cette dernière, et l'insert 5 est fixé provisoirement à ce plot avant moulage par collage. Le plot 10C est disposé sur un bord latéral de la seconde partie 10B.

Une fois l'insert fixé au plot, comme illustré sur la figure 8, un monomère est coulé et polymérisé par voie thermique dans le moule et une
30 lentille telle que représentée sur la figure 9 est obtenue.

Très avantageusement, l'insert 5 est fixé provisoirement à ce plot 10C avant moulage au moyen d'une couche du même monomère. De cette

sorte à fine couche de monomère permettant l'adhésion de l'insert forme après démoulage une fine couche de revêtement de ce dernier à l'endroit de la surface d'entrée 6a ayant le même indice optique que l'ensemble de la lentille 3.

5 Les deux parties de moule 10A, 10B peuvent être planes ou courbes, selon que l'on souhaite fabriquer une lentille finie prête à être positionnée sur une monture ou une ébauche de lentille, c'est-à-dire destinée à subir au moins un traitement, par exemple de surfaçage, pour être utilisable.

Ces parties de moule peuvent être en métal, par exemple en acier
10 X15 revêtu d'un traitement TICN pour assurer le désassemblage.

Elles peuvent être en matière organique thermoplastique, de préférence une matière ne présentant pas d'adhésion avec la résine monomère utilisée, par exemple du polypropylène ou du TPX.

Elles peuvent être en matière minérale avec un revêtement constitué
15 par exemple d'un « top coat » ou d'un agent démoulant pouvant être ajouté à la résine polymérisable.

Quel que soit le matériau utilisé, la seconde partie de moule 10B peut comprendre des micro gravures de positionnement et de repérage. Des micro cercles gravés sont transférés sur la lentille obtenue pour permettre le
20 repérage de l'insert 5 dans l'espace et assurer un surfaçage correct. Par ailleurs, le plot 10C est également gravé pour permettre un bon positionnement de l'insert 5 sur sa surface supérieure.

A titre d'exemple, le monomère peut être du MR6. Pour le collage de l'insert 5 sur le plot 10C peut être utilisé une fine couche de MR6UV.

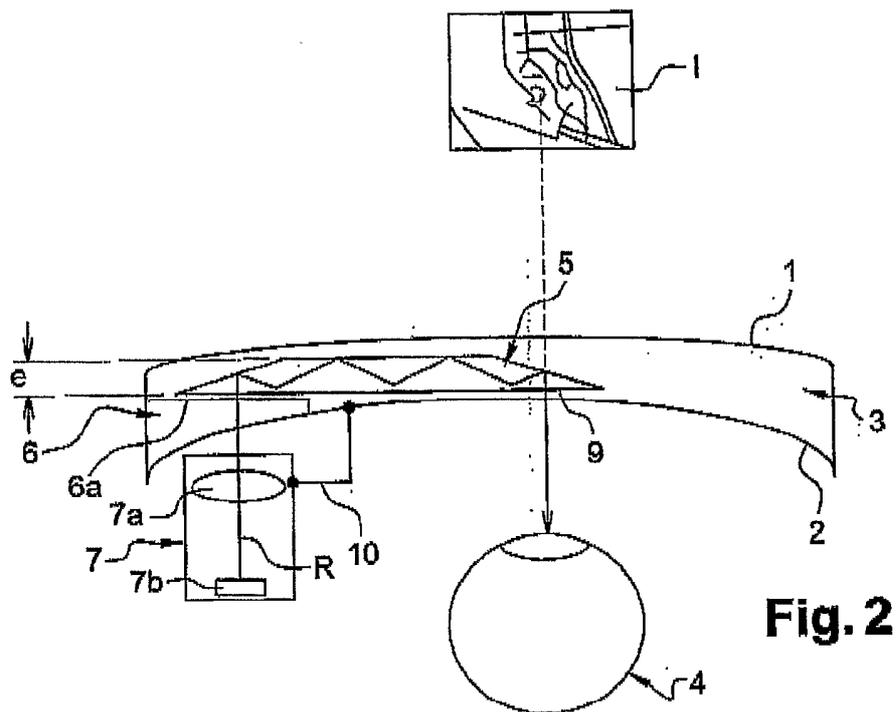
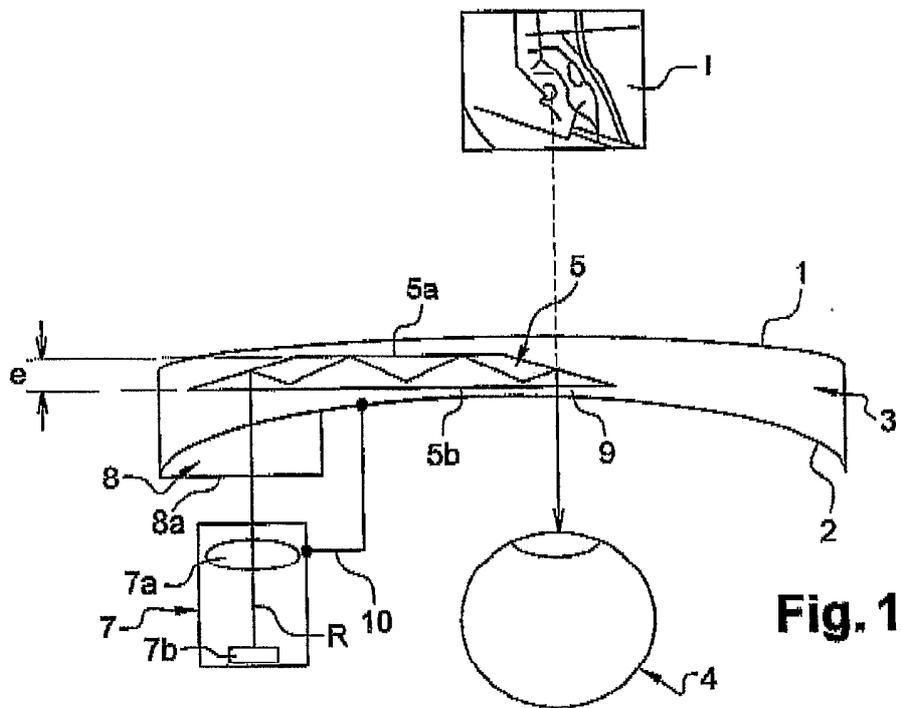
25 La surface du plot 10C destiné à recevoir l'insert est revêtue de colle, avantageusement du MRMUV et l'insert est positionné sur le plot par un outil adéquat en fonction des gravures réalisées sur le moule. L'insert est appliqué sur le plot et maintenu jusqu'à polymérisation de la colle. Dans le cas d'utilisation de MR6, ce dernier est amorcé avec un photo amorceur
30 particulier qui permet une polymérisation rapide sous rayonnement UV.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une lentille de correction de la vue comportant une face avant (1) et une face arrière (2) et dans laquelle des faisceaux optiques émis d'un élément optique d'un système de génération (7) de faisceaux optiques sont introduits par une surface d'entrée (6a, 8a) et dirigés vers l'œil (4) du porteur pour permettre la visualisation d'un contenu informationnel (I), ces faisceaux optiques étant réfléchis une pluralité de fois entre deux faces dites de réflexion entre leur introduction et leur sortie de la lentille (3), lesdites deux faces de réflexion (5a, 5b) étant des faces d'un insert optique (5) transparent constitué d'un guide de lumière, caractérisé en ce que ledit insert est totalement contenu dans la lentille (3).
5
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit insert est disposé dans ladite lentille lors du moulage de cette dernière dans un moule comportant une première partie de moule (10A) destinée au moulage de ladite face avant (1) et une seconde partie de moule (10B) destinée au moulage de ladite face arrière (2).
10
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisée en ce que ladite surface d'entrée (6a) est formée par réalisation d'une cavité moulée dans la lentille et dont elle est le fond.
15
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite cavité est moulée au moyen d'un plot (10C) solidaire de la seconde partie de moule (10B) et en ce que ledit insert (5) est fixé provisoirement à ce plot avant moulage.
20
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit plot (10C) est disposé sur un bord latéral de ladite seconde partie.
25
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite lentille est obtenue par moulage d'un monomère.
7. Procédé selon les revendications 4 et 6, caractérisé en ce que ledit insert (5) est fixé provisoirement à ce plot (10C) avant moulage au moyen d'une couche dudit monomère.
30

8. Procédé selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que ladite seconde partie de moule (10B) comprend des micro gravures de positionnement et de repérage.
9. Lentille finie prête à être positionnée sur une monture obtenue au
5 moyen du procédé selon l'une des revendications précédentes.
10. Ebauche de lentille, c'est-à-dire destinée à subir au moins un traitement, par exemple de surfaçage, pour être utilisable, obtenue au moyen du procédé selon l'une des revendications 1 à 6.
11. Afficheur ophtalmique comportant une lentille de correction selon la
10 revendication 9 ou 10.

1/4



2 / 4

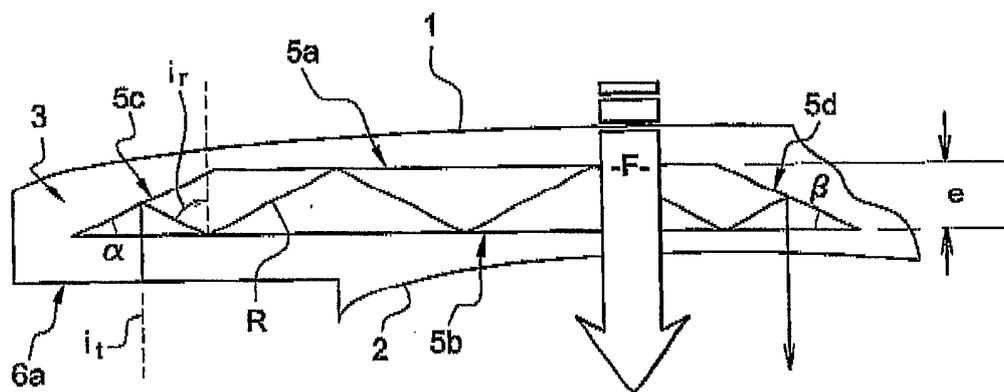


Fig. 3

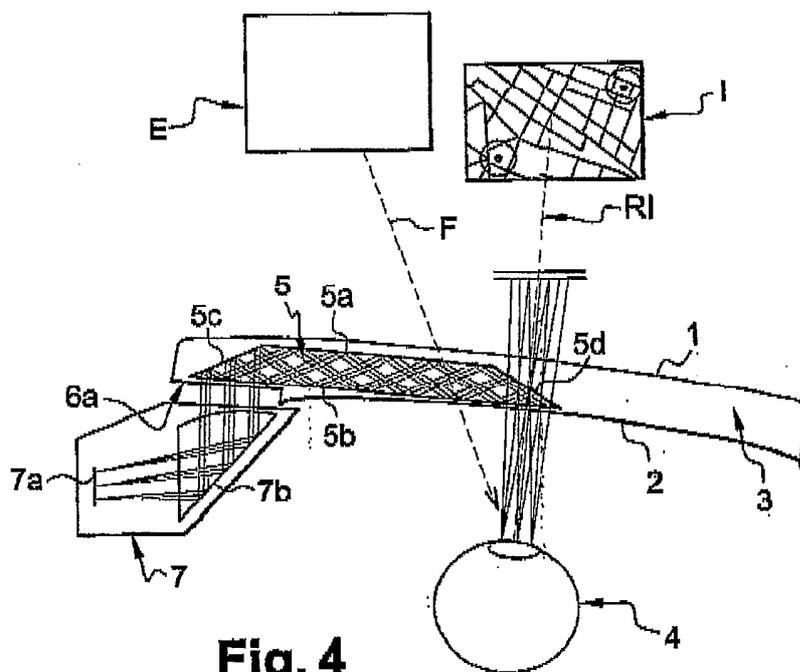


Fig. 4

3 / 4

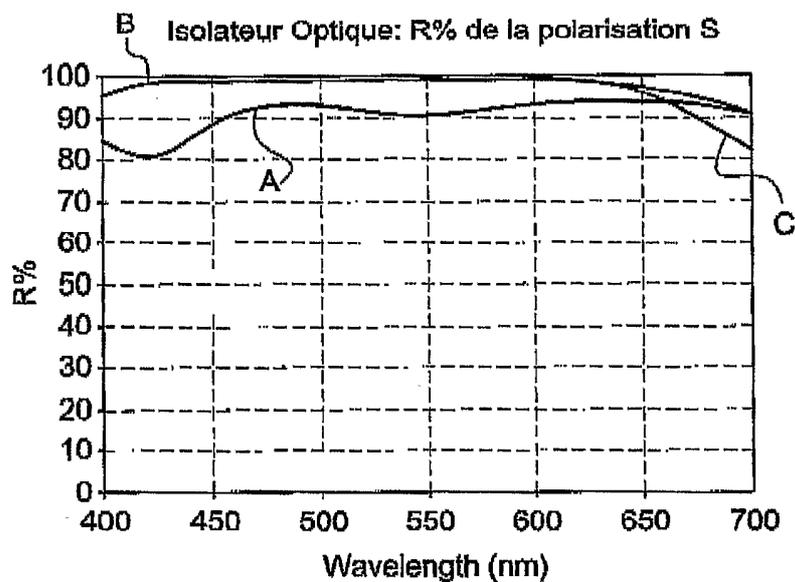


Fig. 5

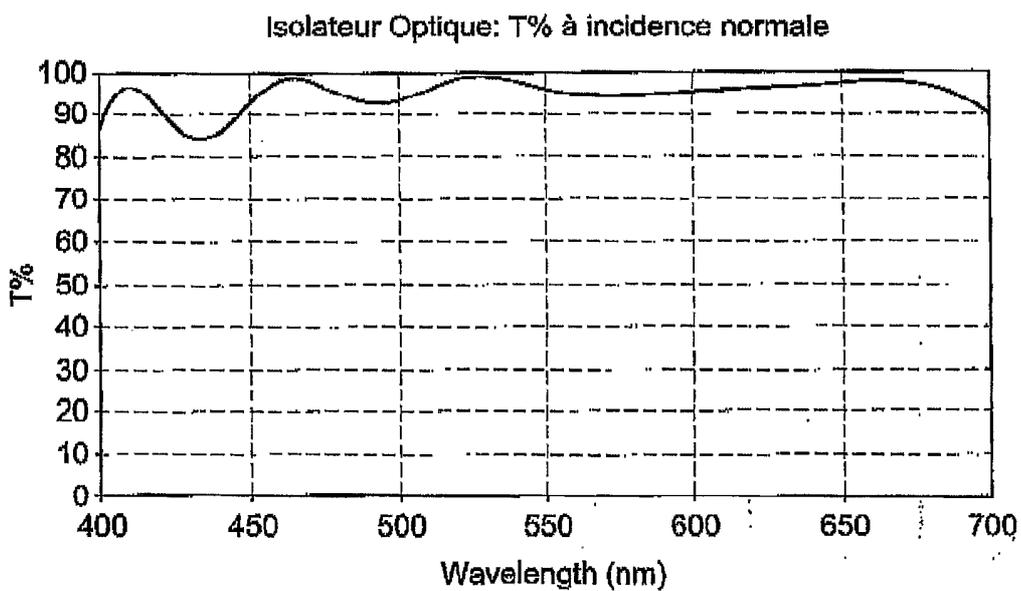


Fig. 6

4 / 4

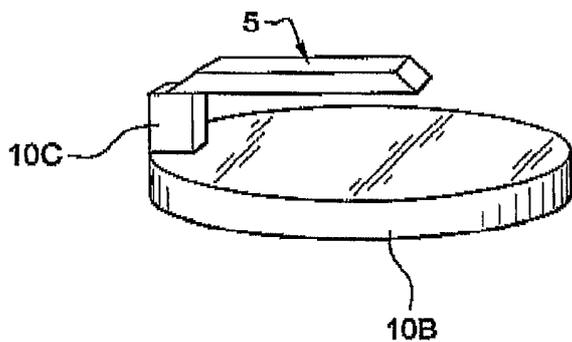


Fig. 7

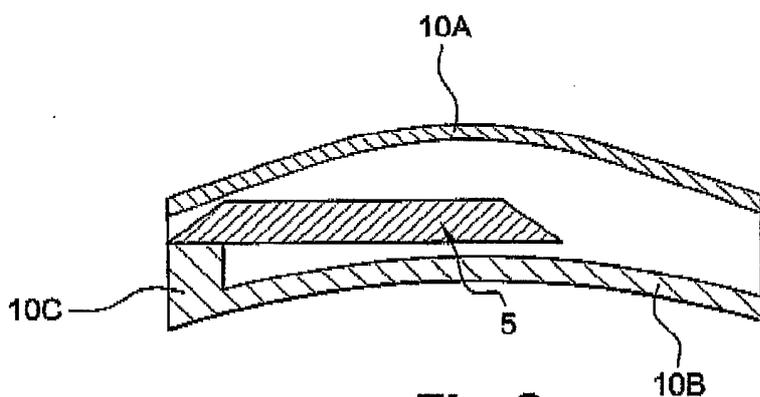


Fig. 8

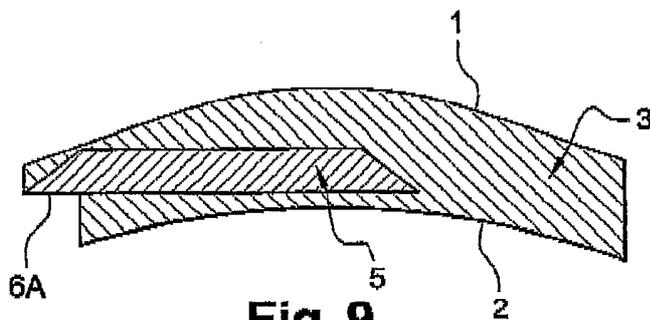


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2005/050574

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02B27/01 B29D11/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/036751 A1 (TANIJIRI YASUSHI ET AL) 28 March 2002 (2002-03-28)	1,9,11
Y	paragraphs '0051!, '0052!, '0064! - '0068!, '0087! - '0090!, '0092!; figures 2,6,13,16-22	2,6,7,10
X	----- EP 1 385 023 A (C.R.F. SOCIETA CONSORTILE PER AZIONI) 28 January 2004 (2004-01-28) paragraphs '0017! - '0031!; claims 27,28; figures 1,2	1,9,11
Y	----- FR 2 828 743 A (ESSILOR INTERNATIONAL - COMPAGNIE GENERALE D'OPTIQUE) 21 February 2003 (2003-02-21) cited in the application page 2, line 34 - page 4, line 19; figures 1-10 page 5, line 9 - page 9, line 29 ----- -/--	2,6,7,10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
E earlier document but published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.	
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*&* document member of the same patent family	
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 5 December 2005	Date of mailing of the international search report 14/12/2005	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Casse, M	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2005/050574

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/033401 A1 (KASAI ICHIRO ET AL) 25 October 2001 (2001-10-25) paragraphs '0099!, '0107! - '0114!; figures 16,19-23 -----	1-11
A	WO 00/79327 A (THE MICROOPTICAL CORPORATION) 28 December 2000 (2000-12-28) page 10, line 27 - page 11, line 7; figure 7 -----	2-7
A	US 6 384 982 B1 (SPITZER MARK B) 7 May 2002 (2002-05-07) column 10, lines 11-51; figure 9 column 12, lines 36-49; figure 14 column 13, lines 10-20; figure 16 column 15, lines 12-40; figure 28 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2005/050574

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002036751	A1	28-03-2002	JP 2002156600 A	31-05-2002
EP 1385023	A	28-01-2004	AT 282217 T	15-11-2004
			DE 60300149 D1	16-12-2004
			DE 60300149 T2	27-10-2005
			ES 2231749 T3	16-05-2005
			IT T020020625 A1	19-01-2004
			JP 2004157520 A	03-06-2004
			US 2004085649 A1	06-05-2004
FR 2828743	A	21-02-2003	AT 304937 T	15-10-2005
			WO 03016032 A1	27-02-2003
			EP 1420941 A1	26-05-2004
			JP 2004538185 T	24-12-2004
			US 2003057577 A1	27-03-2003
US 2001033401	A1	25-10-2001	NONE	
WO 0079327	A	28-12-2000	CA 2375519 A1	28-12-2000
			EP 1194806 A1	10-04-2002
			JP 2003502711 T	21-01-2003
US 6384982	B1	07-05-2002	US 6356392 B1	12-03-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2005/050574

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 G02B27/01 B29D11/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

 Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
 G02B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2002/036751 A1 (TANIJIRI YASUSHI ET AL) 28 mars 2002 (2002-03-28)	1,9,11
Y	alinéas '0051!, '0052!, '0064! - '0068!, '0087! - '0090!, '0092!; figures 2,6,13,16-22	2,6,7,10
X	EP 1 385 023 A (C.R.F. SOCIETA CONSORTILE PER AZIONI) 28 janvier 2004 (2004-01-28) alinéas '0017! - '0031!; revendications 27,28; figures 1,2	1,9,11
Y	FR 2 828 743 A (ESSILOR INTERNATIONAL - COMPAGNIE GENERALE D'OPTIQUE) 21 février 2003 (2003-02-21) cité dans la demande page 2, ligne 34 - page 4, ligne 19; figures 1-10 page 5, ligne 9 - page 9, ligne 29	2,6,7,10
	----- -/--	

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

 Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

 A document définissant l'état général de la technique, non
considéré comme particulièrement pertinent

 E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international
ou après cette date

 L document pouvant jeter un doute sur une revendication de
priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une
autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

 O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à
une exposition ou tous autres moyens

 P document publié avant la date de dépôt international, mais
postérieurement à la date de priorité revendiquée

 T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la
date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la
technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe
ou la théorie constituant la base de l'invention

 X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut
être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité
inventive par rapport au document considéré isolément

 Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée
ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive
lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres
documents de même nature, cette combinaison étant évidente
pour une personne du métier

& document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

5 décembre 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/12/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Casse, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2005/050574

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 2001/033401 A1 (KASAI ICHIRO ET AL) 25 octobre 2001 (2001-10-25) alinéas '0099!, '0107! - '0114!; figures 16,19-23</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-11
A	<p>WO 00/79327 A (THE MICROOPTICAL CORPORATION) 28 décembre 2000 (2000-12-28) page 10, ligne 27 - page 11, ligne 7; figure 7</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	2-7
A	<p>US 6 384 982 B1 (SPITZER MARK B) 7 mai 2002 (2002-05-07) colonne 10, ligne 11-51; figure 9 colonne 12, ligne 36-49; figure 14 colonne 13, ligne 10-20; figure 16 colonne 15, ligne 12-40; figure 28</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2005/050574

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2002036751	A1	28-03-2002	JP 2002156600 A	31-05-2002
EP 1385023	A	28-01-2004	AT 282217 T	15-11-2004
			DE 60300149 D1	16-12-2004
			DE 60300149 T2	27-10-2005
			ES 2231749 T3	16-05-2005
			IT T020020625 A1	19-01-2004
			JP 2004157520 A	03-06-2004
			US 2004085649 A1	06-05-2004
FR 2828743	A	21-02-2003	AT 304937 T	15-10-2005
			WO 03016032 A1	27-02-2003
			EP 1420941 A1	26-05-2004
			JP 2004538185 T	24-12-2004
			US 2003057577 A1	27-03-2003
US 2001033401	A1	25-10-2001	AUCUN	
WO 0079327	A	28-12-2000	CA 2375519 A1	28-12-2000
			EP 1194806 A1	10-04-2002
			JP 2003502711 T	21-01-2003
US 6384982	B1	07-05-2002	US 6356392 B1	12-03-2002