

(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
13 décembre 2007 (13.12.2007)

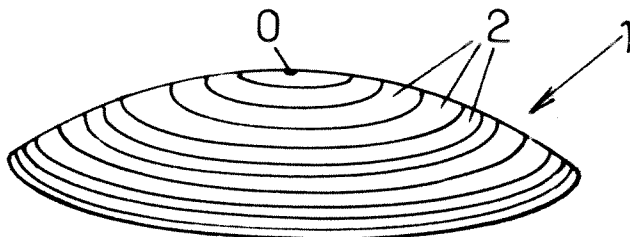
PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/141440 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
G02B 3/08 (2006.01) G02C 7/02 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/051340
- (22) Date de dépôt international : 29 mai 2007 (29.05.2007)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0605059 7 juin 2006 (07.06.2006) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE GÉNÉRALE D'OPTIQUE) [FR/FR]; 147, rue de Paris,
F-94220 Charenton le Pont (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : FER-
MIGIER, Bruno [FR/FR]; c/o. Essilor International, 147,
rue de Paris, F-94220 Charenton-le-Pont (FR). GUIL-
HAUMON, François [FR/FR]; c/o. Essilor International,
147, rue de Paris, F-94220 Charenton-le-Pont (FR).
KOSCHER, Matthieu [FR/FR]; c/o. Essilor Interna-
tional, 147, rue de Paris, F-94220 Charenton-le-Pont (FR).
MAZÉ, Sylvie [FR/FR]; c/o. Essilor International, 147,
rue de Paris, F-94220 Charenton-le-Pont (FR).
- (74) Mandataire : BOIRE, Philippe; Cabinet Plasseraud, 52,
rue de la Victoire, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasiatique (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, MT, 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).
- Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**
— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))
- Publiée :**
— avec rapport de recherche internationale
— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues
- En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.*

(54) Title: DISK FOR MODIFICATION OF THE POWER OF AN OPTICAL COMPONENT

(54) Titre : PASTILLE DE MODIFICATION D'UNE PUISSANCE D'UN COMPOSANT OPTIQUE



(57) Abstract: A disk enabling modification of the power of an optical component consists of a Fresnel lens. The disk is initially formed with a general rounded shape which corresponds to the shape of the optical component. In this way, the disk does not lose its shape or does not lose it very much when it is applied against the component. It does not cause image distortion or optical aberration when an object is observed through the component provided with the disk. Such a disk is particularly adapted to obtain correction of ametropia or to a solar mask initially lacking optical power.

(57) Abrégé : Une pastille permettant de modifier la puissance d'un composant optique comprend une lentille de Fresnel. La pastille est formée initialement avec une forme générale bombée qui correspond à la forme du composant optique. De cette façon, la pastille n'est pas ou est peu déformée lorsqu'elle est appliquée contre le composant. Elle ne cause pas de distorsion d'image ni d'aberration optique lorsqu'un objet est observé à travers le composant muni de la pastille. Une telle pastille est particulièrement adaptée pour obtenir une correction d'amétropie à partir d'une lentille adaptée à une paire de lunettes de soleil ou à un masque solaire initialement dépourvue de puissance optique.

WO 2007/141440 A1

PASTILLE DE MODIFICATION D'UNE PUISSANCE D'UN COMPOSANT
OPTIQUE

La présente invention concerne une pastille destinée à être fixée sur une face d'un composant optique pour modifier une puissance optique de celui-ci. Elle concerne aussi un élément optique et une paire de lunettes qui incorporent une telle pastille, ainsi qu'un procédé de fabrication de la pastille.

5 Il peut être utile d'adapter la puissance d'un composant optique en fonction d'une utilisation particulière de celui-ci. Ce peut être le cas, par exemple, pour adapter un verre de lunettes de protection solaire à l'amétropie d'un porteur de ce verre. Dans le cadre de l'invention, la puissance d'un composant optique désigne la vergence de cet élément, et est couramment
10 exprimée en dioptries.

Il est connu de réaliser une pastille en matériau transparent qui est destinée à être appliquée sur une face d'un composant optique, pour modifier la puissance de ce dernier. La pastille comprend une lentille de Fresnel qui est formée d'une série de zones de Fresnel disposées les unes à l'intérieur des
15 autres parallèlement à une face lisse de la pastille. Ces zones présentent des sauts de hauteur entre deux zones successives qui sont plus grands que cinq fois une longueur d'onde moyenne de lumière visible, les sauts de hauteur étant mesurés selon une direction perpendiculaire à la tangente de la face lisse. Dans ces conditions, la pastille possède elle-même une puissance
20 optique qui résulte de la réfraction des rayons lumineux sur les deux faces de la pastille dans chaque zone de Fresnel. Cette puissance optique de la pastille s'ajoute à celle du composant optique sur lequel elle est appliquée. L'utilisation d'une forme de lentille de Fresnel réduit l'épaisseur de la pastille pour obtenir une modification de puissance fixée, par rapport à une lentille additionnelle qui
25 serait accolée au composant optique.

Ces pastilles possèdent une forme initiale plane, et doivent être courbées lorsqu'elles sont appliquées sur la surface courbe d'une lentille ou d'un verre ophtalmique. Cette déformation de la pastille au moment de son

application sur la lentille ou sur le verre ophtalmique crée des distorsions d'une image formée à travers la lentille ou le verre, une fois que celle-ci ou celui-ci est muni(e) de la pastille, ainsi que des aberrations optiques. De tels défauts sont particulièrement gênants pour une application ophtalmique, puisque qu'un
5 objet apparaît alors avec une déformation variable lorsqu'il est observé à travers des endroits différents du verre. En particulier, les distorsions de l'image varient dynamiquement lorsque l'objet observé se déplace dans le champ de vision ou lorsque le porteur du verre tourne la tête en suivant l'objet du regard. Ces distorsions d'image sont alors très gênantes. Enfin, ces défauts
10 sont d'autant plus importants que la modification de puissance optique apportée par la pastille est élevée.

En outre, les pastilles existantes sont conçues pour être appliquées sur un verre en tournant à l'opposé du verre la face des pastilles qui comporte les sauts de hauteur. En effet, la face lisse de chaque pastille, qui est située du
15 côté opposé aux sauts de hauteur, permet une adhésion de la pastille sur le verre par capillarité ou par effet électrostatique. La face de la pastille qui est exposée aux salissures est alors celle qui comporte les sauts de hauteur. Or celle-ci ne peut pas être nettoyée simplement à cause de son relief, et les dépôts de salissure qui se forment dans les sauts de hauteur provoquent une
20 diffusion lumineuse importante. Ils dégradent aussi fortement la qualité d'une image formée à travers le verre muni de la pastille, en déformant localement le front d'onde lumineux.

Il est également connu du document US 2006/0109554, une lentille optique diffractive comprenant une surface inférieure ayant une courbe
25 asphérique et une surface supérieure ayant une courbe quasi-parabolique, ladite surface supérieure incluant en plus une pluralité de rayures diffractives. Ces rayures diffractives sont façonnées en accord avec une formule de diffraction de Fresnel. Les lentilles optiques telles que décrites sont destinées à être utilisées en tant que lentilles instrumentales, du type des lentilles que l'on
30 peut trouver dans des appareils électroniques tels que les caméras, les projecteurs, ou bien les scanners. Ces lentilles optiques constituent des éléments optiques diffractifs. De telles lentilles ne peuvent trouver un usage en optique ophtalmique, du fait de leur conception. En effet une lentille diffractive

apporte du chromatisme, celui-ci étant de plus en plus important avec la puissance correctrice que l'on crée au niveau de la lentille. De ce fait l'utilisation de lentille diffractive telle que décrite dans cette demande de brevet n'est pas apte à fournir une solution au problème technique de la présente invention.

5 Un but de la présente invention est de proposer une pastille de modification de puissance optique qui ne présente pas les inconvénients cités ci-dessus.

Pour cela, l'invention propose une pastille du type décrit ci-dessus, et qui est destinée à être fixée sur une surface courbe d'un composant optique
10 pour modifier la puissance de celui-ci. Par modifier on entend soit l'apport d'une puissance optique à un composant optique ne comprenant pas de puissance, soit une variation de la puissance optique à un composant optique comprenant déjà sa propre puissance optique. Selon l'invention, la pastille possède une forme généralement bombée en plus des sauts de hauteur qui sont présents
15 entre les zones de Fresnel. Autrement dit, la face lisse de la pastille possède une courbure initiale qui correspond sensiblement à la forme de la surface courbe du composant optique destiné à recevoir ladite pastille. La face de la pastille qui comporte les sauts de hauteur possède également une courbure moyenne qui correspond aussi à ladite surface courbe du composant optique.
20 C'est cette face de la pastille qui comprend les sauts de hauteur qui est destinée à être mise en contact avec la surface courbe du composant optique.

Une pastille de modification de puissance optique selon l'invention n'est donc pas plane, mais présente une forme générale bombée, par exemple sensiblement sphérique, en plus des sauts de hauteur. Grâce à cette forme
25 initiale bombée, la pastille n'est que peu déformée, ou pas déformée, lorsqu'elle est appliquée sur la surface d'un composant optique qui est lui-même sensiblement bombé. La pastille crée alors peu ou aucune distorsion d'image, ni aberration optique, lorsqu'un objet est observé à travers le composant optique muni de la pastille. Le confort d'utilisation du composant
30 optique n'est alors pas dégradé par la pastille, même pour une pastille qui réalise une modification de puissance optique importante pouvant être supérieure à 30 dioptries en valeur absolue au niveau de la pastille en elle-

même.

Au sens de l'invention on entend par composant optique les visières telles que les visières de casque et les lentilles ophtalmiques. Par lentilles ophtalmiques, on entend les lentilles s'adaptant notamment à une monture de
5 lunette ou à un masque tel qu'un masque de ski ou un masque de plongée, ainsi que les masques ayant pour fonction de protéger l'œil et/ou de corriger la vue, ces lentilles étant choisies parmi les lentilles afocales, unifocales, bifocale ou à addition progressive. Par masque, tel que les masques solaires, on entend une lentille constituée d'une seule pièce et destinée à être positionnée
10 devant les deux yeux. De telles lentilles ophtalmiques ou visières peuvent être éventuellement teintées. Ces composants optiques au sens de l'invention peuvent optionnellement présenter une ou plusieurs fonctions apporter pas l'application d'un ou plusieurs revêtements et pouvant notamment être choisi
15 parmi les revêtements photochromiques, anti-reflets, antisalissures, anti-chocs, anti-rayures, polarisants et antistatiques. L'invention est particulièrement adaptée aux lentilles ophtalmiques correctrices ou non correctrices.

Selon une caractéristique supplémentaire de l'invention, les sauts de hauteur entre zones de Fresnel successives sont situés sur une face généralement convexe de la pastille. Lorsqu'une telle pastille est appliquée
20 contre la face postérieure, ou concave, d'une lentille ophtalmique, la face de la pastille qui est exposée aux salissures est celle qui est lisse. Elle peut donc être facilement nettoyée. La face de la pastille qui comporte les sauts de hauteur est alors protégée des salissures par la lentille contre lequel elle est appliquée. La modification de la puissance optique qui est apportée par la
25 pastille est alors permanente, et n'est pas altérée par des dépôts de salissure. L'utilisateur de lunettes ou de masque comprenant de telles lentilles ophtalmiques munies de cette pastille en appréciera immédiatement l'avantage pratique dans sa vie quotidienne.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le rayon de courbure moyen de la pastille est compris entre 135 mm (millimètres) et
30 53 mm. Un tel rayon de courbure correspond à la forme de la face postérieure, ou face concave, de nombreuses lentilles de lunettes.

Selon une amélioration de l'invention, les sauts de hauteur entre zones de Fresnel successives ont des amplitudes sensiblement constantes à l'intérieur d'un cercle de 10 mm de rayon entourant le centre optique de la pastille. La face de la pastille qui comporte les sauts de hauteur présente alors
5 une hauteur de reliefs constante dans une partie centrale de cette face. Ceci contribue encore à assurer qu'aucune distorsion d'image ni aberration optique ne soit provoquée par la pastille lorsque celle-ci est appliquée contre un composant optique du côté des sauts de hauteur. L'invention comprend également une pastille dans laquelle les sauts de hauteur entre zones de
10 Fresnel successives ont des amplitudes sensiblement constantes sur toute la surface de ladite pastille. L'invention comprend ainsi les différentes combinaisons possibles entre saut de hauteur variable entre zone de Fresnel et saut de hauteur constant entre constant zone de Fresnel sur tout ou partie de la surface de la pastille.

15 L'invention concerne aussi un élément optique qui comprend un composant optique de base et une pastille telle que décrite précédemment, fixée sur le composant. De préférence, la face de la pastille qui comporte les sauts de hauteur est tournée vers le composant de base au sein de l'élément optique, afin de protéger cette face contre des salissures. En particulier, la
20 pastille peut être fixée sur le composant par une couche de matériau présentant des propriétés adhésives aptes à apporter une cohésion permanente entre ladite pastille et ledit composant optique. Cette couche de matériau est alors disposée entre les deux entités constituant l'élément optique.

25 Comme décrit précédemment le composant optique de base peut être une lentille ophtalmique. De préférence, une telle lentille ophtalmique est teintée ou partiellement réfléchissante et présente éventuellement des propriétés optiques aptes à corriger une amétropie. La pastille est alors peu visible et ne réduit pas l'esthétisme d'une paire de lunettes qui comprend la
30 lentille, lorsqu'elle est appliquée sur la face concave, ou face postérieure, de la lentille.

L'invention concerne aussi une paire de lunettes qui comprend au

moins une lentille et une pastille telle que décrite précédemment, qui est fixée sur la lentille. De préférence, la pastille est fixée sur la face postérieure de la lentille. Une telle paire de lunettes peut être du type lunettes correctrices d'amétropie teintées ou non, ou lunettes ou masque de protection solaire non correctrice, en particulier.

L'invention concerne enfin un procédé de fabrication d'une pastille de modification de puissance optique telle décrite plus haut, à partir d'un matériau thermoplastique.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1a est une vue en perspective d'une pastille selon l'invention ;
- les figures 1b et 1c sont des vues en coupe respectives de deux pastilles selon l'invention ;
- les figures 2a et 2b sont des vues en coupe de deux lentilles ophtalmiques, aptes à être adaptées à une paire de lunettes, munies de pastilles conformes aux figures 1b et 1c ;
- la figure 3 est un diagramme illustrant des variations de sauts de hauteur pour une pastille selon l'invention ;
- la figure 4 illustre une convention de mesure d'un angle de mouillage ; et
- la figure 5 illustre schématiquement le principe de fabrication d'une pastille selon l'invention.

Pour raison de clarté, les dimensions des éléments représentés ne sont pas en proportion avec des dimensions ou des rapports de dimensions réels. En outre des références identiques sur des figures différentes désignent des éléments identiques.

Conformément aux figures 1a et 1b, une pastille 1 selon l'invention possède une forme générale bombée, ou en coupelle. De préférence, la pastille a une forme de calotte sphérique, avec un rayon de courbure moyen qui peut être de l'ordre de 66 mm (millimètres) par exemple. Ce rayon de

courbure moyen est avantageusement compris entre 88 mm et 53 mm

La pastille 1 constitue une lentille de Fresnel : elle est formée d'une succession de zones de Fresnel qui sont disposées concentriquement de façon contiguë, par exemple 100 à 200 zones. Ces zones, référencées 2 sur les figures sont des couronnes coaxiales qui sont orientées et centrées selon un axe optique noté z. L'axe z passe alors par un centre optique de la pastille, qui est situé sur celle-ci et est noté O. De façon connue, chaque zone de Fresnel correspond à une portion de lentille, et l'épaisseur de la pastille 1 varie continûment à l'intérieur de cette zone selon une direction radiale, notée r, dans un plan perpendiculaire à l'axe z. Entre deux zones 2 successives, l'une des surfaces de la pastille 1 présente un saut de hauteur parallèle à l'axe z, référencé 3. Son amplitude est notée Δz . Il est précisé que les sauts de hauteur 3 qui sont présents entre des zones 2 successives sont superposés à la forme générale de la pastille 1, cette forme générale étant bombée, éventuellement à peu près sphérique, selon l'invention.

De préférence, les sauts de hauteur 3 correspondent à des discontinuités de hauteur de la face convexe de la pastille 1, référencée S1. Entre deux sauts de hauteur 3 successifs, une zone de Fresnel 2 possède une dimension radiale qui est notée Δr , mesurée perpendiculairement à l'axe z. La face concave de la pastille 1, référencée S2, est alors lisse. e désigne l'épaisseur moyenne de la pastille 1, entre les faces S1 et S2. Elle est mesurée perpendiculairement à la face S2. De préférence, l'épaisseur e est inférieure à 2 mm et peut être comprise entre 0,5 et 0,7 mm. L'augmentation de poids d'un élément optique comprenant la pastille 1, qui est due à cette dernière, est alors limitée.

Afin de ne provoquer aucune diffusion lumineuse, aucune diffraction ni aucune irisation, ou bien que ces phénomènes ne soient pas perceptibles, les zones de Fresnel 2 sont dimensionnées de sorte que les amplitudes Δz des sauts de hauteur 3 sont au moins égales à cinq fois une longueur d'onde moyenne de la lumière visible. Par exemple, les amplitudes des sauts de hauteur 3 peuvent être comprises entre 5 μm (micromètres) et 250 μm . De cette façon, à cause de la courte longueur de cohérence de la lumière

naturelle, aucune interférence n'est perceptible qui se produirait entre des parties d'un faisceau lumineux qui traversent des zones 2 différentes. Autrement dit, la pastille 1 a un effet optique purement réfractif, qui est lié à la forme des surfaces S1 et S2 dans chaque zone 2, et n'engendre aucun effet diffractif visible. Comme décrit précédemment les amplitudes des sauts de hauteur 3 entre zones de Fresnel successives peuvent être variables sur au moins une partie de la surface de la pastille tout en conservant un profil sensiblement sphérique à la surface (S1). Dans ce cas de figure, l'amplitude Δz est plus importante à la périphérie de la pastille que dans sa zone centrale. Ainsi selon l'invention, dans le cas où les sauts de hauteur entre zones de Fresnel successives sont variables sur l'ensemble de la surface (S1) alors l'amplitude de ces sauts peut être comprise entre 5 μm et 250 μm ; dans le cas où les sauts de hauteur entre zones de Fresnel successives sont constant sur l'ensemble de la surface (S1) alors ils peuvent être compris entre 5 μm et 100 μm ; et dans le cas où les sauts de hauteur entre zones de Fresnel successives ont des amplitudes sensiblement constantes à l'intérieur d'un cercle (C) de 10 mm de rayon entourant le centre optique de la pastille (O), l'amplitude dans de cercle (C) peut être comprise entre 5 μm et 50 μm , et l'amplitude variable des sauts de hauteur à l'extérieur de ce cercle (C) jusqu'à une partie périphérique de la lentille peut être comprise entre 5 μm et 250 μm .

La dimension radiale Δr de chaque zone 2 dépend alors de la puissance optique de la pastille 1 et de l'amplitude Δz des sauts de hauteur 3. Dans les conditions précédentes, et pour une puissance optique de la pastille 1 inférieure à 12 dioptries, Δr peut être comprise entre 10 μm et 2 mm.

La pastille 1 peut avoir une vergence positive ou négative, en fonction du sens de variation de son épaisseur selon la direction r , à l'intérieur de chaque zone de Fresnel 2. Les figures 1b et 1c correspondent respectivement à une pastille convergente ou divergente. La variation de l'épaisseur de la pastille à l'intérieur de chaque zone 2 peut être, en particulier, une fonction quadratique de r .

Les figures 2a et 2b montrent deux lentilles ophtalmiques adaptables à une paire de lunettes qui sont munies, sur leurs faces postérieures S0, ou

faces concaves, de pastilles conformes aux figures 1b et 1c, respectivement. Il est entendu que chacune de ces pastilles peut être utilisée de la même façon avec la lentille de l'autre figure, et que les combinaisons illustrées ne sont prises qu'à titre d'exemples. La lentille de la figure 2a, référencé 10, peut être
5 une lentille de protection solaire avec une puissance optique nulle, étant donné qu'elle possède deux faces parallèles. La pastille 1 lui confère alors une puissance non nulle, qui permet de corriger un défaut d'amétropie d'un porteur de la lentille. De cette façon, la pastille 1 permet d'adapter n'importe quelle lentille de protection solaire à un porteur ayant une amétropie. La paire de
10 lunettes comprenant une telle lentille 10 peut alors être choisie par le porteur en fonction de son esthétisme, de sa teinte, ou de la forme de la monture associée. La lentille de la figure 2b, référencé 11, correspond à une correction de myopie, étant donné qu'il est moins épais en son centre qu'à sa périphérie. La pastille 1 permet alors d'adapter la force de la correction en fonction du
15 degré de myopie du porteur. Dans ce cas, la pastille 1 est placée sur le verre 11 de façon à superposer les axes optiques respectifs du verre et de la pastille. Une fonction identique est obtenue avec un verre correcteur d'hypermétropie.

La pastille 1 est appliquée sur la face postérieure S0 de la lentille 10 ou 11, qui est lisse. Cette opération peut se faire directement par le praticien sur la
20 paire de lunettes dans laquelle la lentille est montée sur la monture choisie par le porteur. Les sauts de hauteur 3 possèdent de préférence des amplitudes sensiblement constantes à l'intérieur d'un cercle C de rayon R_c entourant le centre O. De cette façon, la pastille 1 peut être appliquée plus facilement contre la surface S0 de la lentille, au moins dans une zone centrale de la
25 pastille, à l'intérieur du cercle C. La figure 3 représente un exemple de variation des amplitudes Δz des sauts de hauteur 3 selon la direction radiale r. Lorsque r est inférieur au rayon R_c du cercle C, les amplitudes Δz des sauts 3 sont constantes et la dimension radiale Δr des zones 2 diminue pour des zones 2 de plus en plus grandes. Au delà de la valeur R_c , c'est-à-dire dans une partie
30 périphérique de la pastille 1 à l'extérieur du cercle C, les sauts de hauteur 3 peuvent avoir des amplitudes Δz qui augmentent, notamment pour éviter de réaliser des zones 2 qui auraient des dimensions radiales Δr très courtes. R_c peut être égal à 10 mm, par exemple, et les amplitudes Δz des sauts de

hauteur 3 peuvent être égales à 40 μm à l'intérieur du cercle C.

La pastille 1 est collée sur la face S0 de la lentille 10 ou 11, avec une couche de matériau adhésif 20 disposée entre la pastille 1 et la lentille. Afin de ne pas dégrader l'effet optique de la pastille 1, le matériau adhésif 20 qui est
5 utilisée présente avantageusement, à l'état liquide, un angle de mouillage sur la pastille 1 qui est inférieur à 90°. La figure 4 illustre la convention qui est adoptée ici pour mesurer l'angle de mouillage θ du matériau adhésif 20 sur le matériau de la pastille 1. Dans ces conditions, le matériau adhésif 20 pénètre
10 jusqu'au fond des sauts de hauteur 3 sans retenir de bulle d'air. Plusieurs types de matériau adhésif peuvent être utilisés, en particulier une colle polymérisable par irradiation ou par voie thermique ou du type latex. Des mises en œuvre particulièrement réussies de l'invention ont été obtenues avec une colle à base d'acrylate et polymérisable par irradiation UV.

La différence entre les valeurs respectives d'indice de réfraction
15 optique de la pastille 1 et du matériau adhésif 20 détermine la modification de la puissance optique du verre qui est apportée par la pastille. Des valeurs respectives sensiblement égales à 1,59 et 1,50 pour le matériau de la pastille 1 et pour le matériau adhésif 20 ont permis d'obtenir des modifications de puissance optique supérieures à 6 dioptries, en valeurs absolues, voire
20 supérieures à 12 dioptries. La lentille 10 ou 11 peut être constituée de tout matériau couramment utilisé dans l'industrie ophtalmique, pour corriger une amétropie ou pour réaliser une protection solaire. Le matériau de la lentille ophtalmique, peut ainsi être de type minéral ou organique. A titre indicatif mais non limitatif, on peut citer comme matériau organique pouvant être utilisé dans
25 le cadre de l'invention les matériaux classiquement utilisés en optique et en ophtalmie. Par exemple, sont adaptés les substrats du type polycarbonate; polyamide ; polyimides ; polysulfones ; copolymères de poly(éthylènetérephtalate) et polycarbonate; polyoléfines, notamment polynorbornènes ; polymères et copolymères de diéthylèneglycol
30 bis(allylcarbonate); polymères et copolymères (méth)acryliques notamment polymères et copolymères (méth)acryliques dérivés de bisphenol-A; polymères et copolymères thio(méth)acryliques ; polymères et copolymères uréthane et thiouréthane ; polymères et copolymères époxy et polymères et copolymères

épisulfide.

Une pastille selon l'invention peut être avantageusement produite par injection d'un matériau thermoplastique transparent, par exemple à base de polycarbonate, dans un moule d'injection. Le moule est alimenté, d'une façon
5 connue en soi, par un dispositif de compression et d'injection du matériau, qui comprend une vis de compression et un dispositif de chauffage. La figure 5 illustre schématiquement un tel moule 100. Deux inserts, référencés 101 et 102 sont placés dans le moule. L'insert 101 définit la face S1 de la pastille 1 qui comporte les sauts de hauteur, et l'insert 102 définit la face lisse S2. Ils sont
10 disposés en vis-à-vis et séparés par un espace 103 qui correspond à la pastille 1. Le matériau thermoplastique est alors injecté dans le moule 100 par un une buse d'injection 104, de façon à remplir l'espace 103. Lorsque le moule 100 est ensuite ouvert et après refroidissement, la pastille 1 peut être récupérée.

Il est entendu que de nombreuses adaptations peuvent être introduites
15 dans les réalisations qui ont été décrites en détail ci-dessus, tout en conservant certains au moins des avantages de l'invention. En particulier, l'Homme du métier comprendra que les matériaux et les valeurs citées ne sont qu'à but d'illustration, et peuvent être modifiées.

REVENDICATIONS

1. Pastille (1) destinée à être fixée sur une surface courbe (S0) d'un composant optique (10, 11) pour modifier une puissance optique dudit composant, la pastille comprenant une lentille de Fresnel réfractive formée
5 d'une série de zones de Fresnel (2) disposées les unes à l'intérieur des autres parallèlement à une face lisse de ladite pastille (S2) et présentant des sauts de hauteur (3) entre deux zones successives plus grands que cinq fois une longueur d'onde moyenne de lumière visible, lesdits sauts de hauteur étant mesurés selon une direction (z) perpendiculaire à la face lisse en un centre
10 optique de la pastille (O),

la pastille étant caractérisée en ce qu'elle possède une forme généralement bombée avec un rayon de courbure moyen compris entre 135 mm et 53 mm, en plus des sauts de hauteur entre zones de Fresnel successives, et en ce que les sauts de hauteur (3) entre zones de Fresnel successives sont situés sur
15 une face (S1) généralement convexe de la pastille.

2. Pastille selon la revendication 1, possédant une forme générale sensiblement sphérique en plus des sauts de hauteur (3) entre zones de Fresnel successives.

3. Pastille selon la revendication 1 ou 2, possédant un rayon de courbure moyen compris entre 88 mm et 53 mm, et préférentiellement sensiblement égale à 66 mm.
20

4. Pastille selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les sauts de hauteur (3) entre zone de Fresnel successives ont des amplitudes variables sur l'ensemble de la surface de la face (S1) de la
25 pastille.

5. Pastille selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les sauts de hauteur (3) entre zones de Fresnel successives ont des amplitudes sensiblement constantes à l'intérieur d'un cercle (C) de 10 mm de rayon entourant le centre optique de la pastille (O).

6. Pastille selon la revendication 5, dans laquelle les sauts de hauteur (3) entre zones de Fresnel successives ont des amplitudes qui augmentent dans une partie périphérique de la pastille, en s'éloignant du centre optique (O) à l'extérieur du cercle (C) de 10 mm de rayon.
- 5 7. Pastille selon la revendication 5 ou 6, dans laquelle les sauts de hauteur (3) entre zones de Fresnel successives à l'intérieur du cercle (C) ont des amplitudes comprises entre 5 μm et 50 μm , et les sauts de hauteur (3) entres zones de Fresnel successives à l'extérieur du cercle (C) jusqu'à une partie périphérique de la pastille ont des amplitudes variables comprises entre
- 10 5 μm et 250 μm .
8. Pastille selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle les sauts de hauteur (3) entre zones de Fresnel successives ont des amplitudes sensiblement constantes sur l'ensemble de la surface (S1) de la pastille.
- 15 9. Pastille selon la revendication 8, dans laquelle les sauts de hauteur (3) entre zones de Fresnel successives ont des amplitudes comprises entre 5 μm et 100 μm .
10. Pastille selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les zones de Fresnel (2) ont une dimension (Δr) comprise entre
- 20 10 μm et 2 mm, selon une direction radiale (r) passant par le centre optique (O) et perpendiculaire à un axe optique de la pastille.
11. Pastille selon l'une quelconque des revendications précédentes, ayant une épaisseur moyenne (e) inférieure à 2 mm, mesurée perpendiculairement à la face lisse (S2) de la pastille.
- 25 12. Pastille selon la revendication 11, ayant une épaisseur moyenne (e) comprise entre 0,5 et 0,7 mm.
13. Pastille selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un matériau thermoplastique transparent.

14. Pastille selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un matériau à base de polycarbonate.
15. Elément optique comprenant un composant optique de base (10, 11) et une pastille (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, fixée sur
5 ledit composant.
16. Elément selon la revendication 15, dans lequel une face (S1) de la pastille comportant les sauts de hauteur (3) est tournée vers le composant (10, 11).
17. Elément selon la revendication 15 ou 16, dans lequel la pastille (1)
10 est fixée sur le composant (10, 11) par une couche d'un matériau adhésif (20) disposée entre ladite pastille et ledit composant.
18. Elément selon la revendication 17, dans lequel la pastille (1) comprend un matériau d'indice de réfraction optique sensiblement égal à 1,59 et le matériau adhésif (20) possède un indice de réfraction optique
15 sensiblement égal à 1,50.
19. Elément selon la revendication 17 ou 18, dans lequel le matériau adhésif (20) est du type colle polymérisable par irradiation ou par voie thermique ou du type latex.
20. Elément selon la revendication 19, dans lequel la colle (20) est à
20 base d'acrylate et polymérisable par irradiation UV.
21. Elément selon l'une quelconque des revendications 17 à 20, dans lequel le matériau adhésif (20) présente, à l'état liquide, un angle de mouillage inférieur à 90° sur la pastille (1).
22. Elément selon l'une quelconque des revendications 15 à 21, dans
25 lequel le composant de base est une lentille ophtalmique (11).
23. Elément selon la revendication 22, dans lequel le composant de base est une lentille ophtalmique correctrice d'amétropie.

24. Elément selon la revendication 22 ou 23, dans lequel la lentille optique est teintée ou partiellement réfléchissante.
25. Elément selon l'une quelconque des revendications 15 à 24, dans lequel le composant de base est une lentille adaptée à une paire de lunettes de protection solaire (10).
26. Elément selon l'une quelconque des revendications 22 à 25, dans lequel la pastille (1) est fixée sur une surface concave (S0) du composant de base (10, 11).
27. Elément selon l'une quelconque des revendications 15 à 22, dans lequel le composant de base est une lentille de masque, notamment masque solaire, de ski ou de plongée, ou une visière, notamment une visière de casque.
28. Paire de lunettes comprenant au moins une lentille (10, 11) et une pastille (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, fixée sur ladite lentille.
29. Paire de lunettes selon la revendication 28, du type lunettes correctrices d'amétropie ou lunettes de protection solaire.
30. Paire de lunettes selon la revendication 28 ou 29, dans laquelle la pastille (1) est fixée sur une face postérieure de la lentille.
31. Paire de lunettes selon l'une quelconque des revendications 28 à 30, dans laquelle la pastille (1) est fixée sur la lentille avec une face (S1) de ladite pastille comportant les sauts de hauteur (3) tournée vers la lentille.
32. Paire de lunettes selon l'une quelconque des revendications 28 à 31, dans laquelle la pastille (1) est maintenue sur la lentille au moyen d'un matériau adhésif.
33. Procédé de fabrication d'une pastille selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, comprenant les étapes suivantes :

- 16 -

- disposer, en vis-à-vis dans un moule d'injection (100), deux inserts (101, 102) définissant respectivement la face à sauts de hauteur (S1) et la face lisse (S2) de la pastille (1), et séparés par un espace (103) correspondant à la pastille (1) à fabriquer ; et
- 5
- injecter un matériau thermoplastique transparent dans le moule (100) de façon à remplir l'espace entre les deux inserts (103).

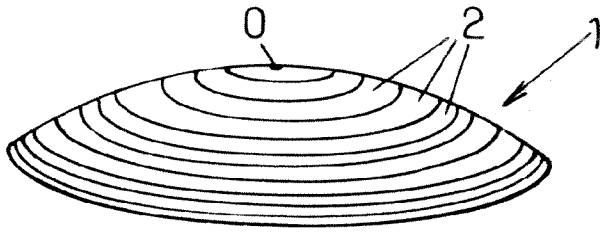


FIG.1a.

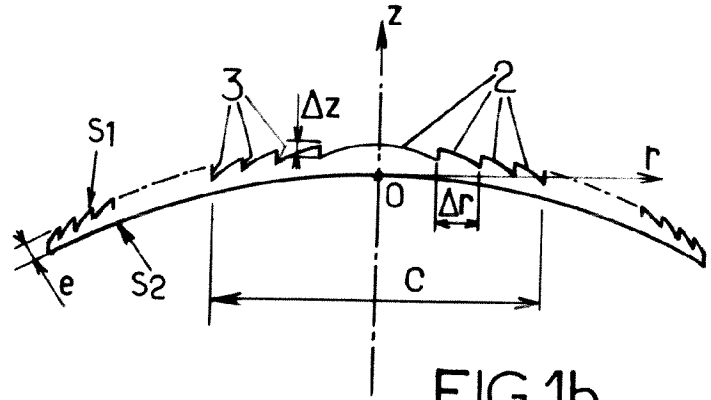


FIG.1b.

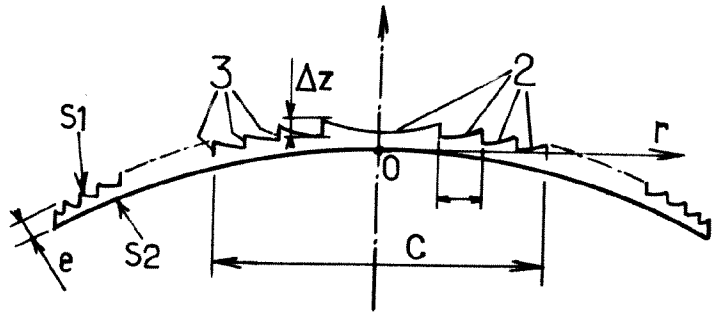


FIG.1c.

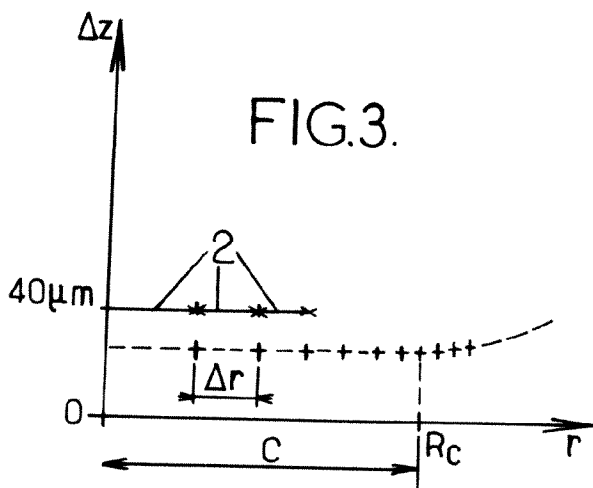
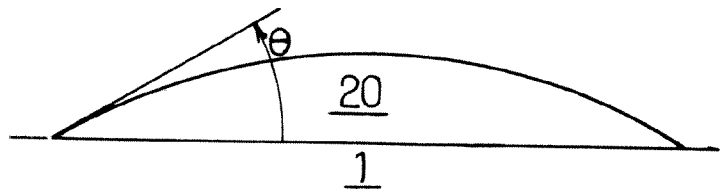


FIG.3.

FIG.4.



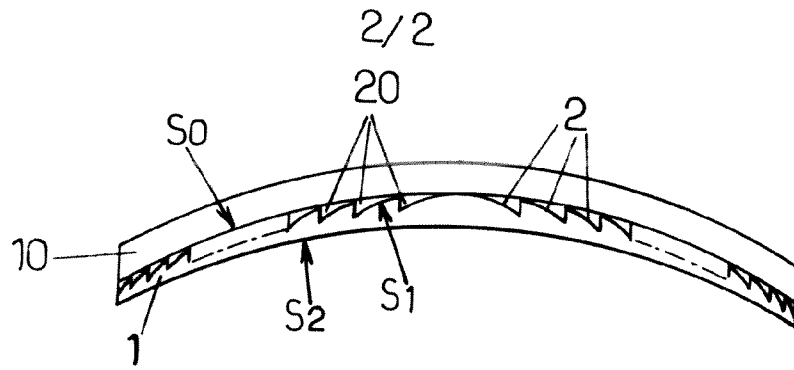


FIG. 2a.

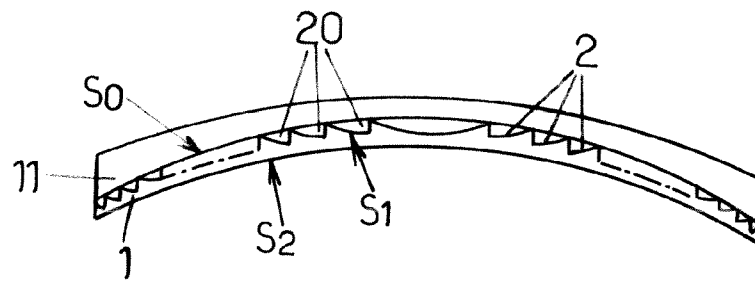


FIG. 2b.

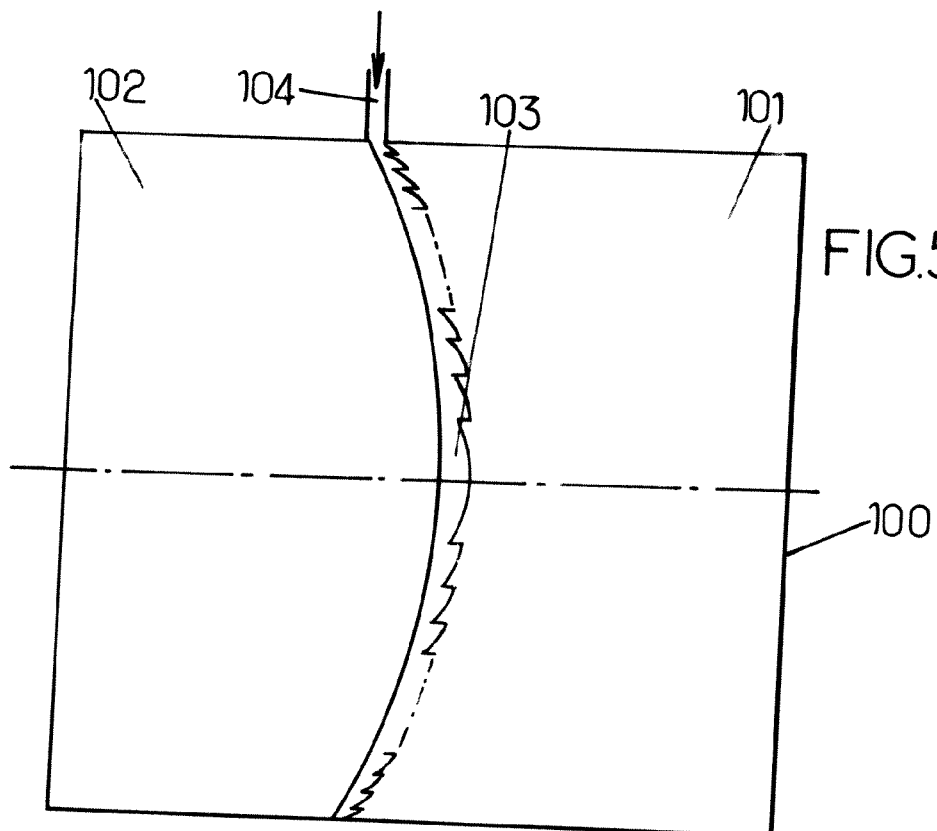


FIG. 5.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/FR2007/051340
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G02B3/08
ADD. G02C7/02

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 G02C

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97/10527 A (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA) 20 March 1997 (1997-03-20) page 1 - page 11; figures 6-8 -----	1-33
X	US 5 982 543 A (FIALA ET AL) 9 November 1999 (1999-11-09) column 8, line 65 - column 9, line 7; figure 9 -----	1-33
X	US 5 104 212 A (TABOURY ET AL) 14 April 1992 (1992-04-14) column 2, line 31 - column 4, line 26; figure 2 -----	1-33
X	US 4 146 306 A (WALLACH ET AL) 27 March 1979 (1979-03-27) column 3, line 39 - line 41; figures 8,8a ----- -/--	1-33

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *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)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *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
- *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
- *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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 September 2007

Date of mailing of the international search report

05/10/2007

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

Lehtiniemi, Henry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2007/051340

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 070 105 A (MARZOUK ET AL) 24 January 1978 (1978-01-24) column 2, line 67 - column 4, line 59; figures 2,4 -----	1-33
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 510 (P-1804), 26 September 1994 (1994-09-26) & JP 06 174904 A (NIKON CORP), 24 June 1994 (1994-06-24) abstract; figures 1,3 -----	1-33
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 135, no. 000 (P-979), 20 December 1989 (1989-12-20) & JP 01 243016 A (TAKAHIRO OKAMOTO), 27 September 1989 (1989-09-27) abstract; figure 10 -----	1-33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2007/051340

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9710527	A	20-03-1997	NONE
US 5982543	A	09-11-1999	WO 9525288 A1 21-09-1995 AT 202637 T 15-07-2001 AU 681261 B2 21-08-1997 AU 1871895 A 03-10-1995 CA 2185685 A1 21-09-1995 CN 1155334 A 23-07-1997 DE 59509367 D1 02-08-2001 EP 0750750 A1 02-01-1997 JP 2000511292 T 29-08-2000
US 5104212	A	14-04-1992	DE 68907695 D1 26-08-1993 DE 68907695 T2 03-02-1994 EP 0368751 A1 16-05-1990 FR 2638859 A1 11-05-1990
US 4146306	A	27-03-1979	NONE
US 4070105	A	24-01-1978	NONE
JP 06174904	A	24-06-1994	NONE
JP 01243016	A	27-09-1989	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2007/051340

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G02B3/08
ADD. G02C7/02

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 G02C

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 cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, 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	WO 97/10527 A (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA) 20 mars 1997 (1997-03-20) page 1 - page 11; figures 6-8 -----	1-33
X	US 5 982 543 A (FIALA ET AL) 9 novembre 1999 (1999-11-09) colonne 8, ligne 65 - colonne 9, ligne 7; figure 9 -----	1-33
X	US 5 104 212 A (TABOURY ET AL) 14 avril 1992 (1992-04-14) colonne 2, ligne 31 - colonne 4, ligne 26; figure 2 -----	1-33
	-/--	

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
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

14 septembre 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/10/2007

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

Lehtiniemi, Henry

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2007/051340

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 146 306 A (WALLACH ET AL) 27 mars 1979 (1979-03-27) colonne 3, ligne 39 - ligne 41; figures 8,8a -----	1-33
X	US 4 070 105 A (MARZOUK ET AL) 24 janvier 1978 (1978-01-24) colonne 2, ligne 67 - colonne 4, ligne 59; figures 2,4 -----	1-33
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 510 (P-1804), 26 septembre 1994 (1994-09-26) & JP 06 174904 A (NIKON CORP), 24 juin 1994 (1994-06-24) abrégé; figures 1,3 -----	1-33
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 135, no. 000 (P-979), 20 décembre 1989 (1989-12-20) & JP 01 243016 A (TAKAHIRO OKAMOTO), 27 septembre 1989 (1989-09-27) abrégé; figure 10 -----	1-33

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2007/051340

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9710527	A	20-03-1997	AUCUN	
US 5982543	A	09-11-1999	WO 9525288 A1	21-09-1995
			AT 202637 T	15-07-2001
			AU 681261 B2	21-08-1997
			AU 1871895 A	03-10-1995
			CA 2185685 A1	21-09-1995
			CN 1155334 A	23-07-1997
			DE 59509367 D1	02-08-2001
			EP 0750750 A1	02-01-1997
			JP 2000511292 T	29-08-2000
US 5104212	A	14-04-1992	DE 68907695 D1	26-08-1993
			DE 68907695 T2	03-02-1994
			EP 0368751 A1	16-05-1990
			FR 2638859 A1	11-05-1990
US 4146306	A	27-03-1979	AUCUN	
US 4070105	A	24-01-1978	AUCUN	
JP 06174904	A	24-06-1994	AUCUN	
JP 01243016	A	27-09-1989	AUCUN	