

(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  
25 janvier 2007 (25.01.2007)

PCT

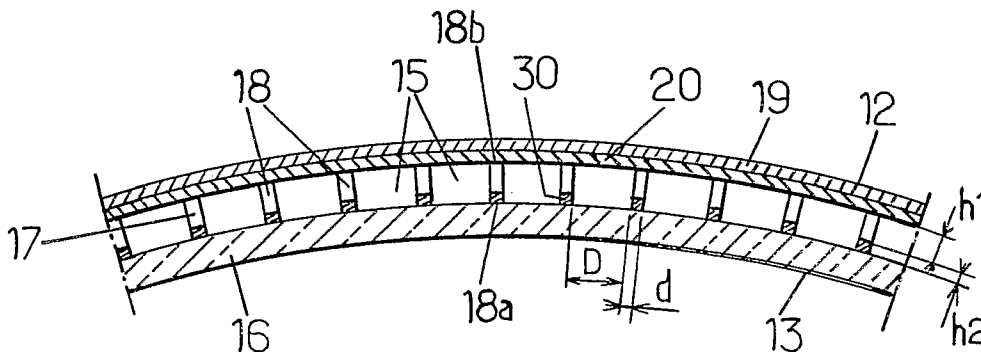
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2007/010125 A1**

- (51) Classification internationale des brevets :  
*G02C 7/08* (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)  
*G02C 7/10* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2006/001728
- (22) Date de dépôt international : 13 juillet 2006 (13.07.2006)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0507720 20 juillet 2005 (20.07.2005) 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) : **BALLET, Jérôme** [FR/FR]; c/o Essilor International (Compagnie Générale D'Optique), 147 rue de Paris, F-94220 Charenton Le Pont (FR). **CANO, Jean-Paul** [FR/FR]; c/o Essilor International (Compagnie Générale d'Optique), 147 rue de Paris, F-94220 Charenton Le Pont (FR).
- (74) Mandataires : **BOIRE, Philippe** etc.; 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, 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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: PIXELLIZED TRANSPARENT OPTICAL COMPONENT, COMPRISING AN ABSORBENT COATING, METHOD FOR MAKING SAME AND USE IN AN OPTICAL ELEMENT

(54) Titre : COMPOSANT OPTIQUE TRANSPARENT PIXELLISÉ COMPRENANT UN REVÊTEMENT ABSORBANT, SON PROCÉDE DE RÉALISATION ET SON UTILISATION DANS UN ÉLÉMENT OPTIQUE



(57) Abstract: The invention concerns a transparent optical element (10) comprising at least one set of transparent cells (15) juxtaposed parallel to one surface of the component, each cell being separated by walls (18) parallel to the surface of the component, hermetically sealed and containing at least one optical property, and at least one absorbent coating (30), arranged on the walls on one side extending parallel to said surface of the component. The optical component can be cut out in accordance with a predefined outline and optionally pierced. The invention also concerns a method for making such an optical component as well as its use for making an optical element. The optical element can in particular be a spectacle lens.

(57) Abrégé : Un composant optique (10) transparent comprend au moins un ensemble transparent de cellules (15) juxtaposées parallèlement à une surface du composant, chaque cellule étant séparée par des parois (18) parallèlement à la surface du composant, hermétiquement fermée et contenant au moins une substance à propriété optique, et au moins un revêtement absorbant (30), placé sur les parois sur un côté s'étendant parallèlement à ladite surface du composant. Le composant optique peut être découpé selon un contour prédéfini et éventuellement percé. L'invention comprend également un procédé de réalisation d'un tel composant optique ainsi que son utilisation pour l'élaboration d'un élément optique. L'élément

[Suite sur la page suivante]



WO 2007/010125 A1



NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, 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), eurasién (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.*

**Composant optique transparent pixellisé comprenant un revêtement  
absorbant, son procédé de réalisation  
et son utilisation dans un élément optique**

5

La présente invention concerne la réalisation d'éléments transparents incorporant des fonctions optiques. Elle s'applique notamment à la réalisation de verres ophtalmiques ayant diverses propriétés optiques.

10 Les verres correcteurs d'amétropie sont traditionnellement fabriqués en mettant en forme un matériau transparent d'indice de réfraction plus élevé que l'air. La forme des verres est choisie de façon que la réfraction aux interfaces entre le matériau et l'air provoque une focalisation appropriée sur la rétine du porteur. Le verre est généralement découpé pour être adapté à une monture, avec un positionnement approprié par rapport à la pupille de l'œil corrigé.

15 Parmi les différents types de verres, ou d'autres non nécessairement limités à l'optique ophtalmique, il serait souhaitable de pouvoir proposer une structure qui permette de mettre en place une ou plusieurs fonction(s) optique(s) de façon souple et modulaire, tout en conservant la possibilité de découper l'élément optique obtenu en vue de l'intégrer à une monture imposée ou choisie par ailleurs, ou à tout  
20 autre moyen de maintien dudit élément optique.

Un but de la présente invention est de répondre à ce besoin. Un autre but est que l'élément optique soit industrialisable dans de bonnes conditions.

L'invention propose ainsi un procédé de réalisation d'un élément optique transparent, comprenant la production d'un composant optique transparent ayant  
25 au moins :

- un ensemble de cellules juxtaposées parallèlement à une surface du composant, chaque cellule étant hermétiquement fermée et contenant une substance à propriété optique, les cellules étant séparées par des parois ;
- 30 - et au moins un revêtement absorbant, placé sur les parois sur un côté

s'étendant parallèlement à ladite surface du composant.

L'invention propose également un procédé de réalisation d'un élément optique transparent tel que défini précédemment comprenant en plus une étape de découpe du composant optique le long d'un contour défini sur ladite surface, correspondant à une forme déterminée pour l'élément optique.

Les cellules peuvent être remplies avec des substances diverses choisies pour leurs propriétés optiques, par exemple liées à leur indice de réfraction, à leur capacité d'absorption lumineuse ou de polarisation, à leur réponse à des stimuli électriques ou lumineux, etc.

La structure se prête donc à de nombreuses applications, particulièrement celles faisant appel à des fonctions optiques évoluées. Elle implique une discrétisation par pixels de la surface de l'élément optique, ce qui offre une grande souplesse dans la conception mais aussi dans la mise en œuvre de l'élément. Chaque pixel comprend une cellule délimitée par des parois. La structure comprend ainsi un réseau de cellules délimitées par des parois et au moins un revêtement absorbant, ledit revêtement étant pixellisée identiquement au réseau de cellules. Ce revêtement absorbant dépose parallèlement à la surface du composant optique, et épousant la géométrie du réseau de cellules, a pour rôle essentiel d'empêcher la lumière de se propager au travers de chacune des parois constitutives dudit réseau. Ce revêtement absorbant peut également, dans un autre mode de réalisation, présenter une largeur différente de la largeur stricte des parois composant le réseau de cellules. On comprend aisément que ledit revêtement absorbant représente un revêtement discontinu et que le(s) matériau(x) absorbant(s) n'est (ne sont) présent(s) qu'au niveau de la surface occupée par les parois constitutives du réseau de cellules avec une largeur identique ou différentes de celles desdites parois.

Il est possible de réaliser des structures pixélisées par discrétisation qui consistent en une succession de cellules adjacentes dans le plan, séparées par des parois. Ces parois sont à l'origine d'un défaut de transparence du composant optique et de ce fait elles peuvent entraîner un défaut de transparence de l'élément optique comprenant un tel composant.

Au sens de l'invention on entend qu'un composant optique est transparent lorsque l'observation d'une image au travers dudit composant optique est perçue sans perte significative de contraste, c'est-à-dire lorsque la formation d'une image au travers dudit composant optique est obtenue sans nuisance de la qualité de l'image. Cette définition du terme transparent est applicable, au sens de l'invention, à l'ensemble des objets qualifiés en tant que tel dans la description.

Les parois séparant les cellules du composant optique interagissent avec la lumière en la diffractant. La diffraction est définie comme le phénomène d'éparpillement de la lumière que l'on observe lorsqu'une onde lumineuse est matériellement limitée (J-P. PEREZ – Optique, Fondements et applications 7<sup>ème</sup> édition – DUNOD - octobre 2004, p. 262). Ainsi un composant optique comprenant de telles parois transmet une image dégradée du fait de la diffraction induite par lesdites parois. La diffraction microscopique se traduit macroscopiquement par de la diffusion. Cette diffusion macroscopique ou diffusion incohérente se traduit par un halo diffusant de la structure pixellisée du composant optique et donc par une perte de contraste de l'image observée au travers de ladite structure. Cette perte de contraste est assimilable à une perte de transparence, telle que définie précédemment. Cet effet de diffusion macroscopique n'est pas acceptable pour la réalisation d'un élément optique comprenant un composant optique pixellisée tel que compris au sens de l'invention. Ceci est d'autant plus vrai dans le cas où ledit élément optique est une lentille ophtalmique, laquelle doit d'une part être transparente et d'autre part ne comporter aucun défaut cosmétique pouvant gêner la vision du porteur d'un tel élément optique.

Un moyen d'atténuer cette diffusion macroscopique consiste à réduire la diffraction induite par les parois en empêchant la lumière de se propager dans lesdites parois séparant les cellules. En effet la partie de la lumière qui est absorbée ou réfléchie n'est pas diffractée. Ainsi une paroi pour laquelle l'interaction avec la lumière est limitée diffractera moins qu'une paroi laissant la lumière se propager. Si on considère à présent, un ensemble de parois, la diminution de la diffraction par chacune des parois entraîne au niveau macroscopique la réduction de l'aspect diffusant de l'ensemble.

Un objet de la présente invention est donc de produire un composant

optique transparent comprenant un ensemble de cellules juxtaposées parallèlement à la surface d'un substrat dans lequel les cellules sont séparées les unes des autres par des parois, et au moins un revêtement absorbant absorbant, ledit revêtement étant déposé parallèlement à la surface desdites parois, et selon la  
5 géométrie du réseau délimité par les parois. Dans un tel composant optique, ledit revêtement absorbent tout ou partie de la lumière atteignant les parois, évitant ainsi la diffusion macroscopique au travers du réseau de parois, et de ce fait permet la réalisation d'un élément optique transparent comprenant un composant optique tel que décrit.

10 Au sens de l'invention on entend par revêtement absorbant, un revêtement comprenant un ou plusieurs matériaux qui absorbent dans tout ou partie du spectre visible, c'est-à-dire qui présentent au moins un bande d'absorption de longueur d'onde comprise entre 400 nm et 700 nm. D'une façon avantageuse selon l'invention, on choisira de préférence un revêtement présentant une bande  
15 d'absorption sur l'ensemble du spectre visible. Le(s) matériau(x) utilisé(s) pour la réalisation du revêtement pourront éventuellement comprendre une bande d'absorption spectrale dans le proche infrarouge, soit supérieure à 700 nm, et/ou dans le proche ultraviolet, soit inférieure à 400 nm.

20 Le revêtement absorbant est choisi parmi un revêtement monocouche et multicouche. Dans le cas d'un revêtement monocouche, celui-ci peut être constitué d'un matériau absorbant unique ou peut être constitué d'une association d'au moins deux matériaux, chacun présentant une bande d'absorption identique ou différente dans le spectre visible. On peut par exemple envisager d'utiliser deux matériaux présentant des bandes d'absorption complémentaire afin d'obtenir un revêtement  
25 absorbant sur l'ensemble du spectre visible tel que défini précédemment. Dans le cas d'un revêtement multicouche, chaque couche peut être constituée par un matériau identique ou différent tant dans leur nature chimique que dans leur bande d'absorption spécifique. Chaque couche peut également être constitué par un mélange de plusieurs matériaux absorbants.

30 Dans un premier mode de réalisation de l'invention, le composant optique comprend au moins un revêtement absorbant déposé parallèlement à la base de la surface des parois. Dans un second mode de réalisation, le composant optique

comprend au moins un revêtement absorbant déposés parallèlement au sommet de la surface des parois.

5 Dans un troisième mode de réalisation de l'invention, le composant optique comprend au moins un revêtement absorbant déposé parallèlement à la base et au sommet de la surface des parois.

Dans ces trois modes de réalisation, comme cela a été précisé précédemment, le revêtement absorbant présente une épaisseur identique ou supérieure à l'épaisseur de la paroi sur et/ou sous laquelle il est déposé.

10 D'une façon avantageuse selon l'invention, le revêtement absorbant est déposé par un procédé de métallisation. Ce procédé peut être mis en œuvre préalablement à la formation desdites parois, ou postérieurement à la formation desdites parois. Lorsque la métallisation est réalisée préalablement à la formation des parois, ledit procédé de métallisation peut être mis en œuvre directement sur un support transparent rigide ou au sein d'un film transparent souple reporté  
15 ensuite sur un support transparent rigide. Dans ce procédé de métallisation, le revêtement absorbant est constitué de métal. Les métaux utilisables dans le cadre de l'invention sont notamment l'aluminium, l'argent, le chrome, le titane, le platine, le nickel, le cuivre, le fer, le zinc, l'étain, le palladium et l'or. Préférentiellement, le matériau absorbant est choisi parmi l'argent, l'aluminium, le titane, le chrome et l'or.

20 D'autres matériaux peuvent être utilisés pour réaliser le revêtement absorbant. On peut citer par exemple, les matériaux hybrides tels que les résines sol-gel ou les matériaux composites tels que les mélanges de céramiques/métaux ou silice/métaux. Des polymères intrinsèquement absorbants ou rendus absorbants par dopage, par diffusion ou par absorption de particules absorbantes peuvent  
25 également être utilisés dans le cadre de l'invention. Un polymère comprenant des particules de noir de carbone peut être un exemple pour remplir ce rôle. Un revêtement comprenant une ou plusieurs couche(s) de carbone peut aussi être déposés. Ainsi parmi les particules absorbantes aptes à rendre un polymère absorbant utile pour l'invention, on peut notamment citer les colorants, les encres,  
30 les pigments, les colloïdes, les particules métalliques, les alliages, le noir de carbone, les nanotubes de carbone. Ces particules peuvent aisément être incorporées au sein de polymères de type sol-gel, polyuréthane, acrylate, ou époxy

selon des procédés bien connus par l'homme du métier. Les polymères ainsi obtenus présentent au moins une bande d'absorption comprise entre 400 nm et 700 nm, et préférentiellement, absorbent sur l'ensemble du spectre visible compris entre 400 nm et 700 nm. Ils peuvent éventuellement présenter une bande  
5 d'absorption dans le proche ultraviolet ou dans le proche infrarouge.

L'invention comprend ainsi un procédé de réalisation d'un composant optique ayant au moins un ensemble transparent de cellules juxtaposées parallèlement à une surface du composant, les cellules étant séparées par des parois, comprenant les étapes suivantes:

10 - déposer un revêtement absorbant uniforme sur l'ensemble de la surface d'un support transparent rigide ou d'un film transparent souple;

- déposer une couche de matériau(x) transparents constitutif(s) des parois et réaliser le réseau de cellules au sein de ladite couche de matériau(x) transparents afin d'obtenir ledit ensemble de cellules juxtaposées parallèlement à  
15 ladite surface;

- réaliser une attaque chimique, ou physico-chimique du revêtement absorbant au sein de chaque cellule.

Dans une variante de ce procédé, il est possible de :

20 - déposer un revêtement absorbant au travers un masque, ledit masque présentant le profil de la distribution des cellules au sein du réseau que l'on souhaite obtenir;

- déposer une couche de matériaux transparents constitutifs des parois par procédé de photolithographie positive en alignant ladite couche de matériaux transparents au motif du revêtement absorbant.

25 La mise en œuvre d'un tel procédé permet le dépôt d'un revêtement absorbant directement sur le support transparent rigide ou le film transparent souple; en d'autre terme il permet l'obtention d'un composant optique ayant au moins un ensemble transparent de cellules juxtaposées parallèlement à une surface du composant, dans lequel lesdites cellules sont séparées par des parois  
30 comprenant un revêtement absorbant en contact avec le support transparent rigide ou le film souple et une couche de matériau(x) transparents constitutif(s) desdites parois. Dans un tel procédé, les parois sont rendues absorbantes par la présence

d'un revêtement absorbant à leur base.

Le réseau de cellules est réalisable en utilisant des procédés de fabrication, issus de la microélectronique, bien connu par l'homme du métier. On peut citer à titre illustratif et non limitatif, les procédés tels que l'impression à chaud, l'embossage à chaud, le micromoulage, la photolithographie (hard, soft, positive, négative), la microdéposition telle que l'impression par micro-contact, la sérigraphie, ou encore l'impression par jet de matière.

Dans ce mode de réalisation, lorsque le revêtement absorbant est constitué par une ou plusieurs couche(s) de métaux, l'attaque de la couche métallique est par exemple réalisée par un procédé de type RIE (Reactive Ion Etching). La RIE est un procédé physico-chimique qui consiste en un bombardement de la couche métallique par un faisceau d'ions vertical. Plusieurs gaz sont utilisables dans ce procédé. On peut citer par exemple  $CF_4$ ,  $SF_6$ ,  $O_2$ ,  $CHF_3$ , l'Argon. Cette gravure sèche est anisotrope. L'attaque peut également être réalisée par gravure humide par des solutions acides ou basiques.

Dans un autre mode de réalisation l'invention comprend un procédé de réalisation d'un composant optique ayant au moins un ensemble transparent de cellules juxtaposées parallèlement à une surface du composant, les cellules étant séparées par des parois, comprenant les étapes suivantes:

- déposer une couche uniforme de matériau(x) transparents constitutif(s) des parois sur l'ensemble de la surface d'un support transparent rigide ou d'un film transparent souple;
- déposer un revêtement absorbant uniforme sur ladite couche uniforme de matériau(x) constitutif(s);
- réaliser les cellules par un procédé de gravure, au travers d'un masque, dudit revêtement absorbant, puis de ladite couche de matériau(x) transparents afin d'obtenir ledit ensemble de cellules juxtaposées parallèlement à ladite surface.

Dans un tel procédé, les parois sont rendues absorbantes par la présence d'un revêtement absorbant à leur sommet; en d'autre terme ce procédé permet l'obtention d'un composant optique ayant au moins un ensemble transparent de cellules juxtaposées parallèlement à une surface du composant, dans lequel lesdites cellules sont séparées par des parois comprenant une couche de

matériau(x) transparents en contact avec le support transparent rigide ou le film souple, et un revêtement absorbant.

Le revêtement absorbant présente une hauteur comprise entre quelques nanomètres et 5  $\mu\text{m}$ . Avantageusement, l'épaisseur du revêtement est comprise  
5 entre 2 nm (nanomètre) et 2  $\mu\text{m}$  (micromètre).

Dans une variante de l'invention, le matériau constitutif des parois peut lui-même être absorbant. Dans ce cas le matériau est choisi parmi les polymères intrinsèquement absorbants ou rendus absorbants par dopage, par diffusion ou par absorption de particules absorbantes.

10 L'ensemble des parois (et par conséquent l'ensemble des cellules du composant optique) peut être formé directement sur un support transparent rigide, ou au sein d'un film transparent souple reporté ensuite sur un support transparent rigide. Ledit support transparent rigide peut être convexe, concave, ou plan sur le côté recevant l'ensemble des cellules.

15 La géométrie du réseau de cellules se caractérise par des paramètres dimensionnels qui peuvent généralement se ramener aux dimensions (D) des cellules parallèlement à la surface du composant optique, à leur hauteur correspondant à la hauteur (h) des parois qui les séparent, et à l'épaisseur (e) de ces parois (mesurée parallèlement à la surface du composant). Parallèlement à la  
20 surface du composant, les cellules sont de préférence séparées par des parois d'épaisseur (e) comprise entre 0,10  $\mu\text{m}$  et 5  $\mu\text{m}$  et de hauteur (h) inférieure à 100  $\mu\text{m}$  et préférentiellement comprise 1  $\mu\text{m}$  et 50  $\mu\text{m}$  inclus.

Avec un dimensionnement des parois tel que défini précédemment il est possible de réaliser un ensemble de cellules juxtaposées à la surface du  
25 composant optique présentant un facteur de remplissage  $\tau$  supérieur à 90%. Dans le cadre de l'invention, le facteur de remplissage est défini comme la surface occupée par les cellules remplies par la substance, par unité de surface du composant optique. En d'autres termes, l'ensemble des cellules occupent au moins 90 % de la surface du composant, du moins dans une région du composant  
30 pourvue de l'ensemble de cellules. D'une façon avantageuse le facteur de remplissage est compris entre 90 % et 99,5 % inclus.

Dans un mode de réalisation du procédé, la substance à propriété optique contenue dans certaines au moins des cellules est sous forme de liquide ou de gel. Ladite substance peut notamment présenter au moins une des propriétés optiques choisies parmi la coloration, le photochromisme, la polarisation et l'indice de réfraction.

L'ensemble de cellules du composant optique peut inclure plusieurs groupes de cellules contenant des substances différentes. De même chaque cellule peut être remplie avec une substance présentant une ou plusieurs propriétés optiques telles que décrites précédemment. Il est également possible d'empiler plusieurs ensembles de cellules sur l'épaisseur du composant. Dans ce mode de réalisation les ensembles de cellules peuvent avoir des propriétés identiques ou différentes au sein de chaque couche, ou les cellules au sein de chaque ensemble de cellules peuvent également présenter des propriétés optiques différentes. Ainsi il est possible d'envisager d'avoir une couche dans laquelle l'ensemble de cellules contient une substance permettant d'obtenir une variation de l'indice de réfraction et une autre couche ou l'ensemble de cellules contient une substance à propriété photochromique.

Un objet de la présente invention est également un procédé de production d'un composant optique transparent tel que défini précédemment, qui comprend la formation sur un substrat d'un réseau de parois pour délimiter les cellules parallèlement à ladite surface du composant, la formation d'au moins un revêtement absorbant parallèlement à la surface desdites parois, un remplissage collectif ou individuel des cellules avec la substance à propriété optique sous forme de liquide ou de gel, et la fermeture des cellules sur leur côté opposé au substrat.

Un autre aspect de l'invention se rapporte à un composant optique, utilisé dans le procédé ci-dessus. Ce composant optique comprend au moins un ensemble transparent de cellules juxtaposées parallèlement à une surface du composant, chaque cellule étant séparées par des parois, et au moins un revêtement comprenant au moins un matériau absorbant déposé parallèlement à la surface desdites parois. Chaque cellule est hermétiquement fermée et contient au moins une substance à propriété optique.

Un autre aspect encore de l'invention se rapporte à un élément optique transparent, notamment un verre de lunette, réalisé en découpant un tel composant optique. Un verre de lunette comprend une lentille ophtalmique. Par lentille ophtalmique, on entend les lentilles s'adaptant à une monture de lunette pour protéger l'œil et/ou corriger la vue, ces lentilles étant choisies parmi les lentilles afocales, unifocales, bifocales, trifocales et progressives. Si l'optique ophtalmique est un domaine d'application préféré de l'invention, on comprendra que cette invention est applicable à des éléments optiques transparents d'autres natures, comme par exemple des lentilles pour instruments d'optiques, des filtres notamment pour la photographie ou l'astronomie, des lentilles de visée optique, des visières oculaires, des optiques de dispositifs d'éclairage, etc. Au sein de l'invention, on inclut dans l'optique ophtalmique les lentilles ophtalmiques, mais aussi les lentilles de contact et les implants oculaires.

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 1 est une vue de face d'un composant optique selon l'invention;
- la figure 2 est une vue de face d'un élément optique obtenu à partir de ce composant optique;
- la figure 3a est une vue schématique en coupe d'un composant optique selon un premier mode de réalisation de l'invention;
- la figure 3b est une vue schématique en coupe d'un composant optique selon un second mode de réalisation de l'invention;
- la figure 3c est une vue schématique en coupe d'un composant optique selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

Le composant optique 10 représenté sur la figure 1 est une ébauche pour verre de lunettes. Un verre de lunettes comprend une lentille ophtalmique, telle que définie précédemment. Naturellement si l'optique ophtalmique est un domaine d'application préféré de l'invention, on comprendra que cette invention est applicable à des éléments optiques transparents d'autres natures.

La figure 2 montre un verre de lunette 11 obtenu en découpant l'ébauche 10 suivant un contour prédéfini, représenté en trait interrompu sur la figure 1. Ce

contour est a priori arbitraire, dès lors qu'il s'inscrit dans l'étendue de l'ébauche. Des ébauches fabriquées en série sont ainsi utilisables pour obtenir des verres adaptables à une grande variété de montures de lunettes. Le bord du verre découpé peut sans problème être détourné, de façon classique, pour lui conférer  
5 une forme adaptée à la monture et au mode de fixation du verre sur cette monture et/ou pour des raisons esthétiques. Il est possible d'y percer des trous 14, par exemples pour recevoir des vis servant à la fixation sur la monture.

La forme générale de l'ébauche 10 peut être conforma aux standards de l'industrie, avec par exemple un contour circulaire de diamètre 70 mm (millimètre),  
10 une face avant convexe 12, et une face arrière concave 13 (figure 3a). Les outils traditionnels de découpe, de détournage et de perçage peuvent ainsi être utilisés pour obtenir le verre 11 à partir de l'ébauche 10.

Sur les figures 1 et 2, un arrachement partiel des couches superficielles fait apparaître la structure pixellisée de l'ébauche 10 et du verre 11. Cette structure  
15 consiste en un réseau de cellules ou microcuves 15 formées dans une couche 17 du composant transparent et un revêtement absorbant 30 (figure 3a). Sur ces figures, les dimensions de la couche 17, du revêtement 30, et des cellules 15 ont été exagérées par rapport à celles de l'ébauche 10 et de son substrat 16 afin de faciliter la lecture du dessin.

Les dimensions latérales (D) des cellules 15 (parallèlement à la surface de l'ébauche 10) sont supérieures au micron et peuvent aller jusqu'à quelques millimètres. Ce réseau de cellules est ainsi réalisable avec des technologies bien maîtrisées dans le domaine de la microélectronique ou des dispositifs micromécaniques. La hauteur ( $h_1$ ) de la couche 17 constitutives des parois 18 est  
20 préférentiellement comprise entre 1  $\mu\text{m}$  et 50  $\mu\text{m}$ . Les parois 18 ont une épaisseur (d) comprise entre 0,1  $\mu\text{m}$  et 5,0  $\mu\text{m}$  permettant notamment d'obtenir un facteur de remplissage élevé. La couche de matériaux absorbants 30 a une hauteur ( $h_2$ ) comprise entre quelques nanomètres et 5  $\mu\text{m}$ . Elle peut notamment constitué une couche d'aluminium d'une hauteur de 1  $\mu\text{m}$ .

La figure 3a est un premier mode de réalisation de l'invention dans lequel le revêtement absorbant est déposé parallèlement à la surface du substrat et à la base (18a) des parois. Par base des parois, on entend au sens de l'invention le  
30

côté des parois parallèle à la surface du substrat se situant à la plus courte distance dudit substrat. Dans ce mode de réalisation particulier l'épaisseur de la couche de matériaux absorbants 30 présente à la base de chacune des parois constituant le réseau de cellules est identique ou supérieure à l'épaisseur desdites parois 18. Ceci est aisément obtenu par l'utilisation d'un masque lors d'un procédé de gravure du revêtement absorbant.

La figure 3b est un second mode de réalisation de l'invention dans lequel le revêtement absorbant est déposé parallèlement à la surface du substrat et au sommet (18b) des parois. Par sommet des parois, on entend au sens de l'invention le côté des parois parallèle à la surface du substrat se situant à la plus longue distance dudit substrat, c'est-à-dire du côté opposé au substrat.

La figure 3c est un troisième mode de réalisation de l'invention dans lequel un revêtement absorbant (18) est déposé parallèlement à la surface du substrat à la base (18a) et au sommet (18b) des parois.

La couche 17 incorporant le réseau de cellules 15 peut être recouverte par un certain nombre de couches additionnelles 19, 20 (figure 3), comme il est usuel en optique ophtalmique. Ces couches ont par exemple des fonctions de résistance aux chocs, de résistance à la rayure, de coloration, d'anti-reflet, d'anti-salissure, etc. Dans l'exemple représenté, la couche 17 incorporant le réseau de cellules est placée immédiatement au-dessus du substrat transparent 16, mais on comprendra qu'une ou plusieurs couches intermédiaires peuvent se trouver entre eux, tels que des couches présentant des fonctions de résistance aux chocs, de résistance à la rayure, de coloration.

Le substrat transparent 16 peut être en verre ou en différents matériaux polymères couramment utilisés en optique ophtalmique. Parmi les matériaux polymères utilisables, on peut citer à titre indicatif et non limitatif, les matériaux polycarbonates; polyamides ; polyimides ; polysulfones ; copolymères de polyéthylènetérephtalate et polycarbonate; polyoléfines, notamment polynorbornènes ; polymères et copolymères de diéthylène glycol 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.

La couche 17 incorporant le réseau de cellules est de préférence située sur sa face avant convexe 12, la face arrière concave 13 restant libre pour être éventuellement remise en forme par usinage et polissage si cela est nécessaire. Le composant optique peut également être situé sur la face concave d'une lentille. Bien évidemment, le composant optique peut aussi être intégré sur un élément optique plan.

Les microcuves 15 sont remplies avec la substance à propriété optique, à l'état de liquide ou de gel. Un traitement préalable de la face avant du composant peut éventuellement être appliqué pour faciliter le mouillage en surface du matériau des parois et du fond des microcuves. La solution ou suspension formant la substance à propriété optique peut être la même pour toutes les microcuves du réseau, auquel cas elle peut être introduite simplement par immersion du composant dans un bain approprié, par un procédé de type sérigraphique, par un procédé de revêtement par centrifugation (spin process), par un procédé d'étalement de la substance à l'aide d'un rouleau ou d'une raclette, ou encore par un procédé de spray. Il est également possible de l'injecter localement dans les microcuves individuelles à l'aide d'une tête de projection de matière.

Pour fermer hermétiquement un ensemble de microcuves remplies, on applique par exemple un film plastique collé, soudé thermiquement ou laminé à chaud sur le haut des parois 18, ou sur le revêtement absorbant lorsque celui-ci est présent au sommet des parois. On peut aussi déposer sur la zone à obturer un matériau polymérisable en solution, non miscible avec la substance à propriété optique contenue dans les microcuves, puis faire polymériser ce matériau, par exemple à chaud ou sous irradiation.

Une fois que le réseau de microcuves 15 a été complété, le composant peut recevoir les couches ou revêtements supplémentaires 19, 20 pour terminer sa fabrication. Des composants de ce type sont fabriqués en série puis stockés pour être plus tard repris et découpés individuellement conformément aux besoins d'un client.

Si la substance à propriété optique n'est pas destinée à rester à l'état de liquide ou de gel, on peut lui appliquer un traitement de solidification, par exemple une séquence de chauffage et/ou d'irradiation, à un stade approprié à partir du moment où la substance a été déposée.

5 Dans une variante le composant optique constitué d'un réseau de microcuves est construit sous la forme d'un film transparent souple. Un tel film est réalisable par des techniques analogues à celles décrites précédemment. Dans ce cas le film est réalisable sur un support plan et non convexe ou concave.

10 Le film est par exemple fabriqué industriellement sur une étendue relativement grande, puis découpé aux dimensions appropriées pour être reporté sur le substrat 16 d'une ébauche. Ce report peut être effectué par collage du film souple, par thermoformage du film, voire par un phénomène physique d'adhérence sous vide. Le film peut ensuite recevoir divers revêtements, comme dans le cas précédent, ou bien être reporté sur le substrat 16 lui-même revêtu d'une ou  
15 plusieurs couches additionnelles telles que décrites précédemment.

Dans un domaine d'application de l'invention, la propriété optique de la substance introduite dans les microcuves 15 se rapporte à son indice de réfraction. On module l'indice de réfraction de la substance le long de la surface du composant pour obtenir une lentille correctrice. Dans une première variante de  
20 l'invention, la modulation peut être réalisée en introduisant des substances d'indices différents lors de la fabrication du réseau de microcuves 15.

Dans une autre variante de l'invention, la modulation peut être réalisée en introduisant dans les microcuves 15 une substance dont l'indice de réfraction peut être réglé ultérieurement sous irradiation. L'inscription de la fonction optique  
25 correctrice est alors effectuée en exposant l'ébauche 10 ou le verre 11 à de la lumière dont l'énergie varie le long de la surface pour obtenir le profil d'indice souhaité afin de corriger la vision d'un patient. Cette lumière est typiquement celle produite par un laser, l'équipement d'écriture étant semblable à celui utilisé pour graver des CDROM ou autres supports optiques de mémoire. L'exposition plus ou  
30 moins grande de la substance photosensible peut résulter d'une modulation de la puissance du laser et/ou du choix du temps d'exposition.

Parmi les substances utilisables dans cette application, on peut citer, par exemple, les matériaux mésoporeux ou les cristaux liquides. Ces cristaux liquides peuvent être figés par une réaction de polymérisation, par exemple induite par irradiation. On peut ainsi les figer dans un état choisi pour introduire un retard  
5 optique déterminé dans les ondes lumineuses qui les traversent. Dans le cas d'un matériau mésoporeux le contrôle de l'indice de réfraction du matériau se fait au travers de la variation de sa porosité. Une autre possibilité est d'utiliser des photopolymères dont une propriété bien connue est de changer d'indice de réfraction au cours de la réaction de polymérisation induite par irradiation. Ces  
10 changements d'indice sont dus à une modification de la densité du matériau et à un changement de la structure chimique. On utilisera de préférence des photopolymères qui ne subissent qu'une très faible variation de volume lors de la réaction de polymérisation.

La polymérisation sélective de la solution ou suspension est réalisée en  
15 présence d'un rayonnement différencié spatialement par rapport à la surface du composant, afin d'obtenir la modulation d'indice souhaitée. Cette modulation est déterminée préalablement en fonction de l'amétropie estimée de l'œil d'un patient à corriger.

Dans une autre application de l'invention, la substance introduite sous  
20 forme de gel ou de liquide dans les microcuvettes a une propriété de polarisation. Parmi les substances utilisées dans cette application on peut notamment citer les cristaux liquides.

Dans une autre application de l'invention, la substance introduite sous  
25 forme de liquide ou de gel dans les microcuvettes a une propriété photochromique. Parmi les substances utilisés dans cette application on peut citer à titre d'exemples les composés photochromiques contenant un motif central tel qu'un noyau spirooxazine, spiro-indoline[2,3']benzoxazine, chromène, spiroxazine homoazaadamantane, spirofluorène-(2*H*)-benzopyran<sup>2</sup>, naphtho[2,1-*b*]pyrane.

Dans le cadre de l'invention la substance à propriété optique peut être un  
30 colorant, ou un pigment apte à apporter une modification du taux de transmission.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de réalisation d'un élément optique transparent, comprenant la production d'un composant optique transparent ayant au moins :

- 5           - un ensemble de cellules juxtaposées parallèlement à une surface du composant, chaque cellule étant hermétiquement fermée et contenant une substance à propriété optique, les cellules étant séparées par des parois ;
- et au moins un revêtement absorbant, placé sur les parois sur un côté s'étendant parallèlement à ladite surface du composant.

10           2. Procédé de réalisation d'un élément optique transparent selon la revendication 1, comprenant en plus une étape de découpe du composant optique le long d'un contour défini sur ladite surface, correspondant à une forme déterminée pour l'élément optique.

15           3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la propriété optique est choisie parmi une propriété de coloration, de photochromisme, de polarisation, et d'indice de réfraction.

          4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel la substance à propriété optique contenue dans certaines au moins des cellules est sous forme de liquide ou de gel.

20           5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'ensemble des cellules du composant optique est formé directement sur un support transparent rigide, ou au sein d'un film transparent souple reporté ensuite sur un support transparent rigide.

25           6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel le support transparent rigide peut être convexe, concave, ou plan sur le côté recevant l'ensemble des cellules.

          7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans

lequel le revêtement absorbant présente au moins un bande d'absorption de longueur d'onde comprise entre 400 nm et 700 nm.

8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel le revêtement absorbant présente une bande d'absorption sur l'ensemble du spectre visible.

5 9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel le revêtement absorbant présente en plus une bande d'absorption spectrale dans le proche infrarouge, soit supérieure à 700 nm, et/ou dans le proche ultraviolet, soit inférieure à 400 nm.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le revêtement absorbant est réalisé par un procédé de métallisation.

10 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le revêtement absorbant est déposé préalablement à la formation desdites parois, ou postérieurement à la formation desdites parois.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes suivantes:

15 - déposer un revêtement absorbant uniforme sur l'ensemble de la surface d'un support transparent rigide ou d'un film transparent souple;

- déposer une couche de matériau(x) transparents constitutif(s) des parois et réaliser le réseau de cellules au sein de ladite couche de matériau(x) transparents afin d'obtenir ledit ensemble de cellules juxtaposées parallèlement à ladite surface;

20 - réaliser une attaque chimique, ou physico-chimique du revêtement absorbant au sein de chaque cellule.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes suivantes:

25 - déposer un revêtement absorbant à travers un masque, ledit masque présentant le profil de la distribution des cellules au sein du réseau que l'on souhaite obtenir;

- déposer une couche de matériaux transparents constitutifs des parois par procédé de photolithographie positive en alignant ladite couche de matériaux transparents au motif du revêtement absorbant.

30

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes suivantes:

- déposer une couche uniforme de matériau(x) transparent(s) constitutif(s) des parois sur l'ensemble de la surface d'un support transparent rigide ou d'un film transparent souple;

- déposer une couche métallique sur ladite couche uniforme de matériau(x) constitutif(s);

- réaliser les cellules par un procédé de gravure au travers d'un masque de ladite couche métallique, puis de ladite couche de matériau(x) transparent(s) afin d'obtenir ledit ensemble de cellules juxtaposées parallèlement à ladite surface.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le réseau de cellules est obtenu par un procédé choisi parmi l'impression à chaud, l'embossage à chaud, le micromoulage, la photolithographie, la microdéposition, la sérigraphie, et l'impression par jet de matière.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 13, dans lequel l'attaque de la couche métallique est réalisée par un procédé RIE (Reactive Ion Etching).

17. Procédé selon l'une des revendications 12 à 15, dans lequel le matériau constitutif des parois présente une absorption sur tout ou partie du spectre visible.

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui comprend la formation sur un substrat d'un réseau de parois pour délimiter les cellules parallèlement à ladite surface du composant, la formation d'au moins un revêtement absorbant parallèlement à la surface desdites parois cette étape intervenant antérieurement et/ou postérieurement à la formation dudit réseau de parois, un remplissage collectif ou individuel des cellules avec la substance à propriété optique sous forme de liquide ou de gel, et la fermeture des cellules sur leur côté opposé au substrat.

19. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le revêtement absorbant comprend un métal choisi parmi l'aluminium, l'argent, le chrome, le titane, le platine, le nickel, le cuivre, le fer, le zinc, l'étain, le palladium et l'or.

20. Procédé selon la revendication 19, dans lequel le revêtement absorbant comprend un métal choisi parmi l'argent, l'aluminium, le titane, le chrome et l'or.

21. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel le revêtement absorbant comprend un matériau absorbant choisi parmi les matériaux  
5 hybrides tels que les résines sol-gel, les matériaux composites tels que les mélanges de céramiques/métaux ou silice/métaux, et le carbone.

22. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel le revêtement absorbant comprend un matériau absorbant choisi parmi les polymères intrinsèquement absorbants ou rendus absorbant par dopage, par diffusion ou par  
10 absorption de particules absorbantes.

23. Procédé selon la revendication 22 dans lequel les particules absorbantes sont choisies parmi les colorants, les encres, les pigments, les colloïdes, les particules métalliques, les alliages, le noir de carbone, et les nanotubes de carbones.

15 24. Composant optique comprenant au moins un ensemble transparent de cellules juxtaposées parallèlement à une surface du composant, chaque cellule étant séparée par des parois, et au moins un revêtement absorbant placé sur les parois sur un côté s'étendant parallèlement à ladite surface du composant, chaque cellule étant hermétiquement fermée et contenant au moins une substance à  
20 propriété optique.

25. Composant optique selon la revendication 24, dans lequel le revêtement absorbant est déposé parallèlement à la base de la surface des parois.

26. Composant optique selon la revendication 25, dans lequel le revêtement absorbant présente une épaisseur identique à l'épaisseur des parois ou  
25 une épaisseur supérieure à l'épaisseur des parois.

27. Composant optique selon la revendication 24, dans lequel le revêtement absorbant est déposé parallèlement au sommet de la surface des parois.

28. Composant optique selon la revendication 24, dans lequel le  
30 revêtement absorbant est déposé parallèlement à la base et au sommet de la

surface des parois.

29. Composant optique selon l'une des revendications 24 à 28, dans lequel le revêtement absorbant comprend un matériau choisi parmi l'aluminium, l'argent, le chrome, le titane, le platine, le nickel, le cuivre, le fer, le zinc, l'étain, le palladium et l'or.

30. Composant optique selon la revendication 29, dans lequel le matériau est choisi parmi l'argent, l'aluminium, le titane, le chrome et l'or.

31. Composant optique selon l'une des revendications 24 à 28, dans lequel le revêtement absorbant comprend un matériau choisi parmi les matériaux hybrides tels que les résines sol-gel, les matériaux composites tels que les mélanges de céramiques/métaux ou silice/métaux, et le carbone.

32. Composant optique selon l'une des revendications 24 à 28, dans lequel le revêtement absorbant comprend un matériau choisi parmi les polymères intrinsèquement absorbants ou rendus absorbants par dopage, par diffusion ou par absorption de particules absorbantes.

33. Composant optique selon la revendication 32, dans lequel les particules absorbantes sont choisies parmi les colorants, les encres, les pigments, les colloïdes, les particules métalliques, les alliages, le noir de carbone, et les nanotubes de carbone.

34. Composant optique selon l'une des revendications 24 à 33, dans lequel le revêtement absorbant présente une hauteur comprise entre quelques nanomètres et 5  $\mu\text{m}$ , préférentiellement entre 2 nm et 2  $\mu\text{m}$ .

35. Composant optique selon l'une des revendications 24 à 34, dans lequel les cellules sont séparées par des parois d'épaisseur (e) comprise entre 0,10  $\mu\text{m}$  et 5  $\mu\text{m}$ , et de hauteur (h) comprise 1  $\mu\text{m}$  et 50  $\mu\text{m}$  inclus.

36. Composant optique selon l'une des revendications 24 à 35, dans lequel le facteur de remplissage est compris entre 90 % et 99,5 % inclus.

37. Utilisation d'un composant optique selon l'une quelconque des revendications 24 à 36 dans la fabrication d'un élément optique transparent choisi

parmi les lentilles ophtalmiques, les lentilles de contact, les implants oculaires, les lentilles pour instruments d'optiques, les filtres, les lentilles de visée optique, les visières oculaires, les optiques de dispositifs d'éclairage.

5 38. Verre de lunettes réalisé en découpant un composant optique selon l'une quelconque des revendications 24 à 36.

39. Verre de lunettes selon la revendication 38, dans lequel au moins un perçage est réalisé à travers le composant (10) pour la fixation du verre (11) sur une monture.

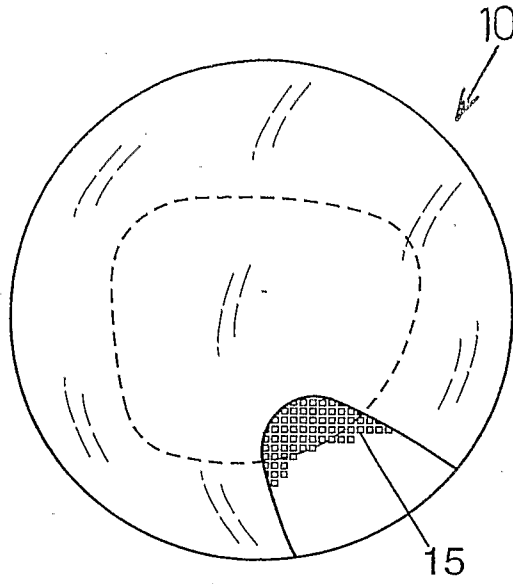


FIG. 1.

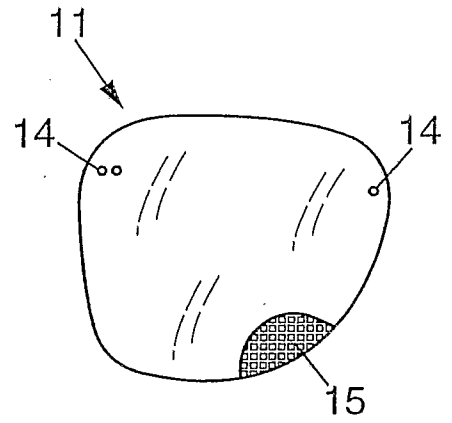


FIG. 2.

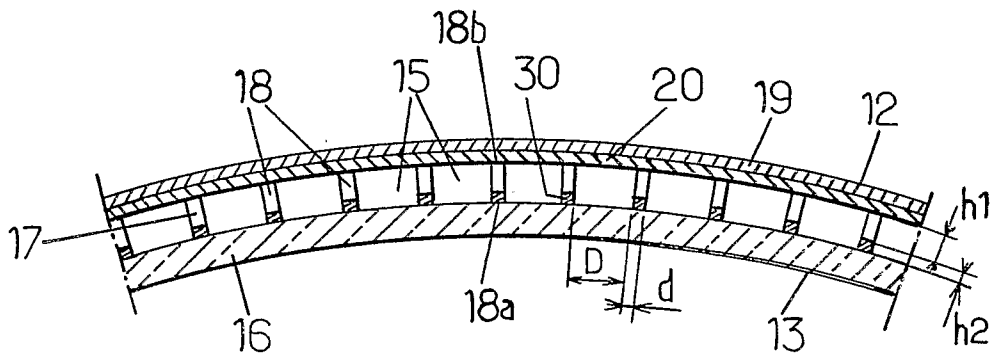


FIG. 3a.

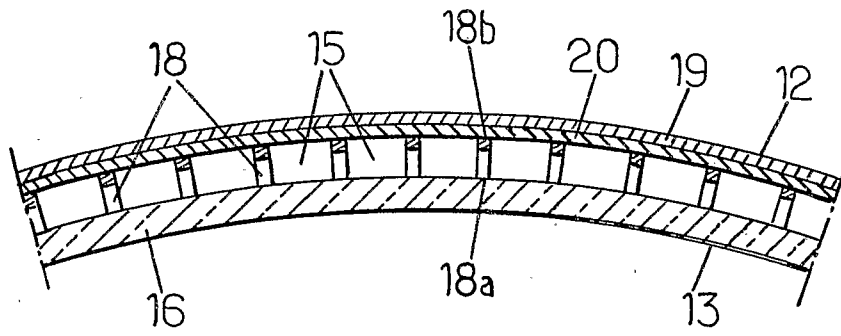


FIG.3b.

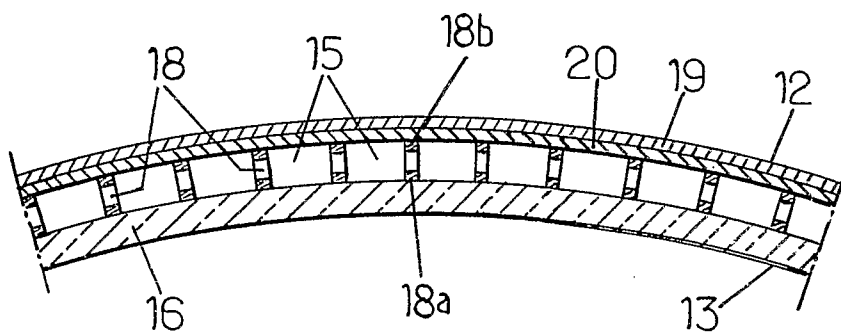


FIG.3c.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/FR2006/001728

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. G02C7/08 G02C7/10 G02F1/1333

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)  
G02C G02F

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/008898 A1 (KATASE MAKOTO) 24 January 2002 (2002-01-24)	1-36
Y	paragraphs [0070] - [0075] paragraphs [0134], [0135]; figures 1-21	37-39
X	US 2004/165252 A1 (LIANG RONG-CHANG ET AL) 26 August 2004 (2004-08-26)	1-36
Y	paragraphs [0024] - [0028] paragraphs [0083] - [0094]; figures 1-10I	37-39
Y	DE 197 14 434 A1 (SCHAEUBLE, ARMIN, 72070 TUEBINGEN, DE) 15 October 1998 (1998-10-15) the whole document	37-39
	----- -/--	

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	"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  29 November 2006	Date of mailing of the international search report  05/12/2006
---	--

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  Bratfisch, Knut
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2006/001728

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002/140899 A1 (BLUM RONALD D ET AL) 3 October 2002 (2002-10-03) the whole document -----	37-39

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2006/001728

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002008898 A1	24-01-2002	JP 2001343672 A	14-12-2001
US 2004165252 A1	26-08-2004	US 2006082864 A1	20-04-2006
DE 19714434 A1	15-10-1998	NONE	
US 2002140899 A1	03-10-2002	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2006/001728

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
 INV. G02C7/08 G02C7/10 G02F1/1333

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)  
 G02C G02F

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

**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 2002/008898 A1 (KATASE MAKOTO) 24 janvier 2002 (2002-01-24)	1-36
Y	alinéas [0070] - [0075] alinéas [0134], [0135]; figures 1-21	37-39
X	US 2004/165252 A1 (LIANG RONG-CHANG ET AL) 26 août 2004 (2004-08-26)	1-36
Y	alinéas [0024] - [0028] alinéas [0083] - [0094]; figures 1-10I	37-39
Y	DE 197 14 434 A1 (SCHAEUBLE, ARMIN, 72070 TUEBINGEN, DE) 15 octobre 1998 (1998-10-15) le document en entier	37-39
	----- -/--	

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

29 novembre 2006

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/12/2006

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentiaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bratfisch, Knut

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°  
PCT/FR2006/001728

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2002/140899 A1 (BLUM RONALD D ET AL) 3 octobre 2002 (2002-10-03) le document en entier -----	37-39

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2006/001728

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2002008898 A1	24-01-2002	JP 2001343672 A	14-12-2001
US 2004165252 A1	26-08-2004	US 2006082864 A1	20-04-2006
DE 19714434 A1	15-10-1998	AUCUN	
US 2002140899 A1	03-10-2002	AUCUN	