

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/136109 A2

(43) Date de la publication internationale
12 novembre 2009 (12.11.2009)

PCT

(51) Classification internationale des brevets :
G02C 7/08 (2006.01) **G02B 1/06** (2006.01)
G02C 7/10 (2006.01) **G02B 3/00** (2006.01)
G02F 1/161 (2006.01) **G02C 7/00** (2006.01)
G02B 1/10 (2006.01) **G02C 13/00** (2006.01)

Christian [FR/FR]; c/o Essilor International, 147, rue de Paris, F-94220 Charenton-le-Pont (FR). **CANO, Jean Paul** [FR/FR]; c/o Essilor International, 147, rue de Paris, F-94220 Charenton-le-Pont (FR). **CAPLET, Stéphane** [FR/FR]; 13, chemin des Maronniers, F-38360 Sassenage (FR). **FAYOLLE, Romain** [FR/FR]; c/o Essilor International, 147, rue de Paris, F-94220 Charenton-le-Pont (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/050657

(22) Date de dépôt international :
10 avril 2009 (10.04.2009)

(74) Mandataires : **BOIRE, Philippe** et al.; Cabinet Passeraud, 52, rue de la Victoire, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, 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, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(30) Données relatives à la priorité :
0852458 11 avril 2008 (11.04.2008) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :
ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE GENERALE D'OPTIQUE) [FR/FR]; 147, rue de Paris, F-94220 Charenton Le Pont (FR). **COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE** [FR/FR]; 25, rue Leblanc, Immeuble "Le Ponant D", F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **BIVER, Claudine** [FR/FR]; c/o Essilor International, 147, rue de Paris, F-94220 Charenton-le-Pont (FR). **BOVET,**

(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), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : SEALING OF CELLULAR STRUCTURE ALONG A PERIPHERY

(54) Titre : SCHELLEMENT D'UNE STRUCTURE CELLULAIRE LE LONG D'UN CONTOUR.

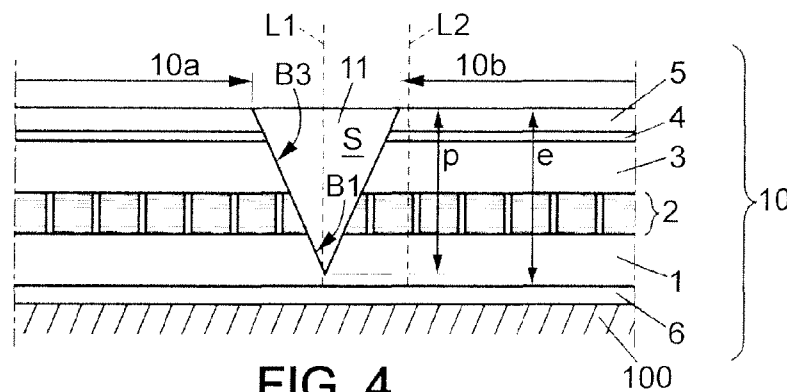
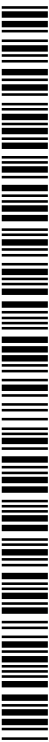


FIG. 4

(57) Abstract : The invention relates to the sealing of a cellular structure (10) along a periphery that includes forming a furrow (S) in said structure, and depositing a portion (11) of a binding material in contact with the respective edges (B1, B3) of a bearing film (1) and of a sealing film (3) of the structure. The binding material may consist of a glue or a welding material. The binding material is cured for definitively connecting the bearing film and the sealing film along the periphery. Such a method is adapted for tightly closing a flexible cellular structure for the optical functionalisation of an ophthalmic lens, in particular when said structure is cut in a sheet.

(57) Abrégé : Un scellement d'une structure cellulaire (10) le long d'un contour comprend la formation d'un sillon (S) dans ladite structure, et la disposition d'une portion (11) d'un matériau de liaison en contact avec des bords respectifs (B1, B3) d'un film de support (1) et d'un film de scellement (3)

[Suite sur la page suivante]



WO 2009/136109 A2



TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)*

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

de la structure. Le matériau de liaison peut être une colle ou un matériau de soudure. Il est solidifié pour relier définitivement le film de support et le film de scellement le long du contour. Un tel procédé est adapté pour fermer de façon étanche une structure cellulaire souple de fonctionnalisation optique d'une lentille ophtalmique, notamment lorsque ladite structure est découpée dans une feuille.

SCELLEMENT D'UNE STRUCTURE CELLULAIRE **LE LONG D'UN CONTOUR**

La présente invention concerne un procédé de scellement d'une structure cellulaire le long d'un contour. Elle concerne aussi une structure cellulaire telle qu'elle pourrait résulter d'un tel procédé.

L'invention est particulièrement utile lorsque la structure cellulaire est destinée à être appliquée sur un substrat de lentille optique, notamment un substrat de lentille ophtalmique, pour conférer à ce dernier une ou plusieurs propriétés optiques sélectionnées.

En effet, il est connu de réaliser une lentille ophtalmique en rapportant sur un substrat de lentille un film fonctionnel qui lui confère des propriétés optiques déterminées. Ces propriétés optiques peuvent être sélectionnées, par exemple, selon un choix ou une prescription d'un futur porteur de cette lentille. Le substrat peut alors être un substrat qui est fabriqué en grande série à faible prix de revient unitaire, et la lentille est personnalisée en fonction du porteur en réalisant le film fonctionnel à la demande. Outre un avantage économique, un tel mode de réalisation d'une lentille ophtalmique offre une grande flexibilité, car l'adaptation de la lentille à chaque porteur peut être effectuée en aval de la chaîne de distribution, via le choix et la réalisation du film fonctionnel.

Il est aussi connu de réaliser le film fonctionnel sous la forme d'une structure à cellules. La fonctionnalisation du film peut alors être obtenue en plaçant dans chaque cellule une portion d'un matériau à propriété optique, qui est sélectionné pour que l'ensemble des cellules ainsi remplies possède la propriété optique désirée. De plus, pour obtenir une propriété optique qui est définie précisément, il est avantageux que les cellules soient isolées les unes des autres. Ainsi, les matériaux qui sont initialement placés dans chacune des cellules ne se mélangent pas, et l'ensemble de la structure cellulaire ne peut pas se vider vers l'extérieur lorsque l'une des cellules est ouverte, par exemple sur le bord de la lentille. Ainsi, la fonction optique du film est permanente, et la sécurité du porteur de la lentille est assurée en évitant tout contact entre son

œil ou sa peau et les matériaux qui sont enfermés dans les cellules.

Ainsi, d'une façon qui est encore connue, le film fonctionnel peut être constitué d'une structure cellulaire souple qui comprend elle-même :

- un film de support ;
- 5 - des cellules qui sont juxtaposées sur le film de support, isolées les unes des autres et qui contiennent chacune une portion d'un matériau fonctionnel ; et
- un film de scellement qui est parallèle au film de support, et qui est adapté pour fermer hermétiquement chaque cellule d'un côté opposé
10 au film de support.

Le matériau fonctionnel qui est contenu dans chaque cellule peut être quelconque, en particulier un colorant, un matériau photochromique, un matériau polarisant, un matériau d'indice de réfraction contrôlé, un cristal liquide, un matériau électrochrome, etc.

- 15 Il est aussi connu de réaliser la structure cellulaire sous forme de feuilles planes, dont les cellules sont initialement vides de matériau à propriété optique, et dont les dimensions correspondent à la surface totale de plusieurs verres de lunettes. D'une part, de telles feuilles de structure cellulaire sont initialement indépendantes de la personnalisation des verres fabriqués, ce qui
20 permet de produire ces feuilles en grande série à coût réduit. D'autre part, il est possible de remplir lors d'une même étape au sein de chaque feuille, avec des matériaux optiques appropriés par rapport aux commandes de clients différents, les cellules qui correspondent aux verres destinés à chaque client. Un tel remplissage des cellules pour satisfaire des commandes variables de
25 lentilles ophtalmiques, peut être effectué de façon particulièrement économique en utilisant une tête à projection de matière, du type tête à jet d'encre, et à buses multiples pour remplir les cellules par des portions appropriées de matériaux optiques. Dans son mode de fabrication, la structure cellulaire souple est avantageusement fabriquée sur une plaque de base rigide.

- 30 Il est ensuite nécessaire de découper les portions de film qui ont été ainsi fonctionnalisées dans chaque feuille, sans créer de défauts au sein de chaque portion ni le long de son bord. En particulier, la découpe ne doit pas

généraliser d'écrasement de la structure cellulaire, ni d'éclat, ni de délamination ou de décollement du film de support et/ou du film de scellement, ou d'un film supplémentaire qui pourrait être ajouté au sein de la structure cellulaire. Autrement dit, le procédé de découpe doit produire des bords qui sont
5 dépourvus de défaut pour les portions fonctionnalisées de structure cellulaire. En particulier, il doit aboutir à un niveau de qualité qui est compatible avec les exigences cosmétiques du domaine ophtalmique. De plus ces structures cellulaires souples étant destinées à être ensuite rapportées sur un composant tel qu'une lentille optique par exemple, il est nécessaire de pouvoir
10 désolidariser aisément et sans rupture mécanique les portions de structure cellulaire par rapport à leur plaque de base de fabrication.

Or la Demanderesse a pu constater, dans les découpes de structures cellulaires souples qui sont réalisées sur des supports, l'apparition de défauts de cohésion mécanique ainsi que des problèmes de compatibilité chimique
15 entre les matériaux qui sont situés au-dessus et en-dessous des films de supports. Notamment, il est connu que certains matériaux engendrent des défauts entre le matériau de scellement et le film de maintien, et entre le film support et la plaque de base.

De plus, la découpe des portions fonctionnalisées de structure
20 cellulaire provoque l'ouverture des cellules qui sont situées sur le contour de découpe. Les matériaux optiques qui sont contenus dans ces cellules peuvent alors s'écouler et se mélanger entre eux. Pour cette raison, les propriétés optiques de la portion fonctionnalisée de structure cellulaire ne peuvent pas être contrôlées lors d'un tel mode de découpe directe de la structure cellulaire.
25 Il est donc nécessaire de fermer, ou de sceller, les cellules qui sont situées sur le contour de découpe, pour éviter les pertes ou les mélanges des matériaux optiques qui sont contenus dans celles-ci. Une telle étape de scellement requiert alors les mêmes exigences de qualité que la découpe des portions fonctionnalisées, à savoir éviter des défauts dans chaque portion découpée,
30 notamment le long du contour de découpe.

Enfin, il est connu que les portions de film fonctionnalisées sont avantageusement découpées directement à des dimensions qui correspondent

au logement du verre ophtalmique dans la monture de paire de lunettes choisie par le porteur. Chaque portion possède ainsi une taille minimale. De cette façon, les contraintes qui sont générées dans cette portion lorsqu'elle est déformée conformément à la surface courbe, en général pseudo-sphérique, du substrat de lentille sont réduites. Dans le cadre de la présente invention, on entend par surface pseudo-sphérique une surface continue qui n'est pas développable. Cette définition comprend notamment des surfaces qui sont sphériques ou toriques, ainsi que des surfaces qui sont progressives. Des lentilles finies peuvent ainsi être obtenues, qui sont dépourvues des défauts que pourrait créer la déformation de portions de film fonctionnalisées plus grandes. Pour cette raison, le procédé de scellement de chaque portion de structure cellulaire doit en outre être compatible avec une forme quelconque du bord de cette portion.

Un but de la présente invention est donc de proposer un procédé de scellement d'une structure cellulaire souple qui satisfasse certaines au moins des exigences citées ci-dessus. Notamment, un but de l'invention est d'obtenir des portions individualisées de structure cellulaire qui sont scellées le long de leur contour, et qui sont aptes à résister aux contraintes mécaniques de désolidarisation par rapport à leur plaque de base tout en conservant leur intégrité.

Pour cela, l'invention propose un procédé de scellement d'une structure cellulaire souple le long d'un contour, ladite structure cellulaire étant formée sur une plaque de base, qui comprend les étapes suivantes lorsque la structure cellulaire est du type indiqué plus haut :

/i/ former un sillon dans la structure cellulaire en suivant le contour, de façon à créer, d'un même côté du sillon, deux bords découverts respectivement du film de support et du film de scellement, ledit sillon présentant une profondeur dans la structure cellulaire inférieure à une épaisseur totale de ladite structure cellulaire, de façon à former une gorge dans la structure cellulaire, un premier des deux films de support et de scellement situé d'un côté d'ouverture du sillon étant traversé sur toute l'épaisseur dudit premier film, et un second desdits films opposé

- 5 -

au côté d'ouverture du sillon n'étant pénétré que sur une partie de l'épaisseur dudit second film ;

5 /ii/ disposer une portion d'un matériau de liaison dans la gorge et le long du contour, en contact à la fois avec le bord du film de support et avec le bord du film de scellement ;

/iii/ solidifier totalement ou partiellement le matériau de liaison de façon à relier définitivement le film de support et le film de scellement le long du contour ; et

10 /iv/ découper la structure cellulaire parallèlement au contour, de façon à séparer une partie de la structure cellulaire dans laquelle le film de support et le film de scellement sont reliés l'un à l'autre par la portion de matériau de liaison, et retrait de la partie de la structure cellulaire qui est définie par le contour.

15 Ainsi, le procédé de l'invention utilise une portion de matériau de liaison, pour relier continûment le film de scellement au film de support le long du contour. Une fermeture étanche des cellules qui sont situées sur le contour est ainsi réalisée, de sorte que la fonction optique de la structure cellulaire remplie de matériau optique n'est pas altérée le long du contour, et reste de façon permanente.

20 Grâce à l'apport de la portion de matériau de liaison à l'étape /ii/, une fermeture des cellules peut être réalisée, indépendamment de la nature du matériau fonctionnel qui est contenu dans chacune d'elles. Le sillon qui est formé à l'étape /i/ permet de découvrir un bord du film de support et un bord du film de scellement, qui sont sensiblement à l'aplomb l'un de l'autre, et sur
25 lesquels le matériau de liaison peut adhérer à l'étape /iii/. En effet, grâce à la formation du sillon avant de disposer la portion de matériau de liaison, les bords des deux films dans le sillon sont dépourvus de contaminations qui pourraient provenir de la structure cellulaire elle-même, ou de l'environnement. En particulier, ces bords peuvent ainsi être dépourvus de traces des matériaux
30 fonctionnels qui sont contenus dans les cellules, et qui pourraient empêcher le matériau de liaison d'adhérer sur les deux films. Un avantage d'un procédé de scellement selon l'invention est donc qu'il est compatible avec de nombreux

matériaux fonctionnels contenus dans les cellules.

En outre, l'étanchéité qui est obtenue évite tout danger que pourrait causer du matériau optique initialement contenu dans les cellules et qui viendrait en contact avec les yeux ou la peau d'un futur porteur d'une lentille
5 ophthalmique pourvue de la structure cellulaire. Enfin, l'apport de matériau de liaison permet d'apporter une consolidation mécanique à l'ensemble de la structure cellulaire souple.

Par ailleurs, la forme du contour sur la structure cellulaire peut être quelconque dans un procédé conforme à l'invention.

10 L'étape /iii/ de solidification peut être totale, c'est-à-dire concernée la quantité totale de matériau de liaison disposer le long du contour lors de l'étape /ii/. L'étape /iii/ de solidification peut être partielle, c'est-à-dire concernée le matériau de liaison directement en contact avec les deux bords (B1, B3). Cette solidification partielle peut être avantageuse pour faciliter une découpe
15 ultérieure au sein du matériau de liaison en vue de séparer une partie (10a) de la structure cellulaire. Une telle solidification partielle peut être obtenue en utilisant par exemple un laser Yag.

Selon l'invention, le sillon est formé à l'étape /i/ avec une profondeur dans la structure cellulaire qui est inférieure à une épaisseur totale de celle-ci.
20 De cette façon, une gorge est formée dans la structure cellulaire, avec l'un des deux films, situé du côté d'ouverture du sillon, qui est traversé sur toute son épaisseur, et l'autre film, opposé au côté d'ouverture du sillon, qui n'est pénétré que sur une partie de son épaisseur. A l'issue de l'étape /i/, les deux parties de la structure cellulaire qui sont situées de part et d'autre du sillon sont donc
25 encore reliées l'une à l'autre par la partie de film résiduelle qui est située sous la gorge. Cette partie résiduelle empêche notamment que la gorge puisse s'élargir. Cette dernière présente donc une section qui est constante. A l'étape /ii/, la portion de matériau de liaison est disposée dans la gorge, qui sert de réceptacle à la portion de matériau de liaison. La mise en œuvre du procédé
30 est ainsi facilitée.

De plus, ce mode de conception du sillon évite que du matériau de liaison n'entre en contact avec d'autres matériaux qui seraient présents à la

surface de la structure cellulaire qui est opposée au côté d'ouverture du sillon. Des mélanges involontaires du matériau sont ainsi évités, ce qui contribue à assurer un niveau élevé de qualité à la portion de structure cellulaire qui est traitée selon l'invention.

5 L'étape /iv/ du procédé de l'invention permet de désolidariser la partie de la structure cellulaire souple selon le contour de sa plaque de base. Ainsi, la structure cellulaire est découpée parallèlement au contour, pour séparer une partie de la structure dans laquelle le film de support et le film de scellement ont été reliés préalablement l'un à l'autre par la portion de matériau de liaison.

10 Selon un premier perfectionnement de l'invention, l'étape /i/ peut être réalisée par ablation de matériau de la structure cellulaire en utilisant un laser. Un tel procédé d'ablation permet d'éviter d'exercer des contraintes, notamment de compression ou cisaillement sur la structure cellulaire, qui pourraient l'écraser ou initier un délaminage. De plus, il est rapide et produit des bords de
15 films qui sont nets et dépourvus de contaminations. En outre, les lasers ayant une longueur d'onde située dans l'infrarouge (notamment entre 850 nm et 11000 nm) permettent d'obtenir un échauffement important de la zone de gravure, et d'améliorer l'étanchéité de la gorge créée par une soudure très fine entre les films de support et de scellement.

20 D'autres perfectionnements, qui sont facultatifs, peuvent aussi être utilisés, individuellement ou en combinaison, notamment avec le perfectionnement précédent:

- un film de protection peut être disposé initialement sur la structure cellulaire, du côté d'ouverture du sillon ;
- 25 - un flux gazeux peut être généré pendant l'étape /i/ en contact avec la structure cellulaire, pour évacuer des résidus de matériaux détachés de la structure pendant la formation du sillon ;
- un nettoyage du sillon peut être effectué entre les étapes /i/ et /ii/ ;
- l'étape /ii/ peut comprendre un retrait d'un excès de matériau de liaison ;
- 30 - chacune des étapes /i/ - /iii/ peut être exécutée successivement pour plusieurs contours séparés qui sont identifiés dans une feuille de la

structure cellulaire, avant qu'une suivante de ces étapes soit exécutée pour l'un des contours ; et

- la structure cellulaire peut être adaptée pour être appliquée sur un substrat de lentille optique, voire un substrat de lentille ophtalmique.

5 Dans le cas d'une structure cellulaire qui est adaptée pour être appliquée sur un substrat de lentille ophtalmique, le contour peut correspondre avantageusement à un logement de verre ophtalmique dans une monture de paire de lunettes. De cette façon, la portion de structure cellulaire qui est définie par le contour possède une taille minimale par rapport au logement de
10 la monture. Cette taille minimale est avantageusement optimisée en appliquant une loi de transfert à la forme et la surface de matériaux nécessaires pour passer d'une surface plane à une surface courbe sphérique ou pseudo-sphérique. Les contraintes qui pourraient apparaître dans la structure lors d'une déformation de celle-ci sont ainsi minimisées.

15 Alternativement, le contour peut correspondre à un perçage de la structure cellulaire, qui est prévu pour fixer la lentille ophtalmique à une monture de paire de lunettes.

20 Selon une première variante de l'invention, le matériau de liaison peut être une colle. Un cordon de la colle est alors disposé à l'étape /ii/, à cheval sur les bords des deux films de support et de scellement.

Selon une seconde variante de l'invention, le matériau de liaison peut être thermofusible. Il est alors fondu temporairement pour adhérer au film de support et au film de scellement lors de l'étape /iii/.

25 L'invention propose aussi une structure cellulaire souple qui est scellée selon un contour et qui comprend :

- un film de support ;

- des cellules qui sont juxtaposées sur le film de support, isolées les unes des autres, et qui contiennent chacune une portion d'un matériau fonctionnel ; et

- un film de scellement qui est parallèle au film de support, et qui est adapté pour fermer hermétiquement chaque cellule d'un côté opposé au film de support.

Dans cette structure selon l'invention, le film de support et le film de scellement sont reliés l'un à l'autre par une portion de liaison qui ferme les cellules latéralement le long du contour.

Une telle structure cellulaire peut être obtenue en utilisant un procédé tel que décrit précédemment.

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

- les figures 1a et 1b sont des vues respectivement en coupe et en plan d'une feuille de structure cellulaire utilisée pour mettre en œuvre la présente invention ;
- les figures 2-5 sont des vues en coupe de la structure cellulaire qui illustrent des étapes successives d'un procédé selon l'invention ;
- la figure 6 est une vue en coupe de la structure cellulaire qui illustre plus particulièrement une première variante de l'invention ; et
- les figures 7 et 8 sont des vues en coupe de la structure cellulaire qui illustrent plus particulièrement une seconde variante de l'invention.

Pour raison de clarté, les dimensions qui sont adoptées dans ces figures ne correspondent ni à des dimensions ni à des rapports de dimensions réels. Par ailleurs, des références identiques sur des figures différentes correspondent à des éléments identiques ou qui ont des fonctions identiques dans la mise en œuvre du procédé décrit.

Dans ce qui suit, l'invention est décrite dans le cadre d'une application ophtalmique, pour la fonctionnalisation de lentilles de lunettes ophtalmiques. Le procédé de l'invention est appliqué à une feuille qui incorpore un ensemble de cellules remplies de matériaux à propriétés optiques. Il permet de sceller les cellules qui sont situées le long d'un contour linéaire, rectiligne ou courbe, qui est identifié sur la feuille. Ce contour peut définir une portion de la feuille qui est

destinée à être assemblée avec un substrat de lentille ophtalmique. Il correspond alors avantageusement au bord périphérique du verre de lunettes détourné, en compensant éventuellement des retraits ou des débords qui pourraient intervenir lors de la déformation ultérieure de chaque portion de
5 feuille, par rapport au bord du substrat de lentille détourné.

Conformément à la figure 1a, une structure cellulaire 10, qui a la forme d'une feuille bidimensionnelle, comprend l'empilement suivant selon sa direction d'épaisseur : un film de support 1, un ensemble 2 de cellules 2b et un film de scellement 3. De préférence, les films 1 et 3 sont à base d'un même
10 matériau, qui peut avantageusement être un matériau organique. En particulier, ils peuvent être à base de polyéthylène téréphtalate (PET), de triacétate de cellulose (TAC) ou de copolymère de cyclooléfine (COC), peu onéreux. On bénéficie alors de la connaissance qui est disponible sur les procédés de soudure et de collage pour ces matériaux. Les films de support 1 et de
15 scellement 3 peuvent avoir chacun une épaisseur qui est comprise entre 50 et 75 μm (micromètres) par exemple. Ces épaisseurs sont notées respectivement e_1 et e_2 sur la figure 1a. Dans tous les cas de figures, les films de support 1 et de scellement 3 constituent des structures souples en raison de leurs natures chimiques et de leurs épaisseurs. L'ensemble de cellules 2 est également un
20 élément souple du fait de sa constitution. En réalité, la structure cellulaire 10 dans sa forme de feuille bidimensionnelle constitue une structure souple, contrairement à la plaque de base 100 qui est rigide, et dont le but est de supporter la structure cellulaire pendant sa fabrication.

Les cellules 2b de l'ensemble 2 sont juxtaposées entre les films 1 et 3,
25 de façon à former un pavage de la feuille. Elles sont isolées hermétiquement les unes des autres par des parois 2a qui s'étendent selon la direction d'épaisseur de la feuille en reliant les films 1 et 3. Les parois 2a peuvent être en résine lithographiée. Dans ce cas, elles peuvent être réalisées à partir d'un film initial de cette résine non réticulée, qui est déposé sur le film de support 1.
30 Les cellules 2b sont formées par lithographie, puis remplies chacune par une portion d'un matériau fonctionnel. Ce matériau fonctionnel peut être quelconque, et peut varier entre deux cellules différentes de la structure 10. Dans le cadre de l'application ophtalmique qui est considérée ici, le matériau

qui est contenu dans chaque cellule 2b peut être, à titre d'exemples, un colorant, un matériau photochromique, un matériau polarisant, un matériau d'indice de réfraction contrôlé, un cristal liquide, un matériau électrochrome, etc. Le film de scellement 3 est en général fixé sur les sommets des parois 2a
5 par exemple par adhésion ou thermofusion, de façon à fermer chaque cellule de façon étanche du côté opposé au film de support. En plus de la liaison entre le film de scellement 3 et les parois 2a la cohésion de la structure 10 peut être renforcée par des forces de capillarité internes ou parce qu'elle a été assemblée sous pression réduite. Une couche intermédiaire adhésive peut
10 également être présente entre le film 3 et le sommet des parois.

La structure cellulaire 10 peut avoir une épaisseur totale e qui est comprise entre 100 et 250 μm , par exemple. Outre les films 1 et 3, et l'ensemble de cellules 2, elle peut contenir aussi, optionnellement, les éléments suivants : un ensemble de couches fonctionnelles 4, qui peut comprendre sans
15 limitation une couche antireflet, une couche anti-abrasion, une couche anti-salissure, une couche anti-électrostatique, etc. ; un film de protection 5 ; et un film de maintien 6. Le film de protection 5 peut être pelable, et destiné à être retiré ultérieurement pendant la fabrication du verre de lunettes, ou même après que la structure 10 a été assemblée avec un substrat de lentille. Le film
20 de maintien 6 peut être utile pour maintenir la feuille de structure cellulaire 10 sur une plaque de base 100 pendant l'exécution du procédé de la présente invention.

La figure 1b montre la feuille de structure cellulaire souple 10 dans son ensemble. Avantageusement, elle possède des dimensions suffisamment
25 grandes pour que plusieurs portions puissent être découpées dans celle-ci, qui correspondent chacune à une lentille ophtalmique distincte. Par exemple, la feuille de structure cellulaire 10 peut avoir pour dimensions 380x320 mm^2 . Sur cette figure, les références C1, C2, C3,... désignent des contours de lentilles qui sont repérés au sein de la feuille. Ils correspondent chacun à la forme
30 périphérique d'un verre détourné, c'est-à-dire à la forme d'un logement d'une monture de paire de lunettes, dans laquelle la lentille correspondante est destinée à être assemblée. Les contours C1, C2, C3,... peuvent donc avoir chacun des formes quelconques. En particulier, ils peuvent être différents les

uns des autres. Le contour C10 correspond à un perçage, pour un verre qui est destiné à être assemblé dans une monture en utilisant un ergot de maintien ou une vis. Le contour C10 peut alors avoir une forme circulaire, avec un rayon qui est inférieur à un millimètre, par exemple.

5 Les étapes du procédé qui suivent sont effectuées pour chacun des contours C1, C2, C3,..., mais il est avantageux d'exécuter chaque étape pour tous les contours les uns après les autres, lors d'une même séquence de traitement de la toute la feuille, avant de passer à l'étape suivante du procédé. De cette façon, le temps de fabrication et de traitement qui est nécessaire pour
10 réaliser une série de verres ophtalmiques à partir d'une même feuille de structure cellulaire peut être réduit.

Lors d'une première étape du procédé, un sillon S est gravé dans la structure cellulaire 10, à partir du côté de celle-ci qui est opposé à la plaque de base 100. Ce côté de la structure 10 opposé à la plaque 100 est appelé côté
15 d'ouverture du sillon S. Selon une méthode de gravure du sillon S, une pointe dure peut être déplacée parallèlement à la plaque 100, en suivant chaque contour et en contrôlant un enfoncement constant de la pointe dans la structure 10. Selon une autre méthode alternative, le sillon S peut être gravé dans la structure 10 au moyen d'un faisceau laser qui est dirigé contre celle-ci,
20 approximativement selon la flèche F qui est indiquée sur la figure 2. L'énergie et la longueur d'onde du faisceau laser, ainsi que le temps d'exposition à celui-ci de chaque point de la structure 10, sont ajustés en fonction des matériaux de la structure et de la profondeur du sillon S qui est désirée. Une telle méthode est couramment désignée par gravure laser ou ablation laser, et est bien
25 connue de l'Homme du métier. Lorsque les films 1 et 3 sont à base de polyéthylène téréphtalate, le laser qui est utilisé pour graver le sillon S par ablation de matière peut être un laser à CO₂, qui possède un rayonnement de longueur d'onde 10,6 µm, par exemple. Sa puissance de rayonnement peut alors être comprise entre 10 et 100 W (watt), de préférence comprise entre 20
30 et 40 W, pour une dimension de tache de faisceau laser («spot» en anglais) sur la structure 10 qui est de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines de micromètres, par exemple de 50 à 300 micromètres, et une vitesse de déplacement sur la structure 10 qui est comprise entre 10 et 200 mm/s

(millimètre par seconde), par exemple de 50 mm/s.

Des bords B1 et B3, respectivement du film de support 1 et du film de scellement 3 sont exposés dans le sillon S.

Avantageusement, un flux gazeux, par exemple d'un gaz inerte tel que l'argon ou l'azote, peut être envoyé sur la structure cellulaire 10 pendant la gravure du sillon S ou après celle-ci. Un tel flux peut extraire des vapeurs ou des débris qui sont produits par l'ablation de matière et qui seraient susceptibles de créer des défauts sur la structure 10. Le flux gazeux permet également de réduire la durée et l'étendue de l'échauffement dû au passage du faisceau laser, et de limiter ainsi la dégradation cosmétique des matériaux, notamment le jaunissement des polymères.

Dans la mise en œuvre de l'invention qui est décrite ici, les paramètres de gravure du sillon S sont ajustés de sorte que le sillon S possède une profondeur p (figure 2) qui est inférieure à l'épaisseur totale e de la structure 10. Plus exactement, la profondeur p est telle que le sillon pénètre dans la structure 10 à partir du côté opposé à la plaque de base 100, jusqu'au film 1 en s'enfonçant dans celui-ci sans atteindre la face du film 1 qui est tournée vers la plaque 100. De cette façon, le sillon S n'atteint pas le film de maintien 6, et les deux parties 10a et 10b de la structure 10 qui sont situées de part et d'autre du sillon S restent reliées l'une à l'autre par une partie résiduelle du film 1 sous le sillon S. Par exemple, l'épaisseur résiduelle du film 1 sous le sillon S peut être comprise entre un quart et la moitié de l'épaisseur initiale e_1 du film 1. Sur les figures, le sillon S est représenté avec un profil triangulaire, mais il est entendu que ce profil peut être de forme quelconque, en fonction de la méthode de gravure et des paramètres qui sont utilisés pour celle-ci. On peut notamment citer le cas où la section du sillon est volontairement augmentée pour faciliter le remplissage avec le matériau d'apport. Une ouverture plus large dans le film 1 permet par exemple d'augmenter la tolérance sur le positionnement et le déplacement d'une seringue de dispense de colle lors de l'étape de remplissage. Par ailleurs, un sillon S de plus grand volume total permet de réduire l'impact des erreurs de dosage du liquide dispensé. L'adaptation des caractéristiques du sillon S est particulièrement aisée avec les techniques de

gravure laser. Il est en effet possible de réaliser plusieurs passes laser le long du contour, en un même lieu ou selon un arrangement particulier dans la direction perpendiculaire au contour, pour obtenir une section finale avec les dimensions désirées. Il est également possible d'élargir le faisceau du laser par défocalisation par exemple.

Optionnellement, le sillon S peut être nettoyé après avoir été formé, par exemple en utilisant un flux de gaz inerte qui est envoyé dans celui-ci, une solution chimique, notamment associée à des ultrasons, ou une décharge couronne («corona discharge» en anglais).

Lors d'une seconde étape, le sillon S est rempli par une portion d'un matériau de liaison 11 (figure 3). Le matériau de liaison peut être, de façon non limitative, une colle ou un matériau de soudure. Le matériau de liaison est préférentiellement incolore et transparent, notamment dans le cas où la structure cellulaire est destinée à être assemblée sur une lentille ophthalmique.

Lorsque le matériau de liaison est une colle, un filet de celle-ci peut être disposé dans le sillon S, progressivement en suivant chaque contour, par exemple au moyen d'une seringue à aiguille très fine. Dans ce cas, il est possible d'utiliser une colle à réticulation UV à partir d'un dispositif de dispense permettant l'insolation UV du cordon de colle déposé par combinaison avec un système de focalisation.

Un autre mode de réalisation consiste à utiliser un film de protection (liner) absorbant les UV, déposé sur l'ensemble de la structure cellulaire 10 avant la gravure du sillon S, et permettant de préserver du rayonnement UV les matériaux contenus dans la structure cellulaire. Dans cette configuration, le film de protection est avantageusement absorbant dans la gamme des longueurs d'ondes comprises 200 nm et 400 nm, préférentiellement comprise entre 280 nm et 380 nm. D'une façon particulièrement avantageuse de mise en œuvre de ce mode de réalisation, la colle utilisée est choisie pour être polymérisable par exposition à un rayonnement dans la gamme de longueurs d'onde dans laquelle le film de protection (liner) est absorbant.

Avantageusement, la colle peut être choisie avec une viscosité initiale qui est suffisamment faible, et une capillarité qui est adaptée par rapport aux

matériaux de la structure cellulaire 10, pour que la colle se répande d'elle-même dans le sillon S, le long de celui-ci. Par exemple, des colles avec une viscosité inférieure à 300 cPs (centipoise) peuvent être utilisées. La mouillabilité de la colle dans le sillon peut également être améliorée par un traitement de surface préalable du sillon S, par exemple à l'aide d'une décharge Corona ou d'un traitement plasma atmosphérique. La figure 6 montre le sillon S rempli de colle, avec un excédent qui dépasse la surface supérieure S_{10} de la structure cellulaire 10. L'excès de colle peut ensuite être retiré, par exemple par essuyage. La configuration de la figure 3 est ainsi obtenue.

5

10

15

20

Eventuellement, une solidification partielle de la colle peut être effectuée avant le retrait de l'excédent, pour éviter que toute la colle qui est contenue dans le sillon S soit retirée simultanément. La colle qui est utilisée est sélectionnée pour adhérer sur les bords B1 et B3 des films de support 1 et de scellement 3 qui sont exposés dans le sillon S. Ce peut être notamment une colle à polymérisation ou réticulation spontanée, ou bien une colle dont la réticulation est activée thermiquement ou par un rayonnement visible ou ultraviolet. A titre d'exemples, des colles à base d'acrylates, de cyanoacrylates, d'époxyacrylates ou de polyuréthanes ont été utilisées par les inventeurs lorsque les films 1 et 3 sont à base de PET. On peut citer la gamme de colles OP de Dymax (en particulier OP29 et OP40), la gamme de colles NOA d'Epotecny (en particulier NOA72 et NOA74).

Lorsque le matériau de liaison est adapté pour former des soudures sur les bords B1 et B3 des films 1 et 3, il peut être introduit dans le sillon S de plusieurs façons. Selon une façon particulièrement avantageuse, un film continu du matériau de soudure peut être disposé sur la feuille de structure cellulaire 10. Il est appliqué sur la surface S_{10} , c'est-à-dire du côté de l'ouverture du sillon S. Sur la figure 7, le film du matériau de soudure est référencé 101. Il recouvre alors le sillon S au niveau de la surface S_{10} de la structure cellulaire. Lorsque les films 1 et 3 sont à base de PET, le film 101 peut aussi lui-même être à base de PET. Avantageusement, ce film est constitué de PET amorphe ou à faible teneur cristalline. On chauffe alors localement le film 101 à l'aplomb du sillon S, de sorte que la température du film 101 dépasse la température de fusion du matériau de soudure. Un tel

25

30

chauffage peut être effectué, par exemple, au moyen d'un faisceau laser dont la puissance est ajustée pour fondre progressivement le matériau de soudure du film 101, au fur et à mesure que le faisceau laser est déplacé parallèlement à la structure cellulaire 10 en suivant le sillon S. Le matériau du film 101 coule
5 alors dans le sillon S. Lorsque la dimension de la tache du faisceau laser sur le film 101 est ajustée convenablement par rapport à la largeur du sillon S, le sillon S peut ainsi être rempli de matériau de soudure liquéfié. La portion 11 de matériau de liaison qui est représentée sur la figure 8 est ainsi obtenue. En refroidissant, cette portion 11 se solidifie et forme un scellement de la structure
10 10, sous la forme de deux soudures qui sont situées respectivement sur les bords B1 et B3 des films 1 et 3.

Selon un perfectionnement de cette méthode de scellement par soudure, si la largeur de la zone fondue est suffisante par rapport à celle du sillon S et à l'épaisseur du film 101, la fusion du film 101 peut créer une
15 découpe dans celui-ci qui suit le sillon (figure 8). Autrement dit, la phase de fusion du film 101 engendrant le remplissage du sillon S provoque une séparation du film 101 en deux parties disjointes qui sont situées de chaque côté du sillon S.

En outre, le matériau qui est exposé à la surface supérieure S_{10} de la
20 structure 10 peut aussi être sélectionné pour que des bords du film 101 liquéfié, de chaque côté de cette découpe, se rétractent spontanément par capillarité.

Avantageusement, le film de protection 5 est incompatible avec le film de scellement 3, de sorte qu'aucune liaison ne se produit entre ceux-ci lors de
25 la formation au sillon S par ablation laser, ni lors de la fusion du matériau de soudure et sa solidification.

Un autre perfectionnement consiste à disposer des espaceurs sur la face du film 101 destinée à venir en contact avec la surface S_{10} de la structure. Ces espaceurs peuvent être par exemple des billes disposées par
30 pulvérisation d'une suspension de ces billes, à l'aide d'un aérographe ou d'une bombe aérosol. Avantageusement, ces billes sont composées du même matériau que le film 101, et ne créeront ainsi pas de contamination lors de

l'étape de remplissage du sillon.

Eventuellement, les parties du film 101 qui restent sur la structure cellulaire 10, de part et d'autre du sillon S, peuvent être conservées pour protéger la structure cellulaire 10.

5 Dans les deux méthodes de scellement par collage et par soudure, il est particulièrement avantageux que le matériau de liaison soit introduit dans le sillon S sous forme liquide, afin de créer un contact intime entre ce matériau de liaison et les deux bords B1 et B3. Une adhésion définitive plus forte en résulte, et l'étanchéité du scellement qui en résulte est améliorée.

10 La portion 11 de matériau de liaison réalise donc une fermeture des cellules 2a, latéralement le long du contour identifié initialement. Elle renforce également la cohésion mécanique de la portion de structure cellulaire souple qui est découpée.

15 La feuille de structure cellulaire 10 qui est ainsi scellée le long du contour désiré peut ensuite être manipulée et traitée conformément à sa finalité. En particulier, elle peut être découpée parallèlement au sillon S, c'est-à-dire parallèlement au contour qui a été identifié initialement, en prenant soin de situer la trace de découpe par rapport au sillon S pour conserver une partie au moins de la portion de liaison 11. Sur la figure 4, les lignes interrompues L1
20 et L2 représentent les limites latérales d'une découpe de la structure 10 par un laser de découpe. La partie 10a de la feuille 10 est ainsi séparée de la partie 10b, en préservant la liaison entre les films 1 et 3 qui est formée par la portion 11. Ainsi, la partie 10a de la structure cellulaire peut être découpée en restant hermétiquement scellée le long de sa périphérie.

25 La partie 10a de la feuille 10 peut alors être retirée de la plaque de base 100 (figure 5). Le bandeau de scellement, au moyen du matériau de liaison sur l'ensemble du périmètre de la structure cellulaire qui est ainsi découpée, permet de renforcer la stabilité mécanique de la partie découpée de la structure cellulaire. Cette stabilité mécanique accrue permet alors de
30 manipuler la partie découpée aisément et sans risque de fuite ni de délamination au niveau d'un des éléments constitutifs de la structure cellulaire. Quelque soit le traitement ultérieur qui est appliqué à la partie 10a. de structure

cellulaire, le scellement qui a été réalisé à la périphérie de celle-ci présente une qualité et une résistance qui sont suffisantes pour qu'aucun décollement n'apparaisse entre le film de support 1 et le film de scellement 3. En particulier, pour une application ophtalmique, la partie 10a peut être déformée et appliquée sur une surface pseudo-sphérique d'un substrat de lentille ophtalmique.

Il est entendu que de nombreuses adaptations peuvent être introduites dans les mises en œuvre de l'invention qui viennent d'être décrites en détail ci-dessus, tout en conservant certains au moins des avantages qui ont été cités. En particulier, le sillon S peut aussi être réalisé initialement en traversant la feuille 10 entre les deux faces opposées de la structure cellulaire. Dans ce cas, les parties 10a et 10b sont séparées initialement, et le matériau de liaison est ensuite déposé à la périphérie de la portion 10a, sous forme d'un cordon continu qui est en contact avec les deux bords B1 et B3 des films 1 et 3.

REVENDICATIONS

1. Procédé de scellement d'une structure cellulaire souple (10) le long d'un contour (C1), ladite structure cellulaire étant formée sur une plaque de base (100) et comprenant :

- 5 - un film de support (1) ;
- des cellules (2b) juxtaposées sur le film de support, isolées les unes des autres et contenant chacune une portion d'un matériau fonctionnel ; et
- un film de scellement (3) parallèle au film de support, et adapté pour fermer hermétiquement chaque cellule d'un côté opposé au film de
- 10 support,

ledit procédé comprenant les étapes suivantes :

 /i/ former un sillon (S) dans la structure cellulaire en suivant le contour, de façon à créer, d'un même côté du sillon, deux bords (B1, B3) découverts respectivement du film de support (1) et du film de

15 scellement (3), ledit sillon (S) présentant une profondeur (p) dans la structure cellulaire (10) inférieure à une épaisseur totale (e) de ladite structure cellulaire, de façon à former une gorge dans la structure cellulaire, un premier (3) des deux films de support et de scellement situé d'un côté d'ouverture du sillon étant traversé sur toute l'épaisseur

20 dudit premier film, et un second (1) desdits films opposé au côté d'ouverture du sillon n'étant pénétré que sur une partie de l'épaisseur dudit second film,

 /ii/ disposer une portion (11) d'un matériau de liaison dans la gorge et le long du contour, en contact à la fois avec le bord (B1) du film de

25 support et avec le bord (B3) du film de scellement ;

 /iii/ solidifier totalement ou partiellement le matériau de liaison (11) de façon à relier définitivement le film de support (1) et le film de scellement (3) le long du contour ; et

- 5 /iv/ découper la structure cellulaire (10) parallèlement au contour (C1), de façon à séparer une partie (10a) de la structure cellulaire dans laquelle le film de support (1) et le film de scellement (3) sont reliés l'un à l'autre par la portion de matériau de liaison (11), et retrait de la partie (10a) de la structure cellulaire définie par ledit contour de la plaque de base (100).
2. Procédé selon la revendication 1, suivant lequel l'étape /i/ est réalisée par ablation de matériau de la structure cellulaire (10) en utilisant un laser.
- 10 3. Procédé selon la revendication 2, suivant lequel le laser représente un laser infra-rouge présentant une longueur d'onde située dans l'infra-rouge comprise entre 850 nm et 11 000 nm.
4. Procédé selon la revendication 2, suivant lequel les films de support (1) et de scellement (3) sont à base de polyéthylène téréphtalate, et suivant
15 lequel le laser est un laser à CO₂.
5. Procédé selon la revendication 4, suivant lequel le laser est utilisé avec une puissance de rayonnement comprise entre 10 W et 100 W à l'étape /i/, de préférence comprise entre 20 W et 40 W, pour une dimension de tache de faisceau laser sur la structure cellulaire (10) comprise entre 50 et 300 µm, et
20 une vitesse de déplacement sur ladite structure cellulaire comprise entre 10 et 200 mm/s.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, suivant lequel un film de protection (5) est initialement disposé sur la structure cellulaire (10), d'un côté d'ouverture du sillon (S).
- 25 7. Procédé selon la revendication 6, suivant lequel le film de protection (5) est absorbant dans une partie de la gamme de longueurs d'onde comprise entre 200 nm et 400 nm, et de préférence comprise entre 280 nm et 380 nm.
8. Procédé selon la revendication 6, dans lequel le film de protection (5) est incompatible avec le film de scellement (3), de sorte qu'aucune liaison

ne se produit entre ledit film de protection et ledit film de scellement pendant les étapes /ii/ et /iii/.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, suivant lequel un flux gazeux est généré pendant l'étape /i/ en contact avec la structure cellulaire (10).

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre un nettoyage du sillon (S) entre les étapes /i/ et /ii/.

11. Procédé selon la revendication 10, suivant lequel le sillon (S) est nettoyé au moyen d'une solution chimique associé à des ultrasons.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, suivant lequel l'étape /iii/ comprend un retrait d'un excès de matériau de liaison.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, suivant lequel chacune des étapes /i/ - /iii/ est exécutée successivement pour plusieurs contours séparés (C1, C2, C3,...) identifiés dans une feuille de la structure cellulaire (10), avant qu'une suivante des dites étapes soit exécutée pour l'un desdits contours.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, suivant lequel le matériau de liaison (11) est une colle.

15. Procédé selon la revendication 14, suivant lequel la colle (11) utilisée est polymérisable par exposition à un rayonnement dans la gamme de longueurs d'onde dans laquelle le film de protection (5) est absorbant.

16. Procédé selon l'une des revendications 14 ou 15, suivant lequel la colle présente une viscosité inférieure à 300 cPs.

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, suivant lequel le matériau de liaison (11) est thermofusible, et est fondu temporairement pour adhérer au film de support (1) et au film de scellement (3) lors de l'étape /iii/.

18. Procédé selon la revendication 17, suivant lequel le matériau de liaison (11) représente un polyéthylène téréphtalate (PET) amorphe ou à faible teneur cristalline, et le film de support (1) et le film de scellement (3) sont en polyéthylène téréphtalate (PET).
- 5 19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 18, suivant lequel l'étape /ii/ comprend les sous-étapes suivantes :
- disposer un film (101) du matériau de liaison sur la structure cellulaire (10), en recouvrant le sillon (S) ; et
 - chauffer le film du matériau de liaison (101) au dessus du sillon (S), de
- 10 façon qu'une partie fondue dudit film coule dans ledit sillon pour former ladite portion de matériau de liaison (11).
20. Procédé selon la revendication 19, suivant lequel le matériau de liaison et/ou un matériau de surface de la structure cellulaire, d'un côté d'ouverture du sillon dans ladite structure cellulaire, sont choisis de sorte que la
- 15 coulée de la partie fondue du film de matériau de liaison (101) dans le sillon (S) provoque une séparation dudit film de matériau de liaison en deux parties disjointes situées de chaque côté du sillon.
21. Procédé selon la revendication 19, suivant lequel des espaceurs sont préalablement dispersés sur le côté du film (101) venant en contact avec
- 20 la surface (S10).
22. Procédé selon la revendication 21, suivant lequel les espaceurs sont des billes dispersées dans une solution liquide, pulvérisée sur le film (101) par l'intermédiaire d'un aérosol.
23. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- 25 suivant lequel la structure cellulaire (10) est adaptée pour être appliquée sur un substrat de lentille optique.
24. Procédé selon la revendication 23, suivant lequel la structure cellulaire (10) est adaptée pour être appliquée sur un substrat de lentille ophtalmique.

25. Procédé selon la revendication 24, suivant lequel le contour (C1) correspond à un logement de verre ophtalmique dans une monture de paire de lunettes.
26. Procédé selon la revendication 24, suivant lequel le contour (C10)
5 correspond à un perçage de la structure cellulaire (10), prévu pour fixer la lentille ophtalmique à une monture de paire de lunettes.
27. Structure cellulaire souple (10) scellée selon un contour (C1) et comprenant :
- un film de support (1) ;
 - 10 - des cellules (2b) juxtaposées sur le film de support, isolées les unes des autres et contenant chacune une portion d'un matériau fonctionnel ; et
 - un film de scellement (3) parallèle au film de support, et adapté pour fermer hermétiquement chaque cellule d'un côté opposé au film de support,
- 15 dans laquelle le film de support (1) et le film de scellement (3) sont reliés l'un à l'autre par une portion de liaison (11) fermant les cellules latéralement le long du contour.
28. Structure cellulaire souple scellée selon la revendication 27, adaptée pour être appliquée sur un substrat de lentille optique.
- 20 29. Structure cellulaire souple scellée selon la revendication 28, adaptée pour être appliquée sur un substrat de lentille ophtalmique.
30. Structure cellulaire souple scellée selon la revendication 29, dans laquelle le contour (C1) correspond à un logement de verre ophtalmique dans une monture de paire de lunettes.
- 25 31. Structure cellulaire souple scellée selon la revendication 30, dans laquelle le contour (C10) correspond à un perçage de ladite structure cellulaire, prévu pour fixer la lentille ophtalmique à une monture de paire de lunettes.

