

(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  
27 décembre 2013 (27.12.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2013/189762 A1

- (51) Classification internationale des brevets :  
C03C 15/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2013/061824
- (22) Date de dépôt international :  
7 juin 2013 (07.06.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
2012/0416 19 juin 2012 (19.06.2012) BE
- (71) Déposant : AGC GLASS EUROPE [BE/BE]; R&D  
Centre, Chaussée de La Hulpe, 166, B-1170 Bruxelles  
(Watermael-Boitsfort) (BE).
- (72) Inventeurs : SINAPI, Fabrice; rue de Floreffe, 70, B-  
5190 Spy (BE). DENEIL, Christine; Rue de Ciney, 30, B-  
5350 Ohey (BE).
- (74) Mandataire : BAYOT, Daisy; R&D Centre, Rue de l'Au-  
rore, 2, B-6040 Jumet (BE).
- (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, BN, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,  
TM), européen (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM,  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CL, CM, GA, GN, GQ, GW,  
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

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

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : METHOD FOR PRODUCING A SHEET OF SELECTIVELY ETCHED GLASS

(54) Titre : MÉTHODE DE FABRICATION D'UNE FEUILLE DE VERRE DÉPOLIE SÉLECTIVEMENT

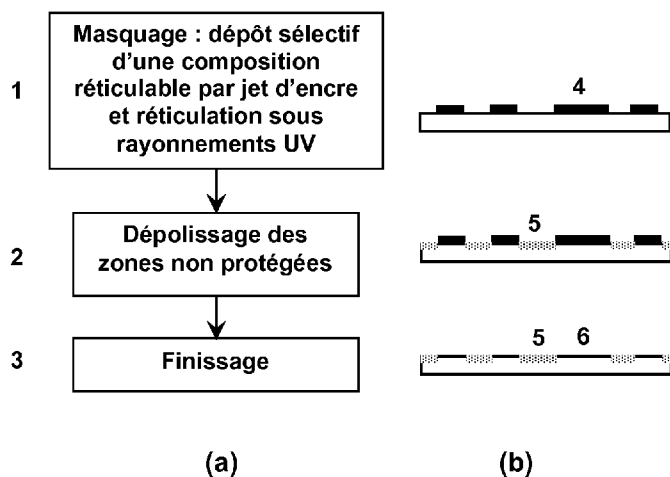


Figure 1

- 1 Masking: selectively depositing a crosslinkable composition using an ink-jet head and cross-linking under UV radiation
- 2 Etching the unprotected areas
- 3 Finishing

(57) Abstract : The present invention concerns a method of selective chemical etching of a glass sheet, using a mask, making it possible to limit the etching of the glass under the edges of the mask, and to obtain a glass sheet selectively etched with patterns which can be very small and of which the contours exhibit a high level of sharpness. In particular, the invention concerns a method for producing a selectively etched glass sheet, comprising (i) a masking step which comprises selectively depositing a crosslinkable organic liquid composition on one of the faces of the sheet, using at least one ink-jet head, and the cross-linking of said composition by exposure to ultraviolet radiation; (ii) an etching step during which the areas of said face which are not covered by the crosslinked composition are chemically etched; and (iii) a finishing step which comprises removing said crosslinked composition.

(57) Abrégé : La présente invention concerne une méthode de dépolissage chimique sélectif d'une feuille de verre, utilisant un masque, permettant de limiter le dépolissage du verre sous les bords du masque, et d'obtenir une feuille de verre dépolie sélectivement avec des motifs qui peuvent être très petits et dont les contours présentent une grande netteté. En particulier,

[Suite sur la page suivante]

---

l'invention concerne une méthode de fabrication d'une feuille de verre dépolie sélectivement, comprenant (i) une étape de masquage qui comprend le dépôt sélectif sur une des faces de la feuille d'une composition organique réticulable liquide au moyen d'au moins une tête à jet d'encre et la réticulation de ladite composition par exposition à un rayonnement ultraviolet; (ii) une étape de dépolissage durant laquelle les zones de ladite face non recouvertes par la composition réticulée sont dépolies chimiquement; et (iii) une étape de finissage qui comprend l'enlèvement de ladite composition réticulée.

## **Méthode de fabrication d'une feuille de verre dépolie sélectivement**

### **1. Domaine de l'invention**

La présente invention concerne une méthode de fabrication d'une feuille de verre dont une partie d'une des faces est dépolie. En particulier, la présente invention concerne une méthode de fabrication d'une feuille de verre dont une partie d'une des faces est dépolie chimiquement. En  
5 d'autres mots, l'invention concerne une méthode de dépolissage chimique sélectif d'une feuille de verre.

La méthode de l'invention présente notamment des applications dans le domaine de la décoration car les feuilles de verre dépolies partiellement qu'il permet de fabriquer présentent des zones  
10 translucides diffusant la lumière qui peuvent représenter des motifs décoratifs. D'autres domaines d'applications tels que la gestion de la lumière, la protection de l'intimité ou la connectique peuvent être également envisagées.

### **2. Solutions de l'art antérieur**

Les méthodes de dépolissage chimique sélectif, permettant  
15 d'obtenir un motif particulier sur la surface d'un article en verre, sont nombreuses. Ces méthodes peuvent être classées en deux grandes catégories :

(i) les méthodes utilisant un traitement de dépolissage sélectivement appliqué sur le verre ; et

20 (ii) les méthodes utilisant un masque protecteur, résistant au traitement de dépolissage chimique, permettant de n'exposer au traitement de dépolissage que certaines parties de la surface du verre et éliminé ensuite. Le motif ainsi dessiné sur le verre correspond au négatif du masque appliqué au préalable.

Parmi les méthodes n'utilisant pas de masque mais appliquant sélectivement uniquement aux endroits à dépolir la substance dépolissante, une méthode existante propose d'appliquer sur la feuille de verre de l'acide fluorhydrique (dépolissage chimique) sous forme de pâte visqueuse à l'aide  
5 d'une brosse (« brush procedure »). Cette procédure nécessite néanmoins une étape manuelle d'application à la brosse. Le résultat d'un point de vue motif est donc tributaire des qualités artistiques de l'opérateur. Cette méthode est évidemment très difficilement utilisable pour des feuilles de grandes surfaces et elle ne permet pas d'obtenir des motifs avec des contours de grande  
10 netteté. Une autre méthode, décrite dans le brevet US 2,127,781, propose de déposer la substance dépolissante par sérigraphie (« screen-printing »), au cours de laquelle on utilise un écran composé d'un tissu synthétique sous forme de mailles tendu sur un cadre métallique. Cette méthode nécessite cependant un écran différent pour chaque motif, et est donc de faible degré  
15 de liberté quant aux motifs à appliquer. Elle est de plus également difficilement applicable en ligne et encore plus aux grandes surfaces et ne permet pas la création de motifs fins.

En ce qui concerne les méthodes utilisant un masque protecteur, une pratique conventionnelle et basique est simplement d'utiliser  
20 un masque protecteur constitué de ruban adhésif résistant au traitement de dépolissage, appliqué manuellement pour chaque article en verre sur les zones qui ne doivent pas subir le dépolissage. Cette technique présente plusieurs inconvénients. En plus d'être longue et fastidieuse à mettre en œuvre, elle n'offre qu'une faible reproductibilité d'un même motif sur  
25 différents articles en verre et elle génère des motifs dont les contours manquent de netteté. Elle ne permet évidemment pas non plus l'obtention, sur la surface de l'article en verre, de très petits motifs avec une bonne netteté.

D'autres méthodes de dépolissage sélectif exploitent l'application de cire fondue sur les parties à protéger de la surface de l'article en verre, en particulier par sérigraphie, par un applicateur à chaud ou par la technologie du jet d'encre. La netteté des contours des motifs obtenus en utilisant un tel masque, quelle que soit sa technique de dépôt, reste relativement mauvaise du fait du dépolissage du verre sous les bords du masque de cire. Ce « sous-dépolissage » entraîne de plus une augmentation non-contrôlée de la surface du motif texturé en comparaison avec le négatif du masque appliqué sur le verre. Ce phénomène de « sous-dépolissage » pose des problèmes, en particulier lorsqu'on veut obtenir des motifs dépolis très fins. De plus, le dépôt d'une cire par la technique du jet d'encre nécessite de chauffer les têtes d'impression afin de fondre la cire qui se refroidit et durci au contact du verre plus froid, ceci entraîne de nombreux problèmes au niveau de la longévité des têtes d'impression (déformation, dilatation, etc.) mais aussi au niveau de l'homogénéité de l'impression dans le cas de grandes surfaces, car la cire se refroidit de façon inhomogène, plus ou moins rapidement, en fonction de la zone de la surface de la feuille de verre.

Une autre méthode de dépolissage sélectif, décrite dans le brevet US4,451,329 propose de déposer un masque fait d'une résine réticulable déposée par sérigraphie, ou à l'aide d'une brosse (« brushing »), ou par une technique de transfert. Le masque, une fois appliqué, est ensuite réticulé afin d'être rendu résistant au traitement de dépolissage chimique. Ces méthodes de dépôt du masque ont néanmoins beaucoup d'inconvénients, dont certains déjà exposés plus haut. En particulier, la technique de transfert nécessite des étapes supplémentaires que sont notamment le dépôt du matériau protecteur sur la feuille de transfert et son transfert vers la feuille de verre). La netteté des contours des motifs obtenus en utilisant un tel masque et en utilisant les techniques de dépôt du brevet US4,451,329 n'est pas très

bonne du fait également du dépolissage du verre sous les bords du masque appliqué.

### 3. Objectifs de l'invention

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces  
5 inconvénients de l'art antérieur.

L'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, a ainsi pour objectif de fournir une méthode de dépolissage chimique sélectif d'une feuille de verre permettant d'obtenir

(i) une identité entre le négatif du masque et les motifs texturés  
10 finalement obtenus ;

(ii) une grande netteté des contours des motifs ; et

(iii) des motifs de petites tailles avec une très bonne résolution.

En particulier, un objectif de l'invention est d'obtenir une méthode de dépolissage chimique sélectif d'une feuille de verre permettant de  
15 militer voire éviter le dépolissage du verre sous les bords du masque.

L'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, a également pour objectif de fournir une méthode de dépolissage chimique sélectif d'une feuille de verre, facile à mettre en œuvre, rapide et qui permet une bonne reproductibilité des motifs sur la surface d'une feuille de verre.

20 Un autre objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de fournir une méthode de dépolissage chimique sélectif d'une feuille de verre offrant un degré de liberté élevé quant aux motifs à créer sur la feuille de verre. Par degré de liberté élevé, on entend la possibilité de créer une grande quantité de motifs différents et un passage  
25 rapide d'un motif à un autre.

5                   Finalement, l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, a également pour objectif de fournir une méthode de dépolissage chimique sélectif d'une feuille de verre qui peut être implémentée en ligne, c'est-à-dire suffisamment rapide que pour être intégrée dans une chaîne de production de feuille de verre totalement dépolie chimiquement, sans retarder significativement le rendement de production de ladite chaîne.

#### 4.       **Exposé de l'invention**

10                   Conformément à un mode de réalisation particulier, l'invention concerne une méthode de fabrication d'une feuille de verre dépolie sélectivement, comprenant les étapes successives suivantes :

- a) une étape de masquage comprenant le dépôt sélectif sur une des faces de la feuille d'une composition organique réticulable liquide au moyen d'au moins une tête à jet d'encre et la réticulation de ladite composition par exposition à un rayonnement ultraviolet ;
- 15    b) une étape de dépolissage durant laquelle les zones de ladite face non recouvertes par la composition réticulée sont dépolies chimiquement ; et
- c) une étape de finissage qui comprend l'enlèvement de ladite composition réticulée.

20                   Ainsi, l'invention repose sur une approche tout à fait nouvelle et inventive car elle permet de solutionner les inconvénients de l'art antérieur précités et de résoudre le problème technique posé. Les inventeurs ont en effet mis en évidence, avec la succession des étapes de la méthode de l'invention et en particulier en combinant l'utilisation d'un masque à base d'une composition réticulée avec le dépôt dudit masque par la technologie du jet d'encre, qu'il était possible de limiter, voire éviter totalement, le  
25                   phénomène de « sous-dépolissage », c'est-à-dire le dépolissage du verre sous

les bords du masque. Le masque obtenu de la sorte est de plus aisément enlevé de la feuille de verre à la fin du traitement. La combinaison selon l'invention permet ainsi d'obtenir facilement, rapidement et de façon reproductible une feuille de verre dépolie sélectivement. De plus, cette  
5 combinaison permet d'obtenir des motifs dépolis qui peuvent être très petits et dont les contours présentent une grande netteté.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel, donné à titre de simple exemple illustratif et non  
10 limitatif, et des figures annexées, parmi lesquelles :

la figure 1 présente schématiquement (a) les étapes consécutives de la méthode selon l'invention ainsi que (b) le profil en coupe (échelle non respectée) de la surface de la feuille obtenue après chaque étape ;

15 la figure 2 montre un cliché de microscopie optique d'une feuille de verre dépolie sélectivement selon l'état de la technique, en utilisant un masque de cire ;

la figure 3 montre un cliché de microscopie optique d'une feuille de verre dépolie sélectivement selon l'état de la technique, en utilisant  
20 un masque fait d'une composition réticulée et déposé par sérigraphie ;

la figure 4 montre un cliché de microscopie optique (a) d'une feuille de verre recouverte d'un masque déposé selon l'invention et (b) de la même feuille de verre après dépolissage et enlèvement du masque selon l'invention ; et

25 la figure 5 montre une photographie d'une partie de la surface de la feuille de verre de la figure 4 (b).

Dans l'invention, on entend par dépolissage du verre, l'enlèvement d'une certaine quantité de matière en surface du verre, donnant un aspect translucide/diffusant au verre, une texture spécifique et parfois de la rugosité. On parle de dépolissage chimique quand l'enlèvement de matière se fait par attaque/réaction chimique.

La feuille utilisée dans la méthode selon l'invention est faite de verre pouvant appartenir à diverses catégories. Le verre peut ainsi être un verre de type silico-sodo-calcique, un verre au bore, un verre au plomb, un verre comprenant un ou plusieurs additifs répartis de manière homogène dans sa masse, tels que, par exemple, colorant inorganique, composé oxydant, agent régulateur de la viscosité et/ou agent facilitant la fusion. De préférence, le verre de la feuille de l'invention est de type silico-sodo-calcique. Le verre peut être clair, extra-clair, ou coloré dans la masse. La feuille de verre selon l'invention peut être une feuille de verre totalement lisse ou même une feuille de verre déjà dépolie totalement. Selon un mode de réalisation préféré, la feuille de verre est une feuille de verre flotté. De manière toute préférée, la feuille de verre est une feuille de verre flotté de type silico-sodo-calcique. La feuille de verre peut avoir une épaisseur allant de 0,7 à 20 mm.

Tel qu'illustré à la figure 1, la méthode de l'invention comprend une étape de masquage (1) qui englobe :

- (i) le dépôt sélectif au moyen d'au moins une tête à jet d'encre d'une composition organique réticulable liquide, et
- (ii) la réticulation de la composition par exposition à un rayonnement ultraviolet, de manière à former un masque (4) durci qui est résistant à l'étape de dépolissage (2).

Par dépôt sélectif, on entend le dépôt sur une partie seulement d'une des faces de la feuille de verre. Par réticulation, on entend une étape

qui permet notamment à une composition organique de durcir. La réticulation selon l'invention implique des réactions chimiques, telles que des polymérisations, qui sont induites par l'exposition au rayonnement ultraviolet. Elle peut également impliquer un séchage (par évaporation du(des) solvant(s) éventuellement présent(s) dans la composition liquide). Le rayonnement ultraviolet selon l'invention peut être un rayonnement d'une seule longueur d'onde ou bien alternativement être un rayonnement comprenant plusieurs longueurs d'onde.

De manière avantageuse, selon l'invention, la réticulation par exposition à un rayonnement ultraviolet est pratiquement simultanée ou simultanée au dépôt de la composition liquide. Selon ce mode de réalisation, les gouttes de la composition liquide sont durcies/réticulées dès leur dépôt sur la feuille de verre, empêchant ainsi leur étalement/écoulement sur ladite feuille et toute déformation du motif du masque qui en résulterait. Ceci est particulièrement avantageux dans la mesure où, avec ce mode de réalisation, des motifs très fins peuvent être obtenus, avec une haute résolution.

Selon l'invention, la composition organique appropriée est choisie notamment en fonction du type de dépolissage chimique choisi et elle doit également être aisément éliminée de la feuille de verre, une fois le traitement de dépolissage terminé. Par composition organique, on entend une composition qui comprend au moins un composé organique. Par composition réticulable, on entend une composition qui réticule lorsqu'elle est exposée à des rayonnements ultraviolets.

De manière préférée, la composition organique liquide, avant réticulation, comprend au moins un agent photo-initiateur et un mélange de monomères et/ou d'oligomères.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition organique comprend au moins un agent photo-initiateur, au moins un oligomère et au moins un co-monomère capable de polymériser avec l'oligomère. Selon l'invention, l'oligomère peut provenir de l'oligomérisation  
5 de monomères identiques ou différents. L'oligomère peut être choisi parmi les oligomères acrylates tels que l'époxy acrylate, l'acrylate d'uréthane ou l'acrylate de polyester et le co-monomère peut être choisi parmi les acrylates mono- ou polyfonctionnels ou d'autres monomères tels que le N-vinyl pyrrolidone ou le N-vinyl caprolactame.

10 Alternativement, selon un autre mode de réalisation de l'invention, la composition organique comprend au moins un agent photo-initiateur, au moins un monomère et au moins un co-monomère capable de polymériser avec le monomère. Selon ce mode réalisation, le monomère et le co-monomère peuvent être choisis parmi les acrylates mono- ou  
15 polyfonctionnels ou d'autres monomères tels que le N-vinyl pyrrolidone ou le N-vinyl caprolactame. Le co-monomère et le monomère peuvent être identiques ou différentes.

Selon un mode de réalisation particulier, la composition organique liquide, avant réticulation, peut additionnellement déjà  
20 comprendre des polymères qui sont solubles dans ladite composition liquide, tels que l'acétate de polyvinyle ou le polyacrylate.

Selon un autre mode de réalisation particulier, la composition organique liquide selon l'invention comprend facultativement un ou plusieurs des composants suivants : agent de flux, agent de mouillage, surfactant,  
25 solvant, colorant, pigment, liant.

Selon l'invention, la tête à jet d'encre peut comprendre plusieurs buses d'éjection, capables d'éjecter la composition organique liquide

sous forme de gouttelettes. A titre d'exemple, la tête à jet d'encre selon l'invention peut comprendre 128 buses. Selon le motif à créer sur la surface de la feuille de verre, chaque buse peut être déclenchée séparément ou toutes les buses peuvent être déclenchées ensemble.

5 Selon l'invention, la tête à jet d'encre peut fonctionner selon deux technologies : (i) soit le jet en continu, lors duquel les gouttelettes sont continuellement éjectées de la tête, et déviées en partie vers le verre, le reste étant récupéré et recyclé pour un nouveau cycle de jet, (ii) soit le jet à la demande, lors duquel ne sont créées et éjectées que les gouttelettes  
10 nécessaires à la formation du masque.

Selon l'invention, les gouttelettes éjectées peuvent avoir un volume allant de 5 picolitres à 100 picolitres. Il est possible d'utiliser des tailles de gouttelettes variables soit en utilisant des buses à volume de gouttelettes variables soit en utilisant des buses avec un volume de gouttes fixes mais  
15 différents entre les buses. Ceci permet de contrôler, optimiser la vitesse d'impression, en fonction du motif choisi et/ou de la résolution/netteté de contours désirée. Avantageusement, dans le cas d'un motif de grande taille, les bords du motifs peuvent être obtenus grâce à des gouttelettes de faible volume (par exemple, 6 picolitres) et le centre du motif peut être obtenu avec  
20 des gouttes de plus grand volume (par exemple, 80 picolitres).

Pour un point donné de la surface de la feuille de verre qui doit être protégée par le masque, la tête à jet d'encre fournit au moins une fois de la composition organique à la surface de la feuille de verre. Avantageusement, pour un endroit particulier à protéger de la surface du  
25 verre, la tête à jet d'encre fournit au moins deux fois de la composition liquide (avec un cycle dépôt-réticulation à chaque fois), afin d'obtenir un meilleur masquage. De manière toute préférée, pour un endroit particulier à protéger de la surface du verre, la tête à jet d'encre fournit deux fois de la composition

liquide (avec un cycle dépôt-réticulation à chaque fois), pour obtenir un masquage optimal sans ralentir le processus.

Selon l'invention, plusieurs têtes à jet d'encre peuvent être utilisées pour déposer la composition organique liquide sous forme de gouttelettes. Lorsque plusieurs têtes à jet d'encre sont utilisées, celles-ci peuvent être alimentées avec des compositions liquides réticulables différentes ou identiques. Chaque tête peut avantageusement être contrôlée indépendamment, dans ses mouvements et/ou dans son processus d'éjection des gouttelettes.

Selon l'invention, la vitesse de l'étape (1) de masquage (ou vitesse d'impression du masque), exprimée en surface de la feuille de verre, peut varier entre 5 et 300 m<sup>2</sup> par heure. Avantageusement, la vitesse de l'étape (1) de masquage, exprimée en surface de la feuille de verre, varie entre 50 et 150 m<sup>2</sup> par heure, afin d'obtenir un compromis entre résultat optimal pour le dépôt du masque (4) et rapidité de l'étape (1) de masquage.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le dépôt de la composition liquide réticulable se fait sur la face supérieure de la feuille de verre positionnée sensiblement horizontalement et immobile et la ou les tête(s) d'impression se déplace(nt) dans les deux directions de l'espace dans un plan parallèle à ladite feuille de verre (impression dite bidirectionnelle). Alternativement, selon un autre mode de réalisation avantageux dans le cas d'un processus en ligne, la feuille de verre, positionnée sensiblement horizontalement, est en mouvement dans une direction de l'espace comprise dans le plan de ladite feuille et, dans ce cas, la ou les tête(s) d'impression se déplace(nt) soit dans une seule direction de l'espace (impression dite unidirectionnelle), perpendiculairement au sens du déplacement de la feuille, soit dans les deux directions de l'espace dans un plan parallèle à ladite feuille de verre.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la méthode peut comprendre, lors de l'étape (1) de masquage, plusieurs cycles de dépôt-réticulation afin d'obtenir le masque final. De manière préférée, lors de l'étape (1) de masquage, le dépôt et la réticulation simultanés peuvent être combinés avec plusieurs cycles de dépôt-réticulation.

L'étape (2) de dépolissage chimique selon l'invention peut être un dépolissage acide ou un dépolissage basique.

Le dépolissage acide selon l'invention peut être réalisé de façon classique au moyen d'une attaque chimique contrôlée avec une solution aqueuse à base d'acide fluorhydrique. Le dépolissage acide peut être réalisé une ou plusieurs fois. En règle générale, les solutions aqueuses acides utilisées à cet effet ont un pH entre 0 et 5, et elles peuvent comprendre, en plus de l'acide fluorhydrique lui-même, des sels de cet acide, d'autres acides comme HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, acide acétique, acide phosphorique et/ou leurs sels (par exemple, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, BaSO<sub>4</sub>, ...) et également, d'autres adjuvants dans des proportions mineures. Les sels alcalins et d'ammonium sont généralement préférés, comme par exemple le bifluorure de sodium, de potassium et d'ammonium. L'étape de dépolissage acide selon l'invention peut être avantageusement réalisée par attaque acide contrôlée, durant un temps variable en fonction de la solution d'acide utilisée et du résultat désiré (par exemple pendant plus de 2 minutes).

Le dépolissage basique selon l'invention peut être réalisé de façon classique au moyen d'une attaque contrôlée avec une solution (par exemple, aqueuse ou un mélange alcool-eau) d'un ou plusieurs hydroxydes et/ou carbonates d'alcalin (par exemple, LiOH, NaOH, KOH, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ou Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) à haute température (par exemple, 300°C ou plus). L'attaque basique peut être réalisée une ou plusieurs fois. En règle générale, les

solutions basiques de dépolissage ont un pH supérieur à 9 ou, de préférence, supérieur à 10.

Bien entendu, l'invention couvre également une méthode comprenant au moins deux étapes successives de dépolissage. Ce mode de réalisation peut consister en la répétition d'une même étape de dépolissage (c'est-à-dire avec les mêmes paramètres/conditions opératoires) ou, alternativement, il peut consister en la succession d'étapes de dépolissage avec des paramètres/conditions opératoires différent(e)s.

Tel qu'illustré à la figue 1 (b), l'étape (2) de dépolissage permet donc d'obtenir des zones (5) qui sont dépolies, correspondant aux zones qui n'ont pas été recouvertes préalablement par le masque (4).

La méthode de l'invention comprend finalement une étape (3) de finissage, durant laquelle le masque (4), c'est-à-dire la composition réticulée, est enlevé. Cette étape peut englober également l'élimination de la solution de dépolissage et le rinçage de la feuille de verre. L'élimination du masque (4) peut être réalisée par projection d'un liquide tel qu'une solution aqueuse ou une solution organique. Une solution aqueuse est utilisée préférentiellement et encore plus préférentiellement de l'eau. De façon facultative, la solution aqueuse peut comprendre un détergent et/ou un solvant organique afin d'aider à éliminer le masque (4). Le liquide peut également être à une température supérieure à la température ambiante. De préférence, la projection du liquide sera réalisé au moyen d'au moins un jet sous pression dirigé sur la feuille de verre ou au moyen d'un applicateur « rideau » formant d'un écran de liquide se déversant sur la feuille de verre. L'élimination du masque (4) peut également être réalisée par d'autres procédés industriels connus de nettoyage de surfaces planes.

Tel qu'illustré à la figure 1 (b), l'étape (3) permet donc d'obtenir le produit fini, c'est-à-dire la feuille de verre dépolie sélectivement. La feuille de verre dépolie sélectivement obtenue selon la méthode de l'invention comporte donc

- 5 (i) des zones (5) qui sont dépolies, correspondant aux zones qui n'ont pas été recouvertes préalablement par le masque (4), c'est-à-dire correspondant au « négatif » du masque (4), et
- (ii) des zones (6) lisses, correspondant aux zones qui ont été recouvertes par le masque (4).

10 Selon l'invention, le(s) motif(s) que l'on veut obtenir sur la feuille de verre peuvent être créés grâce aux zones dépolies (5) ou alternativement, grâce aux zones lisses (6). Les zones dépolies (5) ou les zones lisses (6) peuvent représenter tout motif. Il peut s'agir d'un logo, de caractères, de textes, d'un dessin, etc. la feuille de verre obtenue selon la

15 méthode de l'invention peut comporter un seul motif ou, alternativement, plusieurs motifs, identiques ou différents, répartis sur la feuille de verre.

Les motifs que la méthode selon l'invention peut créer sur la surface de la feuille de verre ont une taille qui peut descendre jusqu'à environ 500 microns et même jusqu'à 100 microns. Par taille, on entend ici la plus

20 grande dimension du motif.

Un verre dépoli est usuellement caractérisée par sa rugosité et en particulier, par les paramètres Rz et Rsm (exprimés en  $\mu\text{m}$ ) et le rapport Rz/Rsm entre ces deux paramètres. Selon un mode de réalisation, les zones dépolies (5) de la feuille de verre obtenue selon la méthode de l'invention

25 présentent une rugosité de surface définie par :

- une valeur Rz supérieure à 9  $\mu\text{m}$  et inférieure à 22  $\mu\text{m}$ , et

- un rapport  $R_z/R_{sm}$  supérieur à 0,12 et inférieur à 0,30.

En fonction de la rugosité obtenue, la feuille de verre dépolie sélectivement peut avoir des applications différentes. Par exemple, elle peut être utilisée pour des application décoratives ou, si la rugosité obtenue est importante, pour des applications en tant que sol, plancher, marche d'escalier anti-dérapants.

La méthode selon l'invention, comprenant au moins un cycle de trois étapes successives (1) à (3), peut être réalisée une seule fois. Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, le cycle des trois étapes (1) à (3) peut être répété un certain nombre de fois jusqu'à atteindre l'aspect désiré. Dans ce mode de réalisation de l'invention, les cycles comprenant chacun les 3 étapes peuvent utiliser les mêmes conditions opératoires à chaque répétition. Les conditions opératoires peuvent aussi être adaptées d'un cycle à l'autre. Ce mode de réalisation peut ainsi être utilisé, par exemple, afin d'obtenir un dépolissage hétérogène ou, en d'autre mots, afin de générer des intensités de dépolissage différentes d'un motif à l'autre sur la surface d'une même feuille de verre. Dans ce cas, les zones protégées par le masque seront différentes d'un cycle de répétition à l'autre.

La méthode selon l'invention peut également être utilisée pour traiter une feuille de verre déjà dépolie totalement. Selon ce mode de réalisation, les zones sous le masque sont donc déjà dépolies et les zones non protégées peuvent alors être dépolies à nouveau, selon l'étape (2), pour obtenir un dépolissage de plus grande intensité. Toujours selon ce mode de réalisation, alternativement, les zones non protégées peuvent être dépolies, à l'étape (2), selon un traitement qui permet de retrouver une surface de verre plus ou moins lisse, non diffusante. Dans ce cas, les zones dépolies diffusantes correspondent au motif du masque lui-même et non plus au négatif du masque.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au dépolissage sélectif d'une seule des deux faces d'une feuille de verre. La méthode, réalisée sur une face, peut ainsi être répétée sur la face opposée, avec les mêmes paramètres et/ou conditions ou alternativement avec des paramètres et/ou conditions différentes d'une face à l'autre.

La méthode selon l'invention est particulièrement bien adaptée au dépolissage sélectif de larges surfaces de verre, par exemple, des feuille de verre dont la surface est d'au moins 5 m<sup>2</sup>. Il est entendu que la méthode peut également être utilisé aisément pour le dépolissage sélectif de plus petites surfaces, par exemple des surfaces de l'ordre de 0,5 m<sup>2</sup>.

Selon l'invention, la feuille de verre obtenue par la méthode selon l'invention après l'étape (3) de finissage peut être trempée thermiquement ou chimiquement, ou simplement recuite ou encore durcie.

Pour respecter certaines normes de sécurité, la feuille de verre obtenue par la méthode selon l'invention après l'étape (3) de finissage peut être feuilletée, c'est-à-dire qu'elle est laminée à une autre feuille de verre au moyen d'un film thermoplastique.

Les exemples qui suivent illustrent l'invention, sans intention de limiter de quelque façon sa couverture.

#### 20 Exemple 1 (comparatif)

Une feuille de verre clair de 4 mm d'épaisseur et d'une surface de 2,25m x 3,21m a été lavée à l'eau désionisée, puis séchée.

Un masque fait de cire type paraffine (Paramelt, HG grade, point de fusion : 80 - 86 °C) a été déposé sélectivement sur certaines parties de la surface du verre grâce à une tête à jet d'encre comprenant 256 buses et portée à 110°C.

Une solution de dépolissage acide, composée en volume de 50%  $\text{NH}_4\text{HF}_2$ , 25% eau, 6%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré, 6% d'une solution aqueuse de HF 50% en poids, 10%  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , 3%  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , à 20 - 25 °C, a ensuite été déposée sur la totalité de la surface du verre protégée sélectivement et le contact entre le verre et la solution acide a été maintenu pendant 5 minutes. La solution a ensuite été rincée avec de l'eau et le masque de cire a été ensuite éliminé avec un jet d'eau chaude. Finalement, un nettoyage de la surface avec un détergent aqueux a été réalisé.

La figure 2 présente un cliché obtenu en microscopie optique de la surface de la feuille de verre traitée selon cet exemple et montre un bord d'un des motifs dépolis obtenus. Ce cliché illustre bien le phénomène de sous-dépolissage, c'est-à-dire le dépolissage sous les bords du masque de cire. Ce sous-dépolissage produit bien entendu une texturation du verre qui est moins intense mais cette texturation est toutefois bien visible à l'œil nu et entraîne une faible netteté des contours et une augmentation de la surface du motif texturé en comparaison avec le négatif du masque appliqué. Ceci est très critique dans le cas de motifs désirés très petits car ce cliché montre un sous-dépolissage d'une épaisseur d'environ 200 microns tout au long du bord du motif. De plus, ce cliché montre également sur une zone plus éloignée, au-delà des 200 microns à partir du bord du masque, un multitude de petits défauts, c'est-à-dire un phénomène de dépolissage très ponctuel sous le masque, sur l'ensemble de sa surface.

#### Exemple 2 (comparatif)

Une feuille de verre clair de 4 mm d'épaisseur et d'une surface de 50cm x 50cm a été lavée à l'eau désionisée, puis séchée.

Une composition organique réticulable a été déposée sélectivement sur certaines parties de la surface de la feuille, selon la méthode

de sérigraphie à l'aide d'un écran. La composition liquide utilisée est une encre UV de la société COATES Screen Inks GmbH.

Après le dépôt de la composition liquide sur la feuille de verre, l'écran est enlevé et la composition liquide est réticulée sous UV.

- 5 Une solution de dépolissage acide, composée en volume de 50%  $\text{NH}_4\text{HF}_2$ , 25% eau, 6%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré, 6% d'une solution aqueuse de HF 50% en poids, 10%  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , 3%  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , à 20 - 25 °C, a ensuite été déposée sur la totalité de la surface du verre protégée sélectivement et le contact entre le verre et la solution acide a été maintenu pendant 5 minutes.
- 10 La solution a ensuite été éliminée par rinçage à l'eau puis le masque a finalement été éliminé avec un jet sous pression d'une solution détergente aqueuse.

- La figure 3 présente un cliché obtenu en microscopie optique de la surface de la feuille de verre traitée selon cet exemple et montre un bord
- 15 d'un des motifs dépolis obtenus. Ce cliché montre également un phénomène de sous-dépolissage qui entraîne une faible netteté des contours et une augmentation de la surface du motif texturé en comparaison avec le négatif du masque appliqué. Ce dépolissage sous les bords du masque est moins important que dans le cas de l'exemple 1 mais reste un inconvénient majeur,
- 20 pour les petits motifs en particulier, dans la mesure où il est d'une épaisseur d'environ 70-80 microns tout au long du bord du motif.

### Exemple 3 (conforme à l'invention)

Une feuille de verre clair de 4 mm d'épaisseur et d'une surface 2,25m x 3,21m a été lavée à l'eau désionisée, puis séchée.

- 25 Une composition organique réticulable a été déposée sélectivement sur certaines parties de la surface de la feuille, en représentant

différents motifs de tailles variables (lignes, grilles, etc). La composition organique utilisée comprend du N-vinylcaprolactame, un monomère acrylate, un photoinitiateur et du glycolétharacrylate.

Le dépôt de la composition organique sous forme liquide a été  
5 réalisé par jet d'encre grâce à un assemblage de 48 têtes à jet d'encre (système piézoélectrique de gouttes à la demande) comprenant chacune 128 buses. La réticulation sous UV a été faite simultanément au dépôt.

Une solution de dépolissage acide, composée en volume de  
50%  $\text{NH}_4\text{HF}_2$ , 25% eau, 6%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré, 6% d'une solution aqueuse de  
10 HF 50% en poids, 10%  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , 3%  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , à 20 - 25 °C, a ensuite été déposée sur la totalité de la surface du verre protégée sélectivement et le contact entre le verre et la solution acide a été maintenu pendant 5 minutes. La solution acide a ensuite été éliminée et le masque a finalement été enlevé avec un jet d'eau sous pression à température ambiante.

15 La figure 4 (a) présente un cliché obtenu en microscopie optique de la surface de la feuille de verre traitée selon cet exemple et montre une ligne de composition réticulée d'environ 1mm, montrant ainsi les bords du masque selon l'invention. La figure 4 (b) présente un cliché obtenu en microscopie optique de la même zone que celle observée sur la figure 4 (a)  
20 mais après dépolissage et enlèvement du masque, montrant ainsi les bords de la zone dépolie obtenue. Le cliché (b) montre un phénomène de sous-dépolissage pratiquement inexistant, et en tout cas non visible à l'œil nu (épaisseur de sous-dépolissage  $\sim 10$  microns). La comparaison des clichés (a) et (b) permettent d'ailleurs de voir l'identité pratiquement parfaite entre le  
25 négatif du masque et le motif dépoli obtenu. De plus, le cliché (b) montre également une zone dépolie avec un contour bien net, presque rectiligne en comparaison avec les bords obtenus aux exemples 1 et 2 (voir Figures 2 et 3) qui sont très peu définis.

La figure 5 présente une photographie d'une zone de la feuille de verre, après dépolissage et enlèvement du masque, dans laquelle le motif est créé grâce aux zones lisses qui représentent une grille (le masque déposé préalablement au dépolissage représentant la même grille). La largeur des

5 lignes de la grille est de 200 microns.

## REVENDICATIONS

1. Méthode de fabrication d'une feuille de verre dépolie sélectivement, comprenant les étapes successives suivantes :
  - a) une étape de masquage (1) comprenant le dépôt sélectif sur une des faces de la feuille d'une composition organique réticulable liquide au moyen d'au moins une  
5 tête à jet d'encre et la réticulation de ladite composition par exposition à un rayonnement ultraviolet ;
  - b) une étape de dépolissage (2) durant laquelle les zones de ladite face non recouvertes par la composition réticulée sont dépolies chimiquement ; et
  - c) une étape de finissage (3) qui comprend l'enlèvement de ladite composition  
10 réticulée.
2. Méthode selon la revendications 1, caractérisée en ce que la composition organique liquide comprend au moins un agent photo-initiateur et un mélange de monomères et/ou d'oligomères.
3. Méthode selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la  
15 composition organique liquide comprend au moins un agent photo-initiateur, au moins un oligomère et au moins un co-monomère capable de polymériser avec l'oligomère.
4. Méthode selon la revendication 2, caractérisée en ce que la composition organique liquide comprend au moins un agent photo-initiateur, au moins un  
20 monomère et au moins un co-monomère capable de polymériser avec le monomère.
5. Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que, pour un endroit particulier à protéger de ladite face, la tête à jet d'encre fournit au moins deux fois de la composition organique liquide.

6. Méthode selon la revendication précédente, caractérisée en ce que, pour un endroit particulier à protéger de ladite face, la tête à jet d'encre fournit deux fois de la composition organique liquide.
7. Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la vitesse de l'étape de masquage (1), exprimée en surface de la feuille de verre, varie entre 50 et 150 m<sup>2</sup> par heure.
8. Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'étape (2) de dépolissage chimique est un dépolissage acide ou un dépolissage basique.
9. Méthode selon la revendication précédente, caractérisée en ce que l'étape (2) de dépolissage chimique est un dépolissage acide.
10. Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la réticulation par exposition à un rayonnement ultraviolet est pratiquement simultanée ou simultanée au dépôt de la composition liquide.
11. Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'étape de masquage (1) comprend plusieurs cycles de dépôt-réticulation.
12. Méthode selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisée en ce que le dépôt et la réticulation simultanés sont combinés avec plusieurs cycles de dépôt-réticulation.
13. Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la feuille de verre est une feuille de verre flotté de type silico-sodo-calcique.

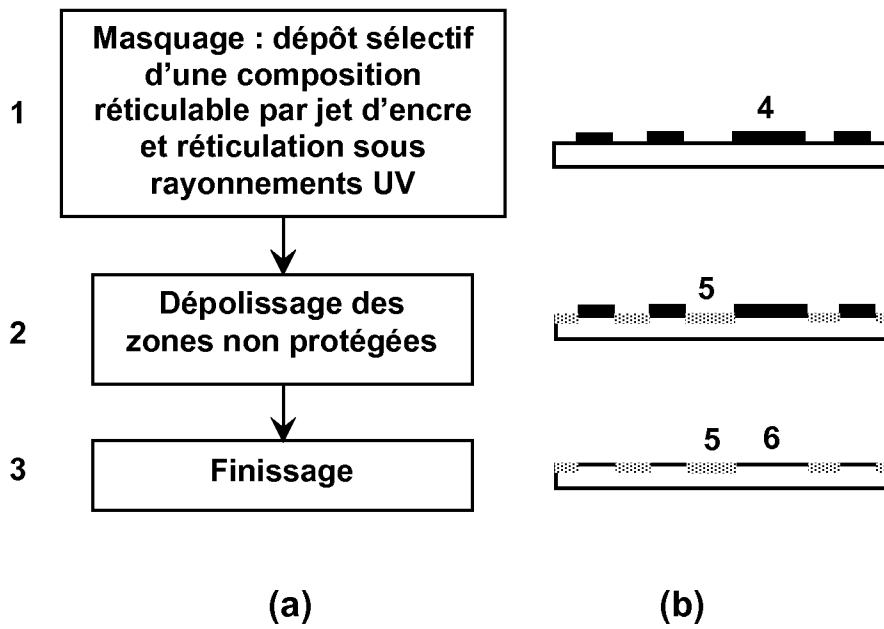


Figure 1

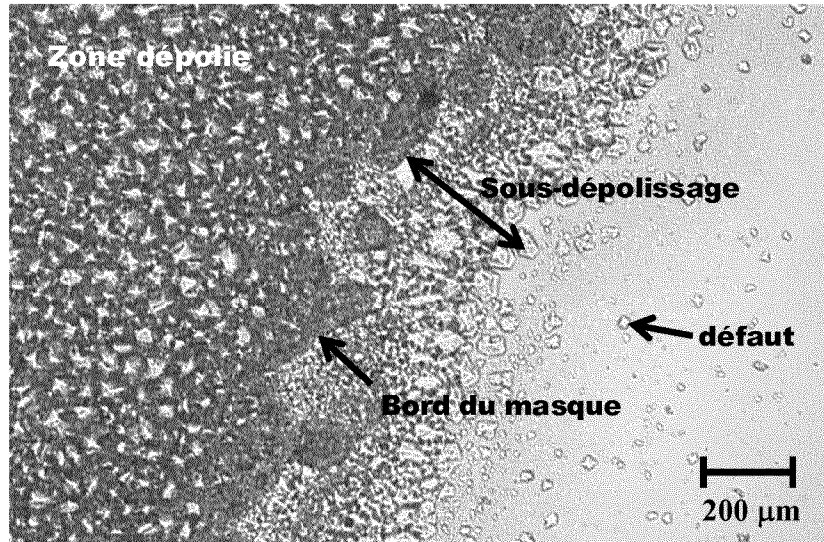


Figure 2

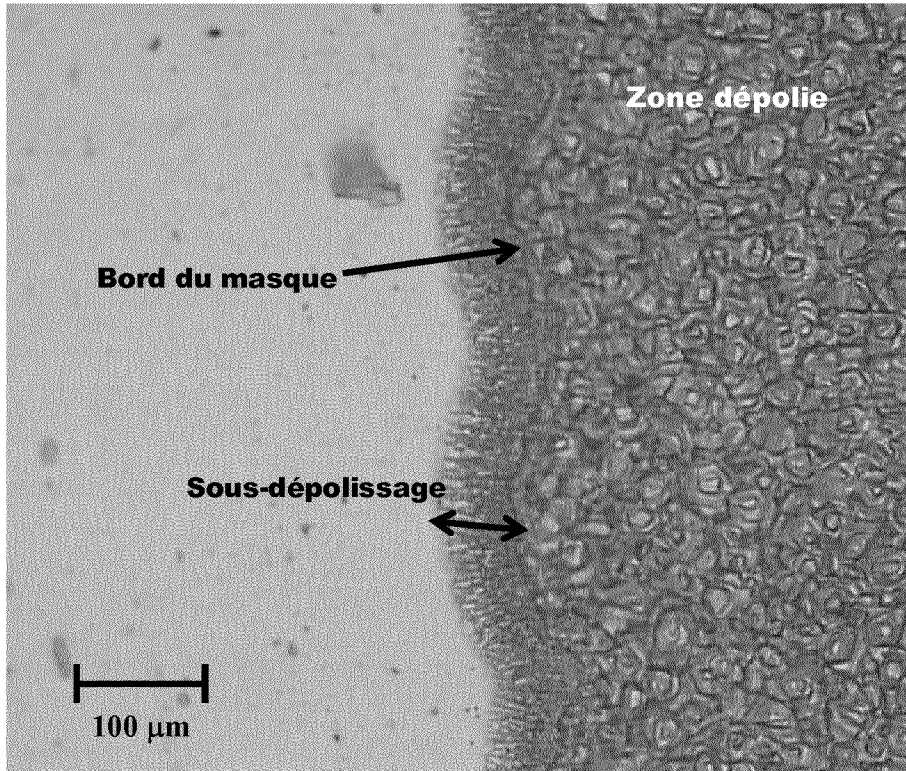
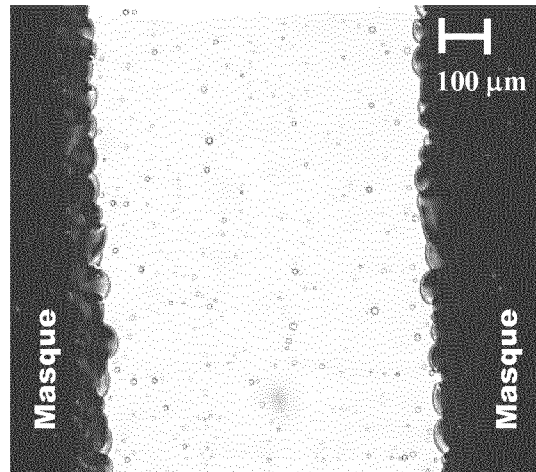
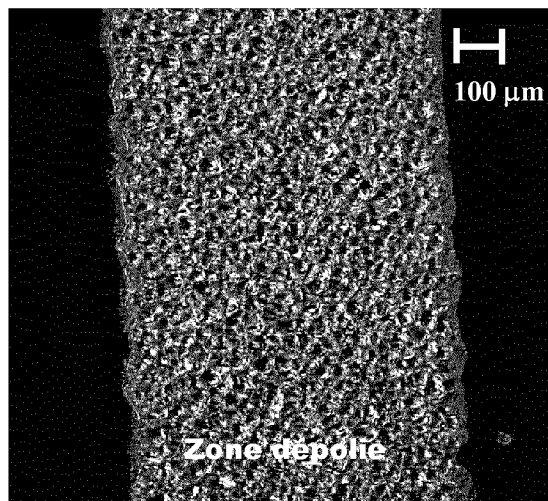


Figure 3

4/5

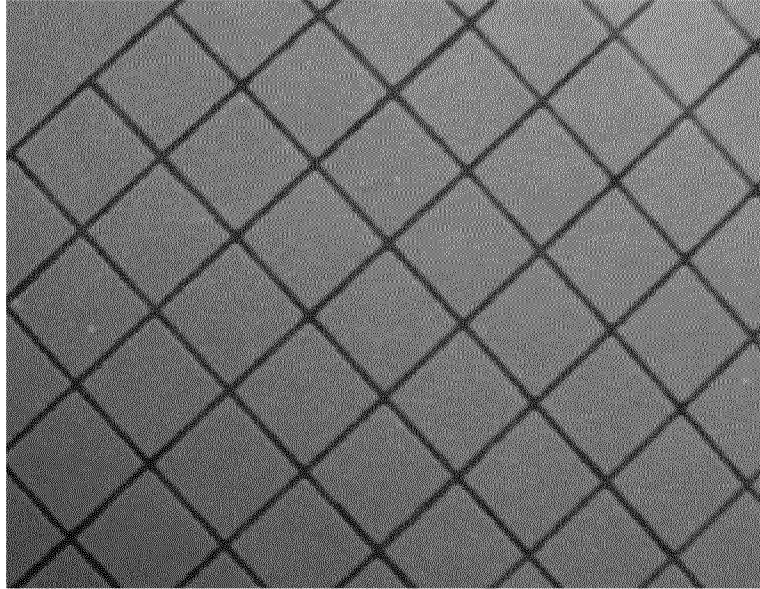


(a)



(b)

Figure 4



**Figure 5**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2013/061824

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. C03C15/00  
 ADD.  
 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)  
 C03C  
 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 practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/267697 A1 (KOHLI JEFFREY TODD [US] ET AL) 3 November 2011 (2011-11-03)	1,5,6,8,9
Y	paragraph [0043] paragraph [0061] paragraph [0086] example 1 figure 1b	1-13
Y	----- WO 2006/087320 A1 (GLAVERBEL [BE]; JACOBS NADIA [BE]) 24 August 2006 (2006-08-24) paragraph [0021] - paragraph [0023] paragraph [0025] paragraph [0031] - paragraph [0033] paragraph [0035] - paragraph [0037] claims 1-4 ----- -/--	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  19 September 2013	Date of mailing of the international search report  27/09/2013
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Somann, Karsten
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/061824

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 4 451 329 A (BATCHELOR GARY R [US] ET AL) 29 May 1984 (1984-05-29) cited in the application the whole document	1-13
Y	----- US 2007/269737 A1 (BHATT JAYPRAKASH C [US] ET AL) 22 November 2007 (2007-11-22) paragraph [0041] - paragraph [0043] paragraph [0058]	2
Y	----- US 2008/269049 A1 (KASPERCHIK VLADEK [US] ET AL) 30 October 2008 (2008-10-30) paragraph [0074] paragraph [0061] - paragraph [0067] paragraph [0014]	2
A	----- EP 0 937 691 A1 (SAINT GOBAIN VITRAGE [FR]) 25 August 1999 (1999-08-25) paragraph [0058]	1-13
A	----- EP 2 075 238 A1 (AGC FLAT GLASS EUROPE SA [BE]) 1 July 2009 (2009-07-01) the whole document	1-13
	-----	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/061824

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2011267697	A1	03-11-2011	CN 102858705 A	02-01-2013
			EP 2563733 A1	06-03-2013
			JP 2013529316 A	18-07-2013
			KR 20130058705 A	04-06-2013
			TW 201202160 A	16-01-2012
			US 2011267697 A1	03-11-2011
			WO 2011137144 A1	03-11-2011
WO 2006087320	A1	24-08-2006	CN 101142148 A	12-03-2008
			EA 200701749 A1	28-04-2008
			EP 1904412 A1	02-04-2008
			JP 2008529950 A	07-08-2008
			US 2008142477 A1	19-06-2008
			WO 2006087320 A1	24-08-2006
US 4451329	A	29-05-1984	NONE	
US 2007269737	A1	22-11-2007	US 2007269737 A1	22-11-2007
			WO 2007136997 A2	29-11-2007
US 2008269049	A1	30-10-2008	CN 101689017 A	31-03-2010
			DE 112008001138 T5	11-02-2010
			TW 200907559 A	16-02-2009
			US 2008269049 A1	30-10-2008
			WO 2008134549 A1	06-11-2008
EP 0937691	A1	25-08-1999	EP 0937691 A1	25-08-1999
			EP 1322145 A2	25-06-2003
			FR 2775280 A1	27-08-1999
			JP 4237322 B2	11-03-2009
			JP 2000031131 A	28-01-2000
			TW 522175 B	01-03-2003
			US 6379569 B1	30-04-2002
EP 2075238	A1	01-07-2009	AT 548337 T	15-03-2012
			EP 2075238 A1	01-07-2009
			EP 2220008 A1	25-08-2010
			WO 2009083468 A1	09-07-2009

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/061824

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. C03C15/00 ADD.		
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) C03C		
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, WPI Data		
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 2011/267697 A1 (KOHLI JEFFREY TODD [US] ET AL) 3 novembre 2011 (2011-11-03)	1,5,6,8,9
Y	alinéa [0043] alinéa [0061] alinéa [0086] exemple 1 figure 1b	1-13
Y	----- WO 2006/087320 A1 (GLAVERBEL [BE]; JACOBS NADIA [BE]) 24 août 2006 (2006-08-24) alinéa [0021] - alinéa [0023] alinéa [0025] alinéa [0031] - alinéa [0033] alinéa [0035] - alinéa [0037] revendications 1-4 ----- -/--	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 19 septembre 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 27/09/2013
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Somann, Karsten

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 4 451 329 A (BATCHELOR GARY R [US] ET AL) 29 mai 1984 (1984-05-29) cité dans la demande le document en entier -----	1-13
Y	US 2007/269737 A1 (BHATT JAYPRAKASH C [US] ET AL) 22 novembre 2007 (2007-11-22) alinéa [0041] - alinéa [0043] alinéa [0058] -----	2
Y	US 2008/269049 A1 (KASPERCHIK VLADEK [US] ET AL) 30 octobre 2008 (2008-10-30) alinéa [0074] alinéa [0061] - alinéa [0067] alinéa [0014] -----	2
A	EP 0 937 691 A1 (SAINT GOBAIN VITRAGE [FR]) 25 août 1999 (1999-08-25) alinéa [0058] -----	1-13
A	EP 2 075 238 A1 (AGC FLAT GLASS EUROPE SA [BE]) 1 juillet 2009 (2009-07-01) le document en entier -----	1-13

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/061824

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2011267697	A1	03-11-2011	CN 102858705 A	02-01-2013
			EP 2563733 A1	06-03-2013
			JP 2013529316 A	18-07-2013
			KR 20130058705 A	04-06-2013
			TW 201202160 A	16-01-2012
			US 2011267697 A1	03-11-2011
			WO 2011137144 A1	03-11-2011
-----				
WO 2006087320	A1	24-08-2006	CN 101142148 A	12-03-2008
			EA 200701749 A1	28-04-2008
			EP 1904412 A1	02-04-2008
			JP 2008529950 A	07-08-2008
			US 2008142477 A1	19-06-2008
			WO 2006087320 A1	24-08-2006
-----				
US 4451329	A	29-05-1984	AUCUN	
-----				
US 2007269737	A1	22-11-2007	US 2007269737 A1	22-11-2007
			WO 2007136997 A2	29-11-2007
-----				
US 2008269049	A1	30-10-2008	CN 101689017 A	31-03-2010
			DE 112008001138 T5	11-02-2010
			TW 200907559 A	16-02-2009
			US 2008269049 A1	30-10-2008
			WO 2008134549 A1	06-11-2008
-----				
EP 0937691	A1	25-08-1999	EP 0937691 A1	25-08-1999
			EP 1322145 A2	25-06-2003
			FR 2775280 A1	27-08-1999
			JP 4237322 B2	11-03-2009
			JP 2000031131 A	28-01-2000
			TW 522175 B	01-03-2003
			US 6379569 B1	30-04-2002
-----				
EP 2075238	A1	01-07-2009	AT 548337 T	15-03-2012
			EP 2075238 A1	01-07-2009
			EP 2220008 A1	25-08-2010
			WO 2009083468 A1	09-07-2009
-----				