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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
16 janvier 2014 (16.01.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/009306 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B44C 1/00 (2006.01) *C03B 17/06* (2006.01)
B44C 5/04 (2006.01) *C03C 3/087* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/064356

(22) Date de dépôt international :
8 juillet 2013 (08.07.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
BE 2012/0482 10 juillet 2012 (10.07.2012) BE

(71) Déposant : **AGC GLASS EUROPE** [BE/BE]; R&D Centre, Chaussée de La Hulpe, 166, B-1170 Bruxelles (Watermael-Boitsfort) (BE).

(72) Inventeurs : **PIETERS, Ronny**; Van Overbekelaan, 162, B-1083 Bruxelles (BE). **LEMAL, Dominique**; AGC Moustier, Float Glass Plant, Rue de la Glacerie, 167, B-5190 Moustier-Sur-Sambre (BE).

(74) Mandataire : **BAYOT, Daisy**; R&D Centre, Rue de l'Aurore, 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, CI, 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))*

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title** : METHOD FOR PRODUCING MAGNETICALLY INDUCED PATTERNS IN A LAYER DEPOSITED ON A GLASS SHEET

(54) **Titre** : MÉTHODE POUR PRODUIRE DES MOTIFS INDUITS MAGNÉTIQUEMENT DANS UNE COUCHE DÉPOSÉE SUR UNE FEUILLE DE VERRE

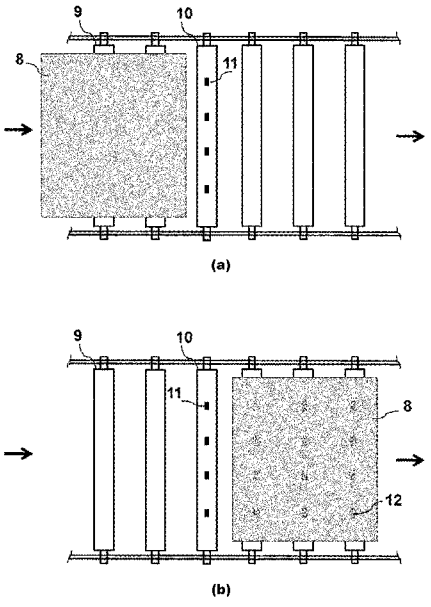


Figure 3

(57) **Abstract** : The invention relates to a method for producing magnetically induced patterns in a layer deposited on a glass sheet, said method comprising the following steps in succession, as said glass sheet runs over a horizontal roller conveyor in a direction perpendicular to the largest dimension of the rollers of said roller conveyor: (i) depositing, in the form of a layer, a liquid composition on that face of the glass sheet which is opposite the face resting on the conveyor, the composition comprising magnetically orientable particles; (ii) selectively exposing the glass sheet comprising the layer of liquid composition to a magnetic field; and (iii) hardening the liquid composition. According to the invention, the step of selective exposure to a magnetic field is carried out by means of at least one roller of the conveyor comprising at least one element made of a permanently magnetic material integrated into its surface, so as to produce magnetic field lines in a region of the sheet running over the conveyor.

(57) **Abrégé** : L'invention concerne une méthode pour produire des motifs induits magnétiquement dans une couche déposée sur une feuille de verre, ladite méthode comprenant les étapes successives suivantes pendant que ladite feuille de verre défile sur un convoyeur horizontal à rouleaux, dans une direction perpendiculaire à la plus grande dimension desdits rouleaux : (i) déposer sous forme de couche une composition liquide

[Suite sur la page suivante]

WO 2014/009306 A1

Publiée :

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

sur une face de la feuille de verre opposée à celle reposant sur le convoyeur, la composition comprenant des particules orientables magnétiquement; (ii) exposer sélectivement à un champ magnétique la feuille de verre comportant la couche de composition liquide; et (iii) durcir la composition liquide. Selon l'invention, l'étape d'exposition sélective à un champ magnétique est réalisée au moyen d'au moins un rouleau du convoyeur comportant au moins un élément en matériau à magnétisation permanente intégré dans sa surface, de manière à produire des lignes de champ magnétique dans un voisinage de la feuille défilant sur le convoyeur.

Méthode pour produire des motifs induits magnétiquement dans une couche déposée sur une feuille de verre

1. Domaine de l'invention

La présente invention concerne une méthode pour produire des motifs produisant une illusion de relief, ou une illusion tridimensionnelle, ou encore une illusion d'épaisseur, dans une couche déposée sur une feuille de verre. En particulier, la présente invention concerne une méthode pour produire des motifs induits magnétiquement dans une couche déposée sur une feuille de verre.

La méthode de l'invention présente notamment des applications dans le domaine de la décoration car les feuilles de verre qu'elle permet de fabriquer peuvent présentent des motifs décoratifs.

2. Solutions de l'art antérieur

Plusieurs méthodes de fabrication de substrats plats ou de feuilles, rigides ou flexibles, comportant des motifs induits magnétiquement sont déjà connues. La plupart de ces méthodes utilisent les étapes principales successives suivantes :

- dépôt sous forme de couche sur le substrat d'une composition liquide comprenant des particules magnétisables ou orientables magnétiquement;

- magnétisation sélective desdites particules alors que la composition est encore fluide et que les particules sont dès lors encore mobiles au sein de cette couche, entraînant leur orientation suivant les lignes du champ magnétique appliqué et la création de motifs ; et

séchage, durcissement et/ou réticulation de la composition afin de figer les particules et donc fixer les motifs créés dans la couche.

Dans les méthodes déjà décrites, le mode de magnétisation/induction magnétique varie. Dans le brevet US3676273, des motifs sont créés dans une couche (de peinture acrylique, par exemple) comprenant des pigments magnétisables et déposée sur un substrat (une plaque en aluminium, par exemple), en interposant entre les aimants (générant le champ magnétique) et le substrat recouvert une feuille d'acier dans laquelle lesdits motifs sont découpés. Cette technique, utilisant le principe du masque pour appliquer sélectivement le champ magnétique, présente cependant de nombreux inconvénients. En particulier, l'existence de ce masque en acier ne permet pas l'utilisation de ce procédé pour de grandes surface de substrat et ne permet pas non plus son intégration en ligne (dans une chaîne de production, par exemple) ni une bonne reproductibilité des motifs. Dans le brevet BE774930, l'induction magnétique est obtenue grâce à une couche « de fond », contenant des particules à aimantation permanente, séchée et aimantée selon le motif désiré. Si une couche liquide contenant des particules magnétisables est déposée sur cette couche de fond, le motif apparaît alors. Cette technique nécessite cependant plus d'étapes et en particulier, le dépôt et le séchage de deux couches distinctes.

3. Objectifs de l'invention

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

En particulier, un objectif de l'invention est de fournir une méthode pour produire des motifs induits magnétiquement dans une couche déposée sur une feuille de verre, qui peut être utilisée pour de grandes

surfaces de feuille de verre et permettant une bonne reproductibilité des motifs.

Un autre objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de fournir une méthode pour produire des motifs induits magnétiquement dans une couche déposée sur une feuille de verre, qui peut être mise en œuvre en ligne. En particulier, un objectif de l'invention est de fournir une méthode pour produire des motifs induits magnétiquement dans une couche déposée sur une feuille de verre, qui peut être facilement et rapidement mise en œuvre dans une chaîne de production existante de feuilles de verre peintes et qui permet également, une fois utilisée dans ladite chaîne de production, de revenir à la chaîne de production initiale de façon rapide et aisée.

Finalement, l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, a également pour objectif de fournir une méthode pour produire des motifs induits magnétiquement dans une couche déposée sur une feuille de verre, qui est rapide, économique et comportant un minimum d'étapes.

4. Exposé de l'invention

Conformément à un mode de réalisation particulier, l'invention concerne une méthode pour produire des motifs induits magnétiquement dans une couche déposée sur une feuille de verre, ladite méthode comprenant les étapes successives suivantes :

1) déposer sous forme de couche une composition liquide sur au moins une partie d'une des faces de la feuille de verre, ladite composition comprenant des particules orientables magnétiquement ;

2) exposer sélectivement à un champ magnétique la feuille de verre comportant la couche de composition liquide pendant que ladite

feuille de verre défile sur un convoyeur horizontal à rouleaux, dans une direction perpendiculaire à la plus grande dimension desdits rouleaux, la composition liquide étant sur la face opposée à celle reposant sur le convoyeur; et

3) durcir la composition liquide ;

l'étape 2) d'exposition sélective à un champ magnétique étant réalisée au moyen d'au moins un rouleau dudit convoyeur comportant au moins un élément en matériau à magnétisation permanente intégré dans sa surface, de manière à produire des lignes de champ magnétique dans un voisinage de la feuille défilant sur le convoyeur.

Ainsi, l'invention repose sur une approche 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 qu'il était possible, grâce à une modification d'un rouleau d'un convoyeur au sein d'une ligne de production existante de feuilles de verre peintes, d'obtenir une méthode pour produire un ou plusieurs motifs induit(s) magnétiquement dans une couche déposée sur une feuille de verre, qui peut être appliquée à de grandes surfaces de verre, qui est reproductible et qui peut être mise en œuvre facilement et aisément en ligne et avec un minimum d'étapes (en particulier une seule couche est nécessaire).

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 limitatif, et des figures annexées, parmi lesquelles :

la figure 1 présente schématiquement les étapes de la méthode de l'invention ;

la figure 2 illustre schématiquement l'étape d'exposition sélective à un champ magnétique de la feuille de verre comportant la couche de composition liquide selon l'invention (vue en coupe) ;

la figure 3 illustre schématiquement l'étape d'exposition sélective à un champ magnétique de la feuille de verre comportant la couche de composition liquide selon l'invention et défilant sur un convoyeur à rouleaux (vue de haut) ;

la figure 4 présente schématiquement des exemples d'agencements de motifs induits magnétiquement dans une couche déposée sur une feuille de verre susceptibles d'être obtenus par la méthode de l'invention ; et

la figure 5 présente (a) un schéma du rouleau modifié selon l'invention et (b) une coupe transversale dans la longueur dudit rouleau.

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 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, au moins un colorant inorganique, un composé oxydant, un agent régulateur de la viscosité et/ou un agent facilitant la fusion. Le verre de l'invention peut un verre flotté, un verre étiré ou un verre type « cast » (laminé entre des rouleaux). Il peut être clair, extra-clair, ou coloré dans la masse. La feuille de verre peut être trempée thermiquement ou chimiquement. Selon un mode de réalisation préférée, 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 sodo-calcique. La feuille de verre peut avoir une épaisseur variant entre 0,7 et 18 mm. La feuille de verre peut également avoir des dimensions supérieure à 1 m x 1 m. Elle peut, par exemple, avoir

des dimensions de 3,21 m x 6 m ou 3,21 m x 5,50 m ou 3,21 m x 5,10 m ou 3,21 m x 4,50 m (feuille de verre appelée « PLF ») ou encore, par exemple, 3,21 m x 2,55 m ou 3,21 m x 2,25 m (feuille de verre appelée « DLF »).

Comme illustré à la figure 1, la méthode de l'invention comprend une étape (1) de dépôt sous forme de couche d'une composition liquide sur au moins une partie de la face de la feuille de verre opposée à celle reposant sur le convoyeur. La composition liquide peut être déposée sous forme de couche par tout moyen. La composition liquide selon l'invention peut, par exemple, être déposée sur la feuille de verre par enduction au rideau (« curtain coater »), par enduction au rouleau (« roller coater ») ou par pulvérisation (« spray coating »). La feuille de verre, durant l'étape (1), peut être immobile ou bien alternativement, être en mouvement, c'est-à-dire défiler soit sur un convoyeur qui se prolongera alors jusqu'à l'étape (2) soit sur un tapis. De manière préférée, la composition liquide est déposée par enduction au rideau, car cette technique de dépôt permet d'appliquer à grande vitesse (par exemple, 50 mètre par minute) une couche liquide sur un substrat plan en mouvement. Dans ce cas, la feuille de verre préférentiellement défile sur deux tapis, le rideau de composition liquide se déversant entre eux.

Le poids de composition liquide (donc juste après l'étape (2) mais avant l'étape 3 de durcissement) par unité de surface de la feuille de verre est de préférence d'au moins 50 g/m^2. Le poids de composition liquide par unité de surface est également de préférence d'au plus 180 g/m^2. De manière toute préférée, le poids de composition liquide par unité de surface est de 80 g/m^2 à 120 g/m^2.

Selon l'invention, la couche de composition liquide est déposée sur au moins une partie d'une des faces de la feuille de verre. Préférentiellement, la couche de composition liquide est déposée sur

pratiquement la totalité de la surface d'une des faces de la feuille de verre. Par pratiquement la totalité de la surface, on entend au moins 90% de la surface.

Selon l'invention, la composition liquide comprend des particules orientables magnétiquement. Les particules orientables magnétiquement se comportent comme des aimants miniatures. Lorsqu'on les place dans un champ magnétique, de telles particules ont tendance à s'orienter dans le champ appliqué de manière à ce que leur axe magnétique s'aligne avec les lignes de force magnétique du champ. Selon l'invention, les particules orientables magnétiquement peuvent être du type décrit notamment dans US 3,676,273; US 4,838,648 ; WO 02/073250 ; EP 686 675 A1 ou WO 2007/131833. De préférence, les particules orientables magnétiquement selon l'invention sont à base de fer. Selon l'invention, les particules orientables magnétiquement peuvent être aplaties ou en forme de pétales (« flakes »). La quantité de particules orientables magnétiquement dans la composition liquide (avant durcissement) est préférentiellement comprise entre 20 et 80 % en poids de ladite composition liquide. De manière toute préférée, la composition liquide comprend entre 30 et 70 % en poids de particules orientables magnétiquement.

Selon l'invention, la composition liquide comprend un milieu liquide dans lequel les particules orientables magnétiquement sont en suspension. Par exemple, la composition liquide selon l'invention peut être une peinture, une laque, un vernis, un émail ou une encre. Selon un mode de réalisation particulier, la composition liquide selon l'invention comprend au moins un composant choisi parmi les acrylates, acryliques, résines acryliques, résines polyacrylates, uréthanes, polyuréthanes, polyamide, polyols, résines mélamines, polycarbonates, polyesters, polyoléfines, polyamides, les résines aminées, les résines époxy, les résines phénoliques, les résines siliconées, le PVC et le PVB. De manière préférée, la composition liquide selon l'invention

comprend au moins un composant choisi parmi les acrylates, acryliques, résines acryliques, résines polyacrylates et les résines mélamines. De manière particulièrement préférée, la composition liquide selon l'invention comprend au moins un composant choisi parmi les résines méthacryliques, les résines mélamine-formaldéhyde et les résines époxy.

Selon l'invention, la composition liquide peut également avantageusement comprendre d'autres composants tels qu'un agent durcisseur, un ou plusieurs solvants, un plastifiant, un agent dispersant, un catalyseur, un photo-initiateur, un promoteur d'adhésion, un agent anti-UV, des pigments non magnétiques, des colorants, un agent de flux, un agent de mouillage, un agent anti-mousse,...

Comme illustré à la figure 1, la méthode selon l'invention comprend une étape (2) d'exposition sélective de la feuille de verre comportant la couche de composition liquide à un champ magnétique.

Dans la méthode de l'invention, la feuille de verre défile sur un convoyeur horizontal à rouleaux au moins durant l'étape d'exposition sélective (2), dans une direction perpendiculaire à la plus grande dimension desdits rouleaux, la composition liquide étant sur la face opposée à celle reposant sur le convoyeur. Le convoyeur à rouleaux selon l'invention est un convoyeur à rouleaux classique, typiquement utilisé dans des chaînes de production de feuille de verre. Il comporte généralement plusieurs rouleaux positionnés parallèlement l'un à l'autre dans la longueur et sensiblement à la même hauteur, espacés d'une distance permettant à la feuille de verre de poser au moins sur deux rouleaux. Chaque rouleau peut également avantageusement comporter classiquement plusieurs « O-rings », c'est-à-dire des joints en caoutchouc sur la circonférence de la section du rouleau, évitant le contact direct du verre et du matériau du rouleau. La vitesse de défilement de la feuille de verre sur le convoyeur varie de préférence entre 1 et 15 mètres

par minute. De manière toute préférée, La vitesse de défilement de la feuille de verre sur le convoyeur varie de préférence entre 2 et 10 mètres par minute.

Selon l'invention, l'étape d'exposition sélective (2) est réalisée au moyen d'au moins un rouleau du convoyeur, ce rouleau comportant au moins un élément en matériau à magnétisation permanente intégré dans sa surface, également appelé « rouleau modifié » dans la suite du présent texte.

Selon un mode de réalisation, le rouleau modifié est fait d'un corps cylindrique en matériau non magnétique. Par exemple, le corps cylindrique du rouleau est en acier non magnétique ou en aluminium.

Selon l'invention, les éléments en matériau à magnétisation permanente, également appelés aimants permanents dans la suite du présent texte, peuvent être choisis parmi les aimants de type ferrite ou céramique, les aimants du type Alnico (Aluminium-Nickel-Cobalt), les aimants du type Samarium-Cobalt ou encore les aimants du type Néodyme-Fer-Bore.

Selon l'invention, par élément en matériau à magnétisation permanente intégré dans la surface d'un rouleau du convoyeur, cela signifie que l'élément en matériau à magnétisation permanente est intégré dans le corps cylindrique dudit rouleau, sa surface externe se situant soit (i) légèrement sous la surface externe du rouleau, soit (ii) sensiblement au même niveau que la surface externe du rouleau, affleurant celle-ci sans la dépasser ou encore (iii) dans le cas où chaque rouleau du convoyeur (y compris le rouleau modifié) comporte plusieurs « O-rings », légèrement sous la surface externe desdits « O-rings » ou au même niveau, sans la dépasser. Les aimants peuvent être positionnés dans le corps cylindrique du rouleau modifié grâce à des petites cavités présentes dans ce corps cylindrique. Avantageusement, la « profondeur » de l'aimant dans sa cavité peut être adaptée afin de modifier la distance entre l'aimant et la couche déposée sur la feuille de verre, ce qui

permet de modifier légèrement le rendu optique du motif induit magnétiquement lorsque l'épaisseur de verre reste constante ou bien de garder un rendu optique identique lorsqu'on fait passer des feuilles de verre plus épaisses sur le convoyeur.

Selon l'invention, le rouleau du convoyeur modifié peut comporter un seul aimant permanent.

Avantageusement, afin de produire des motifs plus complexes dans la couche déposée sur la feuille de verre, le rouleau du convoyeur modifié comporte plusieurs aimants permanents. Selon ce mode de réalisation, les aimants permanents peuvent être identiques, en terme de forme, de taille et de force. Alternativement, les aimants permanents peuvent être différents, en terme de forme, de taille et/ou de force. La forme et la taille des aimants permanents selon l'invention déterminera respectivement la forme et la taille du motif induit dans la couche par chacun de ces éléments et donc, l'aspect du motif global. La force des aimants permanents selon l'invention déterminera le rendu optique/esthétique du motif induit magnétiquement. Un aimant plus fort donnera un motif plus marqué, avec une impression de profondeur plus marquée, parfois de couleur plus foncée aussi. Toujours selon ce mode de réalisation, les aimants permanents peuvent être placés à des distances identiques de la feuille de verre et donc de la couche ou, alternativement, à des distances différentes, en faisant varier la « profondeur » des aimants intégré dans la surface du rouleau modifié.

Le rouleau modifié, comportant au moins un aimant intégré dans sa surface, permet de produire des lignes de champ magnétique dans un voisinage de la feuille défilant sur le convoyeur. Avantageusement selon l'invention, l'exposition au lignes de champ magnétique se fait de façon très efficace car la feuille de verre et donc la couche est exposée au champ magnétique durant un temps suffisant, même en cas de vitesse élevée de

défilement de la feuille de verre sur le convoyeur requise généralement par un processus en ligne. En effet, ceci est illustré à la figure 2 (vue en coupe parallèle à la direction de défilement de la feuille de verre), montrant une feuille de verre (4) recouverte par une couche de composition liquide (5) après l'étape de dépôt (1) défilant (dans le sens indiqué par la flèche) au-dessus d'un rouleau modifié (6) selon l'invention dans lequel quatre aimants (7) ont été intégrés dans la surface dudit rouleau, placés sur sa circonférence à 90° l'un de l'autre. Cette figure montre, en (a), le mouvement d'approche d'un des aimants du rouleau vers la feuille de verre, générant déjà des lignes de champ au voisinage de la feuille, en (b) la position dudit aimant en vis-à-vis de la feuille de verre générant la magnétisation maximale, et en (c), le mouvement d'éloignant de l'aimant, générant encore des lignes de champ au voisinage de la feuille.

Selon l'invention, le rouleau modifié peut comporter un ou plusieurs aimants « discrets » et/ou « continus ».

Par aimant « discret », on entend un aimant dont toutes les dimensions sont significativement plus petites que les dimensions du rouleau modifié (longueur et circonférence de sa section). Lorsqu'un tel aimant discret est présent sur le rouleau modifié, le motif qu'il induit (en fonction de sa taille et de sa forme) est alors répété dans la couche de manière régulière dans la direction de déplacement de la feuille, avec un espacement correspondant à la circonférence de la section du rouleau modifié. Si le rouleau comporte plus d'un aimant permanent alignés dans la circonférence d'une section du rouleau et espacés de façon régulière, le motif induit est alors répété dans la direction de déplacement de la feuille, avec un espacement correspondant à la circonférence de la section du rouleau modifié divisée par le nombre d'aimants présents sur cette circonférence.

La figure 3 illustre le processus de l'étape (2) selon l'invention. A la figure 3 (a), la feuille de verre (8) recouverte par une couche de composition liquide comprenant des particules orientables magnétiquement défile, dans le sens des flèches, sur un convoyeur à rouleaux (9) et approche d'un rouleau modifié (10) selon l'invention comportant quatre aimants permanents (11) intégrés dans sa surface et alignés dans sa longueur. Après avoir défilé au-dessus du rouleau modifié (figure 3 (b)), des motifs magnétiquement induits (12), correspondant à la forme et à la taille des aimants, sont créés dans la couche de composition liquide sous forme de lignes de quatre motifs espacées d'une distance correspondant à la circonférence de la section du rouleau.

Les figures 4 (a) à (d) présentent schématiquement des exemples d'agencements de motifs induits magnétiquement dans une couche déposée sur une feuille de verre selon l'invention grâce à des aimants discrets intégrés dans un rouleau du convoyeur.

Par aimant « continu », on entend un aimant continu sur une des dimensions (longueur et circonférence) du rouleau, soit (i) dans la longueur du rouleau, créant ainsi des lignes répétitives perpendiculaires au déplacement de la feuille et espacée d'une distance égale à la circonférence du rouleau (voir Figure 4 (e)), (ii) soit dans la circonférence de la section du rouleau, créant ainsi une ligne parallèle au déplacement de la feuille d'une épaisseur variable en fonction de l'épaisseur de l'aimant continu dans la circonférence. Plusieurs aimants continus, dans la longueur et/ou dans la circonférence (voir Figure 4 (f)) du rouleau modifié, peuvent être présents. Si plusieurs aimants continus dans la longueur et dans la circonférence sont présents sur le rouleau modifié, il est alors possible de créer un motif général correspondant à une grille.

Avantageusement, afin de produire des motifs plus complexes dans la couche déposée sur la feuille de verre, le convoyeur peut comporter plusieurs rouleaux modifiés, identiques ou différents. Ce mode de réalisation est bien entendu compatibles, pour chaque rouleau, avec tous les modes de réalisation exposés plus haut correspondant au rouleau modifié.

Comme illustré à la figure 1, la méthode selon l'invention comprend une étape (3) de durcissement de la composition liquide. Cette étape permet de passer d'une couche liquide, humide à une couche dure et sèche. Elle permet dès lors de figer les particules orientées et donc de fixer les motifs créés dans la couche par l'étape de magnétisation sélective. L'étape de durcissement selon l'invention peut être réalisée par un séchage de la composition (par exemple, évaporation de solvants) et/ou par réticulation. Par réticulation, on entend une étape qui implique des réactions chimiques de polymérisation et la formation d'un réseau polymérique tridimensionnel. Le durcissement par réticulation selon ce mode de réalisation peut être obtenu par un chauffage (typiquement à des températures de l'ordre de 100 à 200°C) et/ou par exposition à un rayonnement (par exemple, UV ou infra-rouge). Dans le cas de l'utilisation de la réticulation comme mode de durcissement de la couche de l'invention, la composition liquide comprend avantageusement un agent durcisseur/catalyseur.

L'épaisseur de la couche selon l'invention, une fois durcie à l'étape 3, est d'au moins 5 microns et d'au plus 150 microns. De préférence, l'épaisseur de la couche selon l'invention, une fois durcie à l'étape 3, est d'au moins 20 microns et d'au plus 120 microns.

Selon un mode de réalisation particulier, la méthode de l'invention comprend une étape supplémentaire de traitement de la feuille de verre avec un primaire d'adhésion avant le dépôt (1) de la couche de composition liquide. Ce primaire d'adhésion peut être déposé par toute

manière connue dans l'art. Le primaire d'adhésion permet une meilleur adhésion de la couche une fois durcie sur le verre. Le silane est un composé communément utilisé pour un tel traitement.

De préférence, la couche selon l'invention est en contact direct avec le verre, c'est-à-dire qu'aucune autre couche n'est présente entre le verre et la couche comportant les particules orientable magnétiquement. Le traitement avec un primaire d'adhésion de type silane ne constitue pas une autre couche au sens du présent mode de réalisation. Donc, ce mode de réalisation n'est pas incompatible avec un traitement au silane.

Selon un autre mode de réalisation particulier, la méthode de l'invention comprend une étape supplémentaire de nettoyage de la feuille de verre, avant le dépôt de la couche de composition liquide et au moins de la face destinée à recevoir la composition liquide. Ce nettoyage peut être réalisé, par exemple, avec de l'eau ou une solution aqueuse contenant un détergent.

Selon encore un mode de réalisation particulier, la méthode de l'invention comprend une étape supplémentaire de polissage de la feuille de verre à l'aide d'un agent de polissage, avant le dépôt (1) de la couche de composition liquide et au moins sur la face destinée à recevoir la composition liquide. Un exemple d'agent de polissage qui peut être utilisé est une poudre comprenant de l'oxyde de cérium, CeO_2.

Selon un mode de réalisation particulier, la méthode de l'invention comprend une étape supplémentaire après l'étape (3) de durcissement, correspondant au dépôt d'au moins une couche supplémentaire, recouvrant alors la couche durcie. Il peut s'agir par exemple d'une couche de protection mécanique, d'une couche anti-reflet, d'une couche anti-traces de doigts, etc.

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

Exemple (conforme à l'invention)

Une feuille de verre clair de 3,21 m x 2,25 m (DLF) et d'une épaisseur de 4 mm a été placée sur un convoyeur à rouleaux. Sur son trajet sur le convoyeur, elle a d'abord subit un polissage avec une poudre comprenant de l'oxyde de cérium afin de nettoyer sa surface. Elle a ensuite subit un traitement au silane.

Elle est ensuite passée sous un applicateur à rideau avec une vitesse d'environ 50 mètres par minute afin d'y déposer la composition liquide selon l'invention. La composition liquide appliquée est une peinture de couleur gris clair comprenant un clearcoat Glassorex (de la société Fenzi) à base de résines du type méthacrylique mélamine-formaldéhyde et époxy, et comprenant 50 % en poids de pigments FERRICON® 160 de la société Eckart. La quantité de composition liquide appliquée sur la feuille de verre est de 100 g/m^2.

Ensuite, la feuille de verre a été freinée jusqu'à une vitesse sensiblement constante de l'ordre de 4 mètres par minute et à ce moment, elle est passée au-dessus d'un rouleau du convoyeur modifié selon l'invention. Le rouleau, en aluminium, avait été modifié par l'incorporation dans sa surface (la surface externe des aimants arrivant légèrement sous la surface du rouleau) de 216 aimants, répartis dans sa longueur (54 aimants équidistants de 5 cm sur une rangée) et le long de sa circonférence (à chaque fois 4 aimants, à 90° l'un de l'autre). Le rouleau modifié utilisé est schématisé à la figure 5(a) et une coupe de ce rouleau dans la longueur est montrée schématiquement à la Figure 5(b). Chacun des aimants (13) est un aimant Néodyme-Fer-Bore (Supermagnete S-05-25-N), de forme cylindrique dont la

section circulaire a un diamètre de 5 mm et dont la longueur et de 25 mm. Chaque aimant a été positionné dans le rouleau, dans des cavités (14), de manière à ce que sa longueur soit perpendiculaire à la longueur du rouleau et qu'une de ses extrémités circulaires soit positionnée vers l'extérieur de la surface du rouleau, légèrement au-dessus de cette surface mais en-dessous de la surface externe des O-rings (15) utilisés.

La feuille de verre a ainsi été exposée sélectivement à un champ créant dans la composition liquide des motifs d'apparence tridimensionnelle, de couleur plus foncée, répétitifs et de forme circulaire.

Finalement, elle est passée dans un four chauffé à 165-170°C pendant quelques minutes et la composition liquide s'est alors durcie/réticulée, figeant ainsi les motifs créés à l'étape précédente.

REVENDICATIONS

1. Méthode pour produire des motifs induits magnétiquement dans une couche déposée sur une feuille de verre, ladite méthode comprenant les étapes successives suivantes :

- déposer sous forme de couche une composition liquide sur au moins une partie d'une des faces de la feuille de verre ladite composition comprenant des particules orientables magnétiquement ;

- exposer sélectivement à un champ magnétique la feuille de verre comportant la couche de composition liquide pendant que ladite feuille de verre défile sur un convoyeur horizontal à rouleaux, dans une direction perpendiculaire à la plus grande dimension desdits rouleaux, la composition liquide étant sur la face opposée à celle reposant sur le convoyeur; et

- durcir la composition liquide ;

caractérisée en ce que l'étape d'exposition sélective à un champ magnétique est réalisée au moyen d'au moins un rouleau dudit convoyeur comportant au moins un élément en matériau à magnétisation permanente intégré dans sa surface, de manière à produire des lignes de champ magnétique dans un voisinage de la feuille défilant sur le convoyeur.

2. Méthode selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la vitesse de défilement de la feuille de verre sur le convoyeur au moment de l'étape d'exposition sélective est de 1 et 15 mètres par minute.

3. Méthode selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la vitesse de défilement de la feuille de verre sur le convoyeur au moment de l'étape d'exposition sélective est de 2 et 10 mètres par minute.

4. Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la quantité de particules orientables magnétiquement dans la composition liquide avant durcissement est comprise entre 20 et 80 % en poids de ladite composition liquide.

5. Méthode selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la quantité de particules orientables magnétiquement dans la composition liquide avant durcissement est comprise entre 30 et 70 % en poids de ladite composition liquide.

6. Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'épaisseur de la couche, après l'étape de durcissement, est d'au moins 5 microns et d'au plus 150 microns.

7. Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend une étape supplémentaire de traitement de la feuille de verre avec un primaire d'adhésion avant le dépôt de la couche de composition liquide.

8. Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la composition liquide est déposée par enduction au rideau.

9. Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le poids de composition liquide par unité de surface de la feuille de verre avant l'étape de durcissement est d'au moins 50 g/m^2.

10. Méthode selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le poids de composition liquide par unité de surface de la feuille de verre avant l'étape de durcissement est de 80 g/m^2 à 120 g/m^2.

Méthode selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la feuille de verre est une feuille de verre flotté de type sodo-calcique.

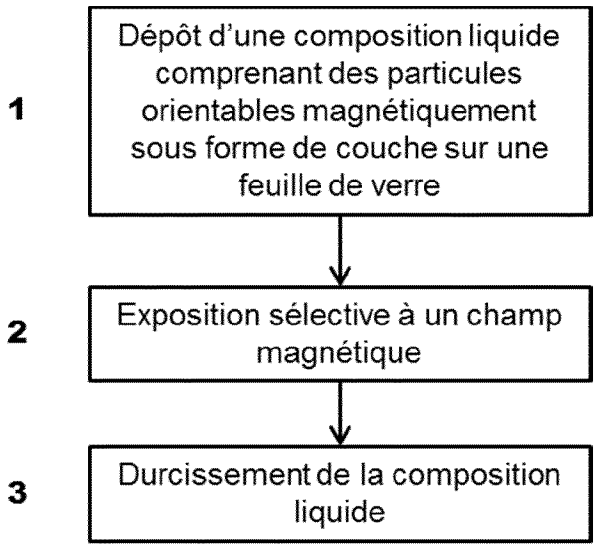

1
Dépôt d'une composition liquide comprenant des particules orientables magnétiquement sous forme de couche sur une feuille de verre
2
Exposition sélective à un champ magnétique
3
Durcissement de la composition liquide

Figure 1

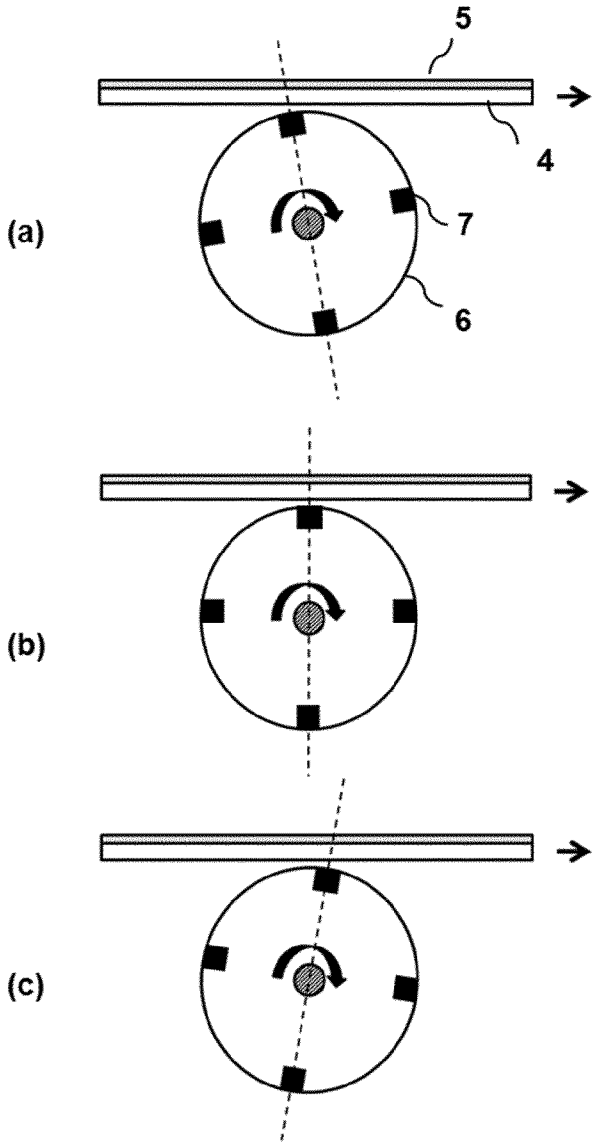
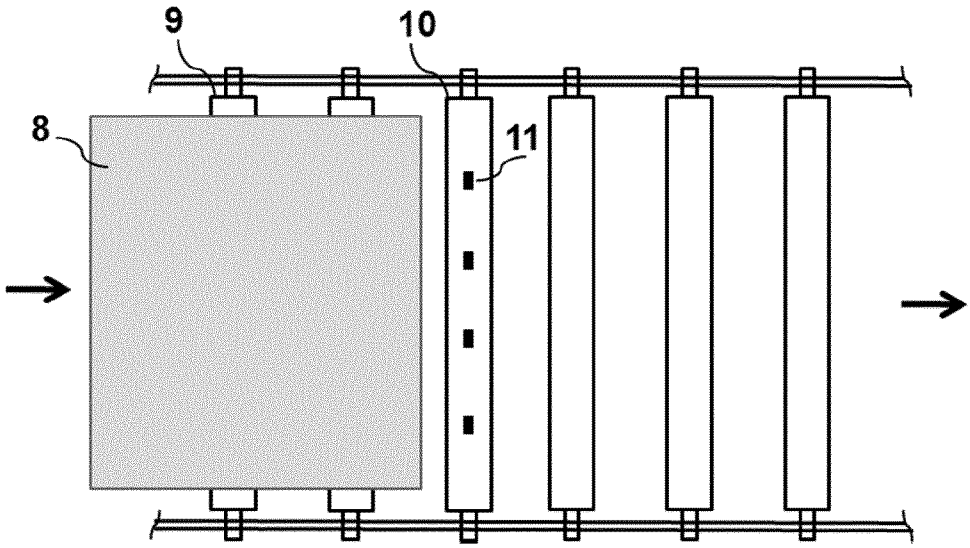
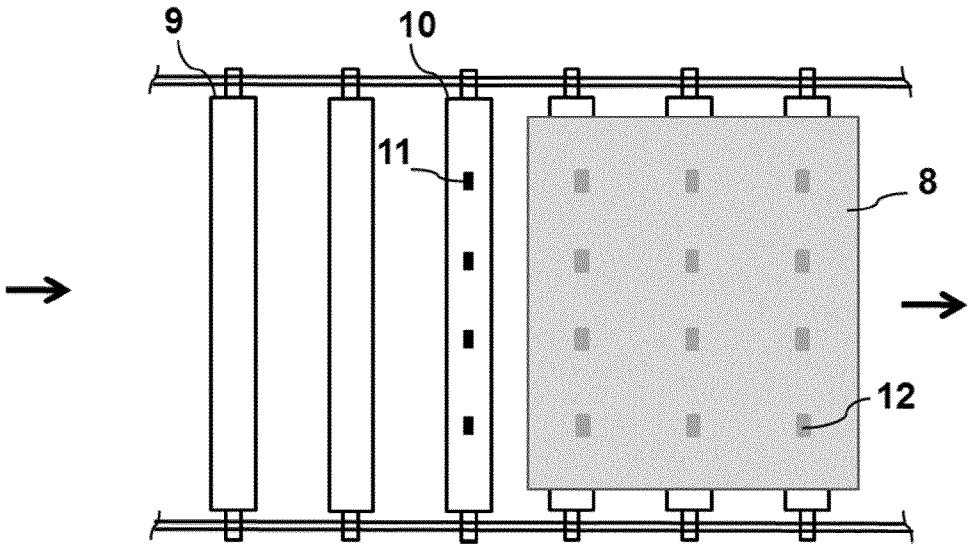


Figure 2



(a)



(b)

Figure 3

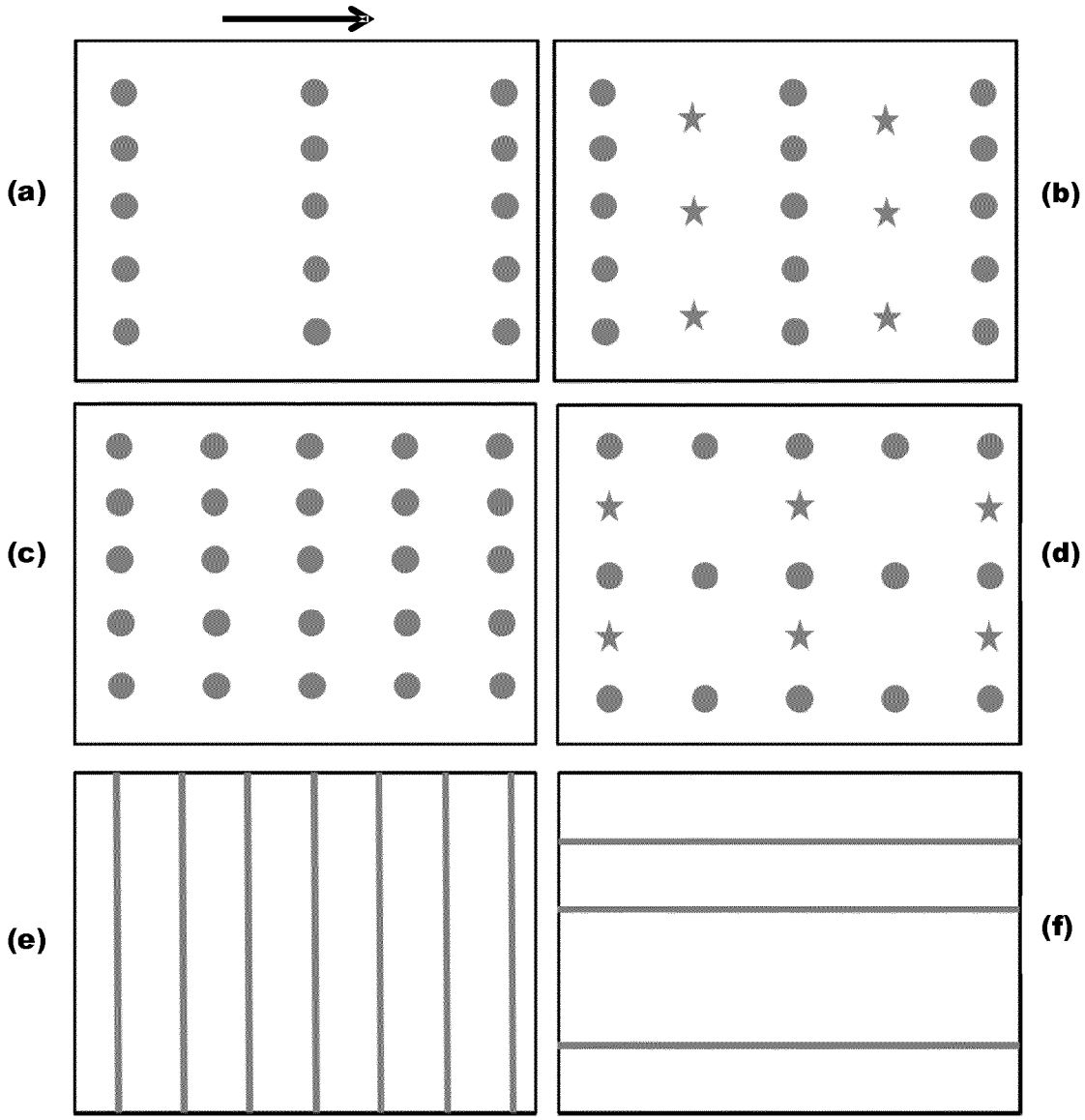
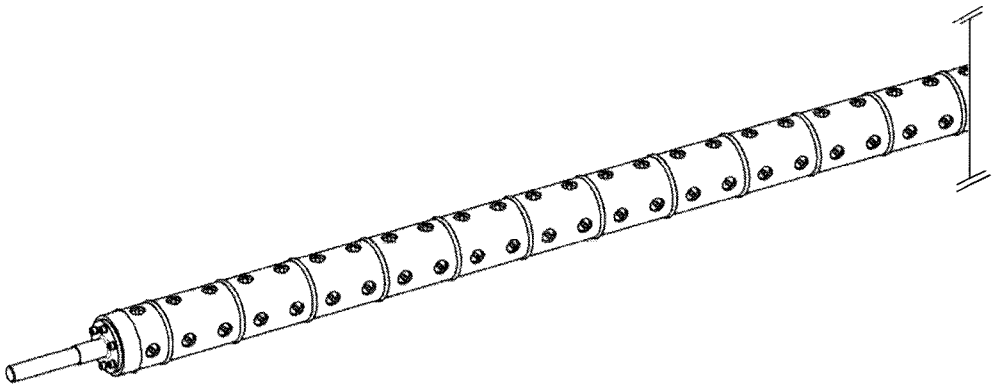
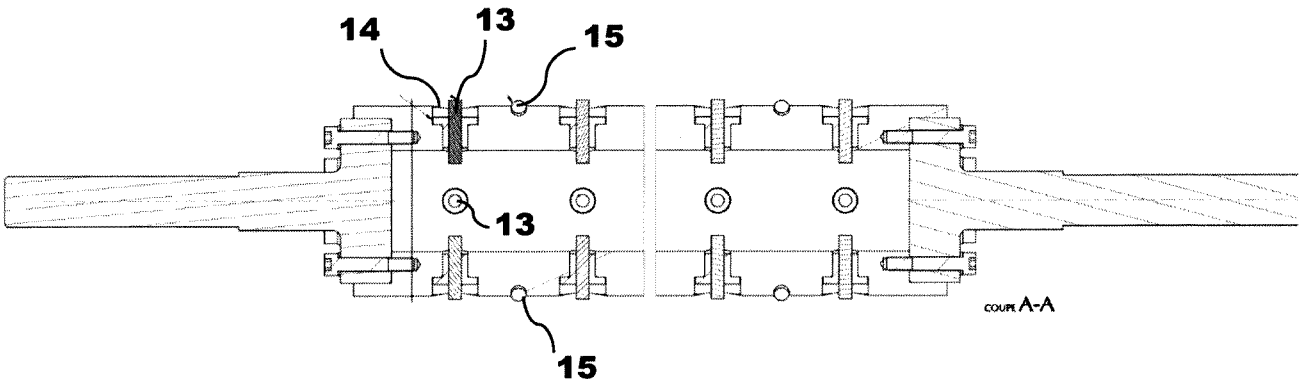


Figure 4



(a)



(b)

Figure 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/064356

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B44C1/00 B44C5/04 C03B17/06 C03C3/087
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)
B44C C03B 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BE 774 930 A1 (MAGNETFAB BONN GMBH; WEILBURGER LACKFAB J) 1 March 1972 (1972-03-01) cited in the application the whole document	1-10
A	US 2010/304054 A1 (SANDHU ADARSH [JP]) 2 December 2010 (2010-12-02) paragraph [0017] - paragraph [0058]	1-10
A	WO 2007/107549 A1 (AKZO NOBEL COATINGS INT BV [NL]; DE RYDT TIM ELS LEO [BE]; GOUBET LAUR) 27 September 2007 (2007-09-27) page 2, line 14 - page 5, line 20	1-10
A	WO 02/090002 A2 (FLEX PRODUCTS INC [US]) 14 November 2002 (2002-11-14) page 27, line 1 - page 27, line 25	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 July 2013	19/08/2013

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

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/064356

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 20 10 831 A1 (WEILBURGER LACKFAB J; MAGNETFAB BONN GMBH) 23 September 1971 (1971-09-23) page 9, line 4 - page 10, line 6; figure 1 -----	1-10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/064356

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
BE 774930 A1	01-03-1972	BE 774930 A1	01-03-1972
		DE 2054934 A1	24-08-1972
		FR 2113650 A1	23-06-1972
		IT 938725 B	10-02-1973
		NL 7115172 A	09-05-1972
		US 3791864 A	12-02-1974
US 2010304054 A1	02-12-2010	JP 4376299 B1	02-12-2009
		JP 2010277483 A	09-12-2010
		US 2010304054 A1	02-12-2010
		US 2012141746 A1	07-06-2012
WO 2007107549 A1	27-09-2007	JP 5085639 B2	28-11-2012
		JP 2009530093 A	27-08-2009
		KR 20080110584 A	18-12-2008
		US 2009280307 A1	12-11-2009
		WO 2007107549 A1	27-09-2007
WO 02090002 A2	14-11-2002	CA 2444856 A1	14-11-2002
		EP 1412096 A2	28-04-2004
		JP 2005512761 A	12-05-2005
		US 2002182383 A1	05-12-2002
		US 2003165637 A1	04-09-2003
		WO 02090002 A2	14-11-2002
DE 2010831 A1	23-09-1971	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2013/064356

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B44C1/00 B44C5/04 C03B17/06 C03C3/087
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)
B44C C03B 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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	BE 774 930 A1 (MAGNETFAB BONN GMBH; WEILBURGER LACKFAB J) 1 mars 1972 (1972-03-01) cité dans la demande le document en entier	1-10
A	US 2010/304054 A1 (SANDHU ADARSH [JP]) 2 décembre 2010 (2010-12-02) alinéa [0017] - alinéa [0058]	1-10
A	WO 2007/107549 A1 (AKZO NOBEL COATINGS INT BV [NL]; DE RYDT TIM ELS LEO [BE]; GOUBET LAUR) 27 septembre 2007 (2007-09-27) page 2, ligne 14 - page 5, ligne 20	1-10
A	WO 02/090002 A2 (FLEX PRODUCTS INC [US]) 14 novembre 2002 (2002-11-14) page 27, ligne 1 - page 27, ligne 25	1-10

-/--

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

[X] 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
31 juillet 2013	19/08/2013

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Sartor, Michele

1

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 20 10 831 A1 (WEILBURGER LACKFAB J; MAGNETFAB BONN GMBH) 23 septembre 1971 (1971-09-23) page 9, ligne 4 - page 10, ligne 6; figure 1 -----	1-10

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2013/064356

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
BE 774930 A1	01-03-1972	BE 774930 A1	01-03-1972
		DE 2054934 A1	24-08-1972
		FR 2113650 A1	23-06-1972
		IT 938725 B	10-02-1973
		NL 7115172 A	09-05-1972
		US 3791864 A	12-02-1974
US 2010304054 A1	02-12-2010	JP 4376299 B1	02-12-2009
		JP 2010277483 A	09-12-2010
		US 2010304054 A1	02-12-2010
		US 2012141746 A1	07-06-2012
WO 2007107549 A1	27-09-2007	JP 5085639 B2	28-11-2012
		JP 2009530093 A	27-08-2009
		KR 20080110584 A	18-12-2008
		US 2009280307 A1	12-11-2009
		WO 2007107549 A1	27-09-2007
WO 02090002 A2	14-11-2002	CA 2444856 A1	14-11-2002
		EP 1412096 A2	28-04-2004
		JP 2005512761 A	12-05-2005
		US 2002182383 A1	05-12-2002
		US 2003165637 A1	04-09-2003
		WO 02090002 A2	14-11-2002
DE 2010831 A1	23-09-1971	AUCUN	