



①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①① N° de publication : **3 049 200**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **16 52534**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **B 05 D 3/14** (2017.01), B 05 D 5/06

⑫

## BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PROCÉDE DE FABRICATION DE VERRE PEINT OU LAQUE.

②② Date de dépôt : 24.03.16.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 29.09.17 Bulletin 17/39.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 13.04.18 Bulletin 18/15.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE*  
— FR.

⑦② Inventeur(s) : FOTI FABIO, LEQUIPPE  
GUILLAUME, SIGOGNAULT LAURENCE et  
JOINVILLE EDOUARD.

⑦③ Titulaire(s) : *SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE.*

⑦④ Mandataire(s) : *SAINT-GOBAIN RECHERCHE.*

FR 3 049 200 - B1



### Procédé de fabrication de verre peint ou laqué

La présente invention concerne un procédé de fabrication de verre peint ou laqué comprenant une étape de création de motifs visibles dans la couche de peinture ou de laque par orientation et/ou déplacement de particules magnétisables au moyen d'un champ magnétique.

On connaît des demandes internationales WO2014/009306 et WO2015/071125 un procédé de fabrication de verres décoratifs laqués ou peints comprenant l'application, sur une feuille de verre, d'une composition liquide contenant des particules magnétisables, le convoyage de la feuille de verre enduite d'une couche de cette composition liquide au moyen d'un convoyeur horizontal à rouleaux, l'exposition de la couche de composition liquide à un champ magnétique créé par des éléments magnétiques intégrés dans la surface d'au moins un des rouleaux du convoyeur, puis le durcissement de la composition liquide.

L'exposition des particules magnétisables contenues dans la composition liquide aux lignes de champ magnétique entraîne un changement de l'organisation des particules et la création de motifs visibles par concentration ou orientation sélective des particules.

Dans le procédé de l'état de la technique, les aimants permanents ou électroaimants sont intégrés dans la surface d'au moins un des rouleaux du convoyeur transportant la feuille de verre. La vitesse tangentielle des aimants est donc toujours égale à la vitesse de convoyage de la feuille de verre, l'identité de ces deux vitesses garantissant un espacement régulier des motifs ou images créés.

Le fait que la vitesse tangentielle des rouleaux du convoyeur - et des aimants fixés à leur surface - est identique à la vitesse de convoyage de la feuille de verre se traduit toutefois par une certaine rigidité du système. Il est impossible de faire varier l'espacement entre les motifs ou de modifier la taille des motifs créés. Faire tourner le convoyeur de l'état de la technique plus rapidement ou plus lentement a simplement pour résultat de raccourcir ou d'allonger le temps d'exposition de chaque point d'un motif au champ

électrique. Cela a des répercussions sur le contraste des images créées, mais non pas sur la taille ou l'espacement des images ou motifs.

La présente invention a pour but de proposer un procédé similaire à celui décrit dans les demandes WO2014/009306 et WO2015/071125 mais  
5 qui permet, grâce à une disposition différente du ou des rouleaux porteurs d'aimants, de découpler la vitesse de rotation du rouleau magnétiseur de la vitesse de convoyage de la feuille de verre. Le procédé de la présente invention fonctionne donc avec un rouleau magnétiseur qui tourne à une  
10 vitesse qui est indépendante de celle de la vitesse de défilement de la feuille de verre. Cette indépendance des vitesses de rotation et de convoyage permet de faire varier à souhait la distance des motifs et leur étendu dans le sens de la direction de défilement de la feuille de verre, comme il sera décrit plus en détail ci-après.

La présente invention a par conséquent pour objet un procédé de  
15 fabrication de verre laqué comprenant

- le dépôt, sur une face d'une feuille de verre, d'une couche d'une composition liquide contenant un liant organique durcissable et des particules magnétisables dispersées dans le liant organique,
- la création d'un champ magnétique à proximité immédiate de la couche de  
20 composition liquide de manière à orienter et/ou déplacer les particules magnétisables et créer ainsi un motif visible, et
- le durcissement du liant organique,

les trois étapes étant mises en œuvre pendant que la feuille de verre est transportée au moyen d'un convoyeur successivement devant

- 25 - un dispositif de dépôt d'une composition liquide,
- un dispositif de création d'un champ magnétique, et
- un dispositif de durcissement du liant organique,

le procédé étant caractérisé par le fait que le dispositif de création d'un champ magnétique est un rouleau en rotation autour de son axe, entraîné  
30 par un moteur à une vitesse pouvant être réglée indépendamment de la vitesse de transport de la feuille de verre, ledit rouleau étant fixé au-dessus de la feuille de verre de manière à faire face à la couche de composition liquide et comportant, à sa surface, un ou plusieurs éléments magnétiques.

Le dispositif de création d'un champ magnétique, également appelé ci-après rouleau magnétiseur, est un rouleau de forme sensiblement cylindrique fixé au-dessus du convoyeur, entre le dispositif de dépôt d'une composition liquide, également dispositif d'enduction, et le dispositif de durcissement.

Ce rouleau magnétiseur ne fait donc pas partie du convoyeur.

Son axe longitudinal est de préférence sensiblement parallèle au plan de la feuille de verre et perpendiculaire à la direction de transport de la feuille de verre. On pourrait toutefois concevoir une installation dans laquelle l'axe du rouleau magnétiseur n'est pas strictement parallèle au plan de la feuille : cela introduirait un gradient de contraste ou de netteté des motifs formés, les motifs étant d'autant plus nets et contrastés que le rouleau magnétiseur est proche de la couche de composition liquide formée à la surface de la feuille de verre.

Les dimensions du rouleau magnétiseur peuvent être choisies librement en fonction du nombre et de la taille des motifs et images que l'on souhaite créer : plus la taille des motifs ou images est importante, plus la largeur et le diamètre du rouleau magnétiseur doivent être grands.

La longueur du rouleau magnétiseur peut être supérieure, inférieure ou égale à la largeur de la feuille de verre, elle est de préférence inférieure ou égale à la largeur de la feuille de verre (largeur de la feuille = dimension du bord de la feuille perpendiculaire à la direction de défilement). Plusieurs rouleaux magnétiseurs peuvent être alignés de manière à couvrir la largeur de la feuille de verre. Il est également envisageable de créer des motifs uniquement sur une partie de la surface de la feuille de verre et de choisir pour cela un rouleau unique avec une longueur très inférieure à la largeur de la feuille.

Le diamètre du rouleau magnétiseur peut être choisi entre de larges limites. Il est par exemple compris entre 3 cm et 1 m, de préférence entre 5 cm et 60 cm, en particulier entre 7 cm et 30 cm. Le principal avantage d'un diamètre important de rouleau magnétiseur réside dans la possibilité de créer des images de grande taille, une première dimension de l'image étant limitée

par la circonférence du rouleau et une deuxième dimension par la longueur du rouleau.

Les éléments magnétiques, ou aimants, sont de préférence des aimants permanents, plus simples à mettre en œuvre que des électroaimants. La grande souplesse de réglage du procédé de l'invention permet en effet de réaliser des effets optiques que permettraient seulement des électroaimants tels que ceux décrits dans WO2015/071125. On peut citer à titre d'exemples de matériaux magnétiques susceptibles d'être utilisés pour le procédé selon l'invention les aciers, les ferrites, les alliages composés principalement d'aluminium (Al), de nickel (Ni) et de cobalt (Co) (Alnico), les alliages à base de samarium et de cobalt et les alliages à base de néodyme, de fer et de bore.

Les éléments magnétiques peuvent faire saillie par rapport à la surface du rouleau, ils peuvent être au ras de la surface du rouleau, ou bien ils peuvent être légèrement en retrait de la surface du rouleau. Dans les trois cas, il peut être intéressant de couvrir la surface et les éléments magnétiques avec un mince film en matière plastique afin de les protéger, de mieux les maintenir en place ou de faciliter leur nettoyage.

Un avantage du procédé de la présente invention par rapport au procédé de l'art antérieur réside dans la possibilité d'approcher les aimants très près de la couche de composition liquide contenant les particules magnétisables. Dans l'état de la technique, comme les aimants sont situés sur un rouleau du convoyeur, c'est-à-dire en dessous de la feuille de verre, du côté opposé à celui qui porte la couche de composition liquide, la distance minimale entre les aimants et les particules est fixée par l'épaisseur de la feuille de verre qui peut être de plusieurs millimètres, voire de l'ordre du centimètre. Dans la présente invention, comme le rouleau magnétiseur et la couche de composition liquide se trouvent du même côté de la feuille de verre, la proximité entre les aimants et les particules magnétisables n'est pas limitée par la feuille de verre et il est théoriquement possible d'approcher les aimants de moins de 1 ou 2 millimètres de la surface supérieure de la couche de composition liquide.

Dans un mode de réalisation avantageux de la présente invention on règle donc la position du rouleau magnétiseur de manière à ce que la plus petite distance séparant le ou les éléments magnétiques, à la surface du rouleau, de la surface de la couche de composition liquide soit inférieure à l'épaisseur de la feuille de verre, qui est typiquement de l'ordre de 4 – 6 mm, le terme « la plus petite distance » désignant dans ce contexte la distance entre les aimants et la couche lorsque les aimants sont le plus proche possible de la couche.

L'intérêt de cette faible distance (c'est-à-dire de cette grande proximité entre aimants et particules magnétisables) réside dans le contraste important et la grande netteté des motifs que l'on peut obtenir sans réduire la vitesse de défilement de la feuille de verre. Dans l'état de technique WO2014/009306, pour obtenir avec des aimants permanents des motifs plus nets ou plus contrastés, le seul moyen consiste à augmenter le temps d'exposition des particules au champ magnétique, donc à ralentir la vitesse du convoyeur.

Il peut toutefois également être intéressant d'éloigner au contraire les aimants de la couche de composition liquide afin d'adoucir le contraste ou de rendre les motifs plus flous. Dans un autre mode de réalisation du procédé selon l'invention, la plus petite distance séparant le ou les éléments magnétiques, à la surface du rouleau, de la surface de la couche de composition liquide est par conséquent comprise entre environ 1 et 10 cm, de préférence entre 1,5 et 8 cm, en particulier entre 2 et 6 cm.

Enfin, il peut être intéressant de faire varier, dans le temps, la distance entre la surface du rouleau - sur laquelle ou dans laquelle sont fixés les éléments magnétiques - et la surface de la couche de composition liquide. Une telle variation se traduirait par une variation du contraste et de la netteté des motifs formés dans la couche de composition liquide. Elle peut être mise en œuvre de manière aléatoire ou de manière périodique. Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention la variation de distance est réalisée de manière périodique.

De manière analogue, on pourrait faire varier, de préférence de manière périodique, la vitesse de rotation du rouleau par rapport à la vitesse

de transport de la feuille de verre. Une telle variation de la vitesse de rotation du rouleau magnétiseur se traduit par une variation de la taille des motifs/images :

- 5 - lorsqu'on augmente la vitesse de rotation du rouleau magnétiseur par rapport à la vitesse de défilement de la feuille de verre les motifs/images raccourcissent dans le sens parallèle à la direction de défilement ;
- 10 - à l'inverse, lorsqu'on diminue la vitesse de rotation du rouleau magnétiseur par rapport à la vitesse de défilement de la feuille de verre les motifs/images s'allongent dans le sens parallèle à la direction de défilement.

Enfin, on peut faire fonctionner le procédé selon l'invention en faisant tourner le rouleau magnétiseur à une vitesse constante par rapport à la vitesse de transport de la feuille, mais différente de celle-ci.

- 15 Ainsi, dans un mode de réalisation du procédé de l'invention, on fait fonctionner le procédé de manière à ce que la vitesse tangentielle d'un élément magnétique à la surface du rouleau soit inférieure à la vitesse de transport de la feuille de verre, ou de manière à ce que la vitesse tangentielle d'un élément magnétique à la surface du rouleau soit supérieure à la vitesse
- 20 de transport de la feuille de verre. Dans ces deux cas, les vitesses sont de préférence sensiblement constantes.

Le dépôt d'une couche d'une composition liquide contenant un liant organique durcissable et des particules magnétisables sur une face de la feuille de verre peut se faire selon des méthodes connues, par exemple par

25 pulvérisation, par application au rouleau ou encore par application au rideau.

La composition liquide contient au moins un liant organique, de préférence un liant polymérique. On entend par durcissement toute étape qui a pour conséquent d'augmenter la viscosité de la composition liquide jusqu'à un niveau suffisant pour figer les particules magnétisables dans leur position

30 et empêcher toute modification ou disparition du motif même lorsque le champ magnétique initial disparaît ou est remplacé par un champ magnétique différent.



Le durcissement peut se faire par simple évaporation d'un solvant, ou bien par une réaction de polymérisation et/ou de réticulation des monomères, oligomères et/ou polymères formant le liant organique, amorcée par chauffage ou irradiation de la couche de composition liquide.

5 La nature chimique du liant organique n'est pas déterminante pour la mise en œuvre de la présente invention et on peut utiliser en principe n'importe quelle base filmogène de peinture, laque, encre ou vernis.

Les particules magnétisables sont connues en tant que telles. Il peut s'agir de particules ferromagnétiques ou paramagnétiques. Elles ont de  
10 préférence, mais pas nécessairement, une forme anisotrope, en particulier une forme allongée ou aplatie. De telles particules sont décrites par exemple dans les demandes et brevets suivants : US 3 676 273, US 4 838 648, WO 02/073250, EP 686 675 ou WO 2007/131833. Les particules magnétisables  
15 représentent de préférence entre 10 et 70 % en poids de la composition liquide, en particulier entre 20 et 60 % en poids de la composition liquide.

La composition liquide peut contenir en outre des pigments non magnétisables et d'autres adjuvants utilisés classiquement dans les peintures, laques et vernis.

Dans un mode de réalisation particulier, la première couche de  
20 composition liquide contient, comme seuls pigments, des particules magnétisables. Après durcissement, la couche présente alors une certaine translucidité et peut avantageusement être couverte d'une deuxième couche pigmentée, exempte de particules magnétisables.

La couche de composition liquide contenant le liant organique  
25 durcissable et les particules magnétisables est appliquée sur la feuille de verre de préférence en une quantité telle que le poids surfacique de la couche séchée et durcie est compris entre 30 g/m<sup>2</sup> et 250 g/m<sup>2</sup>.

L'épaisseur de la couche séchée et durcie est avantageusement  
30 comprise entre quelques microns et plusieurs dizaines de microns, par exemple entre 1 et 200 microns, de préférence entre 5 et 150 microns, en particulier entre 10 et 100 microns.

Le dispositif de durcissement peut-être par exemple une enceinte chauffée typiquement à une température comprise entre 50 et 200 °C, ou

une source de rayonnement émettant un rayonnement absorbé par un ou plusieurs composants du liant organique, par exemple par des amorceurs ou photoamorceurs. Le rayonnement peut être un rayonnement dans le domaine du visible, de l'UV ou de l'infrarouge, de préférence le proche infrarouge.

Le procédé de la présente invention est à présent expliqué plus en détail à l'aide d'un exemple et en référence à la figure 1 qui représente de manière schématique les trois étapes essentielles du procédé selon l'invention, à savoir

- 10 - l'étape de dépôt de la composition liquide sur une feuille de verre,
  - l'étape d'orientation des particules magnétisables au moyen d'un rouleau magnétiseur placé au-dessus de la feuille de verre, et
  - l'étape de durcissement de la couche contenant des motifs formés de particules magnétisables,
- 15 la feuille de verre, transportée par un convoyeur, passant successivement par trois postes de travail correspondant respectivement à ces trois étapes de procédé.

Sur la figure 1 une feuille de verre 1 est transportée par un convoyeur comportant une pluralité de rouleaux transporteurs 2 dans la direction de la flèche, c'est-à-dire de la gauche vers la droite. Une composition liquide 3 contenant des particules magnétisables est déposée au moyen d'un dispositif de dépôt 4 en une couche continue 5, non encore structurée. En aval du dispositif d'enduction au rideau 4 est prévu un dispositif de création d'un champ magnétique 9. Ce dispositif de création d'un champ magnétique 9 est un rouleau 6 avec un corps cylindrique en un matériau non-magnétique à la surface duquel sont intégrés quatre éléments magnétiques 7, de manière à ce que leur surface soit parfaitement au ras de la surface 8 du rouleau 6. Le rouleau 6 est entraîné par un moteur (non représenté). Sa distance par rapport à la couche continue 5 est réglable. Son axe de rotation est parallèle à la surface de la feuille de verre 1 et perpendiculaire à la direction de transport de la feuille de verre 1. Lorsque la couche continue 5 passe sous le dispositif de création d'un champ magnétique 9 les particules métalliques qu'elle contient sont déplacées et orientées sous l'influence du

champ magnétique à proximité de l'élément magnétique 7 le plus proche de la couche continue 5, créant ainsi des motifs 10 visibles qui persistent dans la couche lorsque celle-ci n'est plus sous l'influence du champ magnétique des éléments magnétiques 7. Un dispositif de durcissement 11 émettant un rayonnement électromagnétique est situé en aval du dispositif de création d'un champ magnétique 9. Le rayonnement est absorbé par couche continue et effectue le durcissement de la couche 5 par réticulation du liant organique présent dans celle-ci.

## **REVENDEICATIONS**

5                   1. Procédé de fabrication de verre laqué comprenant

- le dépôt, sur une face d'une feuille de verre, d'une couche d'une composition liquide contenant un liant organique durcissable et des particules magnétisables dispersées dans le liant organique,
- la création d'un champ magnétique à proximité immédiate de la couche de
- 10           composition liquide de manière à orienter et/ou déplacer les particules magnétisables et créer ainsi un motif visible, et
- le durcissement du liant organique,

les trois étapes étant mises en œuvre pendant que la feuille de verre est transportée au moyen d'un convoyeur successivement devant

- 15                   - un dispositif de dépôt d'une composition liquide,
- un dispositif de création d'un champ magnétique, et
- un dispositif de durcissement du liant organique,

le procédé étant caractérisé par le fait que le dispositif de création d'un champ magnétique est un rouleau en rotation autour de son axe, entraîné

20           par un moteur à une vitesse pouvant être réglée indépendamment de la vitesse de transport de la feuille de verre, ledit rouleau étant fixé au-dessus de la feuille de verre de manière à faire face à la couche de composition liquide et comportant, à sa surface, un ou plusieurs éléments magnétiques.

25                   2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'axe du rouleau est sensiblement parallèle au plan de la feuille de verre et perpendiculaire à la direction de transport de la feuille de verre.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'on fait varier, de préférence de manière périodique, la vitesse de rotation du rouleau par rapport à la vitesse de transport de la feuille de verre.

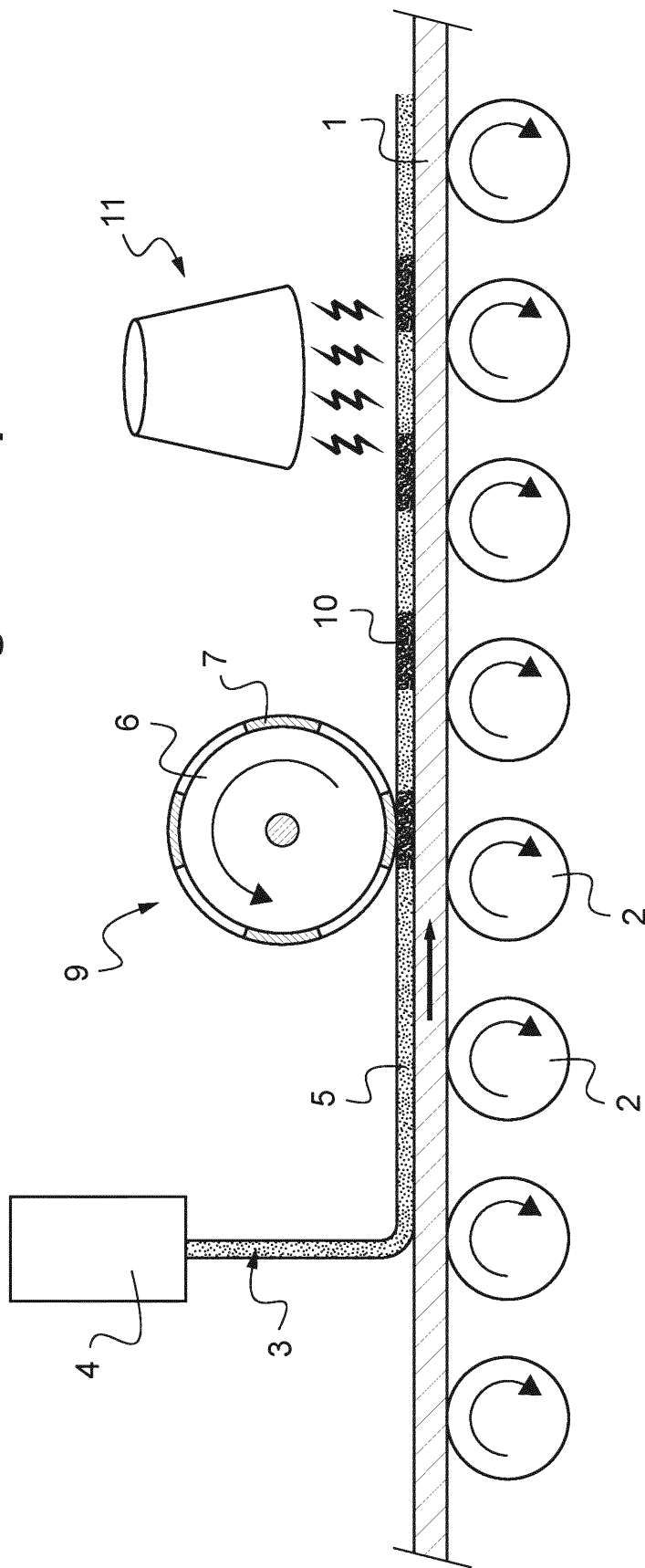
30                   4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'on fait varier dans le temps, de préférence de manière périodique, la distance entre la surface du rouleau et la surface de la couche de composition liquide.

5. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la plus petite distance séparant le ou les éléments magnétiques à la surface du rouleau de la surface de la couche de composition liquide est inférieure à l'épaisseur de la feuille de verre.

5           6. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la vitesse tangentielle d'un élément magnétique à la surface du rouleau est inférieure à la vitesse de transport de la feuille de verre.

10           7. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la vitesse tangentielle d'un élément magnétique à la surface du rouleau est supérieure à la vitesse de transport de la feuille de verre.

Figure unique



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

WO 2015/071125 A1 (AGC GLASS EUROPE [BE])  
21 mai 2015 (2015-05-21)

WO 2014/009306 A1 (AGC GLASS EUROPE [BE])  
16 janvier 2014 (2014-01-16)

CN 103 935 178 A (BENGBU YICHENG GLASS CO LTD)  
23 juillet 2014 (2014-07-23)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT