

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 051 138

②1 N° d'enregistrement national : **16 54267**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 29 C 70/68** (2017.01), B 29 C 39/12, 39/26, B 44 C 5/04, C 08 L 33/12, B 32 B 5/14, B 29 K 33/04

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 12.05.16.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 17.11.17 Bulletin 17/46.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : CIVA Société en nom collectif — FR.

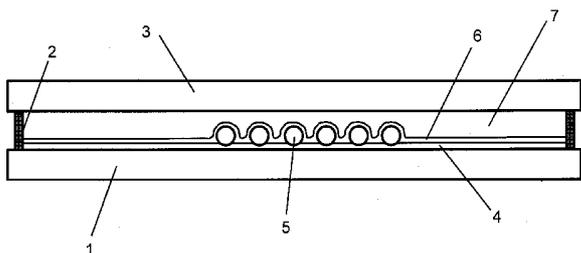
⑦2 Inventeur(s) : MEYER GILBERT.

⑦3 Titulaire(s) : CIVA Société en nom collectif.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET YVES DEBAY.

⑤4 **PROCEDE DE FABRICATION DE PANNEAUX DECORATIFS EN POLYMERE TRANSPARENT.**

⑤7 La présente invention concerne un procédé de fabrication de panneaux décoratifs de polymère transparent permettant d'inclure divers décors tels que les végétaux, les minéraux, les textiles, les plastiques et les métaux, à l'intérieur tout en préservant l'homogénéité et la transparence du matériau. Le procédé est caractérisé en ce qu'il utilise successivement trois sirops de viscosités différentes du même monomère du polymère permettant de former successivement une couche réceptrice du décor, une couche fixatrice du décor et de remplir le moule du panneau avant polymérisation pour obtenir le produit final.



FR 3 051 138 - A1



Procédé de fabrication de panneaux décoratifs en polymère transparent

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5 La présente invention concerne le domaine général des polymères
plastiques et plus particulièrement celui des panneaux décoratifs en
polymère transparent, notamment en PMMA. Ces panneaux présentent une
utilité dans le domaine de la décoration. A titre d'exemple, ils peuvent être
10 utilisés comme objets de décoration notamment pour les luminaires, comme
parois de meubles design, ou comme parois d'habillage de façade, de corps
ou de cloison. La présente invention concerne plus particulièrement un
procédé de fabrication permettant d'inclure, comme décor, divers éléments
ou produits tels que des végétaux, des textiles, des plastiques, des
minéraux et des métaux à l'intérieur des panneaux de polymère transparent.

15

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

 Un problème dans le domaine de fabrication des panneaux de
polymère transparent pour la décoration est de pouvoir intégrer des décors à
l'intérieur tout en préservant les propriétés caractéristiques des panneaux
20 notamment en termes d'intégrité, de solidité, d'aspect esthétique, de finition
extérieure, et en conservant l'homogénéité et la transparence du matériau.
En effet, il est avantageux que le procédé de fabrication permette d'intégrer
dans le panneau un décor de divers éléments ou produits tels que les
végétaux, les minéraux, les textiles, les plastiques, les métaux, exemples
25 cités de manière non limitative.

 Il est connu de l'art antérieur, notamment du brevet US7504159, des
techniques d'intégration de décor reposant sur l'encapsulation, entre deux
plaques de résine, d'un film de décor naturel en bois de plaquage ou en
pierre. Grâce à l'utilisation de films de vernis de protection, l'intégrité du décor
30 peut être préservée malgré que ce dernier soit soumis, lors du procédé, à

des pressions et des températures importantes. Dans ce brevet US7504159, seule l'encapsulation de décor sous la forme de films minces est enseignée et le panneau final obtenu peut perdre en transparence après l'encapsulation du décor. De plus, le procédé présenté nécessite l'utilisation de plusieurs
5 films intermédiaires pour maintenir le motif et implique un assemblage sous vide des différentes couches. De plus, ce procédé impose généralement des contraintes sur l'épaisseur du film constituant le décor pour obtenir un effet de transparence du motif et des contraintes sur l'épaisseur des plaques de résine servant à encapsuler le décor.

10 Il est aussi connu dans l'art antérieur, notamment de la demande de brevet US2009/029608, des techniques d'encapsulation, dans des matériaux transparents, d'objets possédant des formes tridimensionnelles leur conférant un certain relief et une épaisseur supérieure à celle d'un film mince. Cette technique consiste à incorporer l'objet ou l'élément entre deux
15 plaques de résine transparente, puis de fusionner les deux plaques par compression et/ou par élévation en température de l'ensemble du système. Les objets ou décors introduits peuvent être épais mais doivent être capables de supporter des pressions et des températures élevées lors de leur encapsulation entre les deux plaques de résine. De plus, pour éviter le
20 déplacement des objets pendant l'encapsulation, ces derniers peuvent être temporairement fixé par serrage et/ou disposés dans des trous de formes adaptées, préformés dans les plaques de résine.

Dans ce contexte, il est intéressant de proposer une méthode de fabrication permettant de réaliser une inclusion de décors divers dans des
25 panneaux de polymères tout en garantissant une qualité satisfaisante des panneaux, notamment en termes d'homogénéité, de résistance, de transparence, d'état de surface ou de finition.

DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION

30 La présente invention a pour but de pallier à certains inconvénients de l'art antérieur en proposant un procédé de fabrication de panneaux de

polymère permettant l'inclusion de décors dans ces panneaux tout en préservant leurs qualités. Ce but est atteint par une technique détaillée ci-après, qui se fonde sur des coulées de différents sirops obtenus à partir d'un même monomère mais présentant des viscosités différentes d'un sirop à l'autre et sur le contrôle de la polymérisation au cours de diverses étapes.

Ce but est atteint par un procédé de fabrication de panneaux de décoration en polymère transparent caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- a) Dépôt d'une première couche d'un premier sirop de monomère sur un moule,
- b) Prépolymérisation de la première couche, dite réceptrice
- c) Placement du décor sur la couche réceptrice
- d) Dépôt d'une deuxième couche d'un deuxième sirop du même monomère mais de viscosité inférieure audit premier sirop
- e) Prépolymérisation de la deuxième couche, dite fixatrice
- f) Remplissage du moule avec un troisième sirop du même monomère mais de viscosité inférieure auxdits premier et deuxième sirops
- g) Fermeture du moule
- h) Stockage du moule
- i) Polymérisation et éventuellement post-polymérisation du polymère

Selon une particularité, le procédé comporte une étape d'assemblage et d'inclinaison dudit moule, mise en œuvre préalablement à l'étape de remplissage du moule, pour faciliter ce remplissage par gravité.

Selon une particularité, ledit polymère est le polyméthacrylate de méthyle (PMMA) et ledit monomère est le méthacrylate de méthyle (MMA).

Selon une particularité, les sirops de MMA présentent une pureté en MMA supérieure à 90 %, de préférence supérieur à 95% et idéalement de l'ordre de 99 %.

Selon une particularité, ledit deuxième sirop présente une viscosité deux fois inférieure audit premier sirop et ledit troisième sirop présente une viscosité de l'ordre de quarante fois inférieure audit premier sirop.

5 Selon une particularité, la viscosité des sirops est évaluée par un viscosimètre permettant de déterminer la durée de vidange d'un liquide à travers une coupe normalisée d'une contenance de 100 mL à plus ou moins 5% près, à travers un trou de vidange de 3mm de diamètre à plus ou moins 5% près.

10 Selon une particularité, ledit premier sirop présente une viscosité entre 4000 et 4300 secondes, à plus ou moins 10% près, ledit second sirop présente une viscosité entre 1900 à 2400 secondes à plus ou moins 10% près, et ledit troisième sirop présente une viscosité de 70 à 90 secondes, à plus ou moins 10% près.

15 Selon une particularité, les étapes a) et b) peuvent être répétées avant placement du décor.

Selon une particularité, les étapes a) à e) peuvent être répétées pour placer le décor dans des couches réceptrices successives.

20 Selon une particularité, l'inclinaison du moule par rapport au sol est située entre 20° et 40°, avantageusement entre 25 et 35°, de préférence à 30°.

Selon une particularité, les étapes de prépolymérisation s'effectuent à une température sélectionnée entre 25°C et 35°C, de préférence à **30°C** pendant une durée se situant avantageusement entre 4 heures et 8 heures, de préférence 6 heures.

25 Selon une particularité, l'épaisseur de la couche réceptrice issue du premier sirop de MMA est avantageusement comprise entre 3 et 10 mm, de préférence 5 mm et en ce que l'épaisseur de la couche fixatrice est avantageusement comprise entre 1 à 5 mm, de préférence entre 1 à 2 mm.

30 Selon une particularité, l'étape de stockage du moule pour permettre l'homogénéisation de densité s'effectue pendant entre 3 heures et 10 heures, de préférence pendant 5 heures.

Selon une particularité, l'étape de polymérisation à une température sélectionnée entre 35°C et 60°C, de préférence 50°C.

Selon une particularité, l'étape de polymérisation s'effectue entre 4 heures et 36 heures.

5 Selon une particularité, le procédé comprend une étape préalable de préparation des sirops MMA comprenant l'ajout de poudre de PMMA.

Selon une particularité, le moule comprend des plaques entre lesquelles les couches de sirop sont coulées.

10 Selon une particularité, les plaques du moule comportent au moins une plaque inférieure et une plaque supérieure reliées entre elles par des moyens étanches situés à la périphérie du moule présentant une ouverture de remplissage.

15 Selon une particularité, les plaques du le moule sont planes, lisses ou présentent un relief ou une courbure pour former des panneaux présentant le même relief ou courbure.

Selon une particularité, les plaques du moule sont en verre.

Selon une particularité, la prépolymérisation s'effectue en atmosphère chaude, par exemple dans une étuve.

20 Selon une particularité, la polymérisation s'effectue dans un bain ou une piscine contenant un liquide permettant un contrôle homogène de la température du moule.

25 Divers modes de réalisation de l'invention visent la fabrication de panneaux décoratifs obtenus par le procédé proposé. Ainsi, un autre but de la présente demande est de proposer un système pour une telle fabrication.

30 Divers modes de réalisation de l'invention atteignent ce but en proposant un système de fabrication de panneaux décoratifs qui comporte au moins un moule comprenant une plaque inférieure et une plaque supérieure reliées par des moyens étanches sur leurs bords et au moins une enceinte chauffée pour accueillir au moins un moule contenant au moins une couche d'un sirop de monomère.

Selon une particularité, le système est configuré pour la mise en œuvre du procédé de l'invention.

DESCRIPTION DES FIGURES ILLUSTRATIVES

5 D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente une coupe transverse du moule avant l'étape de polymérisation au cours de la mise en œuvre du procédé,

10 - la figure 2 représente un schéma et les spécifications du viscosimètre utilisé pour déterminer la viscosité des sirops de PMMA.

15 DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES DE L'INVENTION

La présente demande concerne un procédé de fabrication de panneaux de polymère transparent, généralement utilisés comme panneaux de décoration, en particulier grâce au fait qu'ils incluent des décors dans leur épaisseur. La présente demande concerne bien sûr également les panneaux
20 obtenus par un tel procédé, ainsi que le système permettant sa mise en œuvre.

Le terme « polymère » est utilisé dans la présente description dans son acception signifiant « monomère polymérisée » pouvant inclure les homopolymères ou les copolymères ou leurs mélanges et ne doit pas être
25 interprété de façon limitative. Le terme de « polymère transparent » est préférentiellement utilisé dans la présente demande car l'inclusion de décor dans des panneaux présente surtout un intérêt lorsque ces derniers sont transparents. A titre d'exemple, le polymère peut être choisi dans la famille des polymétacrylate d'alkyle, de préférence le polymétacrylate de méthyl
30 (PMMA).

En effet, la présente demande détaille diverses étapes et caractéristiques techniques particulières qui sont typiquement efficaces et reproductibles pour la mise en œuvre du procédé avec du PMMA. L'invention porte donc préférentiellement sur le procédé mis en œuvre avec ce type de monomère et de polymère, mais l'homme de métier pourra éventuellement, à l'aide de mesures expérimentales de routine, aboutir à une inclusion de décors dans des panneaux à base d'autres types de matières, même s'il est peu probable que ces panneaux possèdent toutes les mêmes qualités que ceux obtenus ici avec le PMMA, ne serait-ce qu'en ce qui concerne la propriété de transparence. De plus, le procédé selon divers modes de réalisation repose sur l'utilisation d'un PMMA d'une grande pureté (et en fait d'une pureté supérieure à celle utilisée en moyenne dans le domaine), qui requiert des paramètres particuliers pour sa polymérisation et qui permet de garantir une qualité finale exceptionnelle des produits obtenus par le procédé. L'expression « d'une grande pureté » est donc utilisée dans la présente description dans son acception signifiant « une pureté des produits de supérieure à 90% », en particulier lorsqu'elle concerne le PMMA, mais elle ne doit pas être interprétée de façon limitative. Ainsi, dans certains modes de réalisation du procédé, des sirops de MMA d'une grande pureté sont utilisés, notamment une pureté supérieure à 90 %, de préférence supérieure à 95%, idéalement de l'ordre de 99%. Ces sirops permettent d'obtenir des panneaux présentant une transparence et des propriétés de transmission de lumière optimales du matériau, ce qui donne un aspect très esthétique aux panneaux décoratifs. La description faite ci-après détaille donc les paramètres qu'il convient d'utiliser avec un tel sirop de PMMA, car le procédé ainsi mis en œuvre sur un tel sirop permet d'atteindre parfaitement la plupart des buts visés par l'invention. Cependant, l'homme de métier comprendra les variations de paramètres qui sont à sa portée et relèvent plutôt du niveau des "tours de main" d'un technicien expérimenté. Le terme "sirop" est utilisé dans la présente demande dans son acception bien admise dans le domaine et désignant un mélange de monomère avec au moins un peu de polymère, mais éventuellement divers additifs comme mentionné ci-dessus.

Le terme "transparent" est utilisé dans la présente demande pour désigner une des qualités des panneaux, notamment ceux obtenus à partir de PMMA d'une grande pureté, mais l'homme de métier sait que l'on peut rajouter des pigments pour colorer les panneaux ou réaliser divers traitements chimiques ou physiques pour modifier l'aspect final des panneaux, jusqu'à ce qu'il ne soient plus que translucides sans être transparents. De tels panneaux translucides mais non transparents restent donc dans la portée de la présente invention. Le terme « monomère » est utilisé dans la présente description dans son acception signifiant « l'unité élémentaire structurelle du polymère ou copolymère correspondant » et ne doit pas être interprété de façon limitative. Le terme « décor » est utilisé dans la présente description pour désigner des objets, produits ou éléments pouvant être inclus comme décors à l'intérieur des panneaux et ne doit pas être interprété de façon limitative. En effet, divers modes de réalisation prévoient l'inclusion d'éléments et matériaux divers, y compris à l'intérieur d'un même panneau et la présente demande fournit des exemples de tels « décors ». De plus, comme ces décors font en fait l'objet d'une inclusion dans le panneau au cours de la formation de ce dernier par polymérisation, on désigne également ces "décors" dans la présente demande par le terme "inclusions". Le terme « panneau » est utilisé dans la présente description pour désigner « les produits obtenus par le procédé » et ne doit pas être interprété de façon limitative, notamment en termes de longueur, d'épaisseur et de morphologie car il est possible de faire varier la forme tridimensionnelle de ces "panneaux" ou produits objets dans certaines limites.

Le procédé de l'invention utilise une méthode de coulée, permettant notamment d'obtenir des panneaux objets de transparence élevée. Le procédé traditionnel de préparation des panneaux de polymère par coulée s'obtient en remplissant un moule par un sirop du monomère du polymère sélectionné, puis d'un processus de polymérisation, éventuellement suivi d'une post-polymérisation. La polymérisation ainsi que les étapes pré et post-polymérisation peuvent être contrôlées et permettent d'obtenir une qualité supérieure du matériau comparée aux autres méthodes telles que les

procédés par extrusion des polymères. Ces étapes sont classiques et bien connues de l'homme de métier, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de les détailler dans la présente demande.

Le procédé utilise de préférence successivement au moins trois sirops de viscosités différentes du même monomère du polymère à synthétiser. Un premier sirop présente une viscosité le rendant apte à former, lorsqu'il aura été soumis à une prépolymérisation, une couche de matière servant de support aux décors ou inclusions que l'on peut déposer dessus. Cette couche, appelée ici couche réceptrice (sans que ce terme ne soit indûment limitatif) est généralement réalisée en versant le premier sirop sur une surface d'un moule apte à recevoir des couches successive de sirops. Le deuxième sirop présente une viscosité inférieure au premier sirop et qui le rend apte à être versé sur les décors reposant sur la couche réceptrice et à former, après prépolymérisation, une couche, dite fixatrice (sans que ce terme ne soit indûment limitatif) de matière permettant ainsi de cémenter ces décors. Enfin, le troisième sirop possède une viscosité inférieure aux premier et deuxième sirops pour faciliter le remplissage du moule et conférer au panneau ses propriétés et caractéristiques physiques et chimiques finales (ie., sa qualité). Les termes de « qualité » ou « qualité satisfaisante » sont utilisés dans la présente demande bien qu'ils puissent avoir un caractère relatif, mais on précisera qu'ils sont en fait clairs pour l'homme de métier qui connaît les contraintes de fabrication et tente toujours de préserver ou améliorer les qualités des panneaux produits, en termes d'homogénéité, de résistance, de transparence, d'état de surface ou de finition.

On entend par « pré-polymérisation » une réaction de polymérisation qui se produit seulement partiellement, grâce au contrôle des paramètres et/ou des conditions réactionnelles dans laquelle elle est mise en œuvre.

Le contrôle de la viscosité d'un sirop de monomère est connu par l'homme du métier. La préparation consiste généralement à chauffer le monomère, par exemple dans un creuset, à une température proche de la température de polymérisation, pour que la réaction de polymérisation démarre lentement puis à refroidir le mélange lorsque l'on obtient la viscosité

voulue, ce qui a pour effet de stopper la polymérisation et de permettre d'obtenir un sirop de monomère (qui est en fait un mélange monomère/polymère) dont la viscosité reste relativement stable, au moins pour un certain temps et si l'on en contrôle la température. De plus, il est classique dans le domaine de mélanger le monomère avec divers additifs tels qu'un accélérateur de polymérisation, qu'un agent de moulage ou un agent UV. Le mélange subit généralement une opération de dégazage avant le chauffage du sirop en vue d'atteindre la viscosité recherchée. Les conditions de températures et de durée de préparation sont généralement à adapter selon la nature du polymère. Comme mentionné précédemment dans la présente demande, le procédé est de préférence mis en œuvre avec du PMMA d'une grande pureté et l'on limite donc au maximum l'utilisation de ces additifs dans ces modes de réalisation préférés. En ce qui concerne la préparation des sirops de MMA, outre la méthode classique décrite ci-dessus, il est possible d'augmenter la viscosité des sirops tout en évitant l'ajout d'additifs divers. Pour cela de la perle fine, à savoir de la poudre pure de PMMA (en microbilles généralement), est introduite dans le mélange liquide de MMA. En effet le PMMA présente la propriété de pouvoir se dissoudre facilement dans les solvants organiques et notamment dans une solution de son monomère le MMA. Il est ainsi possible d'obtenir une gamme de viscosités élevées en variant la quantité de poudre de PMMA introduite.

Le procédé de la présente invention comporte de préférence au moins les étapes suivantes :

- a) Dépôt d'une première couche d'un premier sirop de monomère sur un moule,
- b) Prépolymérisation de la première couche, dite réceptrice
- c) Placement du décor sur la couche réceptrice
- d) Dépôt d'une deuxième couche d'un deuxième sirop du même monomère mais de viscosité inférieure audit premier sirop
- e) Prépolymérisation de la deuxième couche, dite fixatrice

- f) Remplissage du moule par gravité avec un troisième sirop du même monomère mais de viscosité inférieure auxdits premier et deuxième sirops
- g) Fermeture du moule
- 5 h) Stockage du moule et repos des trois couches ainsi coulées
- i) Polymérisation et éventuellement post-polymérisation du polymère.

Bien entendu, à l'issue des étapes de polymérisation et post-polymérisation, le moule est ouvert et le panneau polymérisé qu'il contient est démoulé, puis stocké. Le moule peut alors être lavé et réutilisé pour
10 fabriquer un nouveau panneau.

Pour l'étape de remplissage du moule, on procède généralement à une étape préalable d'assemblage et d'inclinaison du moule pour faciliter le remplissage par gravité, en vue de la fermeture du moule car il serait délicat de fermer le moule en garantissant un bon remplissage sans devoir faire
15 déborder du monomère. Ainsi, on ferme les moules sur toutes ces faces sauf la tranche qui se trouve au plus haut point du moule une fois incliné. Ainsi, la coulée peut être réalisée de sorte à éviter l'introduction de bulles d'air et en garantissant que les deux faces du panneau épouseront parfaitement les deux parois inférieure et supérieure du moule.

20 La présente invention concerne également un système de fabrication de panneaux de décoration en polymère transparent, pour la mise en œuvre du procédé décrit dans la présente demande. Ce système comporte donc un moule utilisé pour la mise en œuvre du procédé, qui comprend de préférence deux parois, formées par exemple par deux plaques (une inférieure (1) et
25 une supérieure(3)) reliées entre elles sur leurs bords par un rebord formant une étanchéité, par exemple grâce à un joint étanche (3). Sur un des bords des plaques (ou sur une des tranches de ce moule), une ouverture de remplissage est de préférence prévue pour l'étape de remplissage expliquée ci-dessus. Dans ce cas, un système permettant d'incliner le moule sera
30 prévu pour permettre une coulée par gravité du sirop de remplissage. Le système comporte également au moins une enceinte chauffée, (de

préférence thermostatée), pour recevoir les moules contenant les diverses couches à prépolymériser. Une telle enceinte chauffée peut par exemple simplement être une pièce chauffée ou carrément une étuve, selon les besoins, de préférence avec une atmosphère dont l'hydrométrie est également régulée. De plus, le système comporte naturellement des 5 enceintes pour la polymérisation et éventuellement la post polymérisation, de préférence sous la forme de bains ou piscines thermostatées, remplies de liquide, en général de l'eau, dans laquelle sont plongés les moules contenant les sirops à polymériser, L'utilisation de bains ou piscines permet d'améliorer 10 le contrôle de la réaction de polymérisation et éviter les phénomènes d'emballement. Le système pourra bien entendu comporter par ailleurs tous les moyens, dispositifs et système décrits dans la présente demande en référence au procédé, notamment pour l'utilisation des divers sirops, comme par exemple un viscosimètre et/ou un creuset de préparation des sirops, etc.

15 Dans ces modes de réalisation préférés, le procédé de la présente invention comporte au moins les étapes de préparation suivantes décrites ci-dessous en référence à la figure 1.

On procède d'abord au dépôt d'une première couche du premier sirop de monomère dudit polymère sur une première face intérieure d'une plaque 20 inférieure (1) du moule. Ce premier sirop présente généralement la viscosité la plus élevée des trois sirops. La valeur de la viscosité du sirop est sélectionnée avantageusement afin de permettre la formation d'un film homogène sur la surface de la plaque (1) et l'obtention, par une prépolymérisation, d'une couche réceptrice (4) capable de supporter le dépôt 25 de décors sur sa surface.

En effet, après la formation du film homogène de sirop, ce dernier est placé dans une atmosphère chaude (par exemple en mettant le moule dans une étuve) afin d'y subir une pré-polymérisation. La pré-polymérisation entraîne la formation de liaisons chimiques entre les monomères sans pour 30 autant induire un fort degré de polymérisation de la matière. Les conditions réactionnelles en température et en durée sont déterminées par l'homme de l'art afin d'éviter la polymérisation totale et irréversible de tous les

monomères constituant le film de sirop. Ces liaisons donnent une consistance à cette couche réceptrice lui donnant avantageusement un aspect caoutchouteux, c'est-à-dire possédant une résistance mécanique lui permettant de supporter le poids des inclusions (décors) et d'éviter que ces inclusions ne s'enfoncent à travers.

On peut ensuite procéder au dépôt du décor (5) sur la couche réceptrice en positionnant les inclusions formant le décor choisi. Selon les conditions choisies, divers modes de réalisation permettent de procéder au dépôt de divers éléments de divers matériaux et de diverses tailles. Plusieurs couches réceptrices seront parfois nécessaires, notamment dans le cas des éléments lourds tels que les minéraux et les métaux.

On procède, sur le décor maintenu par la couche réceptrice, au dépôt d'un autre film de monomères à l'aide du deuxième sirop de viscosité inférieure au premier sirop pour former la couche fixatrice (6). Un sirop de viscosité moins importante que le premier sirop a pour avantage de permettre un bon dégazage du sirop et d'éviter ainsi la formation de bulles et de pouvoir se fondre dans la couche réceptrice. En effet du fait de l'utilisation de la même matière, il n'y a pas de risque d'incompatibilité entre la couche réceptrice et les monomères du deuxième sirop. Ainsi ces monomères vont pouvoir s'insérer dans la couche réceptrice. Le mouillage est alors total entre la couche réceptrice et le deuxième sirop permettant la formation d'un film mince homogène de sirop au dessus de la couche réceptrice et les inclusions. La viscosité du deuxième sirop, plus faible, permet d'éviter de détacher ou d'enfoncer les inclusions posées sur la couche réceptrice et permet de fixer ces inclusions sur la couche réceptrice.

L'ensemble subit ensuite une pré-polymérisation. De préférence, cette étape est réalisée sous atmosphère chaude, par exemple dans une étuve. L'étape de pré-polymérisation du film obtenu avec le deuxième sirop, par formation de liaisons chimiques entre les monomères, entraîne la fixation et maintien des inclusions en les cimentant dans une couche recouvrant à la fois la couche réceptrice et les inclusions. De plus, le fait d'avoir utilisé le même monomère que la couche réceptrice va permettre éventuellement une

fusion des couches réceptrice et fixatrice, au moins lorsque le sirop de remplissage aurait été ajouté, comme détaillé ci-après. Cette couche fixatrice (6) présente également un aspect caoutchouteux du fait d'une polymérisation partielle et aura la possibilité de se résorber dans un sirop du monomère.

On procède ensuite à l'assemblage du moule pour le remplissage, comme expliqué précédemment, en montant la deuxième plaque (3) sur le rebord (e.g., joint) étanche (2) situé à la périphérie du moule. Une ouverture permet le remplissage du moule par le sirop de remplissage (7), de préférence après inclinaison du moule. Le choix de la hauteur du rebord étanche entre les deux plaques du moule va prédéterminer l'épaisseur des panneaux.

L'inclinaison du moule est choisie avantageusement afin de faciliter, par l'effet de la gravité, le remplissage du moule à une vitesse raisonnable pour éviter l'emprisonnement de bulles d'air ou la détérioration des couches fixatrice ou réceptrice et/ou un décollement des décors introduits. La faible viscosité du troisième sirop facilite son écoulement dans le moule. La demanderesse a découvert qu'il est possible de tirer avantage d'une propriété surprenante de résorption du polymère lorsqu'il est plongé dans un sirop du même monomère que celui formant le polymère. Ainsi, une fois moule rempli et fermé, on procède à son stockage, de préférence horizontalement avant la polymérisation. Cette étape de stockage du moule permet de favoriser l'homogénéisation de la densité en monomères entre les différentes couches prépolymérisées et le sirop de remplissage, grâce au fait que le sirop de remplissage va remplir envahir tout l'espace à l'intérieur du moule et va faire fusionner les diverses couches et permettre que le décor soit totalement inclus dans un panneau homogène, Cette homogénéité serait due au fait que les couches réceptrice et fixatrice peuvent se résorber dans le sirop de remplissage, en attendant la polymérisation qui permettra de sceller totalement l'inclusion et obtenir un panneau malgré la présence de corps étrangers que sont les inclusions à l'intérieur. Ainsi, le repos des couches dans le moule permet que les monomères du sirop de remplissage,

de même nature que ceux des couches réceptrice et fixatrice, s'insèrent dans ces dernières et englobent tout le décor en opérant de façon naturelle une homogénéisation de la densité de matière en monomère dans le moule, qui sera complète une fois la polymérisation réalisée.

5 On procède à la polymérisation et éventuellement aux étapes de post-polymérisation classiques du polymère. Les conditions réactionnelles de température et de temps en fonction de la nature du polymère et des éléments introduits dans les sirops sont généralement connues de l'homme du métier. Comme expliqué ci-dessus, l'étape de polymérisation, pour
10 assurer la qualité des panneaux s'effectue de préférence en milieu liquide permettant un contrôle homogène en température du moule. A titre d'exemple non limitatif, la polymérisation des produits à l'intérieur du moule s'effectue dans une piscine ou un bain thermostaté. L'étape de polymérisation entraîne la création de toutes les liaisons pouvant encore se
15 former entre les monomères. Lors de la polymérisation, un enchevêtrement dense des chaînes de polymère et une réticulation totale du polymère de façon tridimensionnelle s'opérant, la matière durcit pour former une résine dense. Du fait de l'homogénéisation de densité en monomères entre les couches réceptrice et fixatrice et le sirop de remplissage obtenu lors de
20 l'étape de stockage du procédé, ce durcissement s'effectue de façon homogène dans tout le matériau. Le produit final obtenu présente une uniformité en densité et en transparence tout en gardant maintenues les inclusions constituant le décor et sans que de quelconques moyens de maintien du décor puissent être visibles. Les cycles de post-polymérisation
25 sont classiques et généralement connus de l'homme du métier dans la production par coulée des plaques de polymère et ils permettent de calmer et de stabiliser le matériau. La température et le temps de ces étapes sont fonction de la nature du polymère, de la pureté des sirops du monomère et de l'épaisseur du produit à polymériser.

30 Ce procédé permet d'obtenir des panneaux de qualité, à savoir ne présentant pas de déformation, ni de bulle, et en gardant l'homogénéité, la résistance et la transparence du matériau.

Dans certains modes de réalisations, le deuxième sirop de monomère présente une viscosité de l'ordre de deux fois inférieures au premier sirop de monomère et le troisième sirop de monomère présente une viscosité de l'ordre de quarante fois inférieures à celle du premier sirop de monomère. La différence de viscosité entre le premier sirop et le deuxième sirop permet au deuxième sirop de former une couche assez dense tout en permettant aux monomères du deuxième sirop de s'insérer dans la structure de la couche réceptrice. Une forte différence de valeur de la viscosité est introduite entre le premier sirop avec le troisième sirop. Ce dernier présente une faible viscosité permettant aux monomères du troisième sirop de s'insérer aisément dans les structures des couches denses et de faciliter le remplissage du moule.

Dans certains modes de réalisation du procédé, le polymère transparent choisi est le polymétacrylate de méthyle (PMMA) et le monomère est le métacrylate de méthyle. Le PMMA est connu pour former des panneaux en polymère pouvant être transparents comme le cristal et plus légers et plus résistants que le verre avec des propriétés de transmission exceptionnelles. En effet, ce matériau a une transmission supérieure à 90% et une densité de l'ordre de 1,17 à 1.20 g/cm³ ce qui est moins de la moitié de celle du verre. Sa stabilité est supérieure aux autres plastiques tels que le polystyrène (PS) et le polyéthylène (PE). Ce qui en fait un polymère de choix pour les panneaux décoratifs.

L'une des difficultés lors du procédé par coulée est de mesurer la viscosité du sirop de monomère. On notera d'une manière générale que l'on parle dans la présente demande de sirop de monomère même s'il s'agit le plus souvent d'un mélange de monomère et de polymère, voire même avec d'autres composés. Une manière simple et usuelle dans ce domaine est de déterminer la durée de vidange d'un liquide à travers une coupe normalisée comprenant un trou de vidange. Pour les modes de réalisation du procédé de la présente invention impliquant la formation de panneaux de PMMA, la mesure de la viscosité des sirops est réalisée à l'aide d'un viscosimètre adapté pour la plage de viscosités du procédé. La viscosité des sirops de

MMA est définie dans la présente demande par la durée nécessaire au passage de 100 millilitres (à plus ou moins 5% près) de sirop à travers le trou de vidange de 3 millimètres de diamètre (à plus ou moins 5% près). La durée de vidange du sirop à travers ce viscosimètre, et donc la viscosité de ce sirop, est déterminée de préférence en secondes (sans nécessiter plus de 5 précision dans le présent cas). Un exemple de viscosimètre est représenté à la figure 2. En particulier, un tel viscosimètre formant une coupe percée pourra avoir en fait une forme conique normalisée, avec des diamètres de l'ordre de 90 à 15 mm, et une hauteur de l'ordre de 121 mm, pour une 10 contenance de l'ordre de 100 mL. Le trou de vidange pourra par exemple avoir une épaisseur de l'ordre de 6 mm. Ainsi, le viscosimètre de la figure 2 présente de préférence une forme conique de diamètres 90/15 mm et une hauteur de 121,5 mm, possède une contenance de 100 millilitres, comporte un trou dévidage de 3 mm de diamètre et 6 mm d'épaisseur.

15 Dans certains modes de réalisation, impliquant en particulier la formation des panneaux de décoration de PMMA d'une grande pureté, le premier sirop présente une viscosité entre 4000 et 4300 secondes à plus ou moins 15%, le second sirop de MMA présente une viscosité entre 1900 à 2400 secondes à plus ou moins 15%, le troisième sirop de MMA présente 20 une viscosité de 70 à 90 secondes à plus ou moins 15%. Ces valeurs de viscosité ont été sélectionnées avantageusement pour permettre l'obtention de panneaux de décoration en PMMA de façon optimale. En effet l'une des difficultés du PMMA lors du procédé par coulée est le retrait de matière qui peut s'opérer après la polymérisation. Elle peut atteindre l'ordre de 20% en 25 volume. En général, il est possible d'y remédier en ajoutant un copolymère au PMMA de la même famille ou des additifs. Pour les panneaux de PMMA d'une grande pureté, la demanderesse a déterminé les plages de valeurs de viscosités optimales pour limiter l'apparition de défauts et les effets dus aux retraits de la matière.

30 Dans divers modes de réalisation du procédé, en particulier ceux réalisés avec les sirops de MMA d'une grande pureté, les étapes de prépolymérisation s'effectuent à une température sélectionnée

avantageusement entre 25°C et 35°C, de préférence à 30°C. La durée de la prépolymérisation se situe avantageusement entre 4 heures et 8 heures, de préférence 6 heures. Les étapes de prépolymérisation s'effectuent de préférence à des conditions réactionnelles en température et en durée de réaction inférieures à celle de la polymérisation puisqu'elles ont pour but de conférer une structure caoutchouteuse aux couches réceptrice et fixatrice et non d'obtenir un matériau polymère solide. Ces conditions de prépolymérisation vont permettre d'obtenir des structures caoutchouteuse optimisées pour les fonctions des couches réceptrice et fixatrice nécessaires au procédé.

Dans divers modes de réalisation du procédé, en particulier ceux visant l'obtention d'un panneau décoratif en PMMA d'une grande pureté l'épaisseur de la couche réceptrice est avantageusement comprise entre 3 et 10 mm, de préférence 5 mm et l'épaisseur de la couche fixatrice est avantageusement compris entre 1 et 5 mm au maximum, de préférence entre de 1 à 2 mm. L'épaisseur des couches réceptrice et fixatrice doit être suffisamment importante pour pouvoir assurer leurs fonctions respectives. Cependant des épaisseurs trop importantes peuvent être source de défauts en favorisant la formation de bulles et en ralentissant la pénétration du troisième sirop de MMA. Les plages de valeurs déterminées par la demanderesse permettent un juste équilibre entre ses deux contraintes et permet d'optimiser la qualité du panneau décoratif de PMMA. Dans divers modes de réalisation du procédé, en particulier ceux réalisés avec les sirops de MMA d'une grande pureté, la durée du stockage pour permettre l'homogénéisation de densité dans le moule s'effectue entre 3 heures et 10 heures, de préférence 5 heures. Cette durée doit permettre l'homogénéisation de la densité qui s'opère naturellement mais aussi tenir compte que les couches pré-polymérisées peuvent se dissoudre complètement dans le troisième sirop de MMA. La dissolution de la structure des couches ferait perdre leurs propriétés qui leur permettent d'assurer leur fonctions de couches réceptrice et fixatrice.

Dans certains modes de réalisation, en particulier ceux impliquant la fabrication des panneaux de PMMA, l'étape de polymérisation à une température sélectionnée avantageusement entre 35°C et 60°C, de préférence 50°C. La durée des réactions de polymérisation pourront être
5 déterminées par l'homme du métier en fonction de l'épaisseur de la matière à transformer dans le moule et du degré de pureté des sirops de MMA. De plus, l'homme du métier comprendra que pour favoriser la transparence du matériau, il est nécessaire de procéder à une polymérisation lente dans le cas du PMMA utilisant des sirops d'une grande pureté.

10 Dans certains modes de réalisation, les décors insérés peuvent être très divers tels que des végétaux, des textiles, des plastiques ou résines, des papiers, des minéraux ou des métaux. Ces exemples sont cités de manière non limitative, d'autres composés pouvant être introduits si leurs dimensions le permettent. Une première contrainte pour les inclusions concerne leur
15 densité ou masse volumique qui doit permettre leur support sur la couche réceptrice (donc une densité compatible avec un support par une couche prépolymérisée). Une seconde contrainte concerne l'inertie thermique qui doit être adaptée à la polymérisation, en évitant la formation de points chauds pouvant être à l'origine d'emballement thermique. Selon la nature du
20 polymère, le procédé n'implique pas forcément de fortes pressions et/ou de fortes températures lors des étapes de pré-polymérisation, polymérisation ou post-polymérisation. C'est notamment le cas pour la fabrication des panneaux de PMMA. Le risque de détérioration et de dénaturation du décor est alors faible, ce qui présente l'avantage de pouvoir utiliser en tant que
25 décor des objets légers et délicats tels que des végétaux ou des textiles ou des plastiques.

La structure caoutchouteuse de la couche réceptrice peut servir de sorte de colle et permet avantageusement de disposer et maintenir ces
30 décors en attendant la couche fixatrice qui sert réellement de colle fixant les décors sur la couche réceptrice. Dans les cas des décors plus lourds tels que les minéraux ou les métaux, la structure caoutchouteuse de la couche réceptrice permet d'éviter qu'ils ne s'enfoncent trop dedans, mais on préfère

généralement doubler la couche réceptrice ou du moins insister sur la pré-polymérisation pour garantir un bon soutien des décors. La couche fixatrice cimente les décors qu'importe la morphologie du décor qui peut être très variée. Le sirop de remplissage de faible viscosité englobant toutes les
5 inclusions, le décor dans le procédé de la présente invention ne subit pas de compression lors de la préparation des panneaux, le risque de l'abîmer ou qu'il se déplace à cause d'effets de contraintes issues d'un mouvement de matière est minimisé.

Dans certains modes de réalisation, les étapes a) et b) permettant la
10 formation de la couche réceptrice sont répétées afin d'augmenter son épaisseur et sa résistance. En effet il est parfois utile de déposer une deuxième couche pour assurer la fonction réceptrice notamment lorsque des inclusions lourdes tels que les minéraux ou les métaux sont déposées. La structure étant caoutchouteuse, si l'épaisseur de la couche réceptrice n'est
15 pas suffisante, ces objets lourds peuvent s'enfoncer et se mettre au contact du moule, la couche réceptrice n'assure dès lors plus sa fonction. De plus avantageusement, la répétition de ces étapes permet un contrôle de l'épaisseur de la couche réceptrice et ainsi d'ajuster l'emplacement du décor dans l'épaisseur du panneau de décoration.

Dans certains modes de réalisation, les étapes a) à e) sont répétées.
20 La répétition de ces étapes permet de placer les différents éléments du décor dans des couches réceptrices successives. Ces éléments du décor pourront aussi être avantageusement de nature différente et/ou placés à des niveaux d'épaisseurs différentes. Il est alors possible de multiplier les combinaisons
25 des objets ou des éléments constituant le décor afin d'obtenir un décor plus varié et plus complexe laissant libre recours à l'imagination de l'opérateur

Dans certains modes de réalisation, lors de l'étape de remplissage par le troisième sirop du monomère, l'inclinaison du moule par rapport au sol est
30 située entre 20° et 40°, avantageusement entre 25 et 35°, de préférence à 30°. Une inclinaison du moule est utile pour faciliter son remplissage par le troisième sirop par une coulée gravité. Une faible inclinaison est choisie de préférence. Avantageusement, elle permet d'éviter, sous l'effet de

l'écoulement du sirop, un détachement des inclusions du décor ou des couches réceptrice et fixatrice qui peuvent survenir accidentellement par un effet de glissement ou sous l'effet de leur poids, ceci tout en favorisant le remplissage du moule par le troisième sirop lors d'une coulée gravité.

5 Dans certains modes de réalisation, les plaques du moule pourront être planes et de préférences lisses, comme par exemple avec des plaques de verres, mais dans certains cas, elles pourront présenter un relief ou une courbure pour former des panneaux présentant le même relief ou courbure. La forme des panneaux produits à partir du procédé est induite par la forme
10 du moule. Des moules de morphologies différentes existent et peuvent avantageusement aussi être utilisées. Toutefois la morphologie devra être avantageusement configurée pour tenir compte des contraintes mécaniques lors du démoulage et des variations volumiques du produits après la polymérisation, à savoir le retrait de matière ou au contraire l'expansion de
15 volume du matériau. On préférera des moules dont les surfaces supérieure et inférieure sont sensiblement parallèles ou ne s'en éloignent pas pour obtenir une épaisseur constante ou peu variable. A titre d'exemples non limitatifs, des plaques parallèles courbes ou ondulées pourront constituer des exemples de moules satisfaisants.

20 Dans certains modes de réalisation, les sirops des monomères comportent des colorants et/ou des additifs. La proportion de des colorants et/ou des additifs est à déterminer en fonction de la nature du polymère et la transparence voulue du panneau. Une autre contrainte que l'homme du métier tiendra compte lors de la mise en œuvre du procédé est l'effet de ces
25 derniers sur le taux de rétractation de la matière du produit après polymérisation et les incompatibilités possibles pouvant subvenir entre ces colorants et/ou additifs, le décor et le polymère. Ces colorants ou additifs permettent de conférer aux panneaux d'autres effets visuels ou d'autres propriétés. Les colorants des différents sirops utilisés pourront aussi être de
30 natures différentes. D'autres additifs pourront aussi être ajoutés afin de conférer d'autres propriétés au matériau. A titre d'exemples et de manière non limitative, des composés phosphorescents ou luminescents conférant

des propriétés de luminosité dans la pénombre peuvent être proposés. La présente invention permet aussi avantageusement, par l'ajout d'additifs appropriés, d'augmenter la résistance mécanique, la résistance aux chocs, l'isolation thermique ou phonique du matériau du panneau. Des propriétés
5 d'autonettoyage ou dépollution ou facilitant le recyclage du matériau pourront aussi être proposées.

Dans certains modes de réalisation, le moule pourra comprendre des plaques en verre, en acier ou en inox ou toutes autres matières présentant les propriétés de résistances mécaniques, thermiques et chimiques utiles au
10 procédé. Le procédé de fabrication de plaques décoration de polymère se procède par la méthode coulée bien connue dans l'état de l'art. Le procédé implique généralement l'utilisation d'un moule comprenant deux plaques de verre reliées par un joint étanche. Le verre est utilisé pour sa résistance en température et sa résistance chimique lors des étapes de polymérisation. Ce
15 matériau présente avantageusement une faible dilatation thermique permettant un contrôle de l'épaisseur du produit. De plus, un traitement de surface des plaques de verre peut être mis en œuvre pour lui conférer une faible adhérence avec le polymère afin de faciliter le démoulage des panneaux. Il est aussi possible de traiter le verre afin de favoriser sa
20 mouillabilité avec le sirop de monomère pour les étapes de formations de la couche réceptrice et de remplissage du moule. L'utilisation d'agent de démoulage est également souvent recommandée. De plus la transparence du verre permet avantageusement d'obtenir une indication visuelle sur l'avancement de l'étape de remplissage du moule, ainsi que sur la qualité du
25 produit final et avantageusement de déterminer la présence de défauts de fabrication lors des différentes étapes du procédé. D'autres matériaux tels que les métaux, les polymères, les céramiques ou tout autres matières permettant de supporter les contraintes mécaniques, thermiques et chimiques du procédé pourront aussi être utilisés. Les matériaux choisis pour
30 constituer le moule pourront présenter avantageusement d'autres caractéristiques afin de faciliter les différentes étapes du procédé. A titre d'exemples non limitatifs, les métaux tels que l'acier ou l'inox sont de bons

conducteurs thermiques et facilitent une maîtrise rapide de la température lors des étapes de polymérisation et pré-polymérisation entraînant une maîtrise de la vitesse de polymérisation du produit et une maîtrise des conditions réactionnels lors de la formation de la structure caoutchouteuse des couches réceptrice et fixatrice par un contrôle du taux de liaisons chimiques engendrées. On peut aussi avantageusement sélectionner des matériaux en fonction de leur affinité avec le polymère afin d'en faciliter le démoulage.

La présente demande décrit diverses caractéristiques techniques et avantages en référence aux figures et/ou à divers modes de réalisation. L'homme de métier comprendra que les caractéristiques techniques d'un mode de réalisation donné peuvent en fait être combinées avec des caractéristiques d'un autre mode de réalisation à moins que l'inverse ne soit explicitement mentionné ou qu'il ne soit évident que ces caractéristiques sont incompatibles ou que la combinaison ne fournisse pas une solution à au moins un des problèmes techniques mentionnés dans la présente demande. De plus, les caractéristiques techniques décrites dans un mode de réalisation donné peuvent être isolées des autres caractéristiques de ce mode à moins que l'inverse ne soit explicitement mentionné.

Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine d'application de l'invention comme revendiqué. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, mais peuvent être modifiés dans le domaine défini par la portée des revendications jointes, et l'invention ne doit pas être limitée aux détails donnés ci-dessus.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication de panneaux de décoration en polymère transparent, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
 - 5 a) Dépôt d'une première couche d'un premier sirop de monomère sur un moule,
 - b) Prépolymérisation de la première couche, dite réceptrice
 - c) Placement du décor sur la couche réceptrice
 - d) Dépôt d'une deuxième couche d'un deuxième sirop du même
10 monomère mais de viscosité inférieure audit premier sirop
 - e) Prépolymérisation de la deuxième couche, dite fixatrice
 - f) Remplissage du moule avec un troisième sirop du même monomère mais de viscosité inférieure auxdits premier et deuxième sirops
 - g) Fermeture du moule
 - 15 h) Stockage du moule
 - i) Polymérisation et éventuellement post-polymérisation du polymère
2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte une étape d'assemblage et d'inclinaison dudit moule, mise en œuvre préalablement à l'étape de remplissage du moule, pour faciliter ce
20 remplissage par gravité.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit polymère est le polymétacrylate de méthyle (PMMA) et ledit monomère est le métacrylate de méthyle (MMA).
4. Procédé selon la revendication 3 caractérisé en ce que les sirops
25 de MMA présentent une pureté en MMA supérieure à 90 %, de préférence supérieur à 95% et idéalement de l'ordre de 99 %.

5. Procédé selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit deuxième sirop présente une viscosité deux fois inférieure audit premier sirop et ledit troisième sirop présente une viscosité de l'ordre de quarante fois inférieure audit premier sirop.

5 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que la viscosité des sirops est évaluée par un viscosimètre permettant de déterminer la durée de vidange d'un liquide à travers une coupe normalisée de contenance de 100 mL à plus ou moins 5% près à travers un trou de vidange de 3 mm à plus ou moins 5% près.

10 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit premier sirop présente une viscosité entre 4000 et 4300 secondes, à plus ou moins 10% près, ledit second sirop présente une viscosité entre 1900 à 2400 secondes à plus ou moins 10% près, et ledit troisième sirop présente une viscosité de 70 à 90 secondes, à plus ou moins 10% près.

15 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que les étapes a) et b) peuvent être répétées avant placement du décor.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que les étapes a) à e) peuvent être répétées pour placer le décor dans des couches réceptrices successives.

20 10. Procédé selon l'une des revendications 2 à 9 caractérisé en ce que l'inclinaison du moule par rapport au sol est située entre 20° et 40°, avantageusement entre 25° et 35°, de préférence à 30°.

25 11. Procédé selon les revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les étapes de prépolymérisation s'effectuent à une température sélectionnée entre 25°C et 35°C, de préférence à 30°C pendant une durée se situant avantageusement entre 4 heures et 8 heures, de préférence 6 heures.

12. Procédé selon les revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche réceptrice issue du premier sirop de MMA est

avantageusement comprise entre 3 et 10 mm, de préférence 5 mm et en ce que l'épaisseur de la couche fixatrice est avantageusement comprise entre 1 à 5 mm, de préférence entre 1 à 2 mm.

5 13. Procédé selon les revendications 1 à 12, caractérisé en ce que l'étape de stockage du moule pour permettre l'homogénéisation de densité s'effectue pendant entre 3 heures et 10 heures, de préférence pendant 5 heures.

10 14. Procédé selon les revendications 1 à 13, caractérisé en ce que l'étape de polymérisation à une température sélectionnée entre 35°C et 60°C, de préférence 50°C.

15 15. Procédé selon les revendications 1 à 14, caractérisé en ce que l'étape de polymérisation s'effectue entre 4 heures et 36 heures.

16 16. Procédé selon les revendications 1 à 15, caractérisé en ce qu'il comprend une étape préalable de préparation des sirops MMA comprenant l'ajout de poudre de PMMA.

17. Procédé selon les revendications 1 à 16 caractérisé en ce que le moule comprend des plaques entre lesquelles les couches de sirop sont coulées.

20 18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que les plaques du moule comportent au moins une plaque inférieure (1) et une plaque supérieure (3) reliées entre elles par des moyens étanches (2) situés à la périphérie du moule présentant une ouverture de remplissage.

25 19. Procédé selon l'une des revendications 17 à 18 caractérisé en ce que les plaques du le moule sont planes, lisses ou présentent un relief ou une courbure pour former des panneaux présentant le même relief ou courbure.

20. Procédé selon les revendications 17 à 19 caractérisé en ce que les plaques du moule sont en verre.

21. Procédé selon les revendications 1 à 20 caractérisé en ce que la prépolymérisation s'effectue en atmosphère chaude, par exemple dans une étuve.

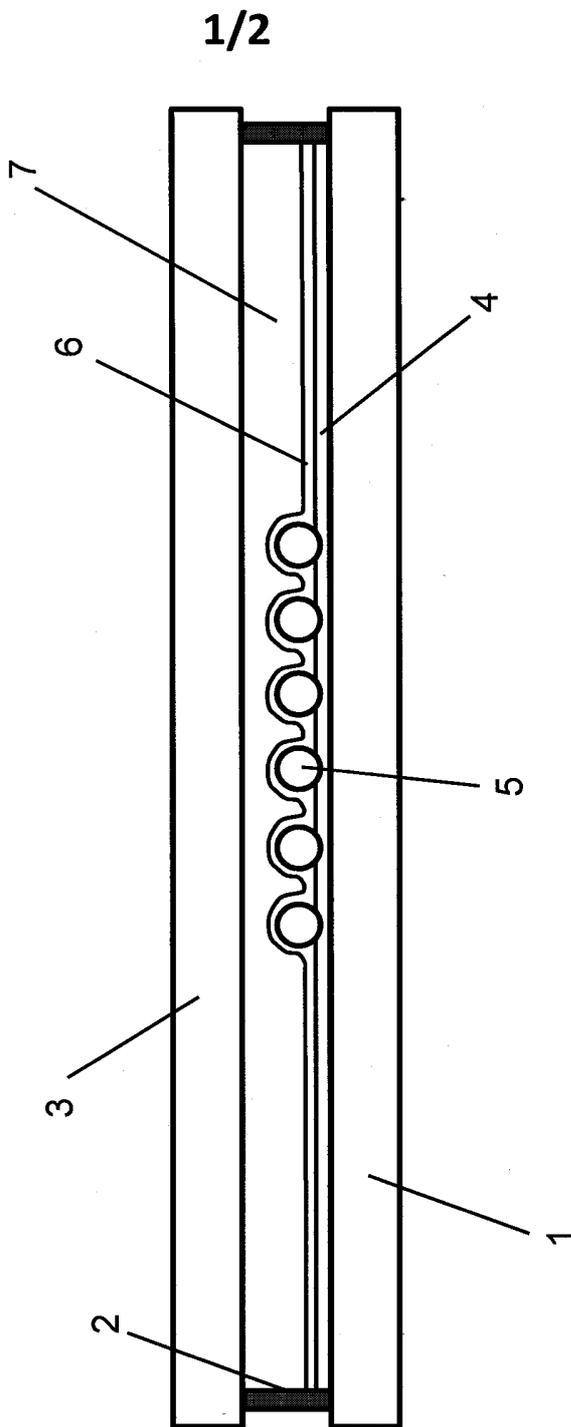
22. Procédé selon les revendications 1 à 21 caractérisé en ce que la polymérisation s'effectue dans un bain ou une piscine contenant un liquide permettant un contrôle homogène de la température du moule.

23. Panneau décoratif caractérisée en ce qu'il est obtenu par le procédé selon l'une des revendications 1 à 22.

24. Système de fabrication de panneaux décoratifs, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un moule comprenant une plaque inférieure et une plaque supérieure reliées par des moyens étanches sur leurs bords et au moins une enceinte chauffée pour accueillir au moins un moule contenant au moins une couche d'un sirop de monomère.

25. Système selon la revendication 24, caractérisé en ce qu'il est configuré pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 22.

FIGURE 1



2/2

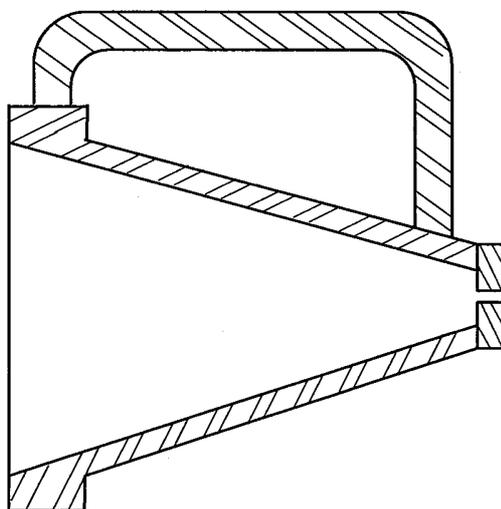


FIGURE 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 825827
FR 1654267

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 204 155 A5 (VARINI ADELCHI [IT]) 17 mai 1974 (1974-05-17)	23	B29C70/68 B44C5/04
A	* page 2, ligne 39 - page 4, ligne 8 * * page 4, lignes 31-34 *	1-22	B29C39/12 B29C39/26 C08L33/12
A	WO 01/78981 A1 (DU PONT [US]; VOGEL RANDALL ALLEN [US]; LEE HWA I [US]; RANGANATHAN SU) 25 octobre 2001 (2001-10-25) * page 13, lignes 23-30; revendications 22,25,26,31 *	1-22	B32B5/14 B29K33/04
X	EP 1 518 716 A1 (MIAN ALEC [ES]) 30 mars 2005 (2005-03-30)	23	
A	* alinéa [0012]; revendications *	1-22	
X	US 6 264 869 B1 (NOTARPIETRO GIANCARLO [IT] ET AL) 24 juillet 2001 (2001-07-24) * colonne 9, lignes 3-40; figures 4,5 *	24,25	
X	US 2004/070106 A1 (HARRINGTON BRUCE E [US]) 15 avril 2004 (2004-04-15) * alinéas [0080], [0122]; figures *	24,25	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
X	US 2006/046017 A1 (ADICKES ERIC [US]) 2 mars 2006 (2006-03-02) * alinéas [0042], [0043]; figures *	23	B44C B29C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 février 2017		Cametz, Cécile	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1654267 FA 825827**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 06-02-2017

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2204155	A5	17-05-1974	DE 2330185	A1 02-05-1974
			FR 2204155	A5 17-05-1974
			GB 1433214	A 22-04-1976
			IT 966693	B 20-02-1974
			US 3949044	A 06-04-1976

WO 0178981	A1	25-10-2001	AT 299096	T 15-07-2005
			AU 5339001	A 30-10-2001
			AU 2001253390	B2 23-09-2004
			BR 0110296	A 07-01-2003
			CA 2404849	A1 25-10-2001
			CN 1430551	A 16-07-2003
			DE 60111839	D1 11-08-2005
			DE 60111839	T2 24-05-2006
			DK 1274571	T3 12-09-2005
			EP 1274571	A1 15-01-2003
			ES 2244615	T3 16-12-2005
			HK 1057350	A1 25-08-2006
			JP 4842491	B2 21-12-2011
			JP 2003531028	A 21-10-2003
			MX PA02010080	A 25-04-2003
			PT 1274571	E 30-09-2005
			US 8119235	B1 21-02-2012
			US 8945708	B1 03-02-2015
			US 2002055006	A1 09-05-2002
WO 0178981	A1 25-10-2001			

EP 1518716	A1	30-03-2005	AU 2003244656	A1 19-01-2004
			CA 2490306	A1 08-01-2004
			EP 1518716	A1 30-03-2005
			ES 2200697	A1 01-03-2004
			WO 2004002753	A1 08-01-2004

US 6264869	B1	24-07-2001	AUCUN	

US 2004070106	A1	15-04-2004	US 2004070106	A1 15-04-2004
			US 2008063739	A1 13-03-2008

US 2006046017	A1	02-03-2006	US 7481957	B1 27-01-2009
			US 7776412	B1 17-08-2010
			US 2006046017	A1 02-03-2006
			US 2010279030	A1 04-11-2010
			US 2012088042	A1 12-04-2012
