



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**14.01.2009 Bulletin 2009/03**

(51) Int Cl.:  
**B31D 3/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **08305396.7**

(22) Date de dépôt: **11.07.2008**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**AL BA MK RS**

(72) Inventeur: **Le Masson, Gilles**  
**85600 Montaignu (FR)**

(74) Mandataire: **Michelet, Alain et al**  
**Cabinet Harlé et Phélip**  
**7, rue de Madrid**  
**75008 Paris (FR)**

(30) Priorité: **11.07.2007 FR 0705016**

(71) Demandeur: **Société de Matériaux et Techniques Composites-S.M.T.C.**  
**85600 Saint-Georges-de-Montaignu (FR)**

(54) **Procédé de fabrication d'un panneau de type nid d'abeille, installation pour sa mise en oeuvre et le panneau obtenu**

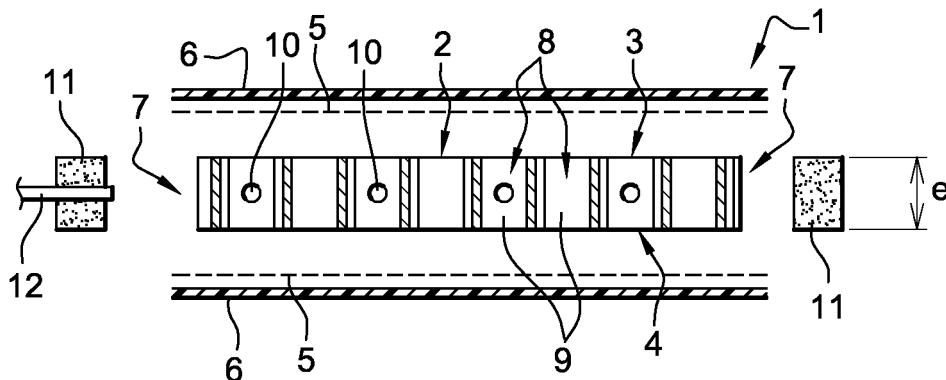
(57) Le procédé de fabrication d'un panneau (1) de type nid d'abeilles comprenant deux peaux extérieures (6) collées sur les deux faces (3, 4) en regard d'une âme centrale (2) à structure nid d'abeille constituée d'une juxtaposition d'alvéoles (8) délimitées par des parois latérales (9) est caractérisé en ce qu'il consiste :

- à préparer l'âme centrale (2) à alvéoles (8) en ménageant des ouvertures (10) dans au moins certaines des parois (9) desdites alvéoles (8),
- à positionner sur chacune des faces (3, 4) de ladite âme à alvéoles (2) un film de collage thermofusible (5) et une desdites peaux extérieures (6),
- à rendre étanche à l'air la périphérie de l'ensemble multicouche (1) obtenu,

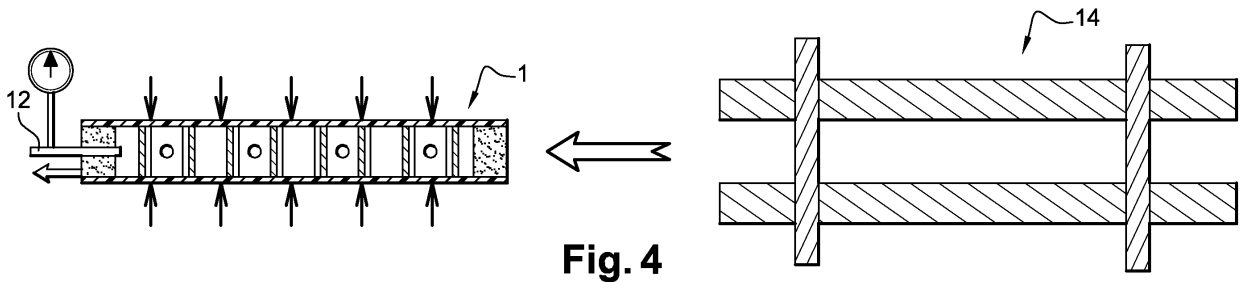
- à soumettre l'ensemble multicouche (1) obtenu à l'action d'une presse à chaud (14) pour assurer la fusion des films de collage (5),

- à mettre en dépression au moins une partie des alvéoles (8) de l'âme centrale (2), grâce à l'étanchement périphérique réalisé au préalable et à la mise en communication d'au moins certaines desdites alvéoles (8) par les ouvertures (10) ménagées dans leurs parois (9), cette mise en dépression étant réalisée au moins avant la fin de l'opération de pressage à chaud, et

- à refroidir le panneau obtenu, tout en maintenant sa mise en dépression interne, ceci au moins jusqu'à ce que la colle des films de collage (5) assure sa fonction de solidarisation entre l'âme centrale alvéolaire (2) et les deux peaux extérieures (6).



**Fig. 1**



**Fig. 4**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne le domaine général des panneaux sandwich de type nid d'abeille, constitués d'une âme centrale alvéolaire tubulaire dont les deux faces sont recouvertes par des peaux extérieures ; elle concerne plus particulièrement un procédé de fabrication d'un tel panneau, une installation pour la mise en oeuvre de ce procédé, ainsi que le panneau sandwich obtenu.

**[0002]** Les panneaux à structure nid d'abeille sont largement utilisés dans de nombreuses industries, en particulier pour la réalisation de parois, de cloisonnements, planchers, plafonds, portes, tables, etc.

**[0003]** Ces panneaux comprennent une âme centrale (en métal ou autre, par exemple en aluminium) très généralement formée d'une juxtaposition d'alvéoles « tubulaires » à section polygonale (notamment hexagonale), circulaire ou ovoïde, délimitées par des parois latérales qui s'étendent sur une hauteur constante.

Les deux faces « principales » en regard de cette âme centrale reçoivent des plaques de recouvrement, appelées « peaux extérieures », solidarisées par collage, dont la nature (aluminium, acier, composite, stratifié décor haute pression) est adaptée à l'application envisagée.

**[0004]** De manière classique, cette solidarisation âme/peau extérieure est réalisée au moyen de colle therm durcissable du type bi-composant (base + durcisseur), à base de polyuréthane, époxy ou méthacrylate, en association avec une opération de pressage à des températures allant de la température ambiante jusqu'à 130°C.

**[0005]** Cependant, cette technique pose de nombreux inconvénients :

- les colles employées nécessitent des précautions d'approvisionnement et entraînent des contraintes de stockage (produits dangereux, date de péremption, stockage dans un environnement protégé),
- en raison des temps ouverts réclamés par le process, les temps de cycles de polymérisation sont relativement longs (30 à 90 minutes),
- l'application de la colle est réalisée manuellement ou avec un robot, ceci avec des tolérances de grammage assez larges (par exemple consigne de 400 g/m<sup>2</sup> pour garantir 300 g/m<sup>2</sup> minimum),
- l'application doit se faire dans un local climatisé pour garantir un environnement constant et des temps ouverts homogènes suivant les saisons,
- les colles en pâte employées provoquent des fluages que l'on doit maîtriser avec des protections temporaires coûteuses à mettre en oeuvre. Elles nécessitent des solvants pour le nettoyage des outils, pompes, etc. et elles entraînent des conditions de travail contraignantes (port de gants, de masque, émanation de solvants, pouvoir tâchant élevé ...),
- le contrôle des collages ne peut se faire qu'à posteriori, par prélèvement d'éprouvettes (essais destructifs) ou par sondage par « taping » (test fastidieux et

subjectif).

**[0006]** D'autres techniques de fabrication connues mettent en oeuvre des colles thermoplastiques, sensiblement moins contraignantes que les colles therm durcissables précitées.

Cependant, ces colles thermoplastiques nécessitent de maintenir le panneau sous presse à haute température (de l'ordre de 180°C), pendant environ 20 minutes, puis de le laisser refroidir en le maintenant sous pression entre les plateaux de presse.

On utilise pour cela :

- une presse chauffante à plateau avec échangeur thermique, qui assure elle-même à la fois le chauffage et le refroidissement du panneau. Cependant, le cycle de chauffage/refroidissement de ce type de matériel est très long et coûteux en énergie ; ou bien
- des presses chaud/froid en tandem, associées à un outillage de transfert approprié. Mais il est alors nécessaire de disposer de deux presses, qui prennent beaucoup de place, et aussi d'outillages spécifiques ; ou encore
- des systèmes de pressage en continu du type « Flatbed Calender », très onéreux, encombrants et manquant de souplesse.

**[0007]** La présente invention propose un nouveau procédé et une nouvelle installation pour fabriquer des panneaux sandwich de type nid d'abeille qui, tout en mettant en oeuvre des moyens relativement simples, permettent des gains notamment en terme de productivité et améliorent la qualité des panneaux obtenus.

**[0008]** Pour cela, le procédé conforme à la présente invention consiste :

- à préparer l'âme centrale à alvéoles en ménageant des ouvertures dans au moins certaines des parois desdites alvéoles,
- à positionner sur chacune des faces de ladite âme à alvéoles un film de collage thermofusible et une peau extérieure,
- à rendre étanche à l'air la périphérie de l'ensemble multicouche obtenu,
- à soumettre l'ensemble multicouche obtenu à l'action d'une presse à chaud pour assurer la fusion des films de collage,
- à mettre en dépression au moins une partie, et de préférence la majeure partie, des alvéoles de l'âme centrale, grâce à l'étanchement périphérique réalisé au préalable et à la mise en communication d'au moins certaines desdites alvéoles par les ouvertures ménagées dans leurs parois, cette mise en dépression étant réalisée au moins avant la fin de l'opération de pressage à chaud, et
- à refroidir le panneau obtenu, tout en maintenant sa mise en dépression interne, ceci au moins jusqu'à ce que la colle des films de collage assure sa fonction

de solidarisation entre l'âme centrale alvéolaire et les deux peaux extérieures.

**[0009]** On utilise donc les propriétés drainantes du matériau d'âme nid d'abeille pour maintenir la pression sur le panneau pendant la phase de refroidissement. De préférence, et il s'agit de l'intérêt principal de la présente invention, une fois l'opération de pressage à chaud terminée, on enlève le panneau obtenu de la presse pour réaliser son refroidissement, ceci tout en maintenant sa mise en dépression interne.

**[0010]** Selon un mode opératoire particulièrement intéressant, lors de l'opération de pressage à chaud, on applique au panneau une température comprise entre 160 et 200°C, pendant un temps compris entre 10 et 30 minutes (de préférence on applique une température voisine de 180°C, pendant 20 minutes).

D'autre part, l'opération de mise en dépression est réalisée à une valeur comprise entre - 0,3 et - 1 bar (de préférence encore, comprise entre - 0,5 et - 0,8 bar).

**[0011]** L'installation pour la mise en oeuvre de ce procédé comprend :

- une presse chauffante,
- des moyens pour réaliser l'étanchement périphérique du panneau, et
- des moyens permettant la mise en dépression du volume interne de l'âme centrale du panneau.

**[0012]** D'autre part, l'invention concerne aussi le panneau de type nid d'abeille obtenu par le procédé défini ci-dessus, ce panneau comprenant une âme centrale alvéolaire sur les deux faces en regard de laquelle sont collées des peaux extérieures, au moins certaines des alvéoles de cette âme centrale (et de préférence toutes ou pratiquement toutes) comportant des orifices ménagés au niveau de l'une des extrémités de leurs parois latérales.

Ces orifices sont ménagés, en nombre, en dimension et en emplacement, de manière à réaliser une mise en communication efficace du volume interne des différentes alvéoles, afin de permettre un drainage optimum de l'air au sein de l'âme centrale et obtenir une dépression interne poussée.

**[0013]** L'invention sera encore illustrée, sans être aucunement limitée, par la description suivante, en relation avec les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique qui illustre l'étape initiale du procédé conforme à l'invention, correspondant à la préparation du panneau sandwich ;
- la figure 2 est toujours une vue schématique qui montre le panneau sandwich préparé, prêt à être mis sous presse ;
- la figure 3 montre, encore de manière schématique, l'opération suivante de pressage du panneau, associée à sa mise en dépression interne ;
- la figure 4 est encore une vue schématique qui illus-

tre le panneau sandwich sorti de la presse, en vue de réaliser son refroidissement avec maintien de sa mise en dépression interne ;

- la figure 5 illustre une variante d'âme alvéolaire utilisable dans le cadre du procédé conforme à la présente invention.

**[0014]** Les figures 1 à 4 illustrent schématiquement les quatre étapes principales du procédé conforme à la présente invention, pour fabriquer un panneau sandwich à âme alvéolaire revêtue de peaux extérieures collées.

**[0015]** Tel qu'illustré sur la figure 1 de manière éclatée, l'étape initiale du procédé consiste à préparer un ensemble ou panneau multicouche 1 comprenant une âme centrale alvéolaire 2 sur les deux faces principales 3 et 4 de laquelle sont disposés :

- un film de colle thermofusible 5, puis
- une peau extérieure 6.

**[0016]** L'âme centrale 2, très généralement plane et d'épaisseur constante  $e$ , est illustrée ici en coupe transversale ; ses deux faces 3 et 4, dites « principales » correspondent à ses grandes faces dont les contours définissent la forme générale du panneau, par comparaison à ses petites faces 7 de périphérie (qui correspondent aux chants du panneau).

**[0017]** Cette âme centrale 2 peut présenter une forme générale quelconque, par exemple carrée, rectangulaire, circulaire ou autre, et son épaisseur  $e$  est généralement comprise entre 5 et 50 mm.

Elle est formée d'une juxtaposition d'alvéoles « tubulaires » 8 qui débouchent au niveau desdites faces principales 3 et 4 et qui sont délimitées par des parois latérales 9 leur conférant une section transversale constante polygonale circulaire ou ovoïde.

Ce type d'âme centrale 2 peut être obtenu en métal, notamment en aluminium, par une technique classique d'expansion de feuillards contre-collés.

**[0018]** Sur la figure 1, on remarque la présence d'orifices 10 ménagés dans les parois 9 des alvéoles 8. Ces orifices 10 mettent en communication au moins certaines des alvéoles 8 juxtaposées. De préférence, la grande majorité des alvéoles 8 de l'âme 2 (et encore de préférence toutes les alvéoles 8) sont ainsi mises en communication.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, les orifices 10 ont une forme générale circulaire avec un diamètre de quelques millimètres (par exemple 3 mm), et ils sont ménagés dans la partie médiane des parois 9. Si on utilise la technique précitée de façonnage de l'âme 2 (expansion de feuillards contre-collés), ils peuvent être obtenus par perforation ou perçage des feuillards avant expansion.

**[0019]** Le drainage correspondant peut aussi être obtenu au moyen d'une pluralité de très petites perforations ménagées dans les parois de chaque alvéole 8, réalisées en nombre et en dimension adaptées. Il peut par exemple

s'agir des « microperforations » réalisées de manière classique lors de la fabrication de l'âme 2 pour obtenir un équilibrage des pressions au sein du panneau final, associées éventuellement à des orifices complémentaires de plus grand diamètre, régulièrement répartis et en nombre adapté.

**[0020]** Les films de colle thermofusible 5 ont une forme générale qui correspond à celle du contour de l'âme alvéolaire 2 pour venir recouvrir l'intégralité de ses faces principales 3 et 4. Ces films 5 sont avantageusement réalisés en matière thermoplastique, par exemple en thermoplastique copolymère à base de polyéthylène basse densité modifié (type LLBPE).

Leur épaisseur (par exemple comprise entre 200 µm et 300 µm) est adaptée en particulier en fonction de la nature de l'âme 2 et des deux peaux extérieures 6 que l'on souhaite solidariser.

**[0021]** Ces peaux extérieures 6 ont également une forme générale qui correspond à celle du contour de l'âme alvéolaire 2 pour venir recouvrir l'intégralité de ses faces principales 3 et 4 et obturer ainsi les ouvertures d'extrémités des alvéoles 8. Elles ont généralement une épaisseur comprise entre 0,4 et 3 mm ; elles peuvent être réalisées en métal (acier, aluminium), en matière plastique, composite, ou encore en matériau stratifié décor haute pression.

**[0022]** Une fois l'ensemble multicouche 1 ainsi constitué, on réalise l'étanchement à l'air de son chant périphérique par tous moyens 11 appropriés positionnés contre les petites faces périphériques 7 de l'âme centrale 2 et interposés entre les deux bordures en vis-à-vis des peaux extérieures 6.

Ces moyens d'étanchement 11 peuvent par exemple consister en une structure de ruban adhésif haute performance, une structure de joint mousse, des pliages adaptés prolongeant les peaux extérieures 6, des profils rapportés, ou toute combinaison de ces solutions d'étanchéité.

**[0023]** En outre, le volume intérieur alvéolaire de l'ensemble multicouche 1 est connecté à un réseau de vide par l'intermédiaire d'au moins une prise de vide 12.

**[0024]** On comprend que ce volume intérieur alvéolaire étanché par les deux peaux externes 6 et par les moyens périphériques 11, et drainé par les différents orifices 10, peut ainsi être mis en dépression par rapport à la pression atmosphérique environnante.

**[0025]** L'ensemble multicouche 1 ainsi préparé (figure 2) est alors prêt à subir une opération de pressage à chaud au moyen d'une presse chauffante classique 14. Au moment de la mise sous presse, le volume intérieur de l'ensemble multicouche 1 n'a pas besoin d'être mis en dépression.

**[0026]** L'opération de pressage (figure 3) est réalisée de manière à comprimer les peaux extérieures 6 contre les faces principales 3 et 4 de l'âme centrale 2 et cela sous haute température, de manière à réaliser la fusion des films de colle 5.

**[0027]** Lorsque cette fusion est obtenue (ou un peu

avant), le volume intérieur de l'ensemble multicouche 1 est mis en dépression. Cette mise en dépression génère une force de plaquage des peaux extérieures 6 contre l'âme centrale 2 qui permet de se dispenser de l'action de la presse 14. Ainsi, l'ensemble multicouche 1 peut être enlevé de la presse 14 (figure 4) et être stocké pour sa phase de refroidissement, ladite presse 14 étant alors libérée et prête à être utilisée pour un nouveau cycle.

**[0028]** Le volume intérieur de l'ensemble multicouche 1 est maintenu en dépression pendant toute la phase de refroidissement, tant que la colle n'est pas capable de remplir convenablement son rôle.

**[0029]** En fin de phase de refroidissement, la mise en dépression est stoppée et les moyens d'étanchement périphérique 11 peuvent être enlevés (dans certains cas et pour certaines applications, en fonction de leur nature, ces moyens d'étanchement 11 peuvent être conservés).

**[0030]** En fonction de la colle thermoplastique utilisée et de la nature de l'âme centrale et des peaux extérieures, l'opération de pressage est mise en oeuvre pendant une durée comprise entre 10 et 30 minutes, à une température comprise entre 160 et 200°C (de préférence pendant un temps de l'ordre de 20 minutes, à une température voisine de 180 °C).

La force de pressage appliquée, classique, est comprise entre 0,2 et 0,5 bar.

D'autre part, des forces de traction/plaquage intéressantes sont obtenues par une mise en dépression interne comprise entre - 0,5 bar et - 0,8 bar.

**[0031]** Il a été démontré expérimentalement qu'un panneau nid d'abeille sans colle, soumis à un vide poussé (entre - 0,5 et - 0,8 bar) et drainé par les alvéoles à orifices, procure une rigidité comparable à celle d'un panneau collé. Ainsi, le panneau sorti de presse à haute température (lorsque le film de collage est encore très flexible) ne peut plus se déformer à partir du moment où on vient appliquer un niveau de vide permettant de garantir sans mouvement l'intégrité du sandwich pendant la phase de refroidissement.

**[0032]** Par rapport aux techniques de fabrication par colles thermodurcissables, on obtient les avantages suivants :

- performances améliorées du panneau notamment en pelage au tambour grippant,
- performances mieux calibrées du panneau (faible écart type dans les valeurs),
- meilleur comportement rhéologique du panneau (symétrie du ménisque sur le clinquant nid d'abeille),
- gain de masse du panneau : environ 400 g/m<sup>2</sup>,
- pas de fluage de colle,
- pas de temps ouvert,
- pas besoin de salle de collage climatisée,
- pas besoin de primaire (bonnes performances sur tôle poncée),
- utilisation immédiate des panneaux pour usinage (100 % des propriétés sont obtenues après refroidissement),

- utilisation du film thermofusible avec une largeur de laize correspondant à la largeur du panneau (gain de temps à la découpe, limitation des pertes de matière, pas de déchets à éliminer ...),
- postes de travail propres,
- le collage thermoplastique facilite le recyclage du produit en fin de vie,
- possibilité de cintrer les panneaux plans après pressage.

**[0033]** D'autre part, par rapport aux autres modes de pressage utilisant des colles thermoplastiques, on obtient les avantages suivants :

- utilisation d'outils de production classiques,
- très grande souplesse d'utilisation notamment au niveau du poste de préparation en amont des panneaux,
- optimisation des temps de pressage et productivité maximale de l'outil (le temps de cycle sous presse est très court et il permet un rendement optimum de l'outil),
- en phase de refroidissement, les panneaux peuvent être stockés directement en sortie de presse sur des praticables mobiles qui accompagnent le panneau au poste suivant (usinage, finition),
- le maintien sous vide du volume interne du panneau garantit une parfaite maîtrise du collage et de la planéité pendant la phase de refroidissement qui se fait naturellement à l'air libre (la zone doit néanmoins être ventilée),
- les panneaux sont rendus étanches par nécessité du process spécifique,
- l'étanchéité obtenue peut être utilisée pour réaliser une pression d'épreuve sur le panneau fini permettant de garantir de façon fiable les performances du collage de façon non destructive,
- les conditions de recyclabilité des panneaux sont améliorées.

**[0034]** Sur la figure 5 on a représenté une variante d'âme centrale 2' susceptible d'être utilisée dans le cadre du procédé conforme à la présente invention.

Ici, le drainage du nid d'abeille est réalisé par des rainures 10' réalisées d'un seul côté des alvéoles 8, en particulier du côté de la face la moins exposée (par exemple, dans le cas d'un plancher, les rainures sont positionnées côté dessous).

Ces rainures d'extrémité 10' peuvent être réalisées très facilement par sciage ou fraisage avant l'expansion de l'assemblage de feuillets, lors de la fabrication de l'âme 2.

**[0035]** On notera que tous les réseaux alvéolaires peuvent être utilisés pour constituer l'âme centrale 2, à partir du moment où ils permettent de résister à la pression, à la température et à partir du moment où ils permettent de drainer le vide.

**[0036]** Cette technique peut aussi être mise en oeuvre

pour la fabrication de panneaux cintrés sur conformateurs. De manière classique, on laisse le panneau sur le conformateur pendant toute la durée du cycle ce qui immobilise l'outillage et freine les cadences de production.

5 La présente technique permet de retirer le panneau cintré du conformateur avant la fin du cycle, du fait de la préservation du galbe du panneau par le maintien de sa mise sous vide.

10 **[0037]** Le principe correspondant, utilisant une mise en dépression interne du panneau, peut aussi être mis en oeuvre avec des colles thermodurcissables en pâte, en association avec une presse chauffante ou non.

## 15 Revendications

1. Procédé de fabrication d'un panneau de type nid d'abeille comprenant deux peaux extérieures (6) collées sur les deux faces en regard (3, 4) d'une âme centrale (2, 2') à structure nid d'abeille constituée d'une juxtaposition d'alvéoles (8) délimitées par des parois latérales (9), **caractérisé en ce qu'il** consiste :

25 - à préparer l'âme centrale (2, 2') à alvéoles (8) en ménageant des ouvertures (10, 10') dans au moins certaines des parois (9) desdites alvéoles (8),

30 - à positionner sur chacune des faces (3, 4) de ladite âme (2, 2') un film de collage thermofusible (5) et une desdites peaux extérieures (6),  
- à rendre étanche à l'air la périphérie de l'ensemble multicouche (1) obtenu, par des moyens appropriés (11),

35 - à soumettre l'ensemble multicouche (1) obtenu à l'action d'une presse à chaud (14) pour assurer la fusion des films de collage (5),

40 - à mettre en dépression au moins une partie des alvéoles (8) de l'âme centrale (2, 2'), grâce à l'étanchement périphérique (11) réalisé au préalable et à la mise en communication d'au moins certaines desdites alvéoles (8) par les ouvertures (10, 10') ménagées dans leurs parois (9), cette mise en dépression étant réalisée au moins avant la fin de l'opération de pressage à chaud, et

45 - à refroidir le panneau (1) obtenu, tout en maintenant sa mise en dépression interne, ceci au moins jusqu'à ce que la colle des films de collage (5) assure sa fonction de solidarisation entre l'âme centrale alvéolaire (2, 2') et les deux peaux extérieures (6).

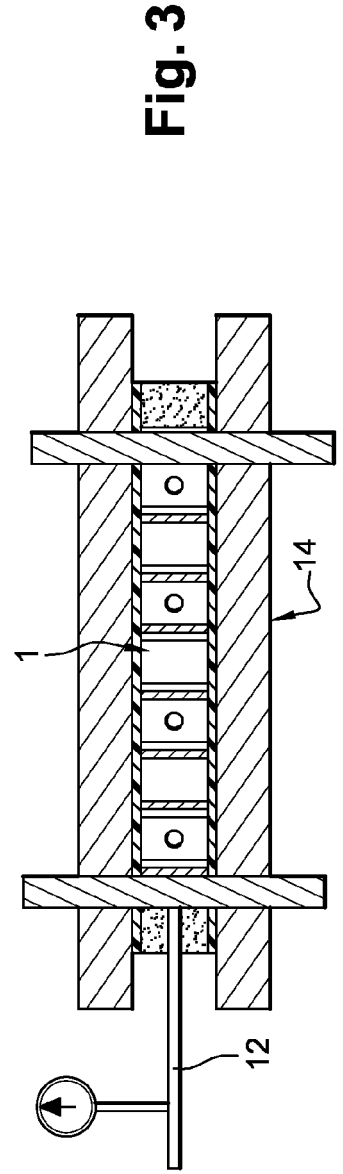
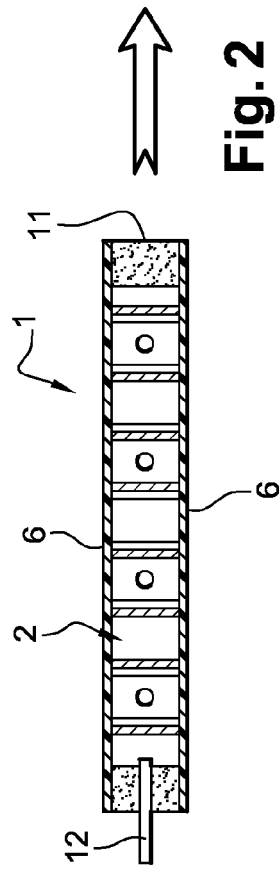
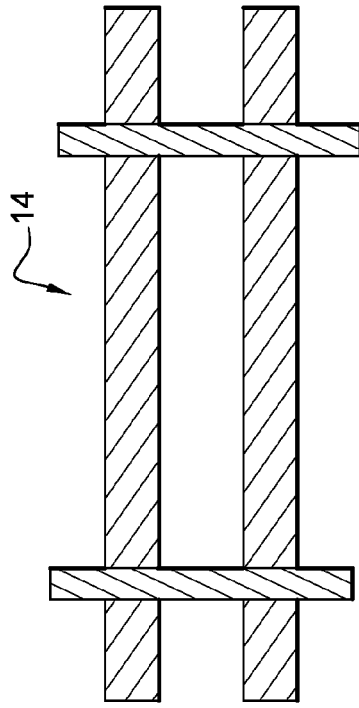
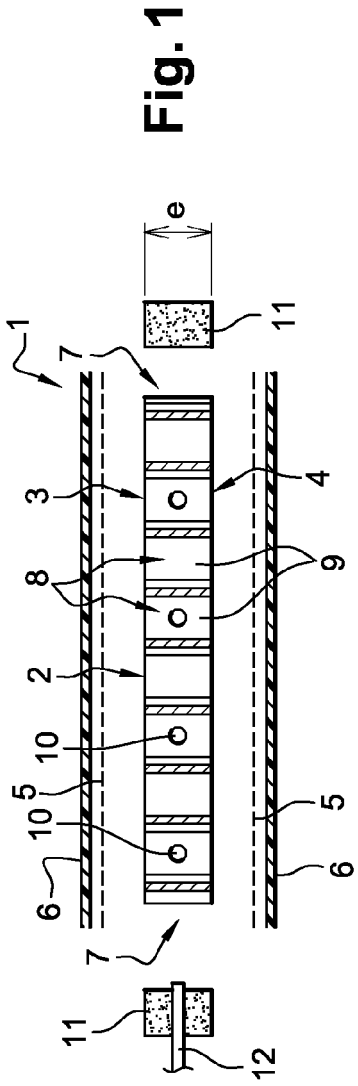
50 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** consiste, une fois l'opération de pressage à chaud terminée, à enlever le panneau (1) obtenu de la presse (14) pour réaliser son refroidissement, tout en maintenant sa mise en dépression interne.

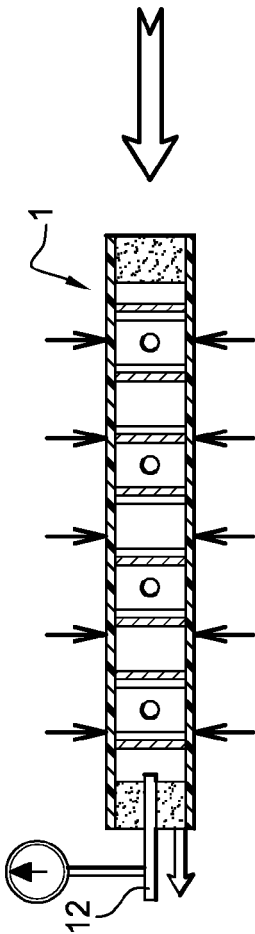
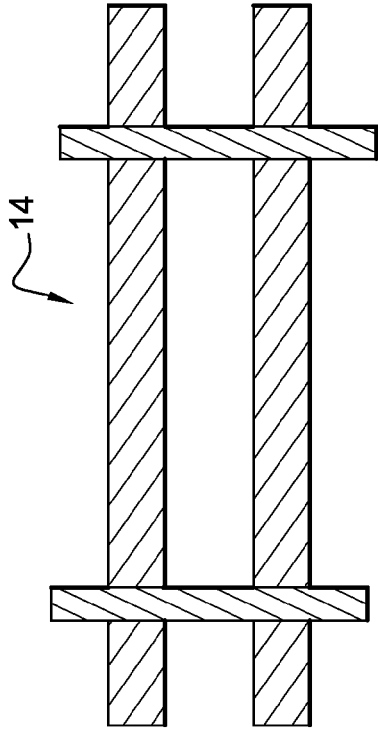
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** consiste, lors de l'opération de pressage à chaud, à appliquer au panneau (1) une température comprise entre 160 et 200°C, ceci pendant un temps compris entre 10 et 30 minutes. 5
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'opération de mise en dépression est réalisée à une valeur comprise entre - 0,3 et - 1 bar et de préférence comprise entre - 0,5 et - 0,8 bar. 10
5. Panneau de type nid d'abeille obtenu par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant une âme centrale alvéolaire (2, 2') sur les deux faces (3, 4) en regard de laquelle sont collées des peaux extérieures (6), au moins certaines des alvéoles (8) de ladite âme centrale (2, 2') comportant des orifices (10') ménagés au niveau de l'une des extrémités de leurs parois latérales (9). 15  
20
6. Panneau selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** toutes ou pratiquement toutes les alvéoles (8) de l'âme centrale (2, 2') comportent des orifices (10, 10') ménagés dans leurs parois latérales (9). 25
7. Panneau selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les deux peaux extérieures (6) sont solidarisées avec l'âme centrale (2, 2') au moyen d'une colle de type thermoplastique. 30
8. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce qu'elle** comprend une presse chauffante (14), des moyens (11) pour réaliser l'étanchéité périphérique du panneau (1), et des moyens (12) permettant la mise en dépression du volume interne de l'âme centrale(2,2') dudit panneau (1). 35  
40

45

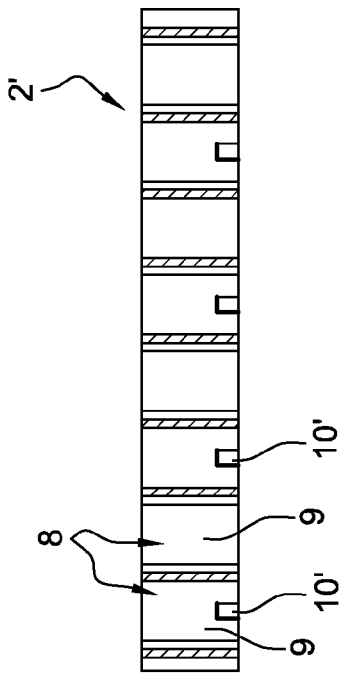
50

55





**Fig. 4**



**Fig. 5**



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 0 543 636 A (HITACHI LTD [JP]; SUMITOMO LIGHT METAL IND [JP]) 26 mai 1993 (1993-05-26)	1-4	INV. B31D3/02
X	* colonne 5, ligne 41-44; figures * -----	5-8	
A	FR 2 568 514 A (HEXAGONE [FR]) 7 février 1986 (1986-02-07) * page 2, ligne 17-26 * * page 3, ligne 1-36; figure 1 * -----	1-8	
A	FR 2 063 085 A (CELLU PROD CO CELLU PROD CO [US]) 2 juillet 1971 (1971-07-02) * le document en entier * -----	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B31D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 18 septembre 2008	Examineur Philippon, Daniel
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date 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			

5

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 08 30 5396

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18-09-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0543636	A	26-05-1993	DE	69211959 D1	08-08-1996
			DE	69211959 T2	13-02-1997
			JP	5161933 A	29-06-1993
-----					
FR 2568514	A	07-02-1986	AU	562765 B2	18-06-1987
			AU	3233884 A	06-02-1986
			ES	8700149 A1	01-01-1987
			ZA	8406507 A	24-04-1985
-----					
FR 2063085	A	02-07-1971	BE	756897 A1	30-03-1971
			CA	918555 A1	09-01-1973
			CH	514433 A	31-10-1971
			DE	2047949 A1	18-11-1971
			ES	171763 Y	16-08-1972
			ES	171764 Y	16-07-1972
			ES	384477 A1	16-03-1973
			GB	1320708 A	20-06-1973
			JP	53041193 B	31-10-1978
			NL	7014329 A	01-04-1971
			US	3642550 A	15-02-1972
-----					

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82