

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 912 340

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

②① N° d'enregistrement national :

07 00966

⑤① Int Cl⁸ : **B 29 C 47/90** (2006.01), B 32 B 3/12, C 08 J 9/236,
C 08 B 30/06, B 29 C 44/34

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 12.02.07.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.08.08 Bulletin 08/33.

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

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *BIO-CREATION Société anonyme —
FR.*

⑦② Inventeur(s) : LANCIAUX MARC et LANCIAUX BEN-
JAMIN.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : AQUINOV.

⑤④ PROCÉDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION D'ÉLÉMENTS EN MOUSSE D'AMIDON EXPANSE, ÉLÉMENT
OBTENU.

⑤⑦ Mode de conception et de réalisation de plaques de
grandes dimensions et de fortes épaisseurs en mousse à
base d'amidon expansé. Ces plaques sont réalisées et
composées à partir de joncs hexagonaux formant une struc-
ture en nid d'abeille.

FR 2 912 340 - A1



La présente invention concerne le mode de conception et de réalisation de plaques de grandes dimensions et de fortes épaisseurs en mousse à base d'amidon expansé composées de joncs hexagonaux
5 formant une structure en nid d'abeille.

On connaît un nombre important de procédés pour les réalisations des plaques en mousses expansées souvent synthétiques et par des procédés thermo chimiques et d'extrusion, mais aucun de ces procédés
10 n'autorise la réalisation d'une plaque en mousse à base d'amidon expansé qui est en une structure de nid d'abeille et de grandes dimensions et fortes épaisseurs.

En fait, il est possible de réaliser de la mousse
15 d'amidon expansé à partir d'une extrudeuse.

Ce procédé nécessite une mise à très forte pression de la matière comprise entre 80 et 120 bars suivie d'une brutale détente à la pression atmosphérique en sortie d'une filière calibrée.

20 Toutefois ce type de machine ne peut atteindre une puissance qui permettrait une extrusion de grandes dimensions.

La limite connue à ce jour se situe dans l'extrusion d'un ruban de mousse d'amidon de l'ordre
25 de 20 centimètres de largeur sur 1 centimètre d'épaisseur.

Il est à remarquer que cette dimension d'extrusion présente déjà ses limites par l'évacuation nécessaire et instantanée de la vapeur
30 d'eau de la mousse en sortie de filière.

D'autre part, une section trop importante de la filière, provoque des passages préférentiels en sortie de filière qui induisent des variations d'expansion (pression, vitesses) en divers points.

35 Suite à ces problèmes de vapeur à évacuer, de pression et vitesses variables, on constate des rétreints indésirables de la mousse qui se produisent

instantanément en sortie de filière et le produit se déforme dans toutes directions.

Enfin, en sortie de filière, la vitesse du produit est de l'ordre de 2 mètres par seconde. Il
5 est donc très difficile de guider un produit expansé qui se déforme de façon aléatoire dans toutes les directions.

Les rubans de mousse d'amidon ainsi obtenus sont donc très difficilement exploitables.

10 D'autre part, nous souhaitons obtenir une mousse à base d'amidon expansé mais qui pourra comporter pour des raisons techniques du produit final à obtenir, un certain pourcentage d'autres composants en additifs. Dans ce cas, la capacité d'expansion
15 diminue brutalement suivant les composants et les pourcentages d'additifs utilisés. Cette diminution d'expansion par incorporation d'additifs est principalement liée à une diminution de la capacité de dilatation des gaz en sortie de filière notamment
20 par un refroidissement trop rapide.

La présente invention a pour but de remédier à tous ces handicaps afin de réaliser des plaques de grandes dimensions et de fortes épaisseurs en mousse à base d'amidon expansé composées de joncs hexagonaux
25 formants une structure en nid d'abeille.

La présente invention est remarquable en ce que :

- elle consiste à réaliser la plaque à partir de l'extrusion en continu d'un jonc de mousse à base
30 d'amidon expansé.
- pour éviter tous les handicaps (évacuation vapeur, variation de vitesses, pression, surpuissance machine) le jonc est d'une section pleine dont le diamètre acceptable est d'environ
35 3cm maximum
- le jonc est extrudé suivant une forme de section parfaitement symétrique en tous points de son centre.

- le jonc qui est extrudé en continu est ensuite coupé successivement en des longueurs identiques.
 - les longueurs identiques de ces joncs sont ensuite assemblées par un collage longitudinal et tangentiel entre les joncs.
 - pour obtenir un collage tangentiel surfacique et total entre plusieurs joncs assemblés, il convient d'extruder ces joncs suivant une forme de section hexagonale.
 - cette forme hexagonale est parfaitement symétrique en tous points de son centre, elle caractérise généralement la forme appelée nid d'abeille.
 - pour assembler ces joncs hexagonaux on extrude le jonc de façon à ce qu'il présente deux sommets (de sa section hexagonale) dans un axe vertical et donc ainsi deux faces latérales plates (ou cotés) suivant un axe horizontal.
- La présente invention est alors remarquable en ce que :
- en ayant assemblé et collé les longueurs de joncs hexagonaux de façon longitudinale et par leurs deux faces ou cotés plats latéraux suivant un plan horizontal on réalise une première couche.
 - en empilant successivement les couches de façon décalée d'une demie section de jonc (pour rendre jointives toutes les faces hexagonales des joncs entre deux couches), on réalise une deuxième couche assemblée à la première.
 - par plusieurs couches assemblées on réalise un volume composé de joncs hexagonaux.

La présente invention est alors remarquable en ce que :

- le volume réalisé est alors un bloc constitué de joncs hexagonaux assemblés suivant chacun de ces trois axes : longitudinal, horizontal et vertical.

Les dimensions du bloc sont alors caractérisées en ce que :

- 10 - pour sa longueur : elle est de la longueur de coupe des joncs
- pour sa largeur : elle est le nombre de joncs assemblés latéralement de plat à plat dans une couche horizontale
- 15 - pour sa hauteur : elle est le nombre de couches empilées verticalement.

La présente invention est remarquable en ce que :

- les dimensions composant le volume de ce bloc ne sont pas limitées par la capacité et la puissance de l'extrudeuse et peuvent atteindre plusieurs mètres dans chacune des dimensions du bloc (hauteur, largeur, longueur).
- ainsi il sera alors possible de découper ce bloc dans sa longueur par tranches successives pour obtenir des plaques de forte épaisseur en mousse à base d'amidon.

D'autre part, la présente invention est remarquable en ce que :

- 30 - par une coupe transversale et perpendiculaire à l'axe longitudinal des joncs, donc du bloc, on peut alors obtenir une plaque de forte épaisseur qui présente une structure en nids d'abeille par les multiples sections de coupes transversales des joncs hexagonaux assemblés.

Toutefois, pour un assemblage parfait des joncs, il convient d'obtenir :

- un parfait état de surface du jonc
- un calibrage constant et régulier de la section hexagonale du jonc
- une parfaite expansion à la forme hexagonale de la mousse du jonc.

5 Hors, nous savons que l'expansion de l'amidon se fait en sortie de filière par une brutale détente des gaz et vapeurs à la pression atmosphérique. La filière ne peut garantir un état de surface et un
10 calibrage hexagonal régulier et acceptable.

 Nous savons également que la vitesse du jonc en sortie d'extrudeuse est de l'ordre de deux mètres par seconde et que la température est de l'ordre de 148°C (température de fusion des granules d'amidon).

15 D'autre part, l'amidon atteint son expansion maximale dans les trois dixième de seconde après sa sortie de filière, instant où la perte en vapeur d'eau et l'abaissement de la température fixe définitivement la matière amidon dans son réseau
20 cristallin.

 Il convient donc de réaliser une expansion maximum, de calibrer le jonc lors de cette expansion et d'obtenir son état de surface pendant cette période d'expansion durant laquelle le jonc aura
25 parcouru environ 0,6 mètre.

 A ce stade de la mise en œuvre, l'invention est remarquable en ce que :

- en sortie filière, le jonc est injecté dans une
30 « chambre d'expansion calibrée » à la forme hexagonale à réaliser.
- cette chambre d'expansion calibrée est soumise à un important champ d'ondes électromagnétiques (micro ondes) qui par cette forte énergie
35 intensifie instantanément la dilatation des gaz contenus et augmente la capacité d'expansion de la mousse de façon à plaquer celle-ci contre les parois de la chambre d'expansion calibrée.

- cette chambre d'expansion est constituée par un matériau poreux permettant le passage de l'air, des vapeurs et des ondes électromagnétiques tel qu'un aggloméré de téflon.
- 5 - le matériau poreux de la chambre d'expansion résiste à une température supérieure à 150°C.
- en différents points et sections de la longueur de la chambre d'expansion calibrée on injectera dans le matériau poreux de l'air sec sous
10 pression afin de créer un coussin d'air entre le jonc en expansion et les parois de la chambre.
- en différents autres points et section de la longueur de la chambre on mettra en dépression le matériau poreux afin d'évacuer les vapeurs.
- 15 - les zones de pression et dépression seront successives pour conserver le coussin d'air dans un volume constant.
- l'air injecté sera dans une plage de températures comprises entre 100°C et 110°C pour éviter le
20 risque de condensation en eau des vapeurs dégagées.

A ce stade, la présente invention est remarquable en ce que :

- 25 - en sortie de la chambre d'expansion calibrée, on obtient un jonc à base d'amidon expansé qui est parfaitement lisse en surface et calibré en une section hexagonale constante.

Toutefois, le jonc de mousse d'amidon est encore
30 à une température de l'ordre de 100°C, il est donc encore souple et déformable.

Il convient alors de refroidir le jonc de sorte à ce qu'il devienne parfaitement rigide et rectiligne.

- 35 La présente invention est remarquable en ce que :
 - la chambre d'expansion calibrée expulse et introduit le jonc hexagonal dans un

« conformateur dynamique de refroidissement » parfaitement aligné.

- 5 - ce conformateur dynamique de refroidissement sera composé de cinq courroies disposées en étoile hexagonale pour accompagner en course aller le défilement de chacune des faces hexagonales du jonc d'amidon.
- 10 - la largeur de chaque courroie sera égale au plat (coté) du jonc hexagonal, les courroies seront donc jointives sur leurs tranches.
- 15 - les courroies seront métalliques pour un bon échange thermique et seront entraînées par des poulies motrices disposées en étoile hexagonale suivant des angles de 60° ce qui correspond aux angles de chacun des sommets d'une section hexagonale.
- on soufflera en permanence un jet d'air froid sur la course retour des courroies et les poulies d'entraînement.
- 20 - le jonc d'amidon sera alors refroidi par le contact des courroies métalliques.
- la vitesse de défilement des courroies sera égale à la vitesse du jonc en tous points.

Toutefois, il est nécessaire de réduire
25 progressivement et très légèrement la vitesse de défilement des courroies pour tenir compte du léger rétreint en longueur du jonc d'amidon lors de son refroidissement.

Une vitesse constante des courroies pendant le
30 refroidissement du jonc provoquerait des craquelures de rétreint à la surface du jonc.

D'autre part, réduire la vitesse d'une courroie pour compenser le rétreint provoquerait un bourrage en entrée du conformateur de refroidissement.

35 Il sera réalisable, voir même indispensable, en ce que le conformateur de refroidissement stabilisateur du jonc d'amidon expansé soit en réalité une suite ou un train de plusieurs

conformateurs successifs. La vitesse des courroies accompagnatrices de chaque conformateur sera progressivement légèrement inférieure à la vitesse des courroies du conformateur le précédant et ceci
5 afin de compenser le rétreint en longueur du jonc d'amidon lors son refroidissement.

Ainsi la présente invention est remarquable en ce que :

- 10 - le conformateur dynamique de refroidissement est un train de multiples conformateurs successifs et alignés.
- la vitesse de défilement des courroies du premier conformateur dynamique de refroidissement est
15 égale à la vitesse de défilement du jonc en sortie de la chambre d'expansion calibrée.
- la vitesse de défilement des courroies de chaque conformateur en aval du précédent est égale à la
20 vitesse de défilement des courroies du conformateur amont moins la résultante d'une mesure de vitesses compensant le rétreint du jonc d'amidon refroidit sur sa longueur de passage.

Ensuite, suivant la présente invention, il convient de réaliser par coupes successives la mise à
25 longueur désirée des joncs.

Cette opération de coupe doit s'effectuer sur un jonc défilant à une vitesse de 2 mètres par seconde.

La coupe mécanique par le passage d'une lame à haute vitesse est ordinairement utilisée dans les
30 applications des chips extrudées en agroalimentaires. Cette coupe mécanique implique une éjection latérale par le frottement du passage de la lame et cela ne peut être retenu pour conserver le parfait alignement et la forme rectiligne du jonc.

35

La présente invention est remarquable en ce que :

- la coupe sera donc assurée à la volée et au moindre contact tel que par un rayon laser ou

jet d'eau hyper bars afin de ne pas bloquer ni de déformer le jonc dans son défilement.

- la coupe sera exécutée en diagonale accompagnatrice à la vitesse du jonc pour obtenir une section de coupe droite et perpendiculaire à l'axe longitudinal du jonc.

Toutefois, avant de couper une longueur de ce jonc, il aura fallu envisager de récupérer cette partie du jonc réalisée avant coupe.

La présente invention est remarquable en ce que :

- en sortie du train de conformateurs de refroidissement le jonc est directement introduit dans un dispositif spécifique.

- ce dispositif spécifique est composé d'une colonne d'aspiration fixe et de deux longueurs de tubes jointives dans lesquels circule une forte aspiration d'air en dépression et à haute vitesse.

- la vitesse de l'air en aspiration est de plusieurs fois supérieure à la vitesse du jonc en cours d'extrusion.

- la coupe est réalisée entre la sortie du dernier conformateur de refroidissement et l'entrée de la colonne d'aspiration fixe.

- la coupe est réalisée lorsque le jonc en défilement a atteint la longueur désirée.

L'invention est donc particulièrement remarquable en ce que :

- le jonc coupé à longueur est alors libéré de toute attache et aspiré librement dans la colonne d'aspiration. La vitesse de l'air d'aspiration accélère de plusieurs fois la vitesse de défilement du jonc en cours d'extrusion (soit dans le mode préférentiel de huit mètres par seconde).

- Cette différence de vitesses provoque et crée un espace conséquent entre le jonc en cours d'extrusion et le jonc qui est aspiré et coupé à longueur. Nous appellerons cet espace : « espace différentiel d'aspiration »
- Cet espace différentiel d'aspiration peut ainsi être mis à profit pour récupérer successivement en sortie de la colonne d'aspiration et en parfait alignement les longueurs de jonc dans un dispositif alternatif de récupération.

A ce stade, la présente invention est remarquable en ce que le dispositif alternatif de récupération est constitué de :

- deux longueurs mobiles constituées d'un dispositif de deux tubes « d'aspiration parallèles ».
- un chariot sur lequel sont assemblés les deux tubes d'aspirations parallèles.
- un dispositif de translation qui actionne alternativement de gauche à droite le chariot de tubes suivant chaque période d'espacement de coupe de jonc.

Pour compléter ce dispositif innovant de la présente invention il est remarquable en ce que :

- la colonne d'aspiration fixe, dite « colonne d'espacement » de jonc, est d'une longueur pour le moins égale à l'espace à créer entre le jonc coupé et le jonc en cours d'extrusion.
- les deux tubes d'aspiration montés sur le chariot viennent se présenter alternativement de façon jointive et alignée à la colonne d'aspiration pour récupérer successivement les longueurs de jonc coupés.
- la longueur des deux tubes d'aspiration parallèle sera au moins égale à la longueur du jonc coupé.

A ce stade, la présente invention est remarquable en ce que :

- la section intérieure, de la colonne d'aspiration ou des tubes d'aspiration, est hexagonale, elle est légèrement supérieure à celle du jonc pour permettre un libre passage coulissant du jonc sur un coussin d'air d'aspiration.
- le jonc aspiré est maintenu en anti-rotation par le guidage libre et coulissant de la forme hexagonale.

A ce stade, l'invention est remarquable en ce que :

- nous récupérons successivement, par chacun des deux tubes d'aspiration et suivant le positionnement gauche ou droite du chariot, les longueurs des joncs hexagonaux en mousse d'amidon qui sont parfaitement calibrés et positionnés avec deux sommets angulaires de la section hexagonale dans un axe vertical.
- il convient alors d'éjecter alternativement et successivement chaque jonc récupéré par chaque tube d'aspiration afin de les assembler par collage latéral sur chaque plat latéral d'un jonc éjecté précédemment.
- cette opération d'éjection demande un certain temps qu'il convient de réaliser en temps masqué pendant que la longueur du jonc suivant est en récupération dans le deuxième tube d'aspiration.

Ainsi la présente invention est remarquable en ce que :

- plus la longueur du jonc est importante, plus nous disposons de temps pour assembler par collage le jonc récupéré au jonc précédent éjecté de ce même tube, étant entendu que le jonc en cours de production est récupéré pendant ce temps par l'autre tube d'aspiration parallèle.

- ainsi, lors d'une production à deux mètres seconde et pour un jonc de huit mètres, nous disposerons de quatre secondes de temps masqué pour l'assemblage et le collage du jonc.
- 5 - cette longueur est particulièrement intéressante car elle nous permet de réaliser des blocs de très grandes dimensions ce qui limite la valeur des pertes des coupes des entames du bloc lors de la découpe en plaques.
- 10 - d'autre part, il est imaginable de réaliser un bloc d'une longueur et d'un volume égal à celui d'une caisse de camion (pour des logistiques de découpes de plaques délocalisées).
- 15 A ce stade la présente invention est remarquable en ce que :
 - chaque tube d'aspiration comporte un capteur de fin de course du jonc qui indique que la longueur de jonc est prête à être éjectée et collée au
 - 20 jonc précédent.
 - il convient donc d'éjecter latéralement le jonc sur toute sa longueur en le maintenant parfaitement de façon rectiligne.
- 25 Ainsi suivant la présente invention, chaque tube d'aspiration est fendu sur toute sa longueur suivant un axe longitudinal découpé en trois arcs angulaires pour réaliser trois parties différentes que nous appellerons : « demie coque » ou « quart de coque »
- 30 pour chacune des parties soit :
 - une demi-coque dite : « d'éjection collage » décrivant un arc de 180°
 - un quart de coque dite : « d'ouverture haute » décrivant un arc de 45°
 - 35 - un quart de coque dite : « d'ouverture basse » décrivant un arc de 45°

Chaque coque est ainsi disposée dans un sens horlogique suivant sa position droite ou gauche de chacun des deux tubes d'aspiration :

- pour le tube de gauche :

- 5 - une demi-coque dite : « d'éjection- collage » de 12H00 à 6 H 00
- un quart de coque dite : « d'ouverture haute » de 9H00 à 12H00
- un quart de coque dite : « d'ouverture basse » de 6H00 à 9H00

10

- pour le tube de droite :

- une demie coque dite : « d'éjection- collage » de 6H00 à 12H00
- un quart de coque dite : « d'ouverture haute » de 12H00 à 3H00
- 15 - un quart de coque dite : « d'ouverture basse » de 3H00 à 6H00

15

Chaque coque est mobile et est munie d'un
20 dispositif de translation suivant son axe particulier de mobilité :

- coque d'éjection collage : mobilité en translation latérale horizontale
- coque d'ouverture haute : mobilité en translation
- 25 verticale haute ou montante
- coque d'ouverture basse : mobilité en translation
- verticale basse ou descendante

25

A ce stade la présente invention est remarquable
30 en ce que :

- un dispositif d'aspiration complémentaire et spécifique est également incorporé à la paroi de la coque d'éjection collage. Ce dispositif particulier permet de maintenir le jonc en
- 35 contact avec la coque d'éjection collage pendant l'ouverture des deux coques d'ouverture et la période de translation avant de la coque

d'éjection collage et cela jusqu'au collage du jonc au jonc précédent.

Ainsi suivant la présente invention, le capteur
5 de fin de course du jonc déclenche successivement les fonctions suivantes :

- arrête l'aspiration des tubes d'aspiration
- déclenche l'aspiration de la coque dite d'éjection
- 10 - ouvre par les dispositifs de translation chaque coque d'ouverture haute et basse.
- translate latéralement en course avant la coque d'éjection collage
- maintient l'aspiration jusqu'en fin de course
- 15 - avant de la coque d'éjection collage
- arrête l'aspiration de la coque d'éjection collage en fin de collage
- retour en positions initiales de repos de toutes les fonctions préalables.

20

A ce stade la présente invention est remarquable en ce que :

- nous avons éjecté et collé le jonc pendant qu'un deuxième jonc était en préparation dans un tube
- 25 - d'aspiration parallèle.

Il convient de préciser que suivant la présente invention :

- l'application de la colle est réalisée
- 30 - préalablement (en temps masqué) sur le plat du jonc précédemment éjecté et qui est en attente de façon maintenue.
- que tous les joncs ainsi collés forment une couche de joncs assemblés par les plats latéraux.
- 35 - que cette couche sera coupée longitudinalement lorsque celle-ci aura atteint une dimension égale à la largeur du bloc.

- que les couches seront assemblées par collages successifs des couches jusque la hauteur désirée du bloc.
- que les tubes d'aspiration (gauche ou droite) construisent indépendamment et simultanément des couches (gauche ou droite) identiques de joncs assemblés par leurs plats latéraux.

Ainsi la présente invention est remarquable en ce que pour qualifier et résumer les principales innovations nous pouvons dire :

- que les modes de conception et de réalisation de plaques de grandes dimensions et de fortes épaisseurs sont caractérisés en ce que le matériau est une mousse à base d'amidon expansé structurée en nid d'abeille.
- que la mousse est constituée par des joncs hexagonaux de mousse d'amidon extrudé et expansé.
- que les joncs hexagonaux de mousse d'amidon expansé sont assemblés et collés jointivement en un bloc de grandes dimensions.
- que la plaque de forte épaisseur en mousse d'amidon est une coupe transversale du bloc de mousse de joncs d'amidon expansé.
- qu'en sortie de filière d'extrusion, le jonc de mousse d'amidon est injecté dans une chambre d'expansion calibrée à la forme hexagonale.
- que le jonc est soumis à une forte énergie d'ondes électromagnétiques lors de son défilement dans la chambre d'expansion calibrée.
- qu'en sortie de la chambre d'expansion, le jonc est introduit dans un train de conformateurs de refroidissement.
- que le train de conformateurs de refroidissement est constitué de courroies accompagnatrices dont la largeur de chaque courroie est celle de l'un des côtés de l'hexagone du jonc.

- que la vitesse de défilement des courroies du train de conformateurs est successivement réduite de la valeur du rétreint du jonc.
- 5 - qu'en sortie du train de conformateurs de refroidissement, le jonc est introduit dans une colonne d'aspiration fixe.
- qu'en sortie de la colonne d'aspiration fixe, le jonc est introduit dans un dispositif constitué de deux tubes d'aspiration montés en parallèle.
- 10 - que les deux tubes d'aspiration parallèles sont mobiles en translations alternatives latérales et horizontales.
- que chaque tube d'aspiration parallèle est réalisé en trois parties composées de deux quarts
15 de sections longitudinales et d'une demi-section longitudinale.
- que chaque quart de sections longitudinales de chacun des tubes d'aspiration parallèles est muni d'un dispositif d'ouverture par translation
20 verticale
- que la demi-section longitudinale de chacun des tubes d'aspiration parallèles est munie d'un dispositif d'aspiration longitudinal du jonc
25 intégré à la paroi.

30

35

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'éléments en mousse à base d'amidon expansé caractérisé en ce qu'il comprend la succession des étapes suivantes :

- réalisation de joncs de mousse à base d'amidon expansé, symétriques en tous points au partir de son centre,
- 5 - découpe de ces joncs au des longueurs identiques,
- assemblage par collage longitudinal et tangentiel de ces joncs de façon à obtenir une couche de joncs, et
- superposition par collage des couches de joncs aussi obtenues de façon à obtenir un bloc.

10 2. Procédé de fabrication d'éléments en mousse à base d'amidon extrudé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on découpe le bloc ainsi obtenu transversalement de façon à obtenir des plaques.

3. Procédé de fabrication d'éléments en mousse à base d'amidon extrudé selon la revendication la 2, caractérisé en ce que l'on réalise le jonc par
15 extrusion avec une étape de expansion calibrée en sortie d'extrusion et une étape de conformation dynamique de refroidissement.

4. Dispositif de fabrication d'éléments en mousse à base d'amidon extrudé permettant la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 20 - une extrudeuse à très forte pression avec une filière, alimentée en notamment en amidon pour la réalisation d'un jonc en mousse à base d'amidon expansé,
- une chambre d'expansion calibrée du jonc en sortie de filière de l'extrudeuse,

- un conformateur dynamique de refroidissement du jonc en sortie de chambre d'expansion,
- des moyens de coupe à la volée du jonc en sortie de conformateur dynamique de refroidissement, et
- 5 - des moyens récupérateurs par aspiration des joncs coupés, et
- des moyens d'application de colle et d'assemblage de ces joncs.

5. Dispositif de fabrication d'éléments en mousse à base d'amidon extrudé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour soumettre le jonc à un important champ d'ondes électromagnétiques en sortie de
10 la chambre d'expansion calibrée.

6. Dispositif de fabrication d'éléments en mousse à base d'amidon extrudé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le conformateur dynamique de refroidissement est à courroies mobiles et comprend un train de conformateurs successifs.

15 7. Dispositif de fabrication d'éléments en mousse à base d'amidon extrudé selon la revendication 4, 5 ou 6, caractérisé en ce que les moyens de coupe à la volée est sans contact, par laser ou jet d'eau hyperbare, orientés en diagonale.

8. Élément en mousse à base d'amidon expansé obtenu par la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 3 au moyen du dispositif selon l'une
20 des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que qu'il est constitué d'un bloc constitué de couches de joncs de mousse à base d'amidon expansés de section hexagonale, collés entre eux longitudinalement et tangentielllement, toutes les faces des joncs étant jointives, les différentes couches étant superposées et collées entre elles.

25 9. Élément en mousse à base d'amidon expansé selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il est constitué d'une plaque issue d'une coupe transversale du bloc, présentant une structure en nid d'abeilles.



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 691987
FR 0700966

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	GB 2 352 230 A (DYON LTD [GB]) 24 janvier 2001 (2001-01-24)	1,8	B29C47/90 B32B3/12
Y	* page 3, ligne 15-30 * * page 17, ligne 8-11; figure 5b *	2-4,9	C08J9/236 C08B30/06 B29C44/34
Y	GB 2 047 157 A (LAVORAZIONE MAT PLAST) 26 novembre 1980 (1980-11-26) * page 2, ligne 44-127; figures 1,2 *	3,4	
Y	US 5 589 243 A (DAY STEPHEN W [US]) 31 décembre 1996 (1996-12-31) * figure 3 *	2,9	
A	US 5 514 325 A (PUERSTINGER FRANZ [AT]) 7 mai 1996 (1996-05-07) * abrégé *	6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B29C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 septembre 2007		Pipping, Lars	
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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0700966 FA 691987

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 **19-09-2007**

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
GB 2352230	A	24-01-2001	AU 4878500 A	25-01-2001

GB 2047157	A	26-11-1980	AU 517132 B2	09-07-1981
			AU 5708580 A	22-01-1981
			BE 882570 A1	31-07-1980
			CH 638717 A5	14-10-1983
			ES 8102500 A1	16-04-1981
			ES 8102501 A1	16-04-1981
			FR 2454897 A1	21-11-1980
			IT 1118963 B	03-03-1986
			NZ 193513 A	06-07-1984

US 5589243	A	31-12-1996	AUCUN	

US 5514325	A	07-05-1996	AT 409737 B	25-10-2002
			AT 36094 A	15-03-2002
			BE 1008522 A6	04-06-1996
			CA 2142933 A1	23-08-1995
			CN 1115279 A	24-01-1996
			CZ 9500460 A3	13-09-1995
			DE 19504981 A1	24-08-1995
			FR 2716405 A1	25-08-1995
			GB 2287215 A	13-09-1995
			IT MI950288 A1	22-08-1995
			JP 7285161 A	31-10-1995
			NL 9500334 A	02-10-1995
