

12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 09.09.91.

30) Priorité :

43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 12.03.93 Bulletin 93/10.

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

60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71) Demandeur(s) : *BIOFLOC SNC — CH.*

72) Inventeur(s) : *Breu Florian et Henchoz Jacques.*

73) Titulaire(s) :

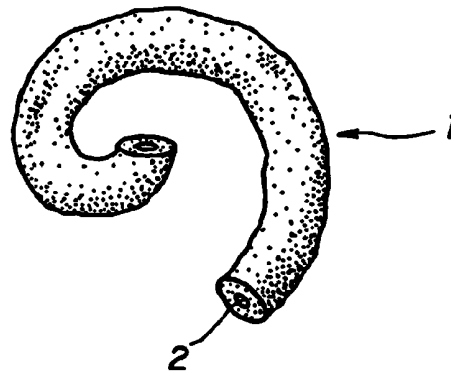
74) Mandataire : *Cabinet Nithardt & Burkard.*

54) **Éléments de rembourrage en matière expansée biodégradable, et procédé de fabrication de ces éléments.**

57) L'invention concerne des éléments légers pour le rembourrage dans des boîtes d'emballage. Afin d'éliminer les problèmes de pollution, ces éléments sont à base d'amidon expansé et sont biodégradables. Ils peuvent être fabriqués sous la forme de blocs moulés ou de petits éléments (chips) utilisables en vrac.

Les éléments sont fabriqués à partir d'un mélange d'amidon, de poussière de bois et d'eau, par gonflement à chaud de l'amidon. Une proportion de 9 à 20 % de poussière de bois permet d'obtenir des éléments suffisamment rigides et légers sans être cassants. Les petits éléments (1) peuvent être produits par extrusion à chaud, notamment sous la forme de boudins recourbés ayant un conduit central (2). En vrac, la densité du rembourrage est de 25 à 27 kg/m<sup>3</sup>.

Application: matériaux jetables pour protéger des objets dans des emballages.



FR 2 681 005 - A1



**ELEMENTS DE REMBOURRAGE EN MATIERE EXPANSEE  
BIODEGRADABLE, ET PROCEDE DE FABRICACION DE CES ELEMENTS**

5 La présente invention concerne des éléments de rembourrage en  
matière expansée à base d'amidon, notamment pour protéger des objets  
dans des emballages. L'invention concerne également un procédé de  
fabrication de tels éléments, ainsi que l'utilisation d'une charge  
particulière dans un matériau de rembourrage en matière expansée  
10 biodégradable.

Dans le domaine de l'emballage, il est connu de placer des éléments de  
rembourrage légers, en particulier en polystyrène expansé, entre un  
objet à transporter et les parois intérieures d'une boîte en carton ou  
15 en bois, pour caler l'objet dans la boîte et le protéger des chocs, et  
des éventuelles déformations locales que la boîte pourrait subir  
pendant le transport et la manutention. Ces éléments se présentent  
soit sous la forme de blocs moulés, spécialement adaptés à la forme  
d'un objet produit en série, soit sous la forme de petits éléments  
20 incurvés appelés communément "chips", qu'on utilise en vrac pour  
remplir les intervalles entre l'objet et les parois de la boîte. Un tel  
rembourrage est efficace et peu coûteux, de sorte qu'il est utilisé  
abondamment à l'heure actuelle, mais il engendre une grande quantité  
de déchets, car le destinataire de l'objet transporté ne sachant  
25 généralement pas que faire des éléments de rembourrage, les jette ou  
les brûle. Dans les deux cas, le polystyrène expansé cause une  
pollution de l'environnement.

C'est pourquoi on cherche à utiliser de nouveaux matériaux pour  
30 fabriquer ces éléments, et spécialement des matériaux biodégradables  
tels que l'amidon. Des tentatives dans ce sens ont été faites déjà dans  
les années 1940, sous la forme d'utilisation de "pop corn" (grains de  
maïs expansés par gonflement de l'amidon) pour le rembourrage dans  
des emballages. Toutefois ce matériau a été abandonné, notamment  
35 parce qu'il est moins stable et plus lourd que le polystyrène expansé.

De plus, ces utilisateurs s'attiraient le reproche de gaspiller une denrée alimentaire.

5 Aujourd'hui au contraire, c'est la consommation de dérivés du pétrole qui est considérée comme un gaspillage de ressources et l'on cherche à substituer à ceux-ci des matériaux à base de matières renouvelables ou récupérées. Dans cette optique nouvelle, la présente invention a pour but de perfectionner un matériau de rembourrage biodégradable tel que l'amidon expansé, de manière à pouvoir réaliser des éléments de  
10 rembourrage suffisamment légers, rigides et élastiques, et pouvant être éliminés sans nuisance pour l'environnement.

Selon un premier aspect, l'invention concerne des éléments de rembourrage en matière expansée, à base d'amidon, caractérisés en ce  
15 que la matière expansée contient de la poudre de bois.

La poudre de bois présente plusieurs avantages dans cette utilisation. Il est facile de la mélanger à l'amidon en poudre disponible dans le commerce. Elle constitue une charge qui supporte parfaitement les  
20 conditions physico-chimiques nécessaires pour faire gonfler l'amidon. Cette poudre peut avantageusement être constituée par de la poussière de bois récupérée dans une installation de ponçage, si bien qu'on élimine ainsi un déchet dont la mise en décharge ou en silo est souvent limitée à cause des risques d'explosion. Enfin, les particules de bois  
25 n'induisent pas de pollution notable quand les éléments de rembourrage sont éliminés par l'une quelconque des méthodes usuelles, qu'il s'agisse de mise en décharge, de compostage ou d'incinération. On remarquera aussi que la poudre de bois ne présente pas de danger pour l'organisme d'une personne ou d'un animal qui, pour une raison  
30 quelconque, mangerait un élément selon l'invention.

Dans une forme préférée des éléments selon l'invention, le poids de la poudre de bois représente au moins 9 % du poids d'un élément, mais de préférence au maximum 20 % du poids de l'élément.  
35

Dans une forme de réalisation particulière, les éléments de rembourrage peuvent être en forme de boudins incurvés, en vue d'une utilisation en vrac, et ces boudins peuvent être tubulaires afin d'être plus légers. Dans une autre forme de réalisation, les éléments de rembourrage peuvent être des blocs moulés, semblables aux blocs usuels en polystyrène expansé.

Un autre aspect de la présente invention concerne un procédé de fabrication d'éléments de rembourrage tels que définis ci-dessus, caractérisé en ce que l'on prépare un mélange contenant de l'amidon, de la poudre de bois et de l'eau, et en ce que l'on extrude ce mélange à chaud pour produire son expansion et former les éléments.

L'utilisation de l'extrusion a notamment pour avantage de permettre une fabrication à bas prix et avec des machines bien connues qui assurent en même temps le gonflement de l'amidon, dans des conditions appropriées de température et de pression et le formage des éléments en continu au moyen d'une filière. On évite ainsi tous les inconvénients inhérents à l'utilisation de moules.

L'extrusion peut être effectuée à travers une filière comportant au moins un groupe d'orifices répartis suivant un cercle, pour former ensemble un boudin tubulaire de matière expansée.

De préférence, le rapport pondéral entre la poudre de bois et l'amidon dans le mélange est compris entre 10 % et 25 %.

Enfin, un autre aspect de l'invention réside dans l'utilisation de poussière de bois comme charge dans un matériau de rembourrage biodégradable, ce matériau pouvant être à base d'amidon ou non.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description suivante d'une forme de réalisation particulière, donnée à titre d'exemple et en référence au dessin annexé, dans lequel :

la figure 1 représente une forme actuellement préférée d'un élément de rembourrage selon l'invention, et

- 5 la figure 2 est une vue frontale schématique d'une matrice pour la fabrication d'un tel élément par extrusion.

10 La figure 1 montre un élément de rembourrage 1 constitué par un boudin tubulaire approximativement cylindrique, ayant une forme incurvée en spirale qui lui assure à la fois un encombrement aussi grand que possible et une bonne capacité de déformation élastique par flexion ou par torsion. L'élément 1 est traversé par un canal longitudinal 2 qui l'allège et qui paraît aussi jouer un rôle dans le procédé de fabrication, comme on le décrira plus loin. L'élément 1 est fait d'une mousse rigide à base d'amidon expansé en présence d'humidité, selon le procédé qu'on décrira ci-dessous. La masse volumique de cette mousse est de l'ordre de  $90 \text{ g/dm}^3$ . Quand on déverse en vrac un grand nombre de ces éléments 1 dans un récipient d'emballage, on obtient un rembourrage ayant une densité apparente d'environ 25 à 27  $\text{kg par m}^3$ , capable de supporter élastiquement d'importantes déformations par compression ou par cisaillement, de la même manière que les éléments connus en polystyrène expansé.

25 La fabrication d'éléments tels que 1 par extrusion est extrêmement simple. Elle se fait à base d'amidon en poudre, extrait de produits végétaux tels que le blé, le maïs ou les pommes de terre. L'utilisation d'un amidon d'une autre provenance, par exemple de poisson, est envisageable. A froid, on ajoute de la poussière de bois à raison de 9 à 20 % du poids de l'amidon, et de l'eau à raison de 8 à 15 %. Ce mélange pâteux est chargé dans une extrudeuse, à moins qu'il soit préparé en continu directement dans l'extrudeuse à vis à l'aide de doseurs raccordés à une trémie d'alimentation de cette machine. Des essais de fabrication ont montré que la densité en vrac des éléments 1 contenant de la poussière de bois est inférieure à celle qu'on obtient si 35 l'on utilise seulement de l'amidon, à condition que le rapport pondéral

entre la poussière de bois et l'amidon soit compris entre 10 % et 25 % (correspondant à 9 à 20 % du poids de l'élément fini), avec un optimum entre 12 et 16 %. Avec des éléments 1 ayant un diamètre d'environ 1 cm et une longueur développée d'environ 8 cm, on atteint une densité de l'ordre de 25 à 27 kg/m<sup>3</sup> contre environ 30 kg/m<sup>3</sup> avec l'amidon seul. Si la teneur en poussière de bois est trop élevée, les éléments deviennent cassants. Si elle est trop faible, les éléments sont plus mous et plus lourds, et en outre la consommation de poussière de bois en tant que produit de déchet est moindre.

10

Les essais ont été effectués au moyen d'une extrudeuse à vis du type Bühler DNDL équipée d'une matrice 10 dont la face extérieure est représentée à la figure 2. Cette matrice comporte une ou plusieurs couronnes d'orifices de sortie 11 qui sont répartis sur un cercle d'environ 5 mm de diamètre. La température à l'extrusion est d'environ 200 à 220° C. Comme la matière extrudée gonfle à la sortie des trous, elle se regroupe en un seul boudin ayant avantageusement un conduit central. Ce boudin est tranché périodiquement par un couteau rotatif 13 passant juste devant la matrice 10. On observe de manière surprenante que les boudins contenant de la poudre de bois se courbent automatiquement à la sortie de la filière 10, suivant la forme illustrée par la figure 1, et que le conduit central 2 est excentré, alors que ce phénomène ne se produit pas si l'on emploie seulement de l'amidon. Une fois coupés, les éléments sont suffisamment durs pour être récoltés sur un convoyeur à bande et être mis en vrac dans des récipients.

25

La description ci-dessus montre que la présente invention permet d'obtenir dans le domaine de l'emballage, des éléments de rembourrage qui peuvent être fabriqués d'une manière simple et économique et qui ne présentent aucun problème quant à leur élimination, puisqu'ils ne contiennent que des matières biodégradables. De plus, l'utilisation de poussière de bois en guise de charge permet d'employer un déchet industriel dont l'élimination posait des problèmes auparavant.

35

L'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit ci-dessus, mais elle s'étend à toute modification ou variante évidente pour un homme du métier. En particulier, elle permet d'envisager l'utilisation de poussière de bois comme charge dans un matériau de rembourrage non seulement en combinaison avec de l'amidon, mais également avec  
5 d'autres matières biodégradables se prêtant à la fabrication de mousse rigide.

**Revendications**

- 5 1. Eléments de rembourrage en matière expansée à base d'amidon, notamment pour protéger des objets dans des emballages, caractérisés en ce que la matière expansée contient de la poudre de bois.
- 10 2. Eléments de rembourrage selon la revendication 1, caractérisés en ce que le poids de la poudre de bois représente au moins 10 % du poids d'un élément.
3. Eléments de rembourrage selon la revendication 1, caractérisés en ce que le poids de la poudre de bois représente au maximum 20 % du poids d'un élément.
- 15 4. Eléments de rembourrage selon la revendication 1, caractérisés en ce qu'ils sont en forme de boudins incurvés (1).
5. Eléments de rembourrage selon la revendication 4, caractérisés en ce que lesdits boudins (1) sont tubulaires.
- 20 6. Eléments de rembourrage selon la revendication 1, caractérisés en ce qu'ils sont des blocs moulés.
- 25 7. Procédé de fabrication d'éléments de rembourrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on prépare un mélange contenant de l'amidon, de la poudre de bois et de l'eau, et en ce que l'on extrude ce mélange à chaud pour produire son expansion et former les éléments.
- 30 8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que la poudre de bois est de la poussière de bois récupérée dans une installation de ponçage.
- 35 9. Procédé selon la revendication 7, caractérisée en ce que le rapport pondéral entre la poudre de bois et l'amidon dans le mélange est

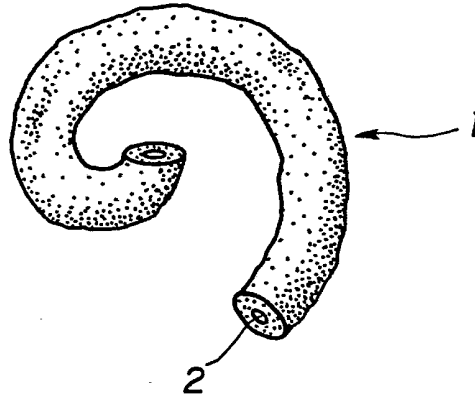
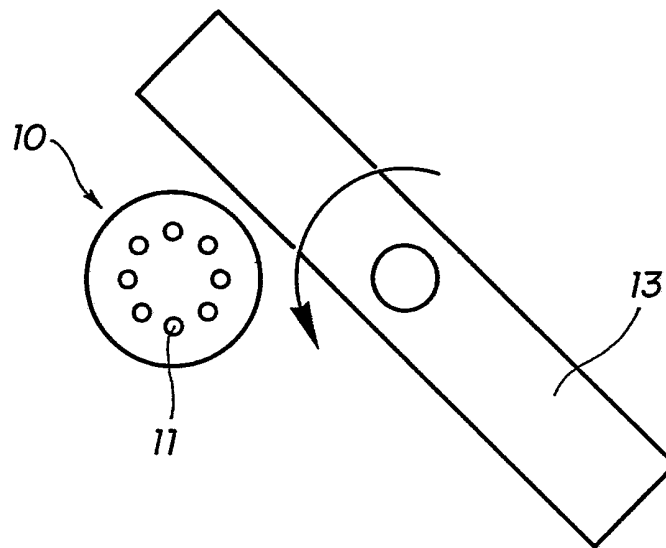


compris entre 10 % et 25 %.

10. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'extrusion est effectuée à travers une filière (10) comportant au moins un groupe d'orifices (11) répartis suivant un cercle, pour former ensemble un boudin tubulaire (1) de matière expansée.

11. Utilisation de poussière de bois comme charge dans un matériau de rembourrage en matière expansée biodégradable.

10

**FIG. 1****FIG. 2**

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9111242  
FA 464600

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	WO-A-9 014 935 (M KAINDL HOLZINDUSTRIE)  * abrégé * * page 1, ligne 5 - ligne 8 * * page 3, ligne 7 - ligne 18 * * page 11, ligne 1 - ligne 15; revendications 1,8,10 *	1-3,7,9,11
Y	---	4,5,10
Y	US-A-3 251 728 (W E HUMBART ET AL) * le document en entier *	4,5,10
A	US-A-4 221 621 (T SEKI ET AL) * colonne 3, ligne 23 - ligne 29 *  -----	10
		<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)</b>
		B29C C08L B29D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
13 AVRIL 1992		PHILPOTT G. R.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>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  .....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		