



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 588 815 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
26.10.2005 Bulletin 2005/43

(21) Numéro de dépôt: **05370007.6**

(22) Date de dépôt: **20.04.2005**

(51) Int Cl.7: **B27N 3/04**, D04H 1/08,
D04H 1/42, D04H 1/54,
D21J 1/06, F16L 59/00,
B65D 81/38

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(30) Priorité: **21.04.2004 FR 0404215**

(71) Demandeurs:
• **Université de Picardie Jules Verne**
80025 Amiens Cedex 1 (FR)
• **Institut Technique du Lin**
75001 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **Queneudec T'Kint, Michèle**
80025 Amiens Cedex (FR)
• **Dupré, Blaise**
80025 Amiens Cedex (FR)
• **Dheilly, Rose-Marie**
80025 Amiens Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Duthoit, Michel Georges André**
Bureau Duthoit Legros Associés,
96/98, Boulevard Carnot,
B.P. 105
59027 Lille Cedex (FR)

(54) **Procédé de fabrication de feutres végétaux à partir d'étoupes**

(57) La présente invention concerne un procédé pour la fabrication de feutres végétaux à partir d'étoupes obtenues après séparation de la partie ligneuse de la fibre.

Selon l'invention, le procédé est caractérisé par le fait que :

- on broie les étoupes pour former un broyat fibreux,
- on brasse le broyat fibreux en milieu liquide,
- on soumet le broyat fibreux brassé à un traitement thermique,
- on moule le broyat fibreux brassé pour former un feutre.
- on sèche le feutre obtenu.

La présente invention concerne également le produit obtenu directement par le procédé objet de la présente invention ainsi qu'à son utilisation dans l'isolation thermique et/ou phonique, emballage, horticulture, etc...

EP 1 588 815 A1

Description

[0001] L'invention concerne un procédé de fabrication de feutres végétaux à partir d'étoupes ainsi que le produit obtenu par ce procédé et notamment son utilisation dans l'isolation thermique et/ou phonique ou encore dans le domaine de l'emballage.

[0002] L'utilisation des fibres naturelles, notamment végétales, dans de nombreuses applications remonte aux origines de l'homme. Ces fibres étaient jusqu'au début du XX^{ème} siècle les seules fibres utilisées pour la réalisation de vêtements, de cordages, et dans de nombreuses autres réalisations artisanales ou dans l'industrie naissante, telles que l'industrie automobile, le transport aérien, ferroviaire, etc.

[0003] A la fin du XIX et début du XX^{ème} siècle, les sièges et les réservoirs à carburant des premiers avions étaient en fibres naturelles imprégnées d'un peu de polymère, qui jouait le rôle de liant.

[0004] A partir des années 1950, les fibres synthétiques s'imposèrent grâce notamment au bas prix du pétrole et au développement de la pétrochimie. Les fibres d'origine naturelle ne retiennent à nouveau l'attention que depuis les années 1990.

[0005] L'utilisation des fibres d'origine naturelle, notamment végétale, au lieu des fibres de verre, permet de réaliser des composites dont la masse volumique est notablement inférieure à celle obtenue avec des fibres de verre pour les mêmes caractéristiques mécaniques.

[0006] Par ailleurs, la cellulose étant le polymère le plus répandu de la biosphère, l'utilisation de cette ressource de matière primaire, renouvelable par culture, permet d'économiser des réserves naturelles utilisées pour la production de certaines fibres synthétiques, comme par exemple le pétrole.

[0007] En outre, l'utilisation des fibres d'origine végétale peut être envisagée dans de nombreux domaines industriels, notamment automobiles.

[0008] Toutefois, bien que très répandus, les matériaux obtenus à partir des fibres naturelles présentent de nombreux inconvénients, notamment en ce qui concerne leur composition chimique et leur procédé de fabrication.

[0009] Actuellement, les matériaux obtenus à partir des fibres naturelles, sont fabriqués soit par aiguillage à partir de fibres courtes faiblement chargées en anas, soit en imprégnant les fibres naturelles d'une matrice thermodurcissable, telle qu'une résine époxy, vinylester ou polyester.

[0010] Le but de la présente invention est de proposer un procédé de fabrication de feutres végétaux qui pallie les inconvénients précités, notamment en ce qui concerne le procédé de fabrication.

[0011] Un autre but de la présente invention est de proposer la fabrication de feutres 100 % végétaux.

[0012] D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre qui n'est donnée qu'à titre indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter.

[0013] La présente invention concerne un procédé pour la fabrication de feutres végétaux à partir d'étoupes obtenues après séparation de la partie ligneuse de la fibre, caractérisé par le fait que :

- on broie les étoupes pour former un broyat fibreux,
- on brasse le broyat fibreux en milieu liquide,
- on soumet le broyat fibreux brassé à un traitement thermique,
- on moule le broyat fibreux brassé pour former un feutre,
- on sèche le feutre obtenu.

[0014] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante.

[0015] Les étoupes utilisées dans la présente invention sont obtenues en utilisant des méthodes classiques de séparation de la partie ligneuse de la fibre dans les plantes textiles.

[0016] Les fibres utilisées selon la présente invention sont fortement chargées en anas, ce qui permet de valoriser de nombreux coproduits végétaux plus ou moins ligneux et de respecter les impératifs environnementaux de recyclage.

[0017] Ainsi, la présence de poussières pectiques n'est pas un handicap et les étoupes peuvent être utilisées sans nettoyage à la sortie du teillage. Par « teillage », on entend l'opération mécanique qui consiste à séparer les fibres textiles du reste de la tige du végétal.

[0018] Par ailleurs, selon la présente invention, les feutres obtenus sont 100 % végétaux.

[0019] En outre, les fibres utilisées lors du procédé peuvent être blanchies préalablement par traitement chimique sans incidence sur le procédé.

[0020] Selon l'invention, dans une première étape, on broie les étoupes pour former un broyat fibreux. Plus précisément, dans cette étape, on broie les étoupes afin de les transformer en flocons cotonneux.

[0021] Cela étant, d'autres coproduits agricoles cellulosiques et/ou lignocellulosiques peuvent éventuellement être incorporés en mélange, et ainsi on broie les étoupes pour former un broyat fibreux éventuellement avec d'autres coproduits cellulosiques et/ou lignocellulosiques.

[0022] Plus précisément, les étoupes, de lin par exemple, peuvent être substituées en partie, dans des proportions

variables pouvant atteindre 95 %, suivant les caractéristiques physico chimiques, hydriques, mécaniques et thermiques souhaitées, par d'autres étoupes, ou plus généralement, par tout autre substance végétale cellulosique et/ou ligno-cellulosique, voire en mélange, dont notamment les pulpes de betteraves.

[0023] Le type de broyage peut être adapté aux matériaux de départ et à la texture souhaitée, produisant des feutres qui peuvent être plus ou moins fins suivant la proportion de fractions ligneuses et le type de broyage.

[0024] Selon un mode particulier de la présente invention, les étoupes sont des étoupes de lin.

[0025] Le lin a l'avantage de présenter de bonnes propriétés mécaniques parmi d'autres fibres végétales (tableau ci-dessous) et d'être d'approvisionnement facile en France.

	Cellulose (%)	Contrainte de traction (MPa)	Allongement à la rupture	densité
Sisal	67-78	507-508	2-4.3	1.5
Coir	37-43	106-270	15-47	1.45-1.5
Coton	90	350	6-7	1.5
Lin	71	780-2000	2-3	1.2
Banane	64-66	529-914	3-10	1.35

[0026] En outre, les étoupes de lin peuvent être utilisées, qu'elles soient issues de lin oléagineux ou de lin fibre, quelles que soient les variétés et quels que soient les traitements subis en culture et le degré de rouissage. Par « rouissage », on entend l'action microbienne ayant pour but d'éliminer le ciment pectique enrobant les fibres cellulose de l'écorce des plantes textiles, telles que le lin, et d'isoler ces dernières en vue d'obtenir la filasse.

[0027] Selon la présente invention, et après la première étape de broyage des étoupes afin d'obtenir un broyat fibreux, dans une deuxième étape on brasse les broyats en milieu liquide.

[0028] Selon un mode particulier de la présente invention, le brassage est réalisé à froid en milieu aqueux, et peut être réalisé manuellement ou mécaniquement. Le brassage reste très court, de l'ordre de la minute et l'eau est apportée en quantité suffisante pour imbiber totalement la fibre, éliminant de cette façon une partie des molécules hydrosolubles.

[0029] Selon la présente invention et après la deuxième étape, on soumet le broyat fibreux brassé à un traitement thermique. Plus particulièrement, le traitement thermique auquel le broyat fibreux est soumis est effectué par micro-ondes. Le temps de traitement est adapté à la puissance de l'appareil micro-ondes et à son mode de fonctionnement, à savoir en continu ou discontinu.

[0030] A titre d'exemple, non limitatif, on a obtenu de bons résultats avec une fréquence de 2.450 MHz et une puissance de 900 W, et avec un temps de traitement en discontinu de l'ordre de 1 mn pour 10 g de broyat sec.

[0031] L'échauffement par micro-ondes en milieu humide présente l'avantage de la rapidité, de l'absence d'inertie, car les arrêts et les mises en route sont instantanés, de la facilité d'utilisation avec une régulation de la puissance aisée.

[0032] En outre, le transfert de l'énergie est rapide dans toute la masse de broyat sans surchauffe superficielle.

[0033] Par ailleurs, l'agitation moléculaire au sein du mélange suffit pour enchevêtrer les fibres pendant qu'une fraction de l'eau s'élimine par évaporation, ce qui favorise le séchage postérieur du produit.

[0034] Selon une quatrième étape, on moule le broyat fibreux brassé pour former un feutre. Plus précisément, après le traitement micro-ondes, le mélange fibreux humide est coulé à chaud dans un moule et notamment pressé pour éliminer la plus grande partie de l'eau. Avec le pressage, l'échantillon de fibres est ramené à environ la moitié de son volume initial et un compactage plus ou moins important peut être appliqué suivant la texture souhaitée.

[0035] Selon une cinquième étape, on sèche le feutre obtenu. Plus précisément, et selon un exemple, le séchage des fibres peut être réalisé en deux étapes, une première étape de séchage avec les fibres dans le moule, et une deuxième étape avec les fibres démoulées. Dans d'autres modes de réalisation, le séchage pourra être effectué par hyperfréquence ou par infrarouge ou tout traitement adapté.

[0036] On a obtenu de bons résultats en réalisant le séchage dans une enceinte ventilée, à une température de l'ordre de 70 °, pendant 24 heures et avec les fibres dans le moule. Les fibres ont été ensuite démoulées et le séchage se poursuit jusqu'à masse constante. Le temps de séchage peut s'adapter en fonction de la taille de l'échantillon de fibres.

[0037] Un autre but de la présente invention concerne le produit obtenu par le procédé objet de ce brevet.

[0038] Ce produit, à savoir un feutre 100 % végétal, présente l'avantage d'être compatible avec des matériaux minéraux, de pouvoir être façonné à volonté lors du procédé et de conserver sa forme après séchage.

[0039] En outre, les feutres sont totalement recyclables en circuit fermé pour la production de nouveaux feutres ou pour la production de compost, dans le cas de feutres en fin de vie.

[0040] Par ailleurs, les feutres obtenus par le présent procédé peuvent être rendus ininflammables.

[0041] Selon la présente invention, le produit obtenu selon le procédé décrit dans la présente invention est utilisé

dans l'isolation thermique et/ou phonique, ainsi que dans divers accessoires d'ameublement, dans l'industrie automobile, industries du jouet et de la décoration, de l'emballage, de l'horticulture, etc.

[0042] Naturellement, d'autres modes de réalisation de la présente invention, à la portée de l'homme de l'art, auraient pu être envisagés sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication de feutres végétaux à partir d'étoupes obtenues après séparation de la partie ligneuse de la fibre, **caractérisé par le fait que** :

- on broie les étoupes pour former un broyat fibreux,
- on brasse le broyat fibreux en milieu liquide,
- on soumet le broyat fibreux brassé à un traitement thermique,
- on moule le broyat fibreux brassé pour former un feutre,
- on sèche le feutre obtenu.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'on broie les étoupes pour former un broyat fibreux éventuellement avec d'autres coproduits agricoles cellulosiques et/ou lignocellulosiques.

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les étoupes sont des étoupes de lin.

4. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** les coproduits cellulosiques sont les pulpes de betteraves.

5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'on brasse le broyat fibreux en milieu aqueux.

6. Procédé selon les revendications 1 ou 3, **caractérisé par le fait que** le brassage est réalisé à froid.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1, 3 ou 4, **caractérisé par le fait que** le brassage est réalisé manuellement.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1, 3 ou 4, **caractérisé par le fait que** le brassage est réalisé mécaniquement.

9. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le traitement thermique est effectué par micro-ondes.

10. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'on moule les fibres à chaud.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 8, **caractérisé par le fait que** les fibres sont pressées après moulage.

12. Produit obtenu selon l'une quelconque des revendications précédentes.

13. Utilisation du produit obtenu selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 dans l'isolation thermique et/ou phonique.

14. Utilisation du produit obtenu selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 dans l'emballage.

15. Utilisation du produit obtenu selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 dans l'horticulture.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 37 0007

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US 5 354 606 A (KJELBY BENNY ET AL) 11 octobre 1994 (1994-10-11) * colonne 1; exemple 1 *	1,3,14	B27N3/04 D04H1/08 D04H1/42 D04H1/54
A	US 2 686 461 A (THOMAS GEORGE W ET AL) 17 août 1954 (1954-08-17) * colonne 3; figure 1 *	1-15	D21J1/06 F16L59/00 B65D81/38
A	DE 92 17 604 U (STEINER BENNO) 19 mai 1994 (1994-05-19) * le document en entier *	1-5, 12-15	
A	US 2003/124937 A1 (ELLERY ERIC EUGENE ET AL) 3 juillet 2003 (2003-07-03) * alinéa [0020] * * alinéa [0037] * * alinéa [0042] - alinéa [0043] *	1,3, 12-15	
A	FR 2 705 369 A (ROBAEYS FRERES SA VAN) 25 novembre 1994 (1994-11-25)	1-11, 13-15	
X	* page 1, ligne 3 - ligne 7 * * page 1, ligne 21 - page 2, ligne 7 * * page 2, ligne 15 - ligne 27 * * page 3, ligne 1 - ligne 16 * * page 4, ligne 7 - ligne 11 * * page 5, ligne 27 - page 6, ligne 8 *	12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	DE 195 41 626 A (BUSCHNER JOHANNES) 5 juin 1996 (1996-06-05) * colonne 1, ligne 1 - ligne 15 * * colonne 2, ligne 2 - ligne 18 * * colonne 3, ligne 57 - colonne 4, ligne 10; revendications 1-4 *	1,3, 12-15	B27N A24D D04H
A	DE 196 40 622 A (MOELLER PLAST GMBH) 9 avril 1998 (1998-04-09) * colonne 1, ligne 15 - ligne 20 * * colonne 1, ligne 44 - ligne 53 *	1,3, 12-15	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 28 juillet 2005	Examineur Fageot, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 37 0007

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	DE 42 42 538 A1 (THUERINGISCHES INSTITUT FUER TEXTIL- UND KUNSTSTOFF-FORSCHUNG E.V., 0-) 9 juin 1993 (1993-06-09)	1,3,10, 11	
X	* colonne 1, ligne 1 - ligne 53 * * colonne 2, ligne 8 - ligne 9 * * colonne 2, ligne 28 - ligne 40 * -----	12	
A	DE 42 42 539 A1 (THUERINGISCHES INSTITUT FUER TEXTIL- UND KUNSTSTOFF-FORSCHUNG EV, 0-68) 5 août 1993 (1993-08-05) * colonne 1 *	1,3	
A	FR 2 202 970 A (SPECTRUM BV,NL; SPECTRUM BV) 10 mai 1974 (1974-05-10) * page 2, ligne 21 - page 3, ligne 3 * -----	1,3,14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 28 juillet 2005	Examineur Fageot, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 05 37 0007

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.

28-07-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5354606	A	11-10-1994	DK 606089 A AT 109524 T AU 6901591 A CA 2069435 A1 DE 69011340 D1 DE 69011340 T2 WO 9108332 A1 EP 0502933 A1 IE 904286 A1 NO 922141 A	31-05-1991 15-08-1994 26-06-1991 31-05-1991 08-09-1994 08-12-1994 13-06-1991 16-09-1992 05-06-1991 29-05-1992
US 2686461	A	17-08-1954	AUCUN	
DE 9217604	U	19-05-1994	DE 9217604 U1	19-05-1994
US 2003124937	A1	03-07-2003	EP 1436453 A1 JP 2005504184 T WO 03027373 A1	14-07-2004 10-02-2005 03-04-2003
FR 2705369	A	25-11-1994	FR 2705369 A1 WO 9426965 A1	25-11-1994 24-11-1994
DE 19541626	A	05-06-1996	DE 19541626 A1	05-06-1996
DE 19640622	A	09-04-1998	DE 19640622 A1 AU 4549397 A BR 9713245 A CA 2267418 A1 CN 1231630 A ,C WO 9814313 A1 EP 0929386 A1 ES 2149011 T3 HU 0000099 A2 JP 2000503925 T PL 332599 A1 US 6159879 A US 6599454 B1	09-04-1998 24-04-1998 03-11-1999 09-04-1998 13-10-1999 09-04-1998 21-07-1999 16-10-2000 28-05-2000 04-04-2000 27-09-1999 12-12-2000 29-07-2003
DE 4242538	A1	09-06-1993	AUCUN	
DE 4242539	A1	05-08-1993	AUCUN	
FR 2202970	A	10-05-1974	NL 7213855 A NL 7310923 A BE 805613 A2 BE 795615 A2	16-04-1974 11-02-1975 01-02-1974 18-06-1973

EPO FORM P0460

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

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

EP 05 37 0007

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.

28-07-2005

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2202970	A	CH 574519 A5	15-04-1976
		DE 2349956 A1	18-04-1974
		FR 2202970 A1	10-05-1974
		DK 272574 A	24-03-1975

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