

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
26 mai 2006 (26.05.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/053978 A1

(51) Classification internationale des brevets :
D04H 1/54 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/002833

(22) Date de dépôt international :
16 novembre 2005 (16.11.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0412491 16 novembre 2004 (16.11.2004) FR

(71) Déposant et

(72) Inventeur : **CHOMARAT, Gilbert** [FR/CH]; 8, chemin
des Hauts-Crêts, CH-1223 Cologny (CH).

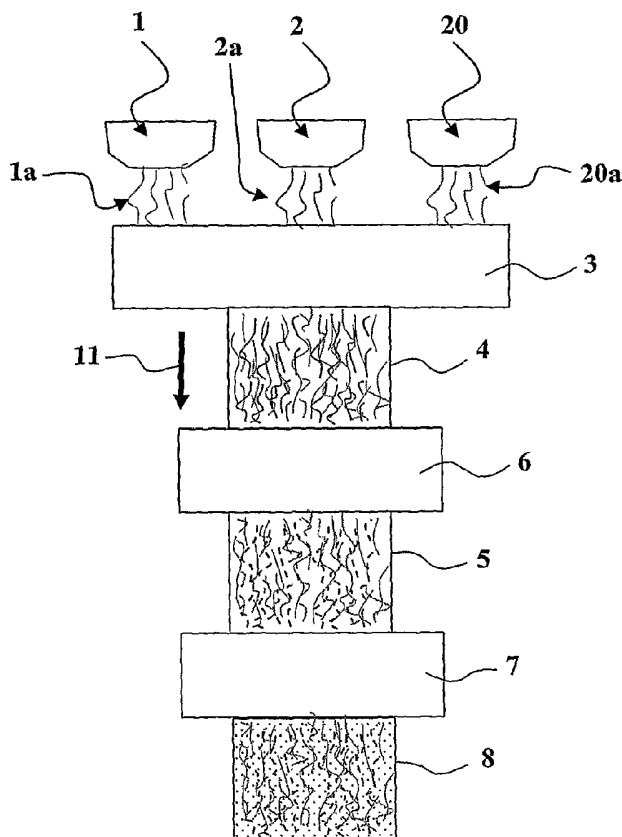
(74) Mandataire : **PONCET, Jean-François**; Cabinet Pon-
cet, 7, chemin de Tillier, B.P. 317, F-74008 Annecy Cedex
(FR).

(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: VENTILATED REINFORCEMENT AND METHOD FOR MAKING SAME

(54) Titre : PRODUIT DE RENFORCEMENT AERE ET PROCEDE POUR SA REALISATION



(57) Abstract: The invention concerns a rein-
forcement product for making composite materials,
consisting of a mat containing first sections of
oriented filaments (1a) made of a first type of
synthetic material, having been, prior to being
shaped into a mat, processed to be permanently
curled, second sections of filaments (2a) made of a
second type of synthetic thermoplastic-like material,
as well as sections of reinforcing fiber filaments
(20a). The second sections of filaments (2a) made
of a second type of synthetic thermoplastic-like
material have a melting point lower than that of the
first sections of filaments (1a) made of a first type
of synthetic material. The sections of filaments partly
adhere to one another through the second sections
of materials (2a) made of a second type of synthetic
thermoplastic-like material.

(57) Abrégé : Le produit de renforcement, utilisé
pour la réalisation de matériaux composites, est
un matelas contenant des premiers tronçons de
filaments (1a) en un premier type de matière
synthétique, orientés, ayant reçu préalablement à
leur mise sous forme de matelas un traitement leur
communiquant une frisure permanente, des seconds
tronçons de filaments (2a) en un second type de
matière synthétique à caractère thermoplastique,
ainsi que des tronçons de filaments de fibres de
renfort (20a). Les seconds tronçons de filaments
(2a) en un second type de matière synthétique à
caractère thermoplastique ont une température
de fusion inférieure à celle des premiers tronçons
de filaments (1 a) en un premier type de matière

synthétique.

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/053978 A1



NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

PRODUIT DE RENFORCEMENT AERE ET PROCEDE POUR SA REALISATION

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5 La présente invention concerne un perfectionnement apporté aux armatures textiles épaisses utilisées pour la réalisation de matériaux composites, c'est-à-dire d'articles à base de résine (polyester ou autre) armés d'une nappe textile de renforcement.

10 A ce jour, en fonction des applications et des caractéristiques recherchées, les structures de renforcement utilisées dans le domaine des composites sont par exemple des tissus, des grilles textiles, des non tissés, ou des combinaisons de tels éléments.

15 Une première caractéristique nécessaire de ces armatures textiles, lorsque l'on souhaite réaliser des éléments tels que carrosseries de véhicules, bateaux de plaisance, citernes, est qu'elles présentent une forte épaisseur afin de conférer aux matériaux composites une grande rigidité grâce notamment à leur forte épaisseur.

20 Ainsi, le brevet français FR 2 646 442 décrit une armature textile constituée par au moins deux couches de renfort textile proprement dites, disposées de part et d'autre d'une couche centrale donnant l'épaisseur audit matériau, et se caractérisant par le fait que ladite couche centrale est un matelas réalisée par cardage de fibres synthétiques, par exemple en polyester, de titre unitaire élevé, et qui ont reçu préalablement à leur mise sous forme de matelas un traitement leur communiquant une ondulation ou frisure permanente, les différentes
25 couches étant liées entre elles par couture/tricotage.

Cependant, l'un des inconvénients du produit obtenu réside dans le fait que les coutures de liaison des différentes couches entre elles limitent la réalisation de structures de forme complexe obtenues par moulage, par exemple selon les techniques dites par "moulage à la presse avec injection" ou "moulage
30 sous vide". En effet, les coutures de liaison des différentes couches entre elles introduisent des irrégularités dans les capacités de déformation, limitent les capacités de déformation de l'armature textile avant moulage, et peuvent conduire à des défauts d'aspect de surface du matériau composite après moulage.

35 Pour remédier à ces risques de défauts d'aspect de surface, le brevet EP 0 659 922 propose une amélioration consistant à recouvrir au moins une des couches de renfort textile d'un voile fibreux à base de fibres chimiques, et à assurer la cohésion des différentes couches par aiguilletage.

Le document EP 0 694 643 propose d'améliorer l'état de surface du matériau composite comportant une armature telle que celle décrite dans le brevet FR 2 646 442, et propose en outre d'adapter certaines caractéristiques techniques telles que la stabilité dimensionnelle du produit ou encore la possibilité de déformation, en fonction des applications dans lesquelles rentre un tel matériau. Pour ce faire, à l'armature textile faisant l'objet du brevet FR 2 646 442, est ajouté un voile de fibre synthétique au moins contre l'une des faces externes du complexe, la liaison du voile étant réalisée soit par collage à l'extérieur de l'armature textile, soit par l'intermédiaire des coutures liant les différentes couches de l'armature textile entre elles.

Le caractère multicouche des armatures ci-dessus, ainsi que les irrégularités de leur capacité de déformation avant moulage, sont des inconvénients substantiels. En effet, le fait que l'armature possède plusieurs couches oblige à prévoir des moyens adaptés pour assurer la cohésion entre elles des différentes couches. Et quels que soient ces moyens de liaison, ils conduisent toujours à limiter et/ou perturber les capacités de déformation de l'armature, la rendant ainsi mal adaptée à une utilisation dans des techniques par moulage à la presse avec injection ou encore par moulage sous vide, puisque conduisant à des défauts du matériau composite après moulage.

En outre, la couche intermédiaire des armatures ci-dessus est dépourvue de fibres d'armature, de sorte que la résine n'est pas armée dans cette couche intermédiaire, et constitue une zone à plus faible résistance mécanique et susceptible de contenir des bulles, de se fissurer.

Le document WO 2005/049906 A1, publié après la date de priorité, décrit un voile de liaison cohérent mince, composé de filaments co-mêlés de verre et de matière thermoplastique traités dans une carde, et collé par pression à chaud sur un support.

EXPOSE DE L'INVENTION

Le problème proposé par la présente invention est d'obtenir une armature textile ayant une épaisseur suffisante et conférant au matériau composite des propriétés de rigidité satisfaisantes après moulage, ayant une capacité de déformation par flexion régulière, ayant une grande souplesse pour être déformée et placée efficacement dans un moule avant injection, et ayant une cohérence et une tenue satisfaisantes pour des manipulations nécessaires avant moulage.

L'invention vise en outre à concevoir une telle armature qui puisse être fabriquée de manière économique par des processus industriels.

Pour atteindre ces buts ainsi que d'autres, l'invention propose un produit de renforcement utilisable pour la réalisation de matériaux composites, comportant un matelas aéré à base de premiers tronçons de filaments en un premier type de matière synthétique, orientés, ayant reçu préalablement à leur mise sous forme de matelas un traitement leur communiquant une frisure permanente ; selon l'invention :

- les premiers tronçons de filaments sont des monobrins de titre unitaire élevé,
- ledit matelas comporte en outre au moins des seconds tronçons de filaments en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique, orientés, ayant une température de fusion inférieure à celle des premiers tronçons de filaments en un premier type de matière synthétique,
- ledit matelas comporte en outre des tronçons de filaments de fibres de renfort,
- les tronçons de filaments adhèrent partiellement les uns aux autres par les seconds tronçons de filaments en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique.

Ainsi, le produit de renforcement est constitué sensiblement de façon homogène en une seule couche principale relativement épaisse, par exemple de 3 cm d'épaisseur environ, et présente une cohésion interne ne nécessitant pas de procédés annexes de collage par une matière ajoutée, ou encore de couture/tricotage. Lors d'un surmoulage d'un tel produit de renforcement, la résine flue aisément entre les monobrins qui eux-mêmes maintiennent la perméabilité grâce à leur élasticité et leur frisure qui écartent les filaments les uns des autres.

Certains au moins des premiers tronçons de filaments à frisure permanente au sein du produit de renforcement peuvent avantageusement présenter un état de compression partielle leur conférant une déformation ou précontrainte élastique. On améliore ainsi la cohérence et la tenue de l'armature avant moulage, tout en conservant la souplesse et la régularité de flexion.

Les premiers tronçons de filaments en monobrins à frisure permanente peuvent avantageusement présenter une masse linéique de 50 à 150 décitex, de préférence de 70 à 140 décitex.

La matière des seconds tronçons de filaments en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique peut être choisie dans le groupe comprenant le polyester, les polyoléfines, les polyamides, les polyacrylonitriles, le polyéthylène, le polyéthylène téréphtalate, le polybutylène téréphtalate.

Selon un mode de réalisation avantageux, les tronçons de filaments de fibres de renfort peuvent comprendre des tronçons de filaments de verre.

En alternative ou en complément, les tronçons de filaments de fibres de renfort peuvent comprendre des tronçons de filaments naturels tels que le lin, le chanvre, le sisal, la jute, ou encore la laine.

Il peut être avantageux d'introduire dans le mélange des tronçons de filaments de fibres mixtes qui tiennent lieu à la fois de tronçons de filaments de fibres de renfort et de seconds tronçons de filaments d'un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique. Les tronçons de filaments de fibres mixtes proviennent de fils mixtes co-mêlés composés de filaments de verre et de filaments d'une matière thermoplastique organique ayant une température de fusion inférieure à celle des premiers tronçons de filaments en premier type de matière synthétique. Cela diminue le nombre de fibres qu'il faut assembler dans le mélange à la base du produit, et cela en simplifie donc l'élaboration.

Dans une réalisation avantageuse, au moins une couche externe de renforcement peut être apposée sur l'une au moins des faces du produit de renforcement.

Par exemple, la couche externe de renforcement peut être une nappe de fils continus et parallèles.

Il est aussi envisageable que la couche externe de renforcement soit un tissu à fibres orientées selon au moins deux directions, ou un voile de finition.

Selon un autre aspect, l'invention propose un procédé de réalisation d'un produit de renforcement tel que défini ci-dessus ; le procédé comprend les étapes suivantes :

- a) préparer un mélange homogène de premiers tronçons de filaments en un premier type de matière synthétique, de seconds tronçons de filaments en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique et à température de fusion inférieure à celle des premiers tronçons de filaments en un premier type de matière synthétique, et de tronçons de filaments de fibres de renfort,
- b) traiter ce mélange de tronçons de filaments dans une carte pour produire une orientation des tronçons de filaments et former ainsi un matelas orienté,
- c) chauffer le matelas orienté obtenu afin de rendre adhésifs les seconds tronçons de filaments en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique à plus faible température de fusion,
- d) refroidir le matelas.

De préférence, le procédé peut comprendre une étape intermédiaire de compression des constituants par réduction de l'épaisseur du matelas et maintien de cette réduction d'épaisseur, pendant ou à la suite de l'étape c) d'échauffement, et ce jusqu'à l'étape d) de refroidissement. On favorise ainsi, par cette compression

partielle, le rapprochement des tronçons de filaments les uns contre les autres, et donc l'adhésion des tronçons de filaments les uns aux autres.

On peut éventuellement, entre les étapes b) de cardage et c) d'échauffement, prévoir une étape intermédiaire au cours de laquelle est appliquée au moins une couche externe de renforcement sur au moins une des faces du matelas.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective illustrant une structure de produit de renforcement selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;
- la figure 2 illustre schématiquement un mode de réalisation d'installation de fabrication du produit de renforcement selon la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue de côté en coupe illustrant partiellement l'installation de fabrication de produit de renforcement selon le mode de réalisation de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue de côté en coupe illustrant partiellement l'installation de fabrication lors de la fabrication du produit de renforcement selon la figure 5 ; et
- la figure 5 est une vue schématique en perspective illustrant une structure de produit de renforcement selon un second mode de réalisation de la présente invention.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

On se réfère tout d'abord à la figure 2, qui illustre schématiquement une installation de fabrication d'un produit de renforcement selon un mode de réalisation de la présente invention.

Cette installation comprend tout d'abord une réserve 1 de premiers tronçons de filaments 1a en un premier type de matière synthétique, ainsi qu'une réserve 2 de seconds tronçons de filaments 2a en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique ayant une température de fusion inférieure à celle des premiers tronçons de filaments 1a en premier type de matière synthétique. L'installation comporte en outre une réserve 20 de tronçons de filaments de fibres de renfort 20a.

Les premiers tronçons de filaments 1a en premier type de matière synthétique sont des monobrins de titre unitaire élevé, ayant reçu un traitement préalable leur communiquant une frisure permanente. La masse linéique de ces

premiers tronçons de filaments 1a peut avantageusement être comprise entre 50 et 150 dTex.

Les trois réserves 1, 2 et 20 de tronçons de filaments alimentent ensuite de manière appropriée une carde 3.

5 On peut utiliser une carde 3 mécanique telle que celles qui sont traditionnellement utilisées dans l'industrie textile, comprenant un cylindre rotatif équipé de dents ou aiguilles qui tournent face à des travailleurs pour entraîner les tronçons de filaments en les peignant, produisant ainsi en sortie un matelas 4 continu dans lequel les tronçons de filaments 1a, 2a et 20a sont préférentiellement
10 orientés dans le sens longitudinal 11 de défilement du matelas 4.

En alternative, on peut utiliser une carde pneumatique, générant un flux d'air qui oriente les tronçons de filaments en les peignant.

Dans la réalisation de la figure 2, le matelas 4 est ensuite chauffé par un dispositif de chauffage 6. La température de chauffage est suffisante pour donner
15 des propriétés adhésives aux seconds tronçons de filaments 2a en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique contenus dans le matelas 4 de fibres. La température est avantageusement choisie seulement légèrement inférieure à la température de fusion des seconds tronçons de filaments 2a en un
20 second type de matière synthétique à caractère thermoplastique, dont la température de fusion est moins élevée que celle des premiers tronçons de filaments 1a en premier type de matière synthétique. Par exemple, pour le polyéthylène, on choisira une température d'environ 120°C-140°C.

En sortie du dispositif de chauffage 6, on recueille un matelas cohérent 5 dont la cohésion interne est assurée par l'adhésion des seconds tronçons de
25 filaments 2a en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique.

On peut ensuite laisser les constituants du matelas cohérent 5 se refroidir à l'air ambiant.

De préférence, en aval du dispositif de chauffage 6, on prévoit un
30 dispositif refroidisseur 7 permettant de refroidir les constituants et figer les seconds tronçons de filaments 2a en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique, figeant par la même occasion les caractéristiques dimensionnelles de l'armature textile finie 8.

Les températures de fusion des premiers tronçons de filaments 1a en un
35 premier type de matière synthétique et des tronçons de filaments de fibres de renfort 20a étant plus élevées que celle des seconds tronçons de filaments 2a en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique, les premiers

tronçons de filaments 1a en un premier type de matière synthétique et les tronçons de filaments de fibres de renfort 20a ne subissent aucune transformation lors du chauffage du matelas 4 à une température légèrement inférieure à la température de fusion des seconds tronçons de filaments 2a en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique.

Ainsi, les premiers tronçons de filaments 1a en un premier type de matière synthétique conservent toutes leurs propriétés (de forme, d'élasticité, ...) et confèrent au matelas cohérent 5 une structure aérée et élastique, résultant de leur frisure permanente. Les tronçons de filaments de fibres de renfort conservent aussi toutes leurs propriétés (de forme, de résistance, ...) et confèrent au matelas cohérent 5 une certaine endurance.

Cette structure élastique est avantageuse dans un procédé de moulage où de grandes capacités de déformation sont exigées du produit de renforcement. En outre, la structure aérée de l'armature textile permet une répartition plus facile et plus homogène d'une résine injectée par exemple lors du moulage de l'armature textile finie 8 pour l'obtention d'un composite renforcé.

Par ce procédé, on obtient aussi une armature textile ayant une épaisseur suffisante et une répartition appropriée de fibres de renfort pour conférer au matériau composite des propriétés de rigidité satisfaisantes après moulage.

L'armature textile a une capacité de déformation par flexion régulière, une grande souplesse pour être déformée et placée efficacement dans un moule avant injection, et possède une cohérence satisfaisante pour les manipulations nécessaires avant moulage.

On pourra se référer à la figure 1, qui illustre en perspective à plus grande échelle la structure de l'armature textile finie 8, formée de tronçons de filaments 1a, 2a et 20a cardés, orientés préférentiellement dans le sens longitudinal 11.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 2, la matière des seconds tronçons de filaments 2a en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique est choisie dans le groupe comprenant le polyester, les polyoléfines, les polyamides, les polyacrylonitriles, le polyéthylène, le polyéthylène téréphtalate, ou encore le polybutylène téréphtalate.

Dans ce même mode de réalisation illustré sur la figure 2, on peut en outre prévoir que les tronçons de filaments de fibres de renfort 20a comprennent des tronçons de filaments de verre.

Il peut être avantageux de prévoir que les tronçons de filaments de fibres de renfort 20a comprennent des tronçons de filaments naturels tels que le

lin, le chanvre, le sisal, la jute, ou encore la laine, en complément ou à la place des tronçons de filaments de verre.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 3, on prévoit des moyens de compression 9a et 9b situés après le dispositif de chauffage 6 et situés
5 juste avant le dispositif refroidisseur 7. Ainsi, le matelas 4 issu de la cardé 3 est chauffé, puis subit par des moyens presseurs 9a et 9b une compression partielle des constituants par réduction de l'épaisseur du matelas, suivie d'un refroidissement. Le pressage des constituants une fois chauffés au sein du matelas 4 permet une meilleure adhésion des tronçons de filaments 1a, 2a et 20a les uns
10 aux autres, tout en conservant un caractère aéré ou poreux.

Les tronçons de filaments 1a, 2a et 20a peuvent ainsi présenter un état de compression partielle provenant de la réduction d'épaisseur du matelas 4 par les moyens presseurs 9a et 9b.

En alternative ou en complément, la compression partielle des tronçons
15 de filaments 1a à frisure permanente peut être réalisée, entre l'étape de cardage et l'étape d'échauffement, en effectuant un aiguilletage hydraulique ou mécanique.

La compression partielle des tronçons de filaments 1a à frisure permanente leur confère une déformation élastique ou précontrainte élastique dont l'existence peut être constatée dans le produit de renforcement fini : les filaments
20 unitaires précontraints tendent à se détendre élastiquement lorsqu'on les sépare du ou des filaments adjacents, par exemple par découpe.

Sur la figure 4 est illustrée schématiquement une variante du mode de réalisation de la figure 3, selon laquelle sur la face supérieure du matelas 4 est appliquée une couche externe de renforcement 10 qui est ensuite rendue
25 adhérente au matelas 4 par le chauffage et la compression.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, la couche externe de renforcement 10 peut avantageusement être une nappe de fils continus et parallèles.

En alternative, la couche externe de renforcement 10 peut être un tissu
30 à fibres orientées selon au moins deux directions.

On pourra se référer à la figure 5, qui illustre en perspective à plus grande échelle la structure de l'armature textile finie 8, formée de tronçons de filaments 1a, 2a et 20a cardés, orientés préférentiellement dans le sens longitudinal 11, et comportant sur sa face supérieure la couche externe de
35 renforcement 10.

Dans les modes de réalisation illustré sur les figures 3 et 4, les moyens presseurs 9a et 9b assurent une compression des constituants par réduction de

l'épaisseur du matelas 4 et le maintien de cette réduction d'épaisseur jusqu'au dispositif refroidisseur 7. Dans le cadre plus particulier du mode de réalisation illustré sur la figure 4, les moyens presseurs 9a et 9b assurent aussi le plaquage de la couche externe de renforcement 10 contre le matelas 4. Ils peuvent aussi être chauffants pour assurer l'échauffement de l'ensemble jusqu'à une température assurant un ramollissement suffisant et une adhésion des seconds tronçons de filaments 2a en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique contenus dans les fibres composites constituant le matelas 4. En alternative, l'échauffement peut être assuré par des sources chaudes telles que des sources de rayonnement infrarouge en amont des rouleaux, et les rouleaux 9a et 9b compriment les constituants sans les chauffer.

En sortie du dispositif refroidisseur 7, par l'effet du ramollissement suffisant des seconds tronçons de filaments 2a en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique, puis par l'effet du refroidissement qui les fige, la couche externe de renforcement 10 adhère sur le matelas cohérent 5, et les tronçons de filaments 1a, 2a et 20a adhèrent également les uns aux autres.

Dans les produits et procédés décrits ci-dessus, il peut être avantageux d'introduire dans le mélange des tronçons de filaments de fibres mixtes qui tiennent lieu à la fois de tronçons de filaments de fibres de renfort 20a et de seconds tronçons de filaments 2a d'un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique. Les tronçons de fibres mixtes proviennent de fils mixtes co-mêlés composés de filaments de verre et de filaments d'une autre matière thermoplastique organique ayant une température de fusion inférieure à celle des premiers tronçons de filaments 1a en un premier type de matière synthétique.

Dans ce cas, la carte 3 se trouve être alimentée par seulement deux réserves de tronçons de fils.

Le produit de renforcement ainsi obtenu est suffisamment homogène et cohérent pour permettre de maîtriser ses manipulations et ses déformations lors d'une utilisation dans des techniques par moulage à la presse avec injection ou encore par moulage sous vide, et pour éviter les défauts du matériau composite après moulage.

On peut notamment obtenir de bons résultats de moulage avec des complexes de renforcement selon les exemples suivants de la présente invention :

Exemple 1

Complexe cardé comprenant :

- 40 à 60 g/m² de fibre thermoliente polyoléfine, de titre 2 à 6 deniers, de longueur 38 à 50 mm,

- 150 à 250 g/m² de fibre frisée monobrin en polypropylène, de titre 70 à 140 décitex, de longueur de coupe droite 40 à 150 mm, présentant de 1,5 à 5,5 ondulations au centimètre,
- 900 g/m² environ de fibre de verre coupée, de diamètre de filament de 11 à 15 µ,
- 5 ayant un titre de base de 33 à 45 décitex, de longueur 35 à 55 mm,
- un voile de surface en fibres de matière synthétique ou de verre de 10 à 40 g/m².

Exemple 2

Complexe cardé comprenant :

- 40 à 100 g/m² de fibre thermoliente polyoléfine, de titre 2 à 6 deniers, de longueur
- 10 38 à 50 mm,
- 150 à 250 g/m² de fibre frisée monobrin en polypropylène, de titre 70 à 140 décitex, de longueur de coupe droite 40 à 150 mm, présentant de 1,5 à 5,5 ondulations au centimètre,
- 1 200 g/m² environ de fibre de verre coupée, de diamètre de filament de 11 à
- 15 15 µ, ayant un titre de base de 33 à 45 décitex, de longueur 35 à 55 mm,
- un voile de surface en fibres de matière synthétique ou de verre de 10 à 40 g/m².

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

REVENDEICATIONS

1 – Produit de renforcement utilisable pour la réalisation de matériaux composites, comportant un matelas (4) aéré à base de premiers tronçons de filaments (1a) en un premier type de matière synthétique, orientés, ayant reçu
5 préalablement à leur mise sous forme de matelas un traitement leur communiquant une frisure permanente, caractérisé en ce que :

- les premiers tronçons de filaments (1a) sont des monobrins de titre unitaire élevé,
- ledit matelas (4) comporte en outre au moins des seconds tronçons de filaments (2a) en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique,
10 orientés, ayant une température de fusion inférieure à celle des premiers tronçons de filaments (1a) en un premier type de matière synthétique,
- ledit matelas (4) comporte en outre des tronçons de filaments de fibres de renfort (20a),
- les tronçons de filaments (1a, 2a, 20a) adhèrent partiellement les uns aux autres
15 par les seconds tronçons de filaments (2a) en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique.

2 – Produit de renforcement selon la revendication 1, caractérisé en ce que certains au moins des premiers tronçons de filaments (1a) à frisure permanente présentent un état de compression partielle leur conférant une
20 déformation ou précontrainte élastique.

3 – Produit de renforcement selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la matière des seconds tronçons de filaments (2a) en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique est choisie dans le
25 groupe comprenant le polyester, les polyoléfines, les polyamides, les polyacrylonitriles, le polyéthylène, le polyéthylène téréphtalate, le polybutylène téréphtalate.

4 – Produit de renforcement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les tronçons de filaments de fibres de renfort (20a) comprennent des tronçons de filaments de verre.

30 5 – Produit de renforcement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les tronçons de filaments de fibres de renfort (20a) comprennent des tronçons de filaments naturels tels que le lin, le chanvre, le sisal, la jute, la laine.

6 – Produit de renforcement selon l'une quelconque des revendications
35 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend des tronçons de filaments de fibres mixtes provenant de fils mixtes co-mêlés composés de filaments de verre et de filaments d'une matière thermoplastique organique ayant une température de fusion

inférieure à celle des premiers tronçons de filaments en un premier type de matière thermoplastique.

5 7 – Produit de renforcement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que sur l'une au moins de ses faces est apposée au moins une couche externe de renforcement (10).

8 – Produit de renforcement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la couche externe de renforcement (10) est une nappe de fils continus et parallèles.

10 9 – Produit de renforcement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la couche externe de renforcement (10) est un tissu à fibres orientées selon au moins deux directions, ou un voile de finition.

10 – Procédé de réalisation d'un produit de renforcement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- 15 a) on prépare un mélange homogène de premiers tronçons de filaments (1a) en un premier type de matière synthétique, de seconds tronçons de filaments (2a) en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique et à température de fusion inférieure à celle des premiers tronçons de filaments (1a) en un premier type de matière synthétique, et de tronçons de filaments de fibres de renfort (20a),
- 20 b) on traite ce mélange de tronçons de filaments dans une cardé (3) pour produire une orientation des tronçons de filaments et former ainsi un matelas (4) orienté,
- c) on chauffe le matelas (4) orienté obtenu afin de rendre adhésifs les seconds tronçons de filaments (2a) en un second type de matière synthétique à caractère thermoplastique à plus faible température de fusion,
- 25 d) on refroidit le matelas (4).

11 – Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comporte, pendant ou à la suite de l'étape c) d'échauffement, une compression des constituants par réduction de l'épaisseur du matelas (4) et un maintien de cette réduction d'épaisseur jusqu'à l'étape d) de refroidissement.

30 12 – Procédé selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce que, entre les étapes b) de cardage et c) d'échauffement, est intégrée une étape d'application d'au moins une couche externe de renforcement (10) sur au moins une des faces du matelas (4).

35 13 – Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 ou 12, caractérisé en ce que, entre les étapes b) de cardage et c) d'échauffement, est intégrée une étape d'aiguilletage hydraulique ou mécanique.

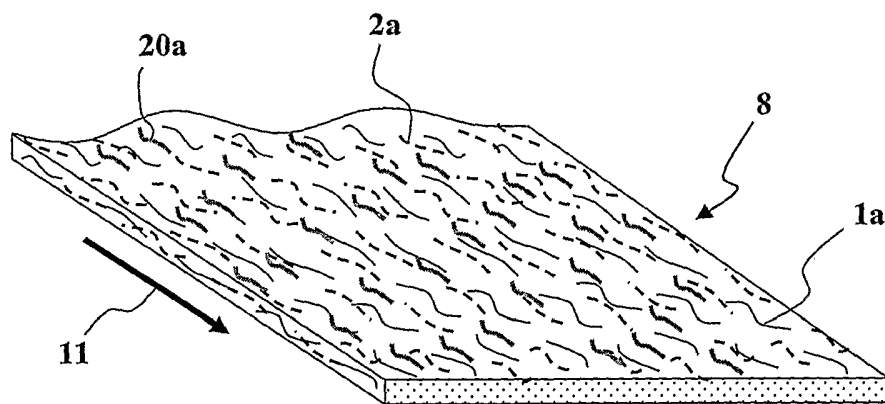


FIG. 1

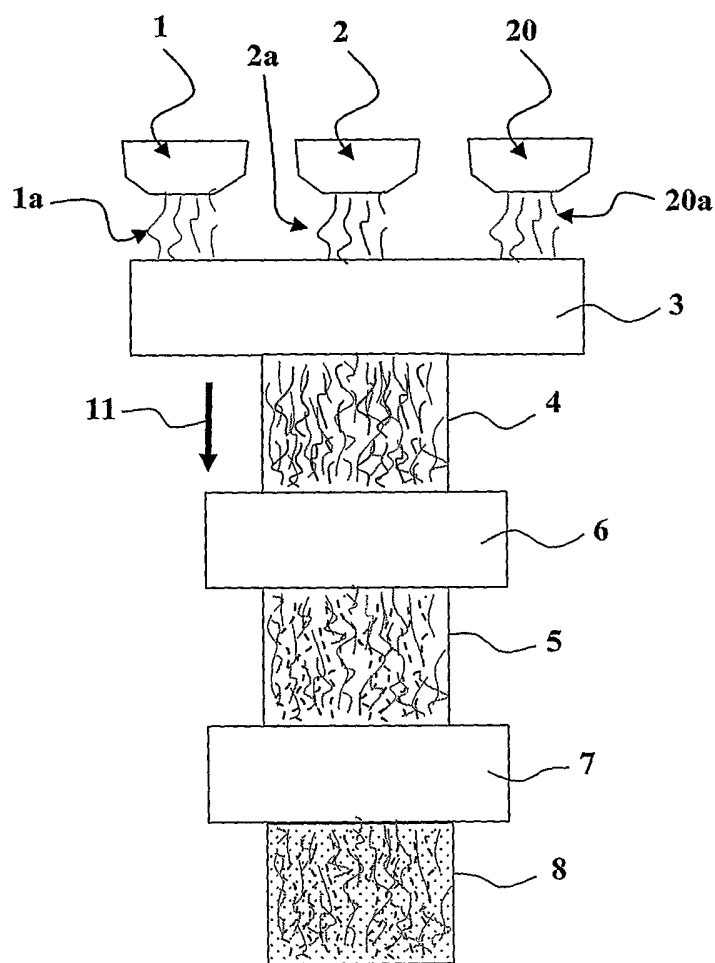
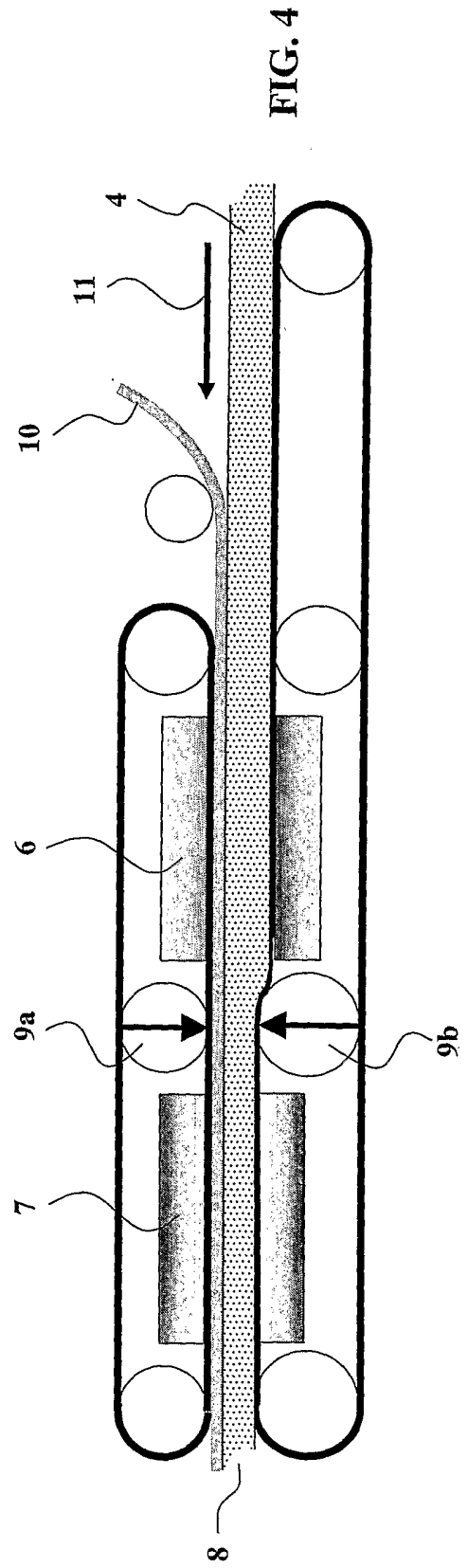
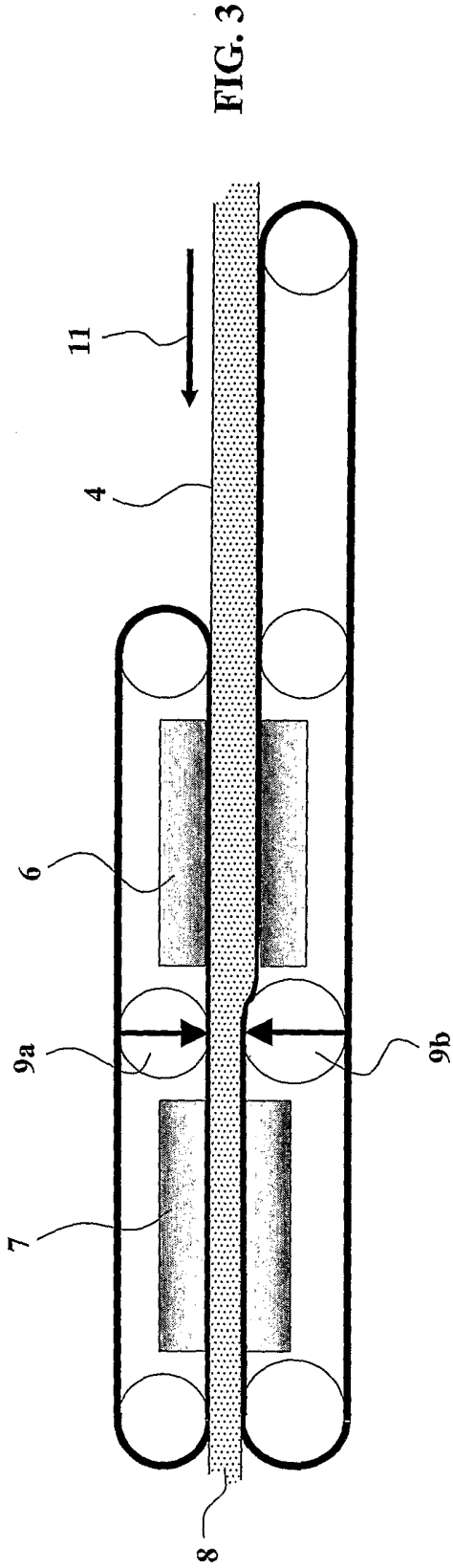


FIG. 2



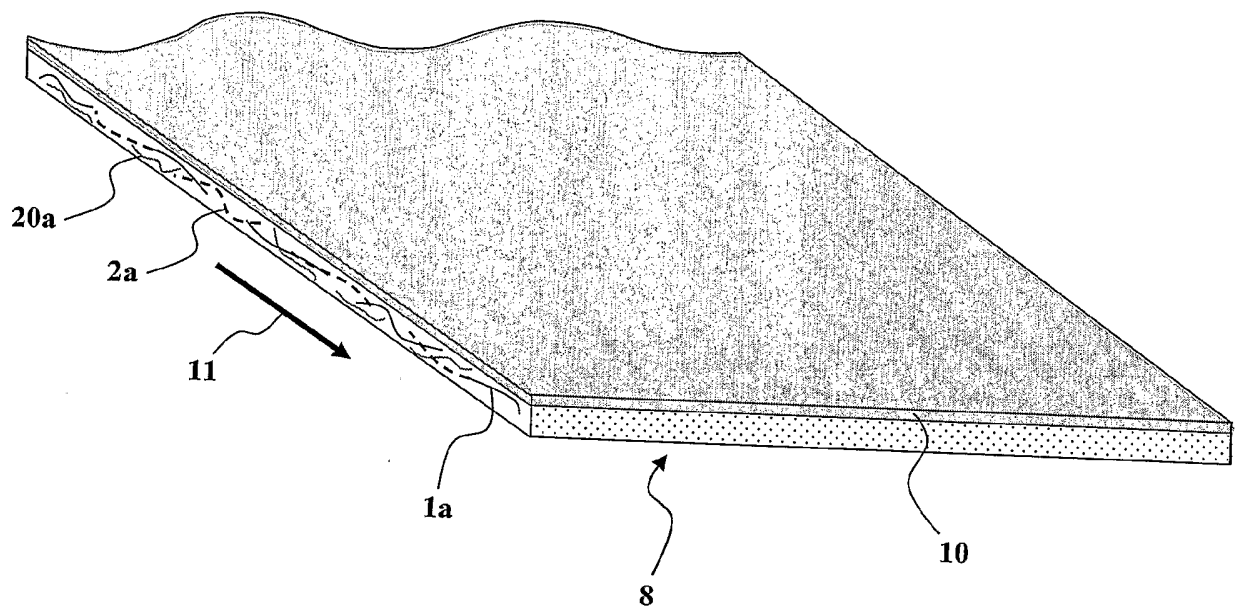


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/FR2005/002833
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER D04H1/54		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) D04H B29C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 2005/049906 A (CHOMARAT, GILBERT) 2 June 2005 (2005-06-02) page 3, line 7 - page 6, line 6 page 8, line 1 - page 13, line 24; claims 1-25; figures 1,2,7-9,11-13	1-13
A	WO 97/26397 A (VETROTEX FRANCE S.A; DEBALME, JEAN-PAUL; LOUBINOX, DOMINIQUE) 24 July 1997 (1997-07-24) claims 1-14	1-13
A	FR 2 779 988 A (VETROTEX FRANCE) 24 December 1999 (1999-12-24) page 4, line 14 - page 6, line 11; claims 1-17	1-13
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.	
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
10 February 2006	01/03/2006	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Demay, S	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2005/002833

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/112501 A1 (DITTMAR HARRI) 17 June 2004 (2004-06-17) paragraph '0009! - paragraph '0011!; claims 1-8 -----	1-13
A	FR 2 839 986 A (CHOMARAT COMPOSITES) 28 November 2003 (2003-11-28) page 3, line 30 - page 4, line 15 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2005/002833

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005049906	A	02-06-2005	FR 2862316 A1	20-05-2005
WO 9726397	A	24-07-1997	AT 199947 T	15-04-2001
			AU 705872 B2	03-06-1999
			AU 1447897 A	11-08-1997
			BR 9704627 A	21-09-1999
			CA 2215491 A1	24-07-1997
			CN 1181793 A	13-05-1998
			CZ 9702955 A3	17-12-1997
			DE 69704302 D1	26-04-2001
			DE 69704302 T2	22-11-2001
			DK 815307 T3	23-07-2001
			EP 0815307 A2	07-01-1998
			ES 2157059 T3	01-08-2001
			FR 2743822 A1	25-07-1997
			JP 11502274 T	23-02-1999
			NO 974311 A	11-11-1997
			NZ 326389 A	29-07-1999
			PL 322303 A1	19-01-1998
			RU 2178027 C2	10-01-2002
			SK 127597 A3	03-06-1998
			US 2001032696 A1	25-10-2001
FR 2779988	A	24-12-1999	NONE	
US 2004112501	A1	17-06-2004	DE 10114553 A1	26-09-2002
			WO 02076711 A1	03-10-2002
			EP 1372940 A1	02-01-2004
FR 2839986	A	28-11-2003	BR 0301328 A	17-08-2004
			CA 2428589 A1	21-11-2003
			EP 1365055 A1	26-11-2003
			US 2003219579 A1	27-11-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2005/002833

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
D04H1/54

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

D04H B29C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
P, X	WO 2005/049906 A (CHOMARAT, GILBERT) 2 juin 2005 (2005-06-02) page 3, ligne 7 - page 6, ligne 6 page 8, ligne 1 - page 13, ligne 24; revendications 1-25; figures 1,2,7-9,11-13	1-13
A	WO 97/26397 A (VETROTEX FRANCE S.A; DEBALME, JEAN-PAUL; LOUBINOUX, DOMINIQUE) 24 juillet 1997 (1997-07-24) revendications 1-14	1-13
A	FR 2 779 988 A (VETROTEX FRANCE) 24 décembre 1999 (1999-12-24) page 4, ligne 14 - page 6, ligne 11; revendications 1-17	1-13
	----- -/-	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

10 février 2006

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/03/2006

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Demay, S

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2005/002833

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2004/112501 A1 (DITTMAR HARRI) 17 juin 2004 (2004-06-17) alinéa '0009! - alinéa '0011!; revendications 1-8 -----	1-13
A	FR 2 839 986 A (CHOMARAT COMPOSITES) 28 novembre 2003 (2003-11-28) page 3, ligne 30 - page 4, ligne 15 -----	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2005/002833

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2005049906	A	02-06-2005	FR 2862316 A1	20-05-2005
WO 9726397	A	24-07-1997	AT 199947 T	15-04-2001
			AU 705872 B2	03-06-1999
			AU 1447897 A	11-08-1997
			BR 9704627 A	21-09-1999
			CA 2215491 A1	24-07-1997
			CN 1181793 A	13-05-1998
			CZ 9702955 A3	17-12-1997
			DE 69704302 D1	26-04-2001
			DE 69704302 T2	22-11-2001
			DK 815307 T3	23-07-2001
			EP 0815307 A2	07-01-1998
			ES 2157059 T3	01-08-2001
			FR 2743822 A1	25-07-1997
			JP 11502274 T	23-02-1999
			NO 974311 A	11-11-1997
			NZ 326389 A	29-07-1999
			PL 322303 A1	19-01-1998
			RU 2178027 C2	10-01-2002
			SK 127597 A3	03-06-1998
			US 2001032696 A1	25-10-2001
FR 2779988	A	24-12-1999	AUCUN	
US 2004112501	A1	17-06-2004	DE 10114553 A1	26-09-2002
			WO 02076711 A1	03-10-2002
			EP 1372940 A1	02-01-2004
FR 2839986	A	28-11-2003	BR 0301328 A	17-08-2004
			CA 2428589 A1	21-11-2003
			EP 1365055 A1	26-11-2003
			US 2003219579 A1	27-11-2003