



MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1004560A3

NUMERO DE DEPOT : 9000802

Classif. Internat.: B29C B29B

Date de délivrance : 15 Décembre 1992

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 20 Aout 1990 à 14h15
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : REGION WALLONNE, REPRESENTEE PAR LE MINISTRE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, DE LA RECHERCHE, DES TECHNOLOGIES ET DES RELATIONS EXTERIEURES POUR LA REGION WALLONNE.
rue des Colonies 52 Bte 5, 1000 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : BLANCHART André, MINISTRE DE LA REGION WALLONE - Direction Energ. Techn., Avenue Prince de Liège, 7 - B 5100 JAMBES NAMUR.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PRODUITS THERMOPLASTIQUES DE BASE POUR LA FABRICATION DE PLAQUES, DE FEUILLES OU DE TUBES THERMOPLASTIQUES RENFORCES DE FIBRES CONTINUES.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 15 Décembre 1992
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur

Produits thermoplastiques de base pour la fabrication de
plaques, de feuilles ou de tubes thermoplastiques renforcés de
fibres continues.

L'invention concerne la constitution et la fabrication de
feuilles, de plaques, ou de tubes thermoplastiques renforcés de
fibres continues minérales ou organiques, en vue de la
conformation de pièces par voie d'emboutissage et/ou
d'estampage et plus particulièrement, du type profond sur des
machines d'emboutissage.

Par emboutissage et/ou estampage profond, on comprend le
rapport entre la profondeur d'emboutissage et/ou d'estampage
et sa plus petite dimension mesurée dans le plan
perpendiculaire à l'axe d'emboutissage et/ou d'estampage. Ce
rapport est supérieur à 0.5 et de préférence voisin de 1 ou
plus.

Les fibres continues utilisées pour le renforcement sont
alignées substantiellement parallèlement entre elles de manière
à obtenir une certaine organisation des dites fibres.

Par organiser, on comprend la disposition préalable de fils ou
de fibres de renforcement de manière telle que leur
disposition après emboutissage et/ou estampage, donne le
rendement maximal du point de vue renforcement mécanique ;
ceci signifie que l'on cherche après emboutissage et/ou
estampage, à obtenir un maximum de fibres orientées droites.

Cet emboutissage profond est rendu possible grâce à la
structure particulière de la feuille renforcée qui sert de base
à la fabrication des plaques.

La feuille est constituée d'un film thermoplastique et d'une
couche de fibres de renfort unidirectionnel imprégné par le
même thermoplastique ou par un thermoplastique compatible.

La couche de polymère constituée par le film thermoplastique
est essentielle car elle va servir de lubrifiant interne entre
les plis du composite créé par la superposition de ces feuilles
renforcées.

Lors de la déformation de l'emboutissage, la plaque subit des
zones locales d'expansion et de rétraction. La fibre de verre

- n'étant pas ductile au température de mise en oeuvre habituelle, l'élongation locale est obtenue par glissement de la fibre dans la matrice pour épouser la forme du moule. C'est cette mobilité obtenue par le glissement entre les couches
- 5 renforcées, et ce sans interférence entre elles, qui confère la grande déformabilité du produit. Dans les zones de compression avec élongation transverse, la couche de matière thermoplastique est de nouveau essentielle, c'est elle qui flue pour permettre une "extrusion" locale.
- 10 En plus de rendre possible les grandes déformations, le film confère une qualité de surface excellente et permet de moduler la teneur en résine de manière extrêmement simple et homogène.
- 15 Le marché des thermoplastiques renforcés est un marché neuf et en pleine expansion qui vise à concurrencer les applications des composites traditionnels. Malgré un prix sensiblement plus élevé, ils possèdent des qualités intrinsèques dont l'importance s'est accrue ces derniers temps : la recyclabilité et une automatisation aisée.
- 20 Les caractéristiques des matériaux proposés actuellement dépendent principalement de quatre facteurs ; la technique de production, le type de renfort, la fibre de renfort, la résine thermoplastique.
- 25 Les techniques actuelles de production de plaques de thermoplastiques renforcés sont de plusieurs types :
1. Le calandrage direct
 2. L'imprégnation par solution
 3. L'imprégnation directe (modification chimique du polymère)
 - 30 4. La pultrusion à chaud
 5. La diffusion de poudre
 6. La voie humide (technique papetière)
- Ces méthodes de production influencent fortement les caractéristiques mécaniques des plaques ainsi que leurs
- 35 possibilités de mise en oeuvre.

1. Le calandrage direct est principalement utilisé pour des mats ou des unifilios de fibres de verres, il donne un matériau relativement peu homogène avec des caractéristiques mécaniques peu importantes. La densification finale du produit est obtenue au moment du moulage par compression à chaud. L'application la plus courante est à base de polypropylène et de mat de fibres de verre pour des applications automobiles de pièces non apparentes et de faible complexité.
2. l'imprégnation par des solutions de thermoplastique utilisant les solvants est la technique principalement utilisée pour des produits de haute technicité avec des renforts à base de fibres de carbone et de fibres de polyamide aromatique, (essentiellement sous forme de tissus) et avec des résines thermoplastiques de très hautes performances.
Les applications visées touchent les domaines militaires et aérospatiaux.
Les taux de renfort sont élevés et les taux de déformation lors de la mise en oeuvre sont relativement faibles.
- 3-4 L'imprégnation directe des polymères et la pultrusion sont des techniques qui ne peuvent s'appliquer qu'à certains types de polymères qui possèdent une bonne mouillabilité des fibres, une faible viscosité à chaud (ou une viscosité modifiable chimiquement) et qui soient relativement peu sensibles à une tenue à chaud prolongée. Les plaques obtenues possèdent des taux de renfort variables et de bonnes caractéristiques mécaniques, elles sont composées de renforts unidirectionnels mais présentent un mauvais état de surface et une déformabilité moyenne.
5. La technique par diffusion de poudre est une technique qui consiste à ouvrir les mèches du renfort en fibres et y disperser une fine poudre de thermoplastique, le tout étant gainé par une paroi en thermoplastique compatible. Le produit de base est donc un fil de fibres de verres

5 "talqués" enrobé de thermoplastique. Lors de la conformation du produit à chaud (tresses, tissus,...) la refusion assure la cohésion de l'ensemble. Cette technique est développée pour des polymères à très basse viscosité à chaud, comme le polyamide, pour réaliser des tissus de structure.

10 6. La "voie humide" est une technique dérivée des méthodes papetières elle consiste à disperser et mélanger dans de l'eau, de la poudre de thermoplastique et des fibres de verre hachées. Cette pâte ainsi formée est couchée et séchée, d'une manière analogue au papier, pour former une feuille de polymère thermoplastique renforcé par des fibres relativement longues (par rapport au diamètre des fibres). La densification du produit est, ici aussi, 15 obtenue lors du moulage par compression à chaud. Les plaques ainsi obtenues sont fort homogènes avec une bonne déformabilité et possèdent des taux de renfort variables, malheureusement les caractéristiques mécaniques ne sont pas comparables aux produits à 20 renfort continu et l'état de surface n'est pas excellent.

La présente invention a pour objet des produits thermoplastiques de base pour la fabrication de plaques, de feuilles ou de tubes thermoplastiques renforcés de fibres continues qui sont formés d'au moins un film thermoplastique 25 et d'au moins une couche de fibres continues disposées dans un plan et alignées substantiellement parallèlement entre elles et préalablement enrobées d'un matériau thermoplastique ; les couches sont ensuite solidarisées entre elles par pressage, calandrage, ou collage à chaud ou à froid.

30 Par alignement substantiellement parallèlement entre elles, on comprend soit un alignement des fibres continues sans contact entre elles, soit un alignement des fibres plus ou moins parallèles entre elles qui n'exclut pas les contacts et même leur superposition.

35 Par disposition dans un plan, on comprend que la couche de fibres de la feuille, ou chaque couche de fibres correspondant

Par disposition dans un plan, on comprend que la couche de fibres de la feuille, ou chaque couche de fibres correspondant à chaque pli de la plaque composite, soit répartie de manière uniforme ou ordonnée, et telle que l'épaisseur moyenne
5 n'excède pas dix fois l'épaisseur du film de la feuille, ou dix fois la distance séparant les surfaces des couches de fibres de deux plis successifs de la plaque composite.

Par fibres continues, on comprend les fils continus ou les fibres discontinues se présentant sous forme de filés continus
10 et obtenus par les techniques habituelles de filature et de retordage ou par tout autre moyen connu.

Suivant une réalisation, la couche de fibres continues, disposées dans un plan et alignées substantiellement parallèlement entre elles, est obtenue par étalement et
15 enrobage à l'aide d'un matériau thermoplastique de "rovings" de fibres.

Par roving de fibres, on comprend, une mèche de filaments de fibres de verre, obtenue directement sous filière par
20 l'assemblage sans torsion d'un grand nombre de filaments (roving direct), soit par assemblage en parallèle et sans torsion de plusieurs mèches (roving assemblé).

Les fibres utilisées sont de titres quelconques et se présentent à l'état tordu, non tordu ou sous tout autre forme connue leur donnant la cohésion et la rigidité recherchées.

25 Les fibres continues utilisées sont d'un seul type ou comprennent plusieurs fibres de nature ou de structure différentes.

Les fibres continues sont choisies parmi les fibres de verre, les fibres métalliques, les fibres de carbone et les fibres de
30 polyamide aromatique.

Toutes fibres minérales ou organiques peuvent convenir pour la réalisation des produits thermoplastiques de base faisant l'objet de la présente invention.

35 Parmi les fibres minérales, on peut également citer les fibres de céramique, de carbone et parmi les fibres organiques, les fibres à base de polymères synthétiques apportant une rigidité

élevée et un bon comportement mécanique. Citons les fibres de polyester, à titre d'exemple non limitatif.

D'autres fibres synthétiques moins rigides peuvent être éventuellement utilisées après un traitement préalable
5 éventuel donnant une plus grande rigidité.

Les fibres de renforcement continues utilisées sont enrobées ou entourées préalablement avec un matériau synthétique compatible avec le film thermoplastique de base et les fibres, en vue de favoriser l'adhésion entre couches.

10 Ce traitement peut consister, par exemple; par un retordage avec un fil de polymère compatible avec le film thermoplastique ou de même nature que lui; ou en une extrusion gainage, ou une imprégnation, ou un traitement chimique favorisant une liaison physico-chimique entre la
15 fibre et le polymère du film thermoplastique.

Par exemple : pour un film de chlorure de polyvinyle, l'enrobage des fibres est réalisé par une imprégnation d'un plastisol de chlorure de polyvinyle ou d'une solution à base de solvant et de chlorure de polyvinyle dissous. Pour un film
20 de polyéthylène téréphtalate, l'entourage des fibres est réalisé soit par un retordage avec un fil de polyéthylène téréphtalate, soit par une imprégnation d'une solution de polyéthylène modifié ou de polyéthylène téréphtalate, soit une imprégnation par un hot-melt à haut point de fusion.

25 Le film thermoplastique utilisé pour la réalisation des produits thermoplastiques de base est d'un type quelconque. Citons, à titre d'exemple, le chlorure de polyvinyle, le polyéthylène téréphtalate, le polycarbonate, le polypropylène, le Polystyrène, l'acrylonitrile-butadiène-styrène ...

30 Il est également possible d'utiliser, pour la préparation des feuilles, des plaques ou des tubes thermoplastiques, un même type de polymère thermoplastique ou différents types de polymères.

Les films utilisés peuvent avoir des épaisseurs variables.

En général, les films de composition citée ci-avant sont utilisés de préférence et ont une épaisseur d'une vingtaine de microns.

5 Les plaques et les feuilles renforcées de fibres continues minérales ou organiques obtenus à partir des produits thermoplastiques de base, suivant la présente invention sont obtenus par superposition et assemblage de plusieurs produits thermoplastiques de base : l'alignement des fibres continues d'une couche à l'autre formant un angle compris entre 0 et 90
10 degré.

Les tubes thermoplastiques renforcés de fibres continues minérales ou organiques obtenus à partir des produits thermoplastiques de base, suivant la présente invention sont obtenus par superposition et assemblage rotatif sur un noyau
15 régulé thermiquement (à plusieurs zones) de plusieurs thermoplastiques de base, l'alignement des fibres continues d'une couche à l'autre forment un angle compris entre 0 et 90 degrés symétriquement par rapport à l'axe de rotation.

Suivant une variante, les fibres continues sont alignées dans
20 leur plan respectif sans contact substantiel entre elles de manière telle que leurs alignements respectifs forment entre couches les plus voisines un angle égal ou proche de nonante degrés.

Toute disposition des alignements des fibres organisées et
25 sans contact substantiel entre elles d'une couche par rapport à la suivante, alternant avec des couches de polymères thermoplastiques, est possible ; l'angle des alignements respectifs entre couches pouvant varier de 0° à 90°.

La disposition des fibres continues dans les diverses couches
30 peut être choisie de manière à obtenir après emboutissage et/ou estampage une configuration bien déterminée, donnant ainsi à la pièce obtenue des caractéristiques mécaniques et physiques optimales.

Ces alignements respectifs confèrent une multidirectionnalité à
35 un produit fondamentalement unidirectionnel. L'obtention d'un

réseau organisé après emboutissage et/ou estampage peut être obtenu par une disposition préalable de ces alignements.

Les couches des polymères de base et autres et les couches de fibres sont superposées et solidarisées de façon à obtenir un
5 matériau composite dont les divers constituants sont intimement solidarisés.

Pour obtenir ce matériau composite, on peut utiliser toute méthode connue, par exemple, le pressage ou le calandrage à chaud ou à froid et le collage à chaud ou à froid, avec ou
10 sans solvant.

Dans le cas de collage, on utilise des adhésifs favorisant d'une part la liaison entre la fibre et le polymère et d'autre part, la liaison entre les diverses plaques de la pile : l'adhésif étant présent au départ sur la fibre et/ou sur la
15 plaque.

Pour réaliser les feuilles et/ou les plaques thermoplastiques faisant l'objet de la présente invention, on empile donc de manière alternée au moins un film de polymère thermoplastique et au moins une couche de fibres continues. La pile est
20 ensuite solidarisée par calandrage, pressage, collage à chaud ou à froid.

Après solidarisation des diverses couches, on obtient les plaques et/ou les feuilles thermoplastiques pouvant être stockées et transformées en vue d'obtenir des pièces conformées, de caractéristiques, de forme et d'épaisseur
25 variables suivant des matériaux utilisés.

Suivant une variante, les plaques, feuilles ou tubes thermoplastiques renforcés de fibres continues minérales ou organiques, sont formés d'un assemblage d'un ou de plusieurs
30 produits thermoplastiques de base et d'au moins un autre matériau.

L'autre matériau est une plaque ou feuille de métal, de mousse ou d'un polymère synthétique.

Suivant une variante préférentielle, l'autre matériau est une
35 plaque ou feuille de métal conducteur de l'électricité.

Les plaques sandwichs peuvent avoir diverses applications dont voici quelques exemples non exhaustifs : utilisées en tant que telles comme parois isolées autoportantes dans le bâtiment, coffrage récupérable, parois de finition, ou après

5 conformation pour réaliser des panneaux légers pour l'automobile et le transport routier; container, portes capots, fond de caisse...

Les plaques recouvertes de métaux, principalement le cuivre, ou d'autres matériaux conducteurs sont destinées par exemple

10 à un usage électronique.

A titre d'exemples non limitatifs

1. Sous forme plane avec un recouvrement de 15 ou 30 μ m de cuivre électrolytique, (sur l'une ou les deux faces), pour concurrencer les plaques de base pour réaliser les
- 15 circuits imprimés en époxy traditionnels classe FR4 ou FR2, avec l'avantage d'une grande rapidité de production (30 secondes pour solidariser le composite thermoplastique par rapport à un cycle de 3h pour l'époxy traditionnel), et surtout la possibilité de recycler le circuit imprimé (une
- 20 simple regranulation de la plaque fournit un granulé aisément injectable.)
2. Avec une feuille d'environ 70 microns en cuivre laminé recuit, pour réaliser des boîtiers dont la face intérieur
- 25 est un circuit imprimé utilisable pour les circuits de montage en surface. Cette application tridimensionnelle des circuits imprimés permet de combiner la fonctionnalité mécanique et électronique (par exemple un boîtier de
- téléphone, d'imprimante électronique,...).

Les produits conformés obtenus à partir des plaques, feuilles

30 ou tubes thermoplastiques, sont obtenus par emboutissage et/ou estampage.

De préférence, les produits conformés sont obtenus par emboutissage et/ou estampage dit profond d'un rapport, entre la profondeur d'emboutissage et/ou d'estampage et la plus

35 petite dimension de la plaque utilisée mesurée dans le plan

perpendiculaire à l'axe d'emboutissage et/ou d'estampage, supérieur à 0,5.

De préférence, ledit rapport est compris entre 0,7 et 1 et même davantage.

5 La présente invention sera mieux comprise à l'aide des figures suivantes.

La figure 1 donne un exemple de fabrication d'un produit thermoplastique de base à partir d'un film thermoplastique et d'une couche de fibres continues préalablement enrobées d'un
10 matériau thermoplastique.

Un ensemble 1 de bobines de fibres continues est déroulé de manière à former une couche plane de fibres alignées substantiellement parallèlement entre elles.

Un rouleau formé d'un film thermoplastique 2 est déroulé en continu et s'assemble à la couche de fibres en 3 en passant
15 entre 2 rouleaux 4 et 5 dont le rouleau 5 apporte la pression. Les produits obtenus respectivement par l'assemblage d'un ou de deux films thermoplastiques et d'une ou de deux couches de fibres continues sont représentés aux figures 2 et 3.

20 La fabrication d'un produit thermoplastique de base à partir des rovings de fibres, par exemple de verre, peut être obtenue suivant un procédé de fabrication représenté à la figure 1. La solution d'enrobage d'un matériau thermoplastique peut intervenir entre les bobines de roving et les cylindres de
25 compression.

La figure 4 donne le principe de fabrication des plaques. Le film thermoplastique 1 est constitué d'un matériau thermoplastique de même nature que celui utilisé pour le film thermoplastique du produit de base.

30 Les feuilles de base 2, 3, 4 et 5 sont disposées de telle manière que les fibres forment entre elles un angle de 90°.

L'ensemble film thermoplastique et feuilles de base sont soumis entre les plateaux 6 et 7 à des actions de compression et de température pour former les plaques destinées ensuite à
35 la fabrication de produits composés.

La figure 5 représente un panneau sandwich formé d'un produit mousse 1 inséré entre 2 feuilles 2 et 3 de produits thermoplastiques de base.

5 La figure 6 représente un assemblé formé d'un feuillard de cuivre constituant le circuit à imprimé 1, d'un interface cuivre-polymère 2 et de plusieurs couches 3 de produits thermoplastiques de base comme représentés à la figure 3 ou à la figure 4.

10 Les avantages de la présente invention sont nombreux et résident notamment dans :

- l'utilisation de matériel d'emboutissage classique ;
- l'exploitation maximale des caractéristiques des fibres de renforcement du fait de leur disposition, ce qui améliore les modules de flexion de l'ordre de 50 à 100% par rapport aux produits comparables (mats, unifilo, fibres hachées...) ;
- la conception et la réalisation d'un matériau à la demande répondant aux diverses caractéristiques mécaniques exigées ;
- 20 - l'augmentation de la profondeur de l'emboutissage et/ou de l'estampage admissible qui peut atteindre un rapport de l'ordre de 0.7 à 1 selon le taux de renfort ;
- le maintien d'une épaisseur relativement constante de la pièce conformée ;
- 25 - une très bonne résistance à l'impact du produit. Ceci est dû aux qualités intrinsèques de la plupart des résines thermoplastiques qui renforcées de fibres possèdent par rapport aux composites thermodurcissables courants une bonne absorption à l'impact et une bonne résistance à l'entaille ou à la propagation des fissures ;
- 30 - l'amélioration du procédé de fabrication des thermoplastiques renforcés par rapport aux facteurs :
 - souplesse (possibilité de différents renforts et matrices sur une même ligne), automatisation (production continue),
 - 35 vitesse, fiabilité, homogénéité, état de surface, stockage ;

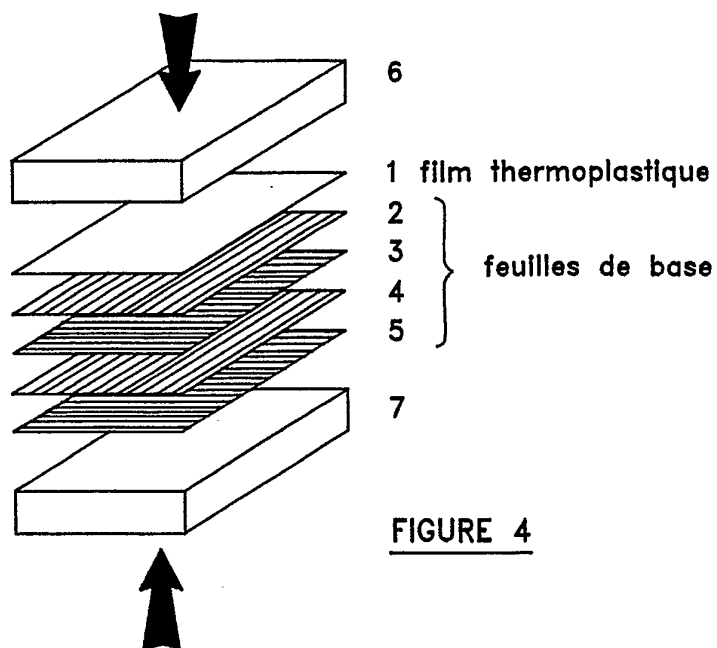
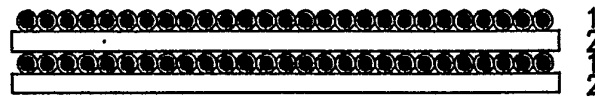
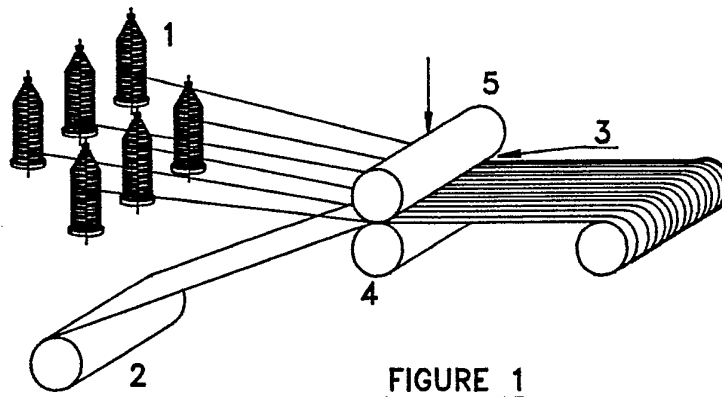
- des prix extrêmement concurrentiels. Grâce à sa bonne déformabilité, et son adaptabilité à la demande, la diversification des applications est telle qu'elle peut assurer des moyens de production à grande échelle.
- 5 - la substitution quasi immédiate de produits thermodurcissables non recyclables par des équivalents aisément recyclables et dont les granulés recyclés sont hautement valorisables (granulés de thermoplastique renforcés de fibres dont les caractéristiques mécaniques sont excellentes) (EX: bardages, plaques sandwich, circuits imprimés, container, cuves, tuyaux pour l'industrie chimique).
- 10

REVENDICATIONS

1. Produits thermoplastiques de base pour la fabrication de plaques, de feuilles ou de tubes thermoplastiques renforcés de fibres continues, caractérisés en ce qu'ils sont formés d'au moins un film thermoplastique et d'au moins une couche de fibres continues disposées dans un plan et alignées substantiellement parallèlement entre elles et préalablement enrobées d'un matériau thermoplastique ; les couches étant ensuite solidarisées entre elles par pressage, calandrage ou collage à chaud ou à froid.
2. Produits thermoplastiques de base pour la fabrication de plaques, de feuilles ou de tubes thermoplastiques renforcés de fibres continues, suivant la revendication 1, caractérisés en ce que la couche de fibres continues, disposées dans un plan et alignées substantiellement parallèlement entre elles, est obtenue par étalement et enrobage à l'aide d'un matériau thermoplastique de "rovings" de fibres.
3. Produits thermoplastiques de base pour la fabrication de plaques, de feuilles ou de tubes thermoplastiques renforcés de fibres continues, suivant les revendication 1 et 2, caractérisés en ce que les fibres continues sont choisies parmi les fibres minérales ou organiques, notamment les fibres de verre, les fibres métalliques, les fibres de carbone, les fibres de polyamide aromatique et les fibres de polyester.
4. Plaques, feuilles ou tubes thermoplastiques renforcés de fibres continues obtenus à partir des produits thermoplastiques de base, suivant les revendications 1 à 3, caractérisés en ce qu'ils sont obtenus par superposition et assemblage de plusieurs produits thermoplastiques de base : l'alignement des fibres continues d'une couche à l'autre formant un angle compris entre 0 et 90°.
5. Plaques, feuilles ou tubes thermoplastiques renforcés de fibres continues, suivant la revendication 4, caractérisés

en ce qu'ils sont formés d'un assemblage d'un ou de plusieurs produits thermoplastiques de base et d'au moins un autre matériau.

- 5 6. Plaques, feuilles ou tubes thermoplastiques renforcés de fibres continues, suivant la revendication 5, caractérisés en ce que l'autre matériau est une plaque ou feuille de métal, de mousse ou d'un polymère synthétique.
- 10 7. Plaques, feuilles ou tubes thermoplastiques renforcés de fibres continues, suivant les revendications 5 et 6, caractérisés en ce que l'autre matériau est une plaque ou feuille de métal ou d'un matériau conducteur de l'électricité.
- 15 8. Produits conformés à partir des plaques, feuilles ou tubes thermoplastiques, suivant les revendication 4 à 7, caractérisés en ce qu'il sont obtenus par emboutissage et/ou estampage.
- 20 9. Produits conformés à partir des plaques, feuilles ou tubes thermoplastiques, suivant les revendication 4 à 8, caractérisés en ce qu'ils sont obtenus par emboutissage et/ou estampage dit profond d'un rapport supérieur à 0,5, entre la profondeur d'emboutissage et/ou d'estampage et sa plus petite dimension mesurée dans le plan perpendiculaire à l'axe d'emboutissage et/ou d'estampage.



09000302

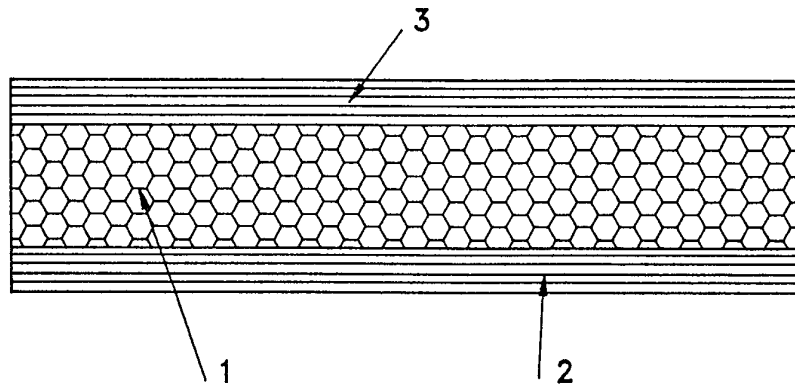


FIGURE 5

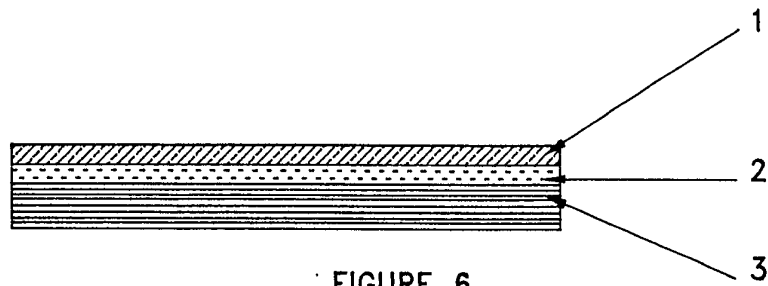


FIGURE 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 9000802
BO 2442

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.5)
X	GB-A-1 570 000 (NRDC) * Page 1, lignes 37-53; page 1, lignes 75-80; page 2, lignes 6-10; page 2, lignes 29-33; page 2, lignes 42-46; page 5, lignes 35-51 * ---	1,3,5,6	B 29 C 67/14 B 29 B 15/10
X	GB-A-2 168 647 (H.R. SMITH) * Page 1, lignes 83-88; page 1, lignes 125-127; page 2, lignes 88-91; page 4, lignes 23-37; revendications 1,2 * ---	1,3-5,8	
A	GB-A-2 102 036 (ROLLS ROYCE) * Page 1, ligne 122 - page 2, ligne 12; page 2, lignes 58-77 * ---	1-3,8	
A	GB-A-2 086 444 (SUMITOMO) * Abrégé; page 3, lignes 44-66; page 3, lignes 97-116; page 4, ligne 124 - page 5, ligne 12; figure 1 * ---	1-6	
A	FR-A-2 198 822 (GENERAL TIRE AND RUBBER CO.) * Page 4, ligne 23 - page 5, ligne 29; page 5, ligne 39 - page 6, ligne 8; page 6, lignes 27-30; page 8, lignes 8-21 * ---	1-3,8,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) B 29 B B 29 C
A	DE-A-2 003 982 (CINCINNATTI MILLING) * Page 2, lignes 16-19; page 3, lignes 23-33; page 5, ligne 21 - page 6, ligne 24; revendication 1 * -----	7	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26-04-1991		PHILPOTT G.R.	
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			

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

BE 9000802
BO 2442

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 21/05/91

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB-A- 1570000	25-06-80	US-A- 4590027	20-05-86
GB-A- 2168647	25-06-86	AU-A- 5235586 EP-A- 0204794 WO-A- 8603453	01-07-86 17-12-86 19-06-86
GB-A- 2102036	26-01-83	US-A- 4445951	01-05-84
GB-A- 2086444	12-05-82	JP-B- 1003974 JP-C- 1520979 JP-A- 58001725 JP-B- 1006012 JP-A- 57056220 DE-A, C 3137098 FR-A, B 2491827 US-A- 4495017	24-01-89 29-09-89 07-01-83 01-02-89 03-04-82 22-04-82 16-04-82 22-01-85
FR-A- 2198822	05-04-74	CA-A- 989288 CA-A- 1012753 DE-A- 2345278 DE-A, B 2363009 GB-A- 1428140 GB-A- 1428139 JP-C- 871985 JP-A- 49064660 JP-B- 51048667 SE-B- 405085 SE-B- 407033 SE-A- 7607768 US-A- 3847707 US-A- 3898113	18-05-76 28-06-77 28-03-74 12-06-74 17-03-76 17-03-76 20-07-77 22-06-74 22-12-76 20-11-78 12-03-79 07-07-76 12-11-74 05-08-75
DE-A- 2003982	06-08-70	BE-A- 745204 FR-A- 2030257 NL-A- 7001492	30-07-70 13-11-70 05-08-70