

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①1 N° de publication : **3 109 154**

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

②1 N° d'enregistrement national : **20 03706**

⑤1 Int Cl⁸ : **C 08 L 23/12** (2019.12), C 08 L 67/04, C 08 L 97/02,
E 04 H 17/20

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 Matériau composite pour réaliser des pièces d'aspect pour l'intérieur d'un véhicule automobile, méthode de fabrication associée et pièces d'aspect comprenant ce matériau composite.

②2 Date de dépôt : 14.04.20.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 15.10.21 Bulletin 21/41.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 08.11.24 Bulletin 24/45.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *PSA Automobiles SA Société
anonyme —FR, AD MAJORIS Société Anonyme FR et
VITIS VALOREM Société Anonyme — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : CHATAGNIER BERTRAND,
PRENANT THOMAS, DELAMOTTE BERTRAND et
GRANGEOT STEPHANE.

⑦3 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS, AD
MAJORIS Société Anonyme, VITIS VALOREM Société
Anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : PSA Automobiles SA.

FR 3 109 154 - B1



Description

Titre de l'invention : Matériau composite pour réaliser des pièces d'aspect pour l'intérieur d'un véhicule automobile, méthode de fabrication associée et pièces d'aspect comprenant ce matériau composite

- [0001] L'invention concerne un matériau composite pour réaliser des pièces d'aspect pour l'intérieur d'un véhicule automobile ainsi qu'un procédé de fabrication de ce matériau composite. Des pièces d'aspect pour l'intérieur d'un véhicule automobile comprenant le matériau composite selon l'invention sont également décrites.
- [0002] Parmi les matériaux disponibles pour la conception d'un véhicule automobile, il existe des matériaux thermoplastiques ou thermodurcissables (polypropylène, polyéthylène, polycarbonate, polyamide, *etc...*). Ces matériaux peuvent être renforcés par l'utilisation de charges inorganiques, ou de fibres inorganiques ou organiques comme par exemple des fibres végétales.
- [0003] L'incorporation de fibres végétales dans les matériaux thermoplastiques présente de nombreux avantages, tels que la possibilité d'apporter des propriétés mécaniques intéressantes aux matériaux biocomposites ainsi développés. De tels matériaux biocomposites ont généralement une masse plus faible que ceux comprenant une charge ou des fibres inorganiques ce qui permet réduire la masse globale du véhicule et par là ses émissions de CO₂. L'incorporation de fibres végétales utilise par ailleurs des ressources renouvelables et permet de donner une seconde vie aux déchets végétaux.
- [0004] Par exemple, le document FR 3 017 132 concerne un matériau composite comprenant une matrice en matériau plastique dans laquelle est incorporée une poudre de sarment de vignes, ce qui permet d'éviter le brûlage systématique de ces sarments et de fabriquer certains produits tels que des piquets de palissage pour vigne. Le procédé d'obtention de ce matériau composite est également décrit, et comprend une étape de broyage des sarments pour obtenir des granulats, une étape de séchage des granulats et une étape d'incorporation de la poudre obtenue dans une matrice en matériau plastique, par exemple un polymère choisi parmi un polypropylène ou un acide polylactique et leurs mélanges.
- [0005] La politique d'utilisation des déchets verts provenant de l'agriculture, notamment de l'agriculture vigneronne, évite leur gaspillage par le brûlage à l'air libre et répond ainsi aux exigences actuelles en matière écologique. Le fait de donner une seconde vie à ces déchets verts contribue par ailleurs aux efforts fournis concernant le problème d'émission de CO₂. De plus, le sarment de vigne présente l'intérêt d'être une matière première végétale particulièrement abondante et inépuisable pour les pays comprenant

des vignobles.

- [0006] L'incorporation de fibres naturelles dans les matériaux thermoplastiques permet aussi de créer des matériaux biodégradables recyclables, qui ne sont pas abrasifs pour les outillages.
- [0007] Par exemple, le document EP 0 855 974 décrit un panneau de garniture pour un véhicule automobile comportant une partie en fibres naturelles ce qui permet de s'affranchir de l'utilisation de fibres de verre et de réduire l'irritation au niveau de la peau des utilisateurs du véhicule.
- [0008] Le document WO 2012/093167 décrit un matériau composite comprenant notamment une matrice de copolymère de propylène-éthylène dans laquelle est incorporée un élastomère et des fibres naturelles. Il est décrit que pour la fabrication de pièces intérieures pour l'automobile, la longueur moyenne des fibres naturelles est comprise entre 100 µm et 10 000 µm.
- [0009] Les fibres végétales contiennent de la lignine, qui est un biopolymère contenant des structures chromophoriques, tels que des motifs aromatiques. Sous l'action de la lumière, et plus particulièrement d'un rayonnement ultraviolet, ces structures chromophoriques vont se dégrader, ce qui va engendrer une décoloration progressive de la fibre. Les matériaux biocomposites contenant cette lignine vont donc perdre leur coloration naturelle au fil du temps, ce qui n'est pas satisfaisant pour pouvoir les utiliser comme élément de garniture intérieure de véhicules.
- [0010] Par ailleurs, les matériaux biocomposites à base de fibres végétales sont intéressants, mais présentent encore des limites, notamment en matière de résistance aux chocs. Ainsi, les exigences des tests de résistance à la perforation (simulation de choc multiaxial) ne sont généralement pas atteintes, ce qui fait qu'à l'usage, ces matériaux biocomposites ne résistent pas aux petits chocs provoqués par l'interaction avec les utilisateurs.
- [0011] La présente invention a pour objectif d'utiliser les avantages qu'offrent les fibres végétales dans la fabrication des pièces d'aspect d'un véhicule automobile tout en rendant ces pièces d'aspect plus stables vis-à-vis de la lumière – en particulier du rayonnement ultraviolet – et suffisamment résistantes aux différents chocs inhérents à leur emplacement au sein du véhicule et à leur interaction vis-à-vis des usagers du véhicule afin de satisfaire à la simulation de choc multiaxial.
- [0012] A cet effet, et selon un premier aspect, l'invention a pour objet un matériau composite contenant des fibres naturelles comprenant : de 20 à 98% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'une matrice thermoplastique en polypropylène; de 1 à 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un élastomère ; de 1 à 60% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite de fibres naturelles comprenant de la lignine, de 0 à 30% en masse

par rapport à la masse totale du matériau composite d'une charge inorganique ; le matériau étant remarquable en ce que lesdites fibres naturelles comprenant de la lignine se présentent sous la forme de particules et au moins 15% en masse des particules par rapport à la masse totale desdites particules présentent une granulométrie supérieure à 500 μm , et de préférence comprise entre 500 et 2000 μm .

- [0013] Comme on l'aura compris à la lecture de la définition qui vient d'en être donnée, l'invention propose un matériau composite à base de fibres végétales qui ont été modifiées pour éliminer les particules les plus fines. En effet, sans être lié par une théorie, les inventeurs ont montré que lorsqu'un minimum de particules de fibres végétales présente une granulométrie au-delà d'un certain seuil (ce qui correspond à une longueur de fibre minimale) la lignine qu'elles contiennent reste piégée dans les particules et ne se mélange pas, ou se mélange moins, avec le matériau thermoplastique formant la matrice du matériau composite. Le fait que la lignine reste dans les particules lui confère une protection vis-à-vis de la lumière, et plus particulièrement vis-à-vis du rayonnement ultraviolet. Ainsi, le matériau composite se décolore moins vite que les matériaux composites comprenant des particules de fibres naturelles avec de la lignine montrant une granulométrie inférieure. L'ajout d'un élastomère permet par ailleurs de conférer au matériau composite de meilleures propriétés de résistance aux chocs.
- [0014] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, lesdites fibres naturelles sont sélectionnées parmi le groupe comprenant du sarment de vigne, du chanvre, du sisal, du miscanthus, de la cellulose, du bois, du liège, du jute, du bambou et leurs mélanges. De préférence, lesdites fibres naturelles sont sélectionnées parmi le groupe comprenant du bois, et/ou du sarment de vigne. Plus préférentiellement, lesdites fibres naturelles sont ou comprennent du sarment de vigne.
- [0015] Selon un mode de réalisation préféré, au moins 15% en masse des particules par rapport à la masse totale desdites particules, présentent une granulométrie supérieure à 520 μm , de préférence supérieure à 530 μm ; de préférence supérieure à 540 μm , de préférence supérieure à 550 μm .
- [0016] Selon un mode de réalisation préféré, au moins 15% en masse des particules par rapport à la masse totale desdites particules, présentent une granulométrie une granulométrie inférieure à 1500 μm , de préférence inférieure à 1400 μm ; de préférence inférieure à 1300 μm , de préférence inférieure à 1200 μm ; de préférence inférieure à 1100 μm .
- [0017] De préférence, au moins 17% en masse des particules par rapport à la masse totale desdites particules présentent une granulométrie supérieure à 500 μm ; de préférence supérieure à 520 μm , de préférence supérieure à 530 μm ; de préférence supérieure à 540 μm , de préférence supérieure à 550 μm préférentiellement au moins 20% en

masse ; plus préférentiellement au moins 25% en masse ; plus préférentiellement au moins 30 % en masse.

- [0018] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, ledit matériau composite comprend entre 0,1 et 1.0 % en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un stabilisant à la lumière de type amine encombrée ; de préférence entre 0,2 et 0,9% en masse.
- [0019] Selon un mode de réalisation alternatif ou complémentaire de l'invention, ledit matériau composite comprend entre 0,1 et 10% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un agent absorbeur d'ultraviolet ; de préférence, entre 1,0 et 5,0% en masse.
- [0020] De préférence, au moins un agent absorbeur d'ultraviolet est un agent inorganique sélectionné parmi le dioxyde de titane (TiO₂), l'oxyde de zinc (ZnO), le dioxyde de cérium (CeO₂) et leurs mélanges ; et/ou au moins un agent absorbeur d'ultraviolet est un agent organique sélectionné parmi les hydroxybenzophénones et les benzotriazoles substitués.
- [0021] Avantagement, le matériau composite comprend en outre entre 1% et 10% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un agent de couplage ; de préférence, ledit agent de couplage est un polypropylène malaté (MAPP) montrant une teneur en anhydride maléique d'au moins 1,0% en masse par rapport à la masse totale du polypropylène malaté ; de préférence comprise entre 1,0 et 5,0% en masse par rapport à la masse totale du polypropylène malaté.
- [0022] De manière complémentaire ou alternative, le matériau composite comprend en outre entre 0,1% et 10% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un pigment coloré, préférentiellement d'au moins un pigment coloré inorganique.
- [0023] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la matrice est à base de polypropylène et est constituée d'un homopolymère de propylène et/ou un copolymère de propylène-alpha-oléfine constitué d'au moins 70% en masse de propylène par rapport à la masse totale de la matrice, et jusqu'à 30% en masse d'au moins une alpha-oléfine par rapport à la masse totale de la matrice, l'alpha-oléfine du copolymère de propylène-alpha-oléfine étant choisie dans le groupe des alpha-oléfines comprenant 2 ou 4 à 20 atomes de carbone et leurs mélanges.
- [0024] De manière complémentaire ou alternative, la matrice est à base de polypropylène et a un indice de fluidité compris entre 1 et 200 g/10 min tel que mesuré conformément à la norme ISO 1133 conditions M, à 230°C et sous une charge de 2,16 kg.
- [0025] Selon un mode de réalisation préférentiel, au moins un élastomère est un copolymère d'éthylène-alpha-oléfine comprenant de 20 à 80% en masse d'éthylène par rapport à la masse totale du copolymère d'éthylène-alpha-oléfine, de préférence de 30 à 65 % en

masse ; et de 80 à 20% en masse d'au moins une alpha-oléfine par rapport à la masse totale du copolymère d'éthylène-alpha-oléfine, de préférence de 70 à 35 % en masse ; l'alpha-oléfine du copolymère de d'éthylène-alpha-oléfine étant choisie dans le groupe des alpha-oléfines comprenant 3 à 20 atomes de carbone et leurs mélanges. Dans un tel mode de réalisation l'élastomère peut se présenter sous forme d'une phase dispersée dans la matrice et former avec ladite matrice un polypropylène hétérophasique.

[0026] De manière complémentaire ou alternative, au moins un élastomère est choisi dans le groupe comprenant l'éthylène-propylène-diène monomère (EPDM), les copolymères séquencés styrène isoprène styrène (SIS), copolymères séquencés styrène isoprène styrène hydrogénés (SEPS), copolymères séquencés styrène butadiène styrène (SBS), copolymères séquencés styrène butyrène hydrogénés (SEBS), copolymères séquencés styrène butyrène styrène (SBSS) et leurs mélanges.

[0027] Selon un deuxième aspect, l'invention a pour objet une utilisation d'un matériau composite contenant des fibres naturelles selon le premier aspect pour la production d'une pièce de garniture intérieure d'un véhicule automobile. De préférence, l'utilisation a lieu dans le cadre de la production d'une garniture intérieure d'un véhicule automobile par injection.

[0028] Selon un troisième aspect, l'invention a pour objet une pièce de garniture intérieure d'un véhicule automobile, ladite pièce étant produite à partir d'un matériau composite contenant des fibres naturelles selon le premier aspect. De préférence, la pièce de garniture intérieure est produite par extrusion, soufflage, injection, rotomoulage ou injection soufflage ; plus préférentiellement, la pièce de garniture intérieure est produite par injection.

[0029] Selon un quatrième aspect, l'invention a pour objet un procédé de production d'un matériau composite contenant des fibres naturelles selon le premier aspect, ledit matériau composite comprenant de 20 à 98% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'une matrice thermoplastique à base de propylène ; de 1 à 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un élastomère ; de 1 à 60% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite de fibres naturelles comprenant de la lignine ; de 0 à 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'une charge inorganique ; ledit procédé étant remarquable en qu'il comprend les étapes suivantes : a) le broyage de fibres naturelles comprenant de la lignine pour obtenir des particules ; de préférence pour obtenir des particules d'une granulométrie inférieure à 2000 µm ; b) le tamisage desdites particules de fibres naturelles comprenant de la lignine effectuée avec un tamis de sorte à obtenir un résidu comprenant au moins 15% en masse des particules par rapport à la masse totale desdites particules présentant une granulométrie supérieure à 500 µm, et de préférence comprise entre 500 et 2000 µm ; c) la collection du résidu ; et d) le mélange dudit

résidu obtenu à l'étape (c) avec les autres composants afin de former ledit matériau composite.

- [0030] Selon un cinquième aspect, l'invention a pour objet un véhicule automobile remarquable en ce qu'il présente au moins une pièce de garniture intérieure selon le troisième aspect.
- [0031] Il est entendu que toutes les caractéristiques décrites en fonction du premier aspect de l'invention peuvent se retrouver, seules ou en combinaison, au sein du deuxième, troisième, quatrième et/ou cinquième aspect de l'invention.
- [0032] L'invention sera bien comprise et d'autres aspects et avantages apparaîtront clairement à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple en référence à la planche de dessins annexée sur laquelle :
- [0033] [fig.1] La figure 1 présente un logigramme du procédé selon le quatrième aspect de l'invention.
- [0034] Dans la description qui suit, le terme « comprendre » est synonyme de « inclure » et n'est pas limitatif en ce qu'il autorise la présence d'autres composants dans le matériau composite ou d'autres étapes dans le procédé auquel il fait référence. Il est entendu que le terme « comprendre » inclut les termes « consister en ».
- [0035] L'invention se rapporte à un matériau composite contenant des fibres naturelles comprenant : de 20 à 98% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'une matrice thermoplastique en polypropylène; de 1 à 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un élastomère ; de 1 à 60% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite de fibres naturelles comprenant de la lignine, de 0 à 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'une charge inorganique ; le matériau est remarquable en ce que lesdites fibres naturelles comprenant de la lignine se présentent sous la forme de particules et au moins 15% desdites particules présentent une granulométrie supérieure à 500 µm, et de préférence comprise entre 500 et 2000 µm.
- [0036] La matrice thermoplastique
- [0037] La matrice thermoplastique est en polypropylène.
- [0038] On entend par le terme « matrice » une phase continue dans laquelle les autres composants se trouvent dispersés. Généralement, mais pas toujours, la matrice est formée par le composant présent en proportion majoritaire.
- [0039] Dans un mode de réalisation préféré, le polypropylène est isotactique. Par exemple il est caractérisé par une isotacticité élevée, pour laquelle la teneur en pentades mmmm est une mesure. De préférence, la teneur en pentades mmmm est d'au moins 90%, plus préférentiellement d'au moins 95%, et tout particulièrement d'au moins 97%. L'isotacticité peut être déterminée par analyse RMN ¹³C. L'isotacticité est déterminée par analyse RMN ¹³C sur le polymère total. Dans la région spectrale des groupes méthyle, les

signaux correspondant aux pentades mmmm, mmmr, mmrr et mrrm sont attribués en utilisant des données publiées, par exemple A. Razavi, *Macromol. Symp.*, Vol. 89, pages 345-367. Seules les pentades mmmm, mmmr, mmrr et mrrm sont prises en compte en raison de la faible intensité des signaux correspondant aux pentades restantes. Pour le signal relatif à la pentade mmrr, une correction est effectuée pour son chevauchement avec un signal méthyle lié à 2,1-insertions. Le pourcentage de pentades mmmm est ensuite calculé selon la formule suivante : $\% \text{ mmmm} = 100 \times \text{AIRE mmmm} / (\text{AIRE mmmm} + \text{AIRE mmmr} + \text{AIRE mmrr} + \text{AIRE mrrm})$.

- [0040] Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la matrice thermoplastique est à base de polypropylène, et est constituée d'un homopolymère de propylène et/ou un copolymère de propylène-alpha-oléfine. Le copolymère de propylène peut être un copolymère statistique, un copolymère hétérophasique ou un mélange de ceux-ci.
- [0041] Le copolymère de propylène utilisé dans le cadre de l'invention est préférentiellement constitué d'au moins 70% en masse de propylène par rapport à la masse totale de la matrice, et jusqu'à 30% en masse d'au moins une alpha-oléfine (ou comonomère) par rapport à la masse totale de la matrice, l'alpha-oléfine du copolymère de propylène-alpha-oléfine étant choisie dans le groupe des alpha-oléfines comprenant 2 ou 4 à 20 atomes de carbone et leurs mélanges.
- [0042] On entend par le terme « copolymère » un polymère issu de la copolymérisation d'au moins deux types de monomères chimiquement différents. Le copolymère est donc formé par au moins deux motifs de répétition. Le copolymère du matériau composite de la présente invention est un copolymère à base de propylène, c'est-à-dire un copolymère dont au moins un des deux motifs de répétition est le propylène, le deuxième motif de répétition est généralement nommé comonomère.
- [0043] On entend par le terme « propylène » une oléfine comprenant trois atomes de carbone. On entend par le terme « oléfine » une molécule comprenant au moins une insaturation en atome d'hydrogène entre deux atomes de carbone. Une alpha-oléfine est une oléfine comprenant une insaturation en position primaire. De manière préférentielle, le deuxième motif de répétition est sélectionné parmi une oléfine comprenant un nombre d'atomes de carbone différent de 3.
- [0044] Par exemple, le comonomère est sélectionné parmi l'éthylène et les alpha-oléfines comportant de 4 à 20 atomes de carbone. Des exemples d'alpha-oléfines comportant de 4 à 20 atomes de carbone comprennent le 1-butène, le 1-pentène, le 4-méthyl-pentène, le 1-hexène, le 1-octène, le 1-décène, le 1-dodécène, le 1-tétradécène, le 1-hexadécène, le 1-octadécène, et le 1-éicosène. De manière préférentielle, le comonomère, est choisi parmi l'éthylène, le 1-butène et le 1-hexène ; plus préférentiellement, le comonomère, est de l'éthylène.
- [0045] De manière avantageuse, le copolymère de propylène selon l'invention est un co-

polymère statistique. Le copolymère de propylène utilisé dans le cadre de l'invention est préférentiellement constitué d'au moins 85% en masse de propylène par rapport à la masse totale du copolymère, et jusqu'à 15% en masse d'au moins une alpha-oléfine (ou comonomère) par rapport à la masse totale de du copolymère, l'alpha-oléfine du copolymère de propylène-alpha-oléfine étant choisie dans le groupe des alpha-oléfines comprenant 2 ou 4 à 20 atomes de carbone et leurs mélanges.

- [0046] Le copolymère de propylène statistique comprend au moins 0,1% en masse par rapport à la masse totale du polymère d'un ou plusieurs comonomères, de préférence au moins 1% en masse. Le copolymère de propylène statistique comprend jusqu'à 10% en masse par rapport à la masse totale du polymère d'un ou plusieurs comonomères et le plus préférentiellement jusqu'à 6% en masse. De préférence, le copolymère statistique est préférentiellement un copolymère de propylène et d'éthylène.
- [0047] Le copolymère hétérophasique de propylène comprend une phase dispersée, généralement constituée d'un copolymère élastomère d'éthylène et de propylène, par exemple du caoutchouc d'éthylène-propylène ou EPR (abréviation anglaise pour « *ethylene propylene rubber* »), répartie à l'intérieur d'une matrice de polypropylène semi-cristalline, ladite matrice de polypropylène semi-cristalline étant un homopolymère de propylène ou un copolymère statistique de propylène.
- [0048] Dans le cas d'un copolymère hétérophasique de propylène, le polypropylène hétérophasique comprend préférentiellement au moins 60% en masse de polypropylène homopolymère et/ou de polypropylène copolymère statistique par rapport à la masse totale de la matrice, et jusqu'à 40% en masse d'une phase dispersée comprenant un copolymère élastomère. De préférence, la phase élastomère comprend du propylène en une quantité d'au moins 25 % en poids du copolymère élastomère, et au moins de l'éthylène et/ou une autre alpha-oléfine en C4 à C10 en une quantité allant jusqu'à 75 % en poids du copolymère élastomère. Le polypropylène hétérophasique comprend préférentiellement au moins 70 % en masse de polypropylène homopolymère et/ou de polypropylène copolymère statistique par rapport à la masse totale de la matrice, et jusqu'à 30% en masse d'une phase dispersée comprenant un copolymère élastomère et/ou au moins 5% en masse d'une phase dispersée comprenant un copolymère élastomère.
- [0049] Dans un mode de réalisation de l'invention, le polypropylène est un homopolymère de propylène. Un homopolymère selon la présente invention comprenant moins de 0,1% en masse par rapport à la masse totale du polymère d'alpha-oléfines autres que le propylène, de préférence moins de 0,05% en masse et plus préférentiellement moins de 0,005% en masse. De manière préférée, aucune autre alpha-oléfine n'est détectable.
- [0050] Selon une mise en œuvre préférée de l'invention ; la matrice est à base de polypropylène et a un indice de fluidité compris entre 1 et 200 g/10 min tel que mesuré conformément à la norme ISO 1133 conditions M, à 230 °C et sous une charge de 2,16

kg ; de préférence entre 1 et 100 g/10 min, de préférence encore entre 5 et 50 g/10 min ; ou entre 10 et 40 g/10 min.

- [0051] Les thermoplastiques utilisés dans la présente invention sont disponibles commercialement.
- [0052] De manière avantageuse, la matrice thermoplastique de polypropylène est présente en quantité comprise entre 50% en masse et 90% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite, ou entre 55% et 85% en masse, ou entre 60% et 80% en masse, ou entre 65% et 75% en masse.
- [0053] L'élastomère
- [0054] On entend par « élastomère » ou par « modifiant choc » un composant ajouté à un matériau en vue d'améliorer ses propriétés au niveau de la résistance aux chocs. Les élastomères sont des polymères ou des molécules qui forment des systèmes multiphasés avec la matrice ou qui réagissent chimiquement avec la matrice, de manière à améliorer sa résilience. Cela permet ainsi de rendre le matériau composite plus ductile, ce qui est intéressant lorsque celui est moulé en pièces d'aspect pour l'intérieur de véhicule automobile, car ces pièces peuvent alors parfaitement s'intégrer dans les espaces exigus de l'habitacle du véhicule et résister aux éventuels chocs produits par les usagers du véhicule.
- [0055] Selon un mode de réalisation préférentiel, au moins un élastomère est un copolymère d'éthylène-alpha-oléfine comprenant de 20 à 80% en masse d'éthylène par rapport à la masse totale du copolymère d'éthylène-alpha-oléfine, et de 80 à 20% en masse d'au moins une alpha-oléfine par rapport à la masse totale du copolymère d'éthylène-alpha-oléfine ; l'alpha-oléfine du copolymère d'éthylène-alpha-oléfine étant choisie dans le groupe des alpha-oléfines comprenant 3 à 20 atomes de carbone et leurs mélanges. Dans un tel mode de réalisation, l'élastomère peut se présenter sous forme d'une phase dispersée dans la matrice et former avec ladite matrice un polypropylène hétérophasique. De préférence au moins un élastomère est un copolymère d'éthylène-alpha-oléfine comprenant de 30 à 65% en masse d'éthylène par rapport à la masse totale du copolymère d'éthylène-alpha-oléfine, et de 70 à 35% en masse d'au moins une alpha-oléfine par rapport à la masse totale du copolymère d'éthylène-alpha-oléfine.
- [0056] De manière complémentaire ou alternative, au moins un élastomère est choisi dans le groupe comprenant l'éthylène-propylène-diène monomère (EPDM), les copolymères séquencés styrène isoprène styrène (SIS), copolymères séquencés styrène isoprène styrène hydrogénés (SEPS), copolymères séquencés styrène butadiène styrène (SBS), copolymères séquencés styrène butyrène hydrogénés (SEBS), copolymères séquencés styrène butyrène styrène (SBSS) et leurs mélanges.
- [0057] Selon un mode de réalisation préféré, le matériau composite comprend de

l'éthylène-propylène-diène monomère (EPDM).

- [0058] De manière avantageuse, ledit élastomère est présent en quantité comprise entre 2% et 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite, ou entre 2% et 28%, ou entre 5% et 25% en masse, ou entre 7% et 23% en masse, ou entre 9% et 20% en masse.
- [0059] Les élastomères utilisés dans le cadre de l'invention sont disponibles commercialement.
- [0060] Les fibres naturelles comprenant de la lignine
- [0061] L'incorporation de fibres naturelles sert à moduler les propriétés des matériaux composites. Les fibres végétales ont une teneur en lignine comprise entre 1% et 40% en masse de lignine par rapport à la masse totale de la fibre naturelle, de préférence entre 3% et 35% en masse, ou entre 5% et 20% en masse ou entre 10% et 15% en masse.
- [0062] Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, lesdites fibres naturelles sont sélectionnées parmi le groupe comprenant du sarment de vigne, du chanvre, du sisal, du miscanthus, de la cellulose, du bois, du liège, du jute, du bambou et leurs mélanges. De préférence, lesdites fibres naturelles sont sélectionnées parmi le groupe comprenant du bois, et/ou du sarment de vigne. Plus préférentiellement, lesdites fibres naturelles sont ou comprennent du sarment de vigne.
- [0063] Le choix du sarment de vigne comme fibre végétale est privilégié dans les pays comportant une agriculture vigneronne développée parce que ce produit est disponible en grande quantité chaque année. A titre d'exemple, environ 3 tonnes de sarments de vigne peuvent être produites par hectare de vigne.
- [0064] Selon l'invention, afin de réduire le dégorgement de la lignine au sein de la matrice thermoplastique et d'empêcher ainsi sa dégradation sous l'action d'un rayonnement ultraviolet, une teneur donnée des fibres naturelles qui sont incorporées dans le matériau composite selon la présente invention montrent une longueur minimale, exprimée dans le cadre de l'invention par une granulométrie minimale des particules obtenues par broyage du matériau de départ. Dans le cadre de l'invention, on entend par granulométrie le diamètre des particules.
- [0065] Ainsi, selon l'invention au moins 15% en masse des particules par rapport à la masse totale desdites particules présente une granulométrie d'au moins 500 μm ; de préférence d'au moins 510 μm , préférentiellement d'au moins 520 μm , plus préférentiellement d'au moins 525 μm , encore plus préférentiellement d'au moins 530 μm ou au moins 540 μm , le plus préférentiellement d'au moins 550 μm ou d'au moins 560 μm . La détermination de cette mesure peut être réalisée à l'aide d'un tamis de laboratoire calibré.
- [0066] Préférentiellement au moins 15% en masse des particules par rapport à la masse

totale desdites particules présente une granulométrie inférieure à 2000 μm ; de préférence inférieure à 1500 μm , de préférence inférieure à 1400 μm ; de préférence inférieure à 1300 μm , de préférence inférieure à 1200 μm ; de préférence encore inférieure à 1100 μm . La détermination de cette mesure peut être réalisée à l'aide d'un tamis de laboratoire calibré.

- [0067] Avantageusement, au moins 15% en masse des particules par rapport à la masse totale desdites particules de fibres naturelles comprenant de la lignine présentent une granulométrie comprise entre 500 μm et 2000 μm , ou au moins 16 % en masse ou au moins 17 % en masse, ou au moins 18 % en masse, ou au moins 20 % en masse, ou au moins 25 % en masse, ou au moins 30 % en masse, ou au moins 35 % en masse, ou au moins 40 % en masse, ou au moins 45 % en masse, ou au moins 50 % en masse, ou au moins 55 % en masse, ou au moins 60 % en masse.
- [0068] Sans être lié par une théorie, il semblerait que les particules de fibres naturelles dégorgent plus facilement la lignine qu'elles contiennent lorsqu'elles présentent une granulométrie inférieure à 500 μm . Afin d'assurer une bonne photostabilité du matériau composite, il est avantageux qu'au moins 15% en masse de particules de fibres naturelles aient une granulométrie comprise entre 500 μm et 2000 μm , plus préférentiellement au moins 30% en masse.
- [0069] Ainsi, dans un mode de réalisation préférentiel, au moins 60% en masse desdites particules présentent une granulométrie comprise entre 530 μm et 2000 μm .
- [0070] Le stabilisant à la lumière de type amine encombrée et/ou l'agent absorbant d'ultraviolet
- [0071] Dans l'optique d'améliorer la tenue au rayonnement ultraviolet, ledit matériau composite comprend entre 0,1 et 5.0 % en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un stabilisant à la lumière de type amine encombrée ; de préférence entre 0,2 et 2.0 % en masse, de préférence encore entre 0,3 et 1.0 % en masse ou entre 0,4 et 0.8 % en masse. Par exemple, ledit matériau composite comprend entre 0,1 et 1.0 % en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un stabilisant à la lumière de type amine encombrée. Plus préférentiellement, ledit matériau composite comprend entre 0,2 et 0,9% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un stabilisant à la lumière de type amine encombrée, encore plus préférentiellement entre 0,3 et 0,8% en masse. Les stabilisants à la lumière de type amine encombrée sont connus de l'homme du métier sous l'acronyme « *HALS* », qui est l'abréviation de « *Hindered Amine Light Stabilizers* », et sont disponibles commercialement.
- [0072] Un exemple de stabilisant à la lumière de type amine encombrée pouvant être utilisé dans le cadre de l'invention est le sébaçate de bis(1,2,2,6,6-pentaméthyl-4-pipéridyle) également connu sous le nom PEDA.

- [0073] Selon un mode de réalisation alternatif ou complémentaire, ledit matériau composite comprend entre 0,1% et 10% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un absorbeur d'ultraviolet ; de préférence, entre 0.5 et 5.0 % en masse ou entre 1.0 et 4.5 % en masse.
- [0074] De préférence, au moins un agent absorbeur d'ultraviolet est un agent inorganique sélectionné parmi le dioxyde de titane (TiO₂), l'oxyde de zinc (ZnO) le dioxyde de cérium (CeO₂) et leurs mélanges ; et/ou au moins un agent absorbeur d'ultraviolet est un agent organique sélectionné parmi les hydroxybenzophénones et les benzotriazoles substitués.
- [0075] La synergie entre l'élimination de particules fines de fibres et la présence de stabilisant à la lumière de type amine encombrée et/ou d'absorbeur d'ultraviolet permet de ralentir considérablement la décoloration du matériau composite dans le temps, ce qui rend pratique l'utilisation de ce matériau pour la fabrication de pièces d'aspect pour l'intérieur d'un véhicule automobile.
- [0076] Autres composants
- [0077] Différents composants peuvent être rajoutés dans le matériau composite selon l'invention afin d'en améliorer les propriétés. Ainsi, vu qu'il est disposé à être utilisé en tant que pièce d'aspect pour l'intérieur d'un véhicule automobile, le matériau composite peut comprendre entre 0,1% et 20% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un pigment, préférentiellement d'au moins un pigment inorganique, par exemple l'oxyde de fer. Le matériau composite peut avantageusement comprendre entre 0,5 et 19% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un pigment, ou entre 1% et 18% en masse, ou entre 5 et 15% en masse, ou entre 7% et 13% en masse ou entre 0,1% et 10% en masse. Cela permet ainsi de conférer une couleur en accord avec l'habitacle intérieur du véhicule.
- [0078] Afin d'assurer une bonne affinité entre les fibres végétales et la matrice de copolymère à base de polypropylène dans l'optique d'obtenir un mélange homogène, le matériau composite peut avantageusement comprendre entre 1% et 10% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un agent de couplage ; de préférence, ledit agent de couplage est un polypropylène maléaté (MAPP) montrant une teneur en anhydride maléique d'au moins 1,0 % en masse par rapport à la masse totale du polypropylène maléaté ; de préférence comprise entre 1,0 et 5,0 % en masse par rapport à la masse totale du polypropylène maléaté.
- [0079] L'agent de couplage est également appelé agent compatibilisant. L'agent de couplage peut être sélectionné de préférence parmi les polyoléfinés greffés par des groupes polaires comme par exemple le polypropylène maléaté. Le matériau composite peut ainsi comprendre entre 2% et 8% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un agent de couplage, ou entre 3% et 7% en masse, ou entre 4%

et 6% en masse.

[0080] De sorte à contrôler la tendance du matériau composite à résister à la flexion, une charge inorganique peut être rajoutée dans le matériau composite. La charge inorganique est sélectionnée de préférence parmi les composés tels que le talc, l'hydrotalcite, le carbonate de calcium, l'hydroxyde de calcium, le sulfate de baryum, le mica, le silicate de calcium, l'argile, le kaolin, la silice, l'alumine, la wollastonite, le carbonate de magnésium, l'hydroxyde de magnésium, le sulfate de zinc, et leurs mélanges. Plus préférentiellement, la charge inorganique est le talc. Lorsque la charge inorganique est présente, elle est incorporée en une quantité comprise entre 1% et 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite, plus préférentiellement entre 5% et 25% en masse, ou entre 10% et 20% en masse.

[0081] La pièce de garniture intérieure

[0082] Le matériau composite selon l'invention peut être utilisé pour la réalisation d'une pièce de garniture intérieure de véhicule automobile. Cette pièce est conçue pour être installée à l'intérieure de l'habitacle, par exemple en tant que panneau de garniture ou fond de vide-poches. De préférence, la pièce de garniture intérieure est produite par extrusion, soufflage, injection, rotomoulage ou injection soufflage ; plus préférentiellement, la pièce de garniture intérieure est produite par injection.

[0083] Le procédé de production du matériau composite (voir figure 1)

[0084] L'invention propose un procédé de production d'un matériau composite contenant des fibres naturelles tel que décrit plus haut, ledit matériau composite comprenant de 20 à 98% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'une matrice à base de propylène; de 1 à 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un élastomère ; de 1 à 60% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite de fibres naturelles comprenant de la lignine ; de 0 à 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'une charge inorganique ; ledit procédé étant remarquable en qu'il comprend les étapes suivantes : a) le broyage 100 de fibres naturelles comprenant de la lignine pour obtenir des particules ; de préférence pour obtenir des particules d'une granulométrie inférieure à 2000 μm ; b) le tamisage 200 desdites particules de fibres naturelles comprenant de la lignine effectuée avec un tamis de sorte à obtenir un résidu comprenant au moins 15% en masse des particules par rapport à la masse totale desdites particules présentant une granulométrie supérieure à 500 μm , et de préférence comprise entre 500 et 2000 μm ; c) la collection 300 du résidu ; et d) le mélange 400 dudit résidu obtenu à l'étape (c) avec les autres composants afin de former ledit matériau composite.

[0085] Ce procédé permet de fabriquer le matériau composite selon l'invention, tout en écartant au moins en partie les particules les plus fines de fibres naturelles de sorte à augmenter la proportion de diamètre ou granulométrie supérieure à 500 μm , de

manière à ce que plus de lignine reste au sein de la fibre naturelle une fois celle-ci incorporée dans ledit matériau composite.

- [0086] De manière avantageuse, la taille de maille du tamis est sélectionnée pour que le résidu obtenu après l'étape de tamisage comprenne au moins 15% de particules présentant une granulométrie comprise entre 500 μm et 2000 μm . De manière avantageuse, les particules ont une granulométrie d'au moins 510 μm et/ou d'au plus 2000 μm , plus préférentiellement d'au moins 520 μm , encore plus préférentiellement d'au moins 525 μm , le plus préférentiellement d'au moins 530 μm , encore le plus préférentiellement d'au moins 560 μm .
- [0087] De manière optionnelle, le résidu est séché avant son mélange 400 avec les autres composants, notamment la composition de polypropylène servant de matrice audit matériau composite et d'au moins un élastomère, préférentiellement le résidu est séché à une température inférieure à 100°C.
- [0088] De manière avantageuse, l'étape 400 de mélange dudit résidu avec les autres composants, notamment une composition de polypropylène servant de matrice audit matériau composite et d'au moins un élastomère, s'effectue dans une extrudeuse.
- [0089] Avantageusement, la composition de polypropylène servant de matrice audit matériau composite et d'au moins un élastomère comprend en outre : au moins un stabilisant à la lumière de type amine encombrée ; et/ou au moins un absorbeur d'ultraviolet, par exemple un matériau inorganique tel que de l'oxyde de zinc et/ou du dioxyde de titane ; et/ou au moins un pigment, par exemple au moins un pigment inorganique tel que l'oxyde de fer ; et/ou au moins un agent de couplage, par exemple de l'acide maléique et/ou de l'anhydride d'acide maléique ; et/ou au moins une charge inorganique, par exemple du talc.
- [0090] Les exemples suivants sont donnés à titre illustratif.
- [0091] **Exemple 1 (comparatif)**
- [0092] Un matériau composite a été préparé comprenant une matrice constituée d'un copolymère de propylène, de l'EPDM (éthylène-propylène-diène monomère) comme élastomère, et de la poudre de sarment de vigne comme fibre naturelle comprenant de la lignine. L'ensemble des fibres naturelles présentes dans le matériau composite montre une granulométrie moyenne équivalente à 160 μm . Après 200 heures de rayonnement ultraviolet (d'une longueur d'onde variant entre 100 nm et 400 nm), les zones subissant l'ultraviolet sont devenues plus claires, alors que les zones dans des endroits ombragés et donc subissant moins d'ultraviolet sont restées plutôt rouges foncées.
- [0093] **Exemple 2**
- [0094] Un matériau composite a été préparé comprenant une matrice constituée d'un copolymère de propylène, de l'EPDM (éthylène-propylène-diène monomère) comme

élastomère, et de la poudre de sarment de vigne comme fibre naturelle comprenant de la lignine. A la différence du matériau de l'exemple 1, une étape de tamisage de la poudre de sarment de vigne a été réalisée de sorte à éliminer au moins en partie les particules les plus fines. Une analyse de la granulométrie de la poudre tamisée a été réalisée avant l'addition des particules dans le mélange à l'aide de tamis calibrés. La poudre ajoutée pour former la composition montre la granulométrie suivante : 1% en masse de fibres avec une longueur supérieure à 1000 μm ; 17% en masse de fibres présentent une longueur comprise entre 530 μm et 1000 μm ; et 82% en masse de fibres sont des particules fines avec une longueur inférieure à 530 μm .

[0095] Au bout de 200 heures de rayonnement ultraviolet, aucune décoloration n'a été remarquée, ce qui est un résultat surprenant par rapport à l'exemple comparatif, où les zones colorées se décoloraient en devenant plus claires. Ce n'est qu'au bout de 300 heures de rayonnement ultraviolet que la couleur rouge s'est décolorée vers le vert. Dans les parties les moins exposées, c'est-à-dire dans les parties ombragées, la couleur rouge a aussi subi une perte de couleur et est devenue plus jaune. L'effet de la décoloration est dans ce cas moins marqué, car les parties ombragées reçoivent moins d'ultraviolet dans les parties ombragées.

[0096] **Exemple 3**

[0097] Un matériau composite a été préparé comprenant une matrice constituée d'un copolymère de propylène, de l'EPDM (éthylène-propylène-diène monomère) comme élastomère, et de la poudre de sarment de vigne comme fibre naturelle comprenant de la lignine. A la différence du matériau de l'exemple 1, une étape de tamisage de la poudre de sarment de vigne a été réalisée de sorte à éliminer au moins en partie les particules les plus fines. Une analyse de la granulométrie de la poudre tamisée a été réalisée avant l'addition des particules dans le mélange à l'aide de tamis calibrés. La poudre ajoutée pour former la composition montre la granulométrie suivante : 2% de fibres avec une longueur supérieure à 1000 μm ; 58,2% de fibres avec une longueur comprise entre 530 μm et 1000 μm ; et 39,8% de fibres présentant une longueur inférieure à 530 μm .

[0098] Au bout de 200 heures de rayonnement ultraviolet, de manière similaire à l'exemple précédent, aucune décoloration n'a été remarquée. Au bout de 300 heures de rayonnement ultraviolet, la couleur rouge subissant de manière directe le rayonnement ultraviolet s'est décolorée vers le vert. Néanmoins, dans les parties les moins exposées, c'est-à-dire dans les parties ombragées, la couleur rouge est restée rouge, ce qui montre une photostabilité plus importante de ce matériau composite comportant 60,2% de particules avec une granulométrie comprise entre 530 μm et 2000 μm .

[0099] Ces exemples montrent donc que l'exclusion des particules fines de fibres naturelles comprenant de la lignine, et plus particulièrement de la poudre de sarment de vigne,

permet de rendre le matériau composite plus stable à la lumière en retardant sa décoloration. Cette nouvelle propriété est avantageuse pour la fabrication de pièces d'aspect pour l'intérieur d'un véhicule automobile.

Revendications

- [Revendication 1] Matériau composite contenant des fibres naturelles comprenant : de 20 à 98% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'une matrice en polypropylène; de 1 à 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un élastomère ; de 1 à 60% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite de fibres naturelles comprenant de la lignine, de 0 à 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'une charge inorganique ; le matériau étant caractérisé en ce que lesdites fibres naturelles comprenant de la lignine se présentent sous la forme de particules et au moins 15% en masse des particules par rapport à la masse totale desdites particules présentent une granulométrie supérieure à 500 µm, et de préférence comprise entre 500 et 2000 µm.
- [Revendication 2] Matériau composite selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites fibres naturelles sont sélectionnées parmi le groupe comprenant du sarment de vigne, du chanvre, du sisal, du miscanthus, de la cellulose, du bois, du liège, du jute, du bambou et leurs mélanges ; de préférence, lesdites fibres naturelles sont ou comprennent du sarment de vigne.
- [Revendication 3] Matériau composite selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins 15% en masse des particules par rapport à la masse totale desdites particules présentent une granulométrie supérieure à 520 µm, de préférence supérieure à 550 µm ; et/ou au moins 15% en masse des particules par rapport à la masse totale desdites particules présentent une granulométrie inférieure à 1500 µm ; de préférence inférieure à 1100 µm.
- [Revendication 4] Matériau composite selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit matériau composite comprend entre 0,1 et 1% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un stabilisant à la lumière de type amine encombrée et/ou entre 0,1 et 10% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un agent absorbeur d'ultraviolet.
- [Revendication 5] Matériau composite selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le matériau composite comprend en outre entre 0,1% et 10% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un pigment coloré ; et/ou en ce que le matériau composite comprend en outre entre 1% et 10% en masse par rapport à la masse totale du

matériau composite d'au moins un agent de couplage ; de préférence, ledit agent de couplage est un polypropylène maléaté montrant une teneur en anhydride maléique d'au moins 1,0 % en masse par rapport à la masse totale du polypropylène maléaté.

[Revendication 6]

Matériau composite selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la matrice est à base de polypropylène et a un indice de fluidité compris entre 1 et 200 g/10 min tel que mesuré conformément à la norme ISO 1133 conditions M, à 230°C et sous une charge de 2,16 kg ; et/ou en ce que la matrice est à base de polypropylène et est constituée d'un homopolymère de propylène et/ou un copolymère de propylène-alpha-oléfine constitué d'au moins 70% en masse de propylène par rapport à la masse totale de la matrice, et jusqu'à 30% en masse d'au moins une alpha-oléfine par rapport à la masse totale de la matrice, l'alpha-oléfine du copolymère de propylène-alpha-oléfine étant choisie dans le groupe des alpha-oléfines comprenant 2 ou 4 à 20 atomes de carbone et leurs mélanges.

[Revendication 7]

Matériau composite selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'au moins un élastomère est un copolymère d'éthylène-alpha-oléfine comprenant de 20 à 80% en masse d'éthylène par rapport à la masse totale du copolymère d'éthylène-alpha-oléfine, et de 80 à 20% en masse d'au moins une alpha-oléfine par rapport à la masse totale du copolymère d'éthylène-alpha-oléfine ; l'alpha-oléfine du copolymère d'éthylène-alpha-oléfine étant choisie dans le groupe des alpha-oléfines comprenant 3 à 20 atomes de carbone et leurs mélanges ; et/ou en ce qu'au moins un élastomère est choisi dans le groupe comprenant l'éthylène-propylène-diène monomère (EPDM), les copolymères séquencés styrène isoprène styrène (SIS), copolymères séquencés styrène isoprène styrène hydrogénés (SEPS), copolymères séquencés styrène butadiène styrène (SBS), copolymères séquencés styrène butyrène hydrogénés (SEBS), copolymères séquencés styrène butyrène styrène (SBSS) et leurs mélanges.

[Revendication 8]

Utilisation d'un matériau composite contenant des fibres naturelles selon l'une des revendications 1 à 7 pour la production d'une pièce de garniture intérieure d'un véhicule automobile ; de préférence cette utilisation a lieu dans le cadre de la production d'une garniture intérieure d'un véhicule automobile par injection.

[Revendication 9]

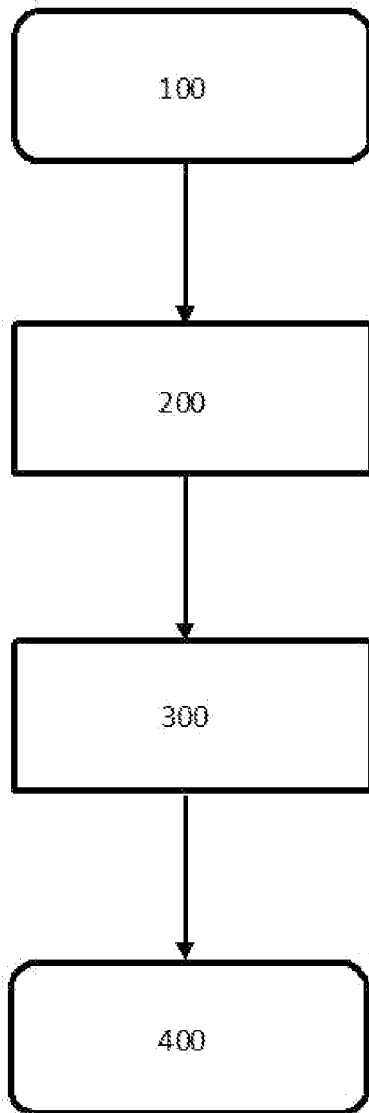
Pièce de garniture intérieure d'un véhicule automobile, ladite pièce étant produite à partir d'un matériau composite contenant des fibres naturelles

selon l'une des revendications 1 à 7 ; de préférence, la pièce de garniture intérieure est produite par extrusion, soufflage, injection, rotomoulage ou injection soufflage ; plus préférentiellement, la pièce de garniture intérieure est produite par injection.

[Revendication 10]

Procédé de production d'un matériau composite contenant des fibres naturelles selon l'une des revendications 1 à 7, ledit matériau composite comprenant de 20 à 98% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'une matrice à base de propylène; de 1 à 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'au moins un élastomère ; de 1 à 60% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite de fibres naturelles comprenant de la lignine ; de 0 à 30% en masse par rapport à la masse totale du matériau composite d'une charge inorganique ; ledit procédé étant caractérisé en qu'il comprend les étapes suivantes : a) le broyage (100) de fibres naturelles comprenant de la lignine pour obtenir des particules ; de préférence pour obtenir des particules d'une granulométrie inférieure à 2000 μm ; b) le tamisage (200) desdites particules de fibres naturelles comprenant de la lignine effectuée avec un tamis de sorte à obtenir un résidu comprenant au moins 15% en masse des particules par rapport à la masse totale desdites particules présentant une granulométrie supérieure à 500 μm ; et de préférence comprise entre 500 et 2000 μm ; c) la collection (300) du résidu ; et d) le mélange (400) dudit résidu obtenu à l'étape (c) avec les autres composants afin de former ledit matériau composite.

[Fig. 1]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

EP 2 976 381 A1 (TOTAL RES & TECHNOLOGY
FELUY [BE]) 27 janvier 2016 (2016-01-27)

EP 3 030 613 A1 (EQUISTAR CHEM LP [US])
15 juin 2016 (2016-06-15)

US 5 077 082 A (KATOH KOICHIROH [JP] ET
AL) 31 décembre 1991 (1991-12-31)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT