



## Open Archive Toulouse Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible

This is a Publisher's version published in: <http://oatao.univ-toulouse.fr/25264>

**Official URL:**

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/062874993/publication/FR3081463A1?q=FR3081463>

**To cite this version:**

Authentic Material *Matériau composite à base de matière naturelle lignocellulosique*. (2019) FR3081463.

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: [tech-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr](mailto:tech-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr)

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①① N° de publication : **3 081 463**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **18 54281**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **C 08 J 5/04** (2018.01), **C 08 L 53/00**, 77/00, 97/02

①② **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②② **Date de dépôt** : 23.05.18.

③⑦ **Priorité** :

④③ **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 29.11.19 Bulletin 19/48.

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

⑥⑦ **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

**Demande(s) d'extension** :

⑦① **Demandeur(s)** : AUTHENTIC MATERIAL Société par actions simplifiée — FR.

⑦② **Inventeur(s)** : REIN CAMILLE, MENNY VINCENT, EVON PHILIPPE, CHARLES, GEORGES, ROUILLY ANTOINE et FOURNIER TEDDY.

⑦③ **Titulaire(s)** : AUTHENTIC MATERIAL Société par actions simplifiée.

⑦④ **Mandataire(s)** : IPSIDE.

⑤④ **MATERIAU COMPOSITE A BASE DE MATIERE NATURELLE LIGNOCELLULOSIQUE.**

⑤⑦ L'invention concerne un matériau composite à base de particules d'une matière naturelle lignocellulosique, notamment de bois. Ces particules sont dispersées dans une matrice d'un polymère thermoplastique choisi parmi les polyamides et les copolymères à blocs comprenant au moins un bloc polyamide. Un procédé de préparation de ce matériau composite comprend le mélange desdites particules et dudit polymère thermoplastique et la mise en forme de ce mélange.

FR 3 081 463 - A1



La présente invention s'inscrit dans le domaine de la valorisation des ressources naturelles renouvelables, notamment des matières d'origine végétale.

5 Plus particulièrement, la présente invention concerne un matériau composite à base de particules d'une matière naturelle lignocellulosique et d'un polymère thermoplastique, ainsi qu'un procédé de préparation d'un tel matériau composite. L'invention concerne également l'utilisation d'un tel matériau composite pour la fabrication d'un article en matériau composite, ainsi qu'un tel article en matériau composite.

10 L'épuisement programmé des ressources fossiles incite depuis plusieurs années les industriels à développer des solutions de remplacement mettant en œuvre des ressources renouvelables, et ce dans tous les domaines de l'industrie. Le recyclage et la valorisation des déchets d'origine animale ou végétale revêtent à ce titre un intérêt croissant, tant du point de vue  
15 économique qu'environnemental.

Il a ainsi notamment été proposé par l'art antérieur des procédés divers et variés visant à valoriser la biomasse végétale, par exemple pour la fabrication de biocarburants.

C'est dans le contexte de cette valorisation que s'inscrit la présente  
20 invention, qui s'intéresse plus particulièrement à la fabrication de matériaux composites à partir de matières naturelles, pour des applications diverses.

La présente invention vise en particulier à proposer un matériau composite à base de particules d'une matière naturelle renouvelable, notamment d'origine végétale, et de polymère, en particulier du type  
25 thermoplastique, qui présente de bonnes propriétés mécaniques, notamment en termes de résistance mécanique, et un bel aspect esthétique, proche de celui de la matière naturelle de départ.

L'invention vise également à ce que ce matériau composite puisse facilement, et avec une bonne fiabilité et une bonne reproductibilité, aussi bien  
30 être préparé qu'être utilisé pour la fabrication d'articles moulés, au moyen des

techniques de mise en forme à chaud couramment mises en œuvre dans l'industrie.

Un objectif supplémentaire de l'invention est que ce matériau composite soit entièrement, ou quasiment entièrement, d'origine naturelle. En particulier, l'invention vise à ce que ce matériau composite contienne une  
5 quantité en poids inférieure à 25 %, et même moins, par exemple inférieure à 5 %, de composants qui ne soient pas biosourcés.

Il a été découvert par les présents inventeurs que de tels objectifs sont atteints par un choix combiné d'un type de matières naturelles particulier, les  
10 matières naturelles lignocellulosiques, et d'élastomères thermoplastiques spécifiques.

On entend dans la présente description, par matière naturelle, une matière d'origine naturelle, par opposition aux matériaux synthétiques, telle qu'une matière d'origine végétale.

On entend, par matière naturelle lignocellulosique, une matière  
15 naturelle contenant de la lignocellulose, c'est-à-dire un mélange de cellulose, de lignines et d'hémicelluloses, en proportions variables. La lignocellulose est notamment très présente dans la paroi des cellules des végétaux, du bois et de la paille.

De nombreux déchets agricoles et rebuts agro-industriels, tels que la  
20 paille, les résidus d'élagage, les résidus de cultures, les déchets de bois de scierie, etc., sont principalement constitués de lignocellulose. L'utilisation de ces déchets pour la fabrication d'articles en matériau composite, destinés à des applications multiples et variées tirant profit des propriétés esthétiques et  
25 mécaniques de ces matières naturelles, telle qu'elle est proposée par la présente invention, en permet une valorisation tout à fait intéressante, sur le plan économique comme environnemental.

Selon un premier aspect, la présente invention concerne un matériau composite à base de particules d'une matière naturelle lignocellulosique, ces  
30 particules étant dispersées dans une matrice d'un polymère thermoplastique.

Ce polymère thermoplastique est choisi parmi les polyamides et les copolymères à blocs comportant au moins un bloc polyamide, ou l'un quelconque de leurs mélanges.

On englobe dans la présente description, dans les termes « matière naturelle », aussi bien une matière naturelle unique, qu'un mélange de plusieurs matières naturelles différentes, chacun d'elles étant de type lignocellulosique.

Préférentiellement, la matière naturelle mise en œuvre contient plus de 50 % en poids de lignocellulose. Préférentiellement, la cellulose en est le composant principal, et y est notamment présente à plus de 40 % en poids.

Le matériau composite selon l'invention présente avantageusement un bel aspect esthétique, proche de celui de la matière naturelle entrant dans sa constitution, sa composition est homogène et il est avantageusement stable, tant physiquement qu'esthétiquement. Le ressenti à son toucher est en outre avantageusement très proche de celui de la matière naturelle.

Il présente en outre des propriétés mécaniques particulièrement bonnes, notamment en termes de résistance mécanique.

Il peut avantageusement être préparé, et mis en forme, par des techniques utilisées classiquement dans l'industrie, facilement et rapidement.

Dans des modes de réalisation particuliers de l'invention, le polymère thermoplastique est choisi parmi le polyamide 11 et les polyéther-bloc-amides, ou l'un quelconque de leurs mélanges.

Le polyamide 11, couramment désigné par l'abréviation PA11, est un polymère thermoplastique particulier obtenu par polycondensation d'un acide aminé en C11, l'acide 11-aminoundécanoïque. Ce polymère présente de nombreux avantages, notamment celui d'une origine biosourcée, l'acide 11-aminoundécanoïque pouvant être extrait d'un végétal, le *Ricinus communis*, également connu sous le nom de ricin commun.

Un tel polymère est notamment disponible dans le commerce, par

exemple vendu sous la dénomination Rislan® PA11 par la société Arkema.

Les polyéther-bloc-amides, couramment désignés par l'abréviation PEBA, sont quant à eux des copolymères à blocs thermoplastiques comportant un ou plusieurs blocs polyéther flexibles, et un ou plusieurs blocs polyamide, qui présentent également l'avantage de pouvoir être obtenus au moins partiellement à partir de ressources renouvelables.

Les blocs polyamide comportent de préférence au moins un bloc en polyamide choisi parmi le PA6, le PA12 et le PA11, le PA11 étant particulièrement préféré dans le cadre de l'invention.

Les blocs polyéther comportent quant à eux de préférence au moins un bloc en polyéther choisi parmi les poly(oxyde d'éthylène), les polyéthylène glycols, les polytétraméthylène glycols et les poly(oxyde de tétraméthylène).

Les polyéther-bloc-amides mis en œuvre dans le cadre de l'invention peuvent contenir tous pourcentages en poids de bloc(s) polyamide et de bloc(s) polyéther, le copolymère étant d'autant plus flexible que son pourcentage en poids de bloc(s) polyéther est élevé.

Les polyéther-bloc-amides mis en œuvre selon l'invention sont en outre de préférence stabilisés aux UV.

De tels polymères sont notamment disponibles dans le commerce, par exemple vendus sous la dénomination PEBAX® par la société Arkema.

Dans des modes de réalisation particuliers de l'invention, le polymère thermoplastique est un polyéther-bloc-amides choisi parmi les PEBAX® de grade 35R53 ou de grade 25R53, ces grades définissant la dureté Shore D du copolymère (égale à 35 pour le grade 35R53 et à 25 pour le grade 25R53).

Les polymères thermoplastiques particuliers choisis selon l'invention pour entrer dans la constitution du matériau composite présentent notamment l'avantage de pouvoir être mis en œuvre dans une large gamme de procédés de mise en forme des matériaux, et dans une large plage de température. Ils permettent de préparer et mettre en forme des matériaux composites

conformes à l'invention de manière particulièrement fiable, maîtrisée et reproductible, et ce y compris lorsque les particules de la matière naturelle sont fortement hygroscopiques.

Il a en outre été découvert par les présents inventeurs que les matériaux composites selon l'invention, intégrant de tels polymères thermoplastiques, présentent une très bonne résistance mécanique, leurs propriétés mécaniques étant très stables dans le temps, y compris lorsqu'ils sont exposés à un environnement humide.

Les matériaux composites dans lesquels le polymère thermoplastique est un PEBA présentent en outre une bonne flexibilité, avec un degré de flexibilité pouvant avantageusement être maîtrisé de manière particulièrement fiable et reproductible par un choix adéquat du copolymère particulier mis en œuvre, en particulier du rapport en poids entre ses séquences polyéther et ses séquences polyamide, de sa proportion dans le mélange et de la granulométrie de la matière naturelle particulaire.

Les propriétés ci-avant rendent les matériaux composites selon l'invention tout à fait adaptés pour une utilisation dans une large gamme d'applications.

La matière naturelle entrant dans la constitution du matériau composite selon l'invention consiste par exemple en un tissu végétal.

Dans des modes de réalisation particuliers de l'invention, cette matière naturelle est choisie parmi le bois, la paille, les tiges de végétaux, par exemple les tiges de maïs ou de tournesol, et les résidus ligneux de plantes à fibres, tels que la chènevotte de chanvre ou l'anas de lin ; ou l'un quelconque de leurs mélanges.

Le bois est une matière naturelle lignocellulosique tout particulièrement préférée pour la constitution du matériau composite selon l'invention, en raison de ses propriétés physiques et esthétiques particulièrement avantageuses. Le bois est un tissu végétal, constitué de cellulose à hauteur de 50 % en moyenne, ainsi que de lignine et

d'hémicellulose.

Selon l'invention, le bois peut provenir de tout végétal. Il peut par exemple s'agir de bois de genévrier, de chêne, de hêtre, de sapin, d'épicéa, etc.

5                   Préférentiellement, le matériau composite selon l'invention contient de 30 à 60 % en poids de particules de ladite matière naturelle lignocellulosique, par rapport au poids total dudit matériau composite. Une telle plage de valeurs assure avantageusement des propriétés au toucher proches de celles de la matière naturelle, ainsi qu'un aspect esthétique très proche de celui de la  
10 matière naturelle.

Le matériau composite selon l'invention peut en outre contenir un ou plusieurs additifs, choisis en fonction des propriétés finales souhaitées pour ce matériau composite. Des exemples non limitatifs de tels additifs sont les agents plastifiants, les agents de couplage, les colorants, les pigments, etc.

15                   Préférentiellement, ces additifs sont présents dans le matériau composite dans une quantité inférieure à 10 % en poids, de préférence inférieure à 5 % en poids, par rapport au poids total du matériau composite.

Les particules de matière naturelle lignocellulosique présentes dans le matériau composite selon l'invention présentent de préférence des dimensions  
20 comprises entre 100 et 500  $\mu\text{m}$ .

Selon un autre aspect, la présente invention concerne un procédé de préparation d'un matériau composite selon l'invention, ce matériau répondant à l'une ou plusieurs des caractéristiques décrites ci-avant.

25                   Ce procédé de préparation comprend une étape de mélange de particules de la matière naturelle lignocellulosique et du polymère thermoplastique, choisi parmi les polyamides et les copolymères à blocs comportant au moins un bloc polyamide, ou leurs mélanges.

Ce mélange est de préférence réalisé par compoundage (aussi désigné par les termes « mélange intime »), c'est-à-dire par mélange à une



température supérieure à la température de fusion du polymère thermoplastique, et le cas échéant refroidissement. Il entre dans les compétences de l'homme du métier de déterminer cette température de fusion, notamment par analyse enthalpique différentielle (couramment désignée par l'abréviation DSC, pour l'anglais Differential Scanning Calorimetry). Cette température de fusion est en outre généralement indiquée par les fournisseurs des polymères thermoplastiques disponibles dans le commerce.

La température appliquée pour l'étape de mélange est en outre de préférence inférieure à la température de dégradation de la matière naturelle lignocellulosique. Là encore, il entre dans les compétences de l'homme du métier de déterminer la température de dégradation de la matière naturelle mise en œuvre. A cet effet, l'homme du métier pourra notamment réaliser une analyse thermogravimétrique (ATG) d'un échantillon de la matière naturelle, de manière classique en elle-même.

Le mélange, le cas échéant le compoundage, des particules de la matière naturelle lignocellulosique et du polymère thermoplastique, peut être réalisé selon toute méthode classique en elle-même pour l'homme du métier. Il peut notamment être réalisé par extrusion, par exemple au moyen d'une extrudeuse, par exemple mono- ou bi-vis, ou d'un mélangeur interne, selon des paramètres opératoires classiques.

Dans des modes de mise en œuvre particuliers de l'invention, les particules de la matière naturelle lignocellulosique présentent des dimensions comprises entre 20 et 500  $\mu\text{m}$ , de préférence comprises entre 100 et 500  $\mu\text{m}$ . On entend par là que toutes leurs dimensions sont comprises dans ces plages de taille.

Préférentiellement, ces particules présentent une bonne homogénéité de taille, ainsi de préférence qu'une bonne homogénéité de forme, ce dont il est notamment possible de s'assurer par observation au microscope optique.

La matière naturelle lignocellulosique sous forme particulaire mise en œuvre dans le procédé selon l'invention présente de préférence un taux

d'humidité compris entre 0 et 15 %, de préférence inférieur à 5 %.

On définit ici le taux d'humidité, de manière classique en elle-même, comme le pourcentage en masse d'eau contenue dans la matière, par rapport à la masse totale de matière, dans des conditions de 60 % d'humidité relative de l'air et à 20 °C environ. Ce taux d'humidité peut notamment être déterminé  
5 par comparaison du poids d'un échantillon de matière avec le poids de ce même échantillon après qu'il ait été soumis à une étape de séchage à 105 °C jusqu'à obtenir un poids de l'échantillon sensiblement constant.

Le cas échéant, le procédé selon l'invention peut comprendre, préalablement à l'étape de mélange des particules de la matière naturelle lignocellulosique et du polymère thermoplastique, une étape préalable de séchage de la matière naturelle lignocellulosique mise en œuvre, pour obtenir le taux d'humidité souhaité. Cette étape de séchage peut être réalisée dans un appareil adapté classique en lui-même, par exemple dans une étuve ventilée. Il  
10 entre dans les compétences de l'homme du métier de déterminer la température et le temps de séchage adéquats pour obtenir le taux d'humidité souhaité.

Le procédé de préparation d'un matériau composite selon l'invention peut en outre comprendre des étapes initiales de nettoyage, triage et/ou dégraissage de la matière naturelle lignocellulosique, ainsi, le cas échéant, qu'une étape préalable de broyage de cette matière naturelle de sorte à assurer qu'elle se présente sous une forme particulière, et si nécessaire à la granulométrie souhaitée.  
20

Au cours ou à l'issue de l'étape de mélange des particules de la matière naturelle lignocellulosique et du polymère thermoplastique, divers additifs, notamment un ou plusieurs agent(s) plastifiant(s), un ou plusieurs agent(s) de couplage, un ou plusieurs colorant(s), pigment(s), etc., peuvent être intégrés au mélange.  
25

Dans des modes de réalisation particulièrement préférés de l'invention, le procédé de préparation d'un matériau composite comprend une  
30

étape de mise en forme, dans un dispositif de mise en forme, du matériau obtenu à l'étape de mélange des particules de la matière naturelle lignocellulosique et du polymère thermoplastique.

Cette étape de mise en forme peut être réalisée selon toute méthode classique en elle-même pour l'homme du métier, notamment par injection, 5  
extrusion, moulage, moulage par compression, injection-soufflage, etc.

Le dispositif de mise en forme est également classique en lui-même.

La mise en forme est de préférence réalisée à une température supérieure à la température de fusion du polymère thermoplastique, et 10  
préférentiellement inférieure à la température de dégradation de la matière naturelle lignocellulosique mise en œuvre.

Dans des modes de mise en œuvre particulièrement avantageux de l'invention, l'étape de mélange des particules de la matière naturelle lignocellulosique et du polymère thermoplastique est réalisée directement dans 15  
le dispositif de mise en forme, dans lequel sont donc réalisées à la fois la préparation du matériau composite, et sa mise en forme.

On obtient ainsi avantageusement, selon l'invention, à partir des ingrédients initiaux, un matériau composite directement mis en forme, sous forme d'un article en matériau composite, notamment d'un article moulé, de la 20  
forme souhaitée.

Le procédé selon l'invention est ainsi avantageusement simple et rapide à mettre en œuvre.

La préparation du matériau composite selon l'invention peut par exemple être réalisée par moulage par injection, par exemple au moyen d'une 25  
extrudeuse, notamment d'une extrudeuse bi-vis.

A titre d'exemple, un procédé de préparation d'un matériau composite selon l'invention peut être réalisé par moulage par injection, au moyen d'une extrudeuse, avec un profil de températures d'extrusion par exemple comprises entre 115 et 190 °C pour le cas particulier d'un mélange de particules de bois

de chêne et de hêtre et de PEBAX® (grade 35R53 SP 01).

Le procédé de préparation selon l'invention peut autrement comprendre le mélange par malaxage de particules de la matière naturelle lignocellulosique et du polymère thermoplastique, puis le moulage par  
5 compression, à une température comprise entre la température de fusion du polymère et la température de dégradation de la matière naturelle lignocellulosique. Par exemple, pour le cas particulier précité de particules de bois de chêne et de hêtre et de PEBAX® (grade 35R53 SP 01), les conditions appliquées dans le moule peuvent être de 190 °C sous une pression de l'ordre  
10 de 10 MPa, pendant environ 3 minutes.

Selon un autre aspect, la présente invention concerne également l'utilisation d'un matériau composite selon l'invention, répondant à l'une ou plusieurs des caractéristiques ci-avant, pour la fabrication d'un article en matériau composite, notamment par mise en forme dudit matériau composite,  
15 comme décrit ci-avant.

L'invention concerne également un article en matériau composite fabriqué en un matériau composite selon l'invention, notamment un article moulé.

Cet article peut par exemple être un accessoire ou petit accessoire de  
20 mode, un article de maroquinerie, de joaillerie, d'horlogerie, de l'art de la table et de l'art de vivre, du domaine de l'emballage, de la décoration, etc.

Un autre aspect de l'invention est un procédé plus général de fabrication d'un article en matériau composite, comprenant la préparation d'un matériau composite conformément à l'invention et la mise en forme de ce  
25 matériau composite, à la forme souhaitée.

Le matériau composite selon l'invention peut dans un premier temps être mis en forme dans une forme adaptée à son stockage, par exemple sous forme de granulés, puis, dans un deuxième temps, il peut être mis en forme pour former l'article selon l'invention, à la forme finale souhaitée pour cet  
30 article.

Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lumière des exemples de mise en œuvre ci-après, fournis à simple titre illustratif et nullement limitatifs de l'invention.

Un matériau composite selon l'invention est préparé à base d'un  
5 mélange de copeaux de bois de chêne et de hêtre et de PEBAX® (grade 35R53 SP 01) en guise de polymère thermoplastique.

Issus de déchets de scierie, les copeaux de bois de chêne et de hêtre  
présentent une température de début de dégradation, évaluée par analyse  
thermogravimétrique, de l'ordre de 225 à 250 °C, attribuable à la  
10 décomposition thermique des hémicelluloses puis à la pyrolyse de la cellulose,  
composant principal de ce bois.

Les copeaux de bois de chêne et de hêtre sont préalablement broyés  
pour obtenir des particules de granulométrie comprise entre 250 et 500 µm.

Puis, ils sont séchés en étuve ventilée à 80 °C pendant une nuit de  
15 façon à atteindre un taux d'humidité de 3 %.

Le polymère thermoplastique utilisé pour cette expérience est le grade  
35R53 SP 01 de PEBAX® dont la température de fusion est de 135 °C.

Les proportions massiques respectives des ingrédients dans le  
mélange sont de 45 % pour les copeaux de bois de chêne et de hêtre et de  
20 55 % pour le PEBAX®.

Le compoundage de ces deux ingrédients est réalisé en extrudeuse bi-  
vis Clextral EV25 à l'aide d'un profil de vis optimisé et avec les paramètres  
opératoires suivants :

- vitesse de rotation des vis : 150 tr/min.
- 25 - débit de matière en sortie d'extrudeuse bi-vis : 5,9 kg/h.
- profil de température compris entre 125 et 165 °C (150 °C en  
filière).

Le moulage des granulés générés par extrusion bi-vis est réalisé en  
injection-moulage à l'aide d'une presse à injecter NEGRI BOSSI VE 160-720 et

avec les paramètres opératoires suivants :

- vitesse de dosage : 150 mm/s.
- vitesse d'injection : 150 mm/s.
- 5 - profil de température le long du groupe de plastification puis à la buse : 115 °C (zone 1) / 150 °C (zone 2) / 175 °C (zone 3) / 190 °C (buse).
- température du moule : 60-75 °C.

10 On obtient une pièce en matériau composite de 4 mm d'épaisseur, d'un marron très légèrement foncé rappelant de façon évidente la teinte naturelle des copeaux de bois, d'un aspect lisse en surface et présentant des propriétés mécaniques particulièrement bonnes, notamment en termes de résistance mécanique et de flexibilité.

## REVENDICATIONS

1. Matériau composite caractérisé en ce qu'il comprend des particules d'une matière naturelle lignocellulosique dispersées dans une matrice d'un polymère thermoplastique choisi parmi les polyamides et les copolymères à blocs comportant au moins un bloc polyamide, ou l'un  
5 quelconque de leurs mélanges.

2. Matériau composite selon la revendication 1, dans lequel ledit polymère thermoplastique est choisi parmi le polyamide 11 et les polyéther-bloc-amides, ou l'un quelconque de leurs mélanges.

3. Matériau composite selon l'une quelconque des revendications 1  
10 à 2, dans lequel ladite matière naturelle lignocellulosique est choisie parmi le bois, la paille, les tiges de végétaux et les résidus ligneux de plantes à fibres, ou l'un quelconque de leurs mélanges.

4. Matériau composite selon l'une quelconque des revendications 1  
15 à 3, contenant de 30 à 60 % en poids desdites particules, par rapport au poids total dudit matériau composite.

5. Procédé de préparation d'un matériau composite selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de mélange de particules de ladite matière naturelle lignocellulosique et dudit polymère thermoplastique.

20 6. Procédé de préparation selon la revendication 5, selon lequel les particules de ladite matière naturelle lignocellulosique présentent des dimensions comprises entre 100 et 500  $\mu\text{m}$ .

7. Procédé de préparation selon l'une quelconque des revendications 5 à 6, comprenant une étape de mise en forme, dans un  
25 dispositif de mise en forme, du matériau obtenu à l'étape de mélange des

particules de ladite matière naturelle lignocellulosique et dudit polymère thermoplastique.

5           **8.** Procédé de préparation selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, selon lequel l'étape de mélange des particules de ladite matière naturelle lignocellulosique et dudit polymère thermoplastique est réalisée dans ledit dispositif de mise en forme.

**9.** Utilisation d'un matériau composite selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 pour la fabrication d'un article en matériau composite.

10           **10.** Article en matériau composite fabriqué en matériau composite selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.



**RAPPORT DE RECHERCHE  
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications  
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement  
nationalFA 852919  
FR 1854281

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2013/303664 A1 (MALET FREDERIC [FR] ET AL) 14 novembre 2013 (2013-11-14) * page 5, alinéas [0114]-[0118] * * page 5, tableau 1 * -----	1-10	C08J5/04 C08L97/02 C08L77/00 C08L53/00
X	US 2010/059715 A1 (TABATA SEIICHIRO [JP] ET AL) 11 mars 2010 (2010-03-11) * page 5, tableau 3 * * page 5, alinéa [0097] * -----	1-10	
X	FR 2 781 492 A1 (RAVACHOL ANDRE [FR]) 28 janvier 2000 (2000-01-28) * page 6, lignes 1-3 * * page 6, lignes 18-21 * * page 7, lignes 18-32 * * page 8, tableau 1, exemples avec les polymères P3 et P4 * -----	1-10	
X	FR 2 982 269 A1 (MENETREY LUC [FR]) 10 mai 2013 (2013-05-10) * page 7, exemple 5 * * page 8, lignes 1-4 * -----	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
X	US 2009/036575 A1 (GARDNER DOUGLAS J [US] ET AL) 5 février 2009 (2009-02-05) * page 6, tableau 5 * * alinéa [0047] * -----	1-10	C08J C08G C08L
X	WO 2011/019119 A1 (CHEIL IND INC [KR]; CHO JIN-KYUNG [KR]; JUNG CHANG-DO [KR]) 17 février 2011 (2011-02-17) * page 17, tableau 1, exemple 8 * * revendication 13 * -----	1-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 janvier 2019		Barrère, Matthieu	
<b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b> 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1854281 FA 852919**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **09-01-2019**  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2013303664 A1	14-11-2013	EP 2658927 A1	06-11-2013
		FR 2969525 A1	29-06-2012
		US 2013303664 A1	14-11-2013
		WO 2012089975 A1	05-07-2012
-----			
US 2010059715 A1	11-03-2010	EP 2077300 A1	08-07-2009
		JP W02008050568 A1	25-02-2010
		US 2010059715 A1	11-03-2010
		WO 2008050568 A1	02-05-2008
-----			
FR 2781492 A1	28-01-2000	AU 4916199 A	14-02-2000
		FR 2781492 A1	28-01-2000
		WO 0005294 A1	03-02-2000
-----			
FR 2982269 A1	10-05-2013	AUCUN	
-----			
US 2009036575 A1	05-02-2009	CA 2740232 A1	22-04-2010
		EP 2346929 A2	27-07-2011
		US 2009036575 A1	05-02-2009
		WO 2010045414 A2	22-04-2010
-----			
WO 2011019119 A1	17-02-2011	KR 20110017780 A	22-02-2011
		WO 2011019119 A1	17-02-2011
-----			