

⑤④ MATERIAU SOUPLE A BASE DE FIBRES ET PROCEDE DE FABRICATION D'UN TEL MATE-
RIAU.

②② Date de dépôt : 09.12.15.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : AYOUB NAIM ANTOINE — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 16.06.17 Bulletin 17/24.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 25.09.20 Bulletin 20/39.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : AYOUB NAIM ANTOINE.

⑦③ Titulaire(s) : AYOUB NAIM ANTOINE.

⑦④ Mandataire(s) : IPSIDE SCHMIT CHRETIEN.



La présente invention s'inscrit dans le domaine des matériaux souples utilisables pour la fabrication d'articles textiles tels que des vêtements ou des accessoires. Plus particulièrement, elle concerne un matériau souple réalisé à base de fibres choisies parmi les fibres de carbone, de verre et/ou d'aramide, ainsi qu'un procédé de fabrication d'un tel matériau et un article formé avec un tel matériau.

Les fibres de carbone, de verre et d'aramide, appelées couramment fibres de renfort, ont la particularité de présenter une résistance mécanique élevée. Cette propriété en fait un constituant de choix pour la fabrication des matériaux composites rigides utilisés largement dans de nombreux domaines, tels que ceux de l'aéronautique, l'automobile, le maritime. A cet effet, les fibres, qui peuvent être organisées suivant différents agencements, sont distribuées dans une matrice en résine organique polymère.

En tant que telles, les nappes formées de telles fibres ne peuvent pas être utilisées pour la fabrication d'articles dans le domaine du textile, tels que des sacs, des vêtements, etc., notamment car lors de leur manipulation elles sont sujettes à craquèlements et elles perdent leur cohérence, ceci quel que soit l'agencement des fibres en leur sein, en tissé ou en non-tissé.

La présente invention vise à proposer un matériau à base de fibres de carbone, de verre et/ou d'aramide, qui mette à profit la résistance mécanique élevée de ces fibres, tout en étant suffisamment souple pour pouvoir être aisément mis en œuvre pour la fabrication d'articles textiles, tels que des vêtements ou des accessoires, sacs ou bagages par exemple.

Un objectif supplémentaire de l'invention est qu'un tel matériau soit facile à fabriquer et à faible coût.

A cet effet, il est proposé selon la présente invention un matériau souple comportant une nappe de fibres choisies parmi les fibres de carbone, les fibres de verre ou les fibres d'aramide, ou un mélange de telles fibres, et dans lequel la nappe de fibres est imprégnée sur une première face, dite face externe, d'une couche, dite première couche d'imprégnation, à base d'un liant

polymère et contenant au moins un agent plastifiant, ou un mélange d'agents plastifiants.

Dans des modes de réalisation particuliers de l'invention, la concentration totale en agent(s) plastifiant(s) dans ladite première couche d'imprégnation est supérieure ou égale à 10 % en poids, de préférence
5 supérieure ou égale à 30 % en poids, par rapport au poids total de la couche.

On entend dans la présente description, par matériau souple, un matériau pouvant être déformé manuellement sans effort excessif.

La nappe de fibres peut aussi bien être constituée d'un non-tissé que
10 d'un tissé. Dans ce dernier cas, particulièrement préféré dans le cadre de l'invention, le tissé peut présenter toute forme et tout grammage.

Cette nappe de fibres est recouverte en surface, sur au moins sa face dite externe, de la première couche d'imprégnation qui est formée principalement à base du liant polymère et d'agent(s) plastifiant(s), se trouvant
15 intimement liée aux fibres. Avantageusement, cette première couche d'imprégnation, d'une part, assure la cohérence des fibres, si bien que lors de sa manipulation le matériau ne subit aucun craquèlement, et, d'autre part, elle renforce la souplesse naturelle de la nappe de fibres. Le matériau selon l'invention peut ainsi avantageusement être manipulé, plié, découpé, cousu,
20 brodé, sérigraphié, sans se détériorer. En particulier, lorsqu'il est plié ou déformé, il retrouve spontanément son état initial sans altération de son intégrité, sans craquelures ni marques de plis. Il présente en outre une grande résistance mécanique, et il est étanche à l'eau.

Ce matériau peut en outre présenter un bel aspect esthétique, le
25 rendant tout à fait adapté pour une utilisation dans le domaine de la fabrication d'articles textiles tels que des vêtements, des sacs et valises, etc. Il est du ressort de l'homme du métier de choisir le tissage et le grammage de la nappe de fibres entrant dans la constitution de ce matériau de sorte à conférer à ce dernier l'aspect esthétique et les caractéristiques physiques souhaitées.

30 Selon des modes de réalisation préférés, l'invention répond en outre

aux caractéristiques suivantes, mises en œuvre séparément ou en chacune de leurs combinaisons techniquement opérantes.

Dans des modes de réalisation particuliers de l'invention, le liant polymère est un copolymère de vinylpyrrolidone et d'acétate de vinyle.

5 Ce liant polymère entrant dans la constitution de la première couche d'imprégnation peut être obtenu de toute manière classique en elle-même. En particulier, il peut être obtenu par réticulation d'un ou plusieurs monomères précurseurs en présence d'un agent durcisseur classique en lui-même pour le type de liant mis en œuvre. Cette réticulation s'effectue après enduction de la
10 nappe de fibres par une composition comportant en mélange, en particulier réalisé extemporanément, le ou les monomères précurseurs du liant polymère et l'agent durcisseur. Elle est notamment réalisée par séchage à température ambiante, c'est-à-dire à une température comprise entre 15 et 30 °C environ. Autrement, la réticulation peut être accélérée par chauffage de la nappe de
15 fibres enduite de la composition.

Dans des modes de réalisation particuliers de l'invention, la première couche d'imprégnation contient, en tant qu'agent(s) plastifiant(s), au moins un composé choisi parmi : les esters de l'acide adipique, comprenant aussi bien les esters cycliques que les esters non cycliques, tels que le bis(2-éthylhexyl)
20 adipate (DEHA) ; les phtalates, tels que le dicyclohexyl phtalate (DCHP) ; ou leurs mélanges.

Préférentiellement, la première couche d'imprégnation contient, en tant qu'agents plastifiants, un mélange de phtalates, à chaîne linéaire ou ramifiée, comportant de préférence au moins 18 atomes de carbone, et d'esters de
25 l'acide adipique, notamment d'un mélange d'esters cycliques et d'esters non cycliques.

Dans des modes de réalisation particulièrement avantageux de l'invention, le matériau comporte un substrat de fibres textiles qui est superposé à la nappe de fibres au niveau d'une deuxième face de cette nappe,
30 dite face interne, opposée à ladite face externe.

Ce substrat textile, qui peut présenter toute forme, notamment être un tissu, un tricot, une nappe multidirectionnelle, un feutre, etc., constitue une sous-couche pour la nappe de fibres, qui permet de masquer les défauts de cette dernière, notamment d'éventuels défauts de tissage pouvant laisser subsister des trous apparents entre les fibres. Ce substrat confère en outre au matériau un meilleur rendu au toucher sur une de ses faces, et il facilite sa manipulation pour la découpe et la couture.

Ce substrat est en particulier un tissé en fibres textiles naturelles, par exemple en coton, ou synthétiques, par exemple en polyester.

Dans des modes de réalisation particuliers de l'invention, une deuxième couche dite d'imprégnation est intercalée entre la nappe de fibres et le substrat de fibres textiles. Une telle deuxième couche d'imprégnation, préférentiellement de constitution similaire à la première couche d'imprégnation dont la nappe est enduite sur sa face externe, assure avantageusement une cohésion entre la nappe de fibres et le substrat de fibres textiles. Elle est de préférence réalisée à base du même liant polymère et même agent plastifiant ou mélange d'agents plastifiants que la première couche d'imprégnation disposée sur la face externe de la nappe de fibres.

Dans des modes de réalisation particuliers de l'invention, la première couche d'imprégnation, disposée sur la face externe de la nappe de fibres, de même le cas échéant que la deuxième couche d'imprégnation, contient un vernis, qui améliore l'aspect esthétique du matériau, notamment en faisant varier son éclat de surface. A titre d'exemple, la première couche d'imprégnation peut comprendre entre 5 et 20 % en poids de vernis, par rapport au poids total de la couche.

Ce vernis peut notamment être un vernis acrylique, pouvant être aussi bien mat, pour obtenir un matériau d'aspect mat, que brillant, pour obtenir un matériau d'un aspect fini brillant ou satiné.

La première couche d'imprégnation peut contenir, de même le cas échéant que la deuxième couche d'imprégnation, outre le liant polymère, le ou

les agent(s) plastifiant(s) et un vernis, d'autres composants, notamment un ou des agents de conditionnement, parfums, bactéricides, agents épaississants, stabilisateurs, etc. L'homme du métier saura aisément choisir de tels composants et leurs proportions dans la ou les couche(s) d'imprégnation, de sorte à assurer qu'ils n'interfèrent pas négativement avec la fonction de colle structurale et la fonction plastifiante de la couche d'imprégnation.

Un deuxième aspect de l'invention est un article formé, au moins partiellement, à base d'un matériau souple répondant à l'une ou plusieurs des caractéristiques ci-avant.

Un autre aspect de l'invention est un procédé de fabrication d'un matériau répondant à l'une ou plusieurs des caractéristiques ci-avant, qui comprend une étape d'enduction de la première face, dite face externe, de la nappe de fibres choisies parmi les fibres de carbone, les fibres de verre ou les fibres d'aramide, ou un mélange de telles fibres, par une composition, dite première composition d'imprégnation, contenant :

- un ou des précurseurs d'un liant polymère, de préférence d'un copolymère de vinylpyrrolidone et d'acétate de vinyle,
- et au moins un agent plastifiant, ou un mélange d'agents plastifiants, de préférence choisi parmi les esters de l'acide adipique, les phtalates, ou leurs mélanges.

Cette enduction est de préférence réalisée par une quantité comprise entre 250 et 400 g de composition par m² de nappe de fibres.

Dans des modes de mise en œuvre particuliers de l'invention, le procédé comporte une étape préalable de préparation, préférentiellement extemporanée, de la première composition d'imprégnation par mélange de l'agent plastifiant ou du mélange d'agents plastifiants, et d'un ou plusieurs précurseurs monomères du liant polymère et d'un agent durcisseur, choisi de manière adéquate en fonction du liant particulier souhaité. Cet agent durcisseur est classique en lui-même pour provoquer la formation par réticulation du liant polymère à partir de son ou ses monomères précurseurs.

La première composition d'imprégnation peut comporter, outre le liant polymère ou son ou ses monomère(s) précurseur(s), et le cas échéant un agent durcisseur, et le ou les agent(s) plastifiant(s), un vernis et un ou plusieurs autres composants tels que définis ci-avant ou leurs précurseurs.

5 Dans des modes de mise en œuvre particuliers de l'invention, le procédé comporte, préalablement à l'étape d'enduction de la face externe de la nappe de fibres, les étapes de :

- enduction d'une face d'un substrat, de préférence d'un tissé, de fibres textiles, par une deuxième composition dite d'imprégnation, contenant un
10 ou des précurseurs d'un liant polymère et au moins un agent plastifiant ou un mélange d'agents plastifiants, de préférence de constitution similaire à la première composition d'imprégnation ;

- et application, sur la face du substrat ainsi enduite, de la nappe de fibres, une face dite interne de ladite nappe étant disposée en regard du
15 substrat.

Un tel procédé est avantageusement simple et peu coûteux de mise en œuvre.

Le procédé comporte préférentiellement une étape finale de séchage du matériau, en particulier à la température ambiante, durant un temps
20 suffisamment long pour assurer le durcissement de la première couche d'imprégnation, et le cas échéant de la deuxième couche d'imprégnation, sur la nappe de fibres.

Dans des modes de mise en œuvre particuliers, avant son enduction, le substrat de fibres textiles est posé sur une surface plane, par exemple une
25 plaque de verre, qui a été préalablement cirée pour éviter que le substrat n'y adhère.

Qu'il s'agisse du substrat ou de la face externe de la nappe de fibres, l'enduction par chaque composition d'imprégnation peut être réalisée de toute manière classique en elle-même, par exemple à l'aide d'un pinceau ou d'un
30 rouleau, en s'assurant que la composition pénètre bien entre les fibres.

Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lumière de l'exemple de mise en œuvre ci-après, fourni à simple titre illustratif et nullement limitatif de l'invention.

Un matériau souple conforme à un mode de réalisation de l'invention
5 est fabriqué de la façon suivante.

Une plaque de verre est cirée avec une cire de démoulage, classique en elle-même.

La cire est laissée sécher pendant 15 minutes, puis la plaque est essuyée. Cette opération est répétée 3 à 4 fois.

10 Une pièce de tissu en coton, par exemple de dimensions 20 cm x 20 cm, est ensuite posée sur la plaque ainsi cirée et essuyée.

Une composition dite d'imprégnation est préparée en mélangeant extemporanément l'additif Softface de la marque Glasurit®, référence 522-111, et le durcisseur de la même marque, référence 929-33, dans un rapport en
15 volume de 2:1.

Un vernis, classique en lui-même, est incorporé dans la composition, dans une concentration en poids de 10 % par rapport au poids total de la composition.

20 La face de la pièce de tissu en coton opposée à celle reposant sur la plaque de verre est enduite par cette composition, au moyen d'un pinceau ou d'un rouleau, à raison de 400 g par m² de tissu.

Un tissé (sergé) de fibres de carbone, de préférence de mêmes dimensions que la pièce de tissu, est ensuite déposé sur la face ainsi enduite de cette dernière, par sa face dite interne.

25 La face externe opposée à cette face interne du tissé est ensuite enduite par la composition d'imprégnation, à raison de 400 g par m² de tissé.

Les éventuelles bulles d'air formées entre les couches ainsi superposées sont éliminées au moyen d'un dispositif de débullage, et l'ensemble est laissé sécher à la température ambiante pendant environ

24 heures, de sorte à permettre le durcissement des couches d'imprégnation ainsi formées sur le tissu de fibres de carbone.

Le matériau ainsi obtenu est enfin décollé de la plaque de verre cirée.

5 Il présente l'aspect esthétique des tissés en fibres de carbone, il est souple, résistant, et il peut être aisément manipulé, en particulier plié et déformé, sans se détériorer. Ce matériau est tout à fait adapté pour la fabrication d'articles textiles tels que des vêtements, des accessoires, etc. Il peut en effet être aisément découpé, cousu, brodé, collé, etc.

REVENDEICATIONS

1. Matériau souple comportant une nappe de fibres choisies parmi les fibres de carbone, les fibres de verre et/ou les fibres d'aramide, dans lequel ladite nappe de fibres est imprégnée sur une première face, dite face externe, d'une couche dite première couche d'imprégnation, à base d'un liant polymère
5 et contenant au moins un agent plastifiant, ou un mélange d'agents plastifiants, caractérisé en ce qu'il comporte un substrat de fibres textiles superposé à ladite nappe de fibres au niveau d'une deuxième face de ladite nappe, dite face interne, opposée à ladite face externe.

2. Matériau selon la revendication 1, dans lequel le liant polymère
10 est un copolymère de vinylpyrrolidone et d'acétate de vinyle.

3. Matériau selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel la couche d'imprégnation contient, en tant qu'agent(s) plastifiant(s), au moins un composé choisi parmi les esters de l'acide adipique, les phtalates, ou leurs mélanges.

15 4. Matériau selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel une deuxième couche dite d'imprégnation est intercalée entre la nappe de fibres et le substrat de fibres textiles, ladite deuxième couche d'imprégnation étant préférentiellement de constitution similaire à ladite première couche d'imprégnation.

20 5. Matériau selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la première couche d'imprégnation contient un vernis.

6. Article formé à base d'un matériau selon l'une quelconque des revendications 1 à 5.

25 7. Procédé de fabrication d'un matériau selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'enduction

de la première face, dite face externe, de la nappe de fibres par une première composition contenant un ou des précurseurs d'un liant polymère et au moins un agent plastifiant ou un mélange d'agents plastifiants.

5 8. Procédé selon la revendication 7, comprenant, préalablement à ladite étape d'enduction de la face externe de la nappe de fibres, les étapes de :

- enduction d'une face d'un substrat de fibres textiles par une deuxième composition contenant un ou des précurseurs d'un liant polymère et au moins un agent plastifiant ou un mélange d'agents plastifiants ;

10 - et application, sur la face du substrat ainsi enduite, de ladite nappe de fibres, une face dite interne de ladite nappe étant disposée en regard dudit substrat.

15 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 8, comportant une étape finale de séchage du matériau durant un temps suffisamment long pour assurer le durcissement de ladite première composition et le cas échéant de ladite deuxième composition.

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**

GB 2 048 717 A (GAF CORP) 17 décembre 1980 (1980-12-17)

DE 202 21 400 U1 (FERRARI S TISSAGE & ENDUCT SA [FR]) 24 novembre 2005 (2005-11-24)

US 2 949 394 A (RODMAN ERNEST A) 16 août 1960 (1960-08-16)

WO 2012/085956 A1 (POLIFLOOR S R L [IT]; COLOMBO VALTER [IT]) 28 juin 2012 (2012-06-28)

**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