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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
25 avril 2019 (25.04.2019)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/077588 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B29C 70/66 (2006.01) *B29C 70/30* (2006.01)
B29C 70/08 (2006.01) *B63B 35/79* (2006.01)
B29C 70/20 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2018/058179

(22) Date de dépôt international :
21 octobre 2018 (21.10.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
17/71106 20 octobre 2017 (20.10.2017) FR

(71) Déposant : **SARL BLUE** [FR/FR] ; 2 av. Chambrelent, 40510 Seignosse (FR).

(72) Inventeur : **CLAVIERES, Gaetan** ; 2 av. Chambrelent, 40510 Seignosse (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

WO 2019/077588 A1

(54) **Title:** METHOD FOR LAMINATING A SURFBOARD WITH A THERMOSETTING PASTE

(54) **Titre :** PROCEDE DE STRATIFICATION D'UNE PLANCHE DE SURF AVEC UNE PATE THERMODURCISSABLE

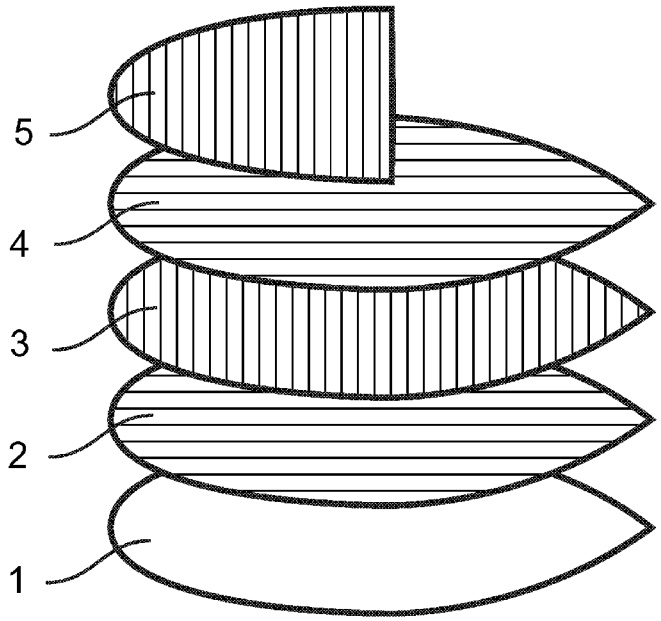


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for laminating a surfboard with a thermosetting paste and at least one unidirectional sheet of reinforcing fibre (2, 3, 4), the thickness of which is less than or equal to 100 µm, in order for it to be fully impregnatable. Impregnation is carried out on at least one of the faces of the reinforcing sheet.

(57) **Abrégé :** Un procédé de stratification d'une planche de surf avec une pâte thermodurcissable et au moins une nappe unidirectionnelle de fibre de renfort (2, 3, 4) dont l'épaisseur est inférieure ou égale à 100 µm de façon à ce qu'elle puisse être entièrement imprégnée. L'imprégnation est réalisée sur au moins l'une des faces de la nappe de renfort.

[Suite sur la page suivante]

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))*

La présente invention concerne le domaine des sports nautiques et a plus particulièrement pour objet le procédé de stratification d'une planche de surf, de stand-up paddle ou de kite surf.

Par la suite le terme planche de surf fera référence indifféremment à une planche de surf, de stand-up paddle ou de kite surf.

De façon connue, une planche de surf comprend un pain de mousse enrobé d'une enveloppe. L'enveloppe est généralement en matériau composite. Le matériau composite de l'enveloppe comprend une ou plusieurs couches de fibres de renfort, notamment de fibres de verre, le tout étant imprégné d'une résine thermodurcissable servant de matrice.

L'étape consistant à recouvrir le pain de mousse par l'enveloppe s'appelle la stratification.

L'imprégnation des couches de fibres de renfort par la résine thermodurcissable se fait, soit par gravité en versant la résine directement sur les fibres de renfort et en l'étalant à l'aide d'une spatule ou d'une raclette, ou soit par un procédé d'infusion sous vide dans lequel la planche de surf est placée dans un bâche plastique hermétique. Cette bâche plastique est reliée à un réservoir de résine à une extrémité et à une pompe aspirante à l'autre extrémité.

Le matériau du pain de mousse est généralement une mousse de polyuréthane ou de polystyrène.

Le pain de mousse peut être enduit de résine ou d'un mélange résine agent épaississant afin d'améliorer l'adhésion de l'enveloppe sur le pain de mousse.

De façon connue une planche de surf comporte un pont, destiné à supporter l'utilisateur et une carène située en dessous de la ligne de flottaison.

La zone de jonction entre le pont et la carène est appelée rail.

Plus une planche de surf sera performante et plus celle-ci sera fine, de faible épaisseur, et plus ses rails auront un rayon de courbure faible.

Pour apporter de la cohésion à l'ensemble, le centre du pain de mousse peut présenter une latte en bois, également appelée stringer, s'étendant sur toute la longueur de la planche de surf et placée transversalement entre le pont et la carène.

De façon connue, les fibres de renfort sont assemblées sous forme de tissu, de mat ou de nappe unidirectionnelle. Un tissu de fibres de renfort est un tissage de fils de chaîne et de trame qui se croisent perpendiculairement

entre eux. Un mat de fibres de renfort est composé de fibres agglomérées non tissées. Une nappe unidirectionnelle est composée de fibres de renfort assemblées parallèlement les unes par rapport aux autres.

Il est convenu qu'une couche de renfort ne contient qu'une seule couche de tissu, de mat ou de nappe de fibres de renfort.

De façon connue l'enveloppe est constituée d'une ou plusieurs couches principales d'un tissu de fibres de renfort recouvrant la totalité de la planche de surf et d'une ou plusieurs couches secondaires de fibres de renfort recouvrant les zones de la planche de surf soumises à des contraintes élevées. Toutes les couches de renfort sont imprégnées de résine thermodurcissable.

Cette ou ces couches secondaires de renfort couvrent une surface généralement inférieure à 60 % de la surface apparente de la planche de surf.

De façon connue, une couche principale de renfort d'une planche de surf est composée d'un tissu de fibres de verre qui pèse entre 120 g/m² et 200 g/m² pour une épaisseur comprise entre 160 µm et 300 µm alors qu'une couche secondaire de renfort est composée d'une nappe unidirectionnelle de fibres de carbone.

Dans la construction de planches de surf performantes, l'homme de métier cherchera à obtenir la stratification la plus fine possible (la carène, qui est moins sollicitée que le pont peut atteindre une épaisseur inférieure ou égale à 170 µm) de façon à obtenir souplesse et légèreté, pour cela il utilisera le minimum possible de résine et donc cherchera à laisser le minimum d'espace possible entre les différentes couches de renfort.

En pratique le carbone est rarement utilisé comme couche principale de renfort dans la construction de planches de surf performantes, car de part sa forte rigidité, l'utilisation de tissu de fibres de carbone nécessite l'utilisation d'une bâche sous vide, d'un moule ou nécessite d'être recouvert d'une couche principale de renfort supplémentaire en fibres de verre afin que la couche de renfort principale de tissu en fibres de carbone adhère correctement aux zones à faible rayon de courbure comme les rails de la planche de surf.

De façon connue, après la stratification, l'étape de finition consiste à appliquer une ou plusieurs couches de résine thermodurcissable sur la totalité de l'enveloppe de la planche de surf pour donner un aspect lisse, net et sans aspérités à la planche de surf.

Une planche de surf comprend habituellement un ou plusieurs ailerons qui permettent de stabiliser son déplacement.

Les ailerons peuvent être fixes ou amovibles et sont positionnés à l'arrière de la carène de la planche de surf.

Ces ailerons peuvent être réalisés avec un matériau thermoplastique ou bien obtenus par la stratification de plusieurs couches d'un matériau fibreux de renfort, du type tissu de fibres de verre ou tissu de fibres de carbone, imprégnées par une matrice de résine thermodurcissable.

De manière générale, la résine thermodurcissable qui imprègne le ou les matériaux fibreux de renfort de la planche de surf et des ailerons et qui entre dans la composition de la ou les couches de finition est une résine thermodurcissable du type polyester, époxyde ou vinylester.

La légèreté est un élément clé pour réaliser une planche de surf ou un aileron performants car celle-ci procure maniabilité et flottabilité.

Comme indiqué à la page 53 du manuel Saechtling Kunststoff Taschenbuch - 22. Ausgabe de 1983, dans le domaine de la construction de bateaux, des microsphères creuses sont ajoutées à la résine de stratification pour alléger la stratification et améliorer sa résistance aux chocs.

En pratique, en ce qui concerne la stratification des planches de surf ou des ailerons, les microsphères ne sont pas ajoutées à la résine de stratification car leur utilisation pose différents problèmes techniques.

Afin d'obtenir une réduction de poids significative et de profiter pleinement de l'amélioration des caractéristiques mécaniques apportée par les microsphères, il est préférable d'ajouter une quantité importante de microsphères dans la résine de stratification ce qui a pour effet de transformer la résine de stratification liquide en une pâte.

Cette pâte, de part sa très forte viscosité, ne va imprégner que superficiellement la ou les couches de tissu de fibres de renfort. La mauvaise imprégnation des couches de tissu de fibres de renfort aura pour effet de créer des zones de fragilité et des zones ou les couches de renfort vont se désolidariser. Ce phénomène est appelé délaminage.

Le procédé de pré-imprégnation mécanique des couches de renfort, à l'aide d'une machine, n'est pas compatible avec la fabrication de planches de surf car les stratifiés pré-imprégnés nécessitent d'être portés à haute température pour polymériser et cette haute température va endommager le pain de mousse.

En pratique pour alléger la stratification des planches de surf, de la résine époxy moussante est parfois utilisée mais son expansion non uniforme implique l'utilisation d'un moule.

L'usage des moules de part leur coût élevé et leur faible adaptabilité est réservé à la production en série standardisée et n'est pas adapté à la fabrication de planches de surf performantes.

Idéalement pour exploiter de façon optimale la bonne résistance à la traction et à la compression de la fibre de carbone ou de la fibre de verre il convient d'espacer les différentes couches de renfort entre elles par une matière légère et rigide de façon à former une structure composite de type sandwich.

En pratique les mousses plastiques alvéolaires rigides, le bois ou les structures en nid d'abeilles sont utilisées en construction nautique pour former l'âme de la structure sandwich.

L'utilisation de ces différents types d'âme complexifie de façon importante la stratification car elle impose l'utilisation d'une bâche sous vide ou d'un moule pour assurer la bonne adhérence entre l'âme et les peaux du sandwich. En outre, la stratification sandwich est difficile à mettre en œuvre au niveau des zones à faible rayon de courbure comme les rails des planches de surf performantes. En conséquence la structure sandwich est peu utilisée dans la stratification des planches de surf.

La présente invention a pour but de résoudre tout ou partie des inconvénients mentionnés ci-dessus.

A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé de stratification de planche de surf ou d'aileron qui permet de réaliser des planches de surf performantes et légères et qui utilise au moins une nappe unidirectionnelle de fibres de renfort comme couche de renfort principale et une matrice de stratification pâteuse composée d'une forte proportion de microsphères et de résine thermodurcissable.

Ce procédé ne nécessite pas d'appareillage couteux, ni de bâche sous vide et ni de moule, ce procédé est donc économique.

Le pain de mousse de la planche de surf est un pain de mousse standard.

La pâte de stratification est obtenue en mélangeant la matrice thermodurcissable avec des microsphères, ajoutées dans une proportion comprise entre 1 % et 15 % du poids de la matrice de stratification.

La proportion de microsphères ajoutée dépend du type de résine et de microsphère utilisées mais le résultat du mélange doit avoir une consistance pâteuse avec une viscosité supérieure ou égale à celle du dentifrice.

Selon un aspect de l'invention des microsphères thermoplastiques expansées d'un diamètre inférieur à 95 µm sont mélangées dans une proportion au moins égale à 2.5 % du poids de la résine de stratification, de façon à former une pâte.

Selon un aspect de l'invention la viscosité de la pâte de stratification doit être supérieure ou égale à 70 Pa·s et de préférence supérieure ou égale à 150 Pa·s.

Selon un aspect de l'invention la résine thermodurcissable de stratification mélangée à des microsphères est une résine époxyde, polyester ou vinylester.

Selon le type de pain de mousse utilisé, celui-ci pourra être recouvert par environ 100 µm du mélange pâteux de résine et de microsphères.

Selon un aspect de l'invention, au moins une couche principale de renfort composée d'une nappe de fibres unidirectionnelles de carbone, ou de fibres de verre ou de fibres aramide, d'une épaisseur inférieure ou égale à 100 µm et idéalement inférieure ou égale à 50 µm, est découpée à la dimension de la carène et des rails de la planche de surf.

Selon un aspect de l'invention, la nappe de renfort unidirectionnelle est protégée sur une de ses faces par un film plastique.

La partie de nappe découpée est ensuite déposée sur une table et enduite manuellement en appliquant une pression importante sur la spatule ou la raclette qui est déplacée dans le sens des fibres de renfort afin de faire pénétrer le mélange résine microsphère à l'intérieur de la couche de renfort.

Selon un aspect de l'invention, la nappe unidirectionnelle doit être recouverte d'une épaisseur du mélange résine microsphères comprise entre 40 µm et 300 µm, et de préférence comprise entre 100 µm et 200 µm.

Si la couche de renfort est en fibre de carbone, l'enduisage va masquer à plus de 50 % la couleur noire du carbone.

Ce procédé est uniquement possible avec une nappe unidirectionnelle car, pour faire pénétrer le mélange résine microsphère, il est essentiel d'appliquer une pression importante sur la spatule tout en la déplaçant dans le sens des fibres de la nappe. Il n'est pas possible d'imprégner

de cette façon un tissu de renfort car celui-ci va se déformer ou se détériorer sous la pression et le mouvement de la spatule. En plus, de part sa structure un tissu de renfort présentera toujours des fibres positionnées dans la direction opposée au déplacement de la raclette ce qui va empêcher la bonne imprégnation du tissu.

C'est la combinaison des quatre éléments suivants:

- faible épaisseur de la nappe de renfort, qui doit être inférieure ou égale à 100 µm d'épaisseur,
- utilisation d'au moins une nappe unidirectionnelle de fibres de renfort,
- déplacement de la spatule dans le sens des fibres de renfort,
- imprégnation sur chacune des faces de la nappe de renfort,

qui permet une imprégnation jusqu'au cœur de la couche de renfort.

L'ensemble, film de protection nappe imprégnée sur l'une de ses faces, est alors posé sur le pain de mousse de manière à ce que le côté enduit se trouve au contact du pain de mousse et que les fibres de la nappe unidirectionnelle forment un angle compris entre 0° et 15° avec le stringer ou l'axe longitudinal de la planche de surf.

Il convient ensuite de retirer le film de protection de la nappe unidirectionnelle.

Selon un aspect de l'invention, la seconde face de la nappe unidirectionnelle est recouverte d'une épaisseur du mélange résine microsphères comprise entre 40 µm et 300 µm, et de préférence comprise entre 100 µm et 200 µm. A nouveau, l'application doit se faire en exerçant une pression importante sur la spatule ou la raclette en la déplaçant dans le sens des fibres de renfort afin de faire pénétrer le mélange résine microsphère au cœur de la couche de renfort.

Selon un aspect de l'invention, la seconde face de la nappe unidirectionnelle peut être recouverte d'une résine de stratification sans microsphères. Cette manière de procéder permet de simplifier la mise en œuvre mais diminue en contrepartie les gains apportés par l'invention.

Selon un aspect de l'invention, avant polymérisation de la première couche de renfort principale, le processus est répété au moins trois fois pour la carène en positionnant les couches de renfort principales de façon à ce que l'angle formé entre deux nappes successives soit compris entre 75° et 90°.

Après polymérisation et ponçage de la carène et des rails, le processus est répété de manière identique pour le pont et les rails.

Les épaisses couches du mélange résine microsphère déposées sur chacune des faces de l'au moins une couche de renfort vont apporter les éléments suivants:

- en s'additionnant les unes aux autres, elles vont composer l'âme d'une structure sandwich et ainsi assurer la résistance mécanique de la stratification,

- en étant en contact les unes aux autres, elles vont assurer la bonne adhérence entre les différentes couches de renfort et empêcher le délaminage.

Après polymérisation de l'au moins une couche de stratification du pont de la planche de surf, celle-ci est poncée et une couche de résine de finition est appliquée sur la totalité de la planche de surf.

Selon un aspect de l'invention, la stratification ainsi obtenue peut avoir une épaisseur de 1,2 mm pour la carène et de 1,6 mm pour le pont. Cela va représenter jusqu'à plus de 7 fois l'épaisseur d'une stratification performante réalisée par l'homme de métier. Quand l'homme de métier va chercher à réaliser une stratification la plus fine possible pour gagner en légèreté, le procédé de stratification inventé va chercher à obtenir une stratification épaisse pour gagner en résistance.

Compte tenu des épaisseurs des différentes couches du mélange résine microsphères et de la présence de la seconde nappe placée perpendiculairement, la juxtaposition d'au moins trois nappes successives va créer une stratification qui aura la structure d'un sandwich. De façon connue, cette structure aura une résistance et une rigidité grandement améliorée dans la direction des fibres de renfort des deux nappes extérieures.

Dans cette structure sandwich, l'âme sera constituée de la seconde nappe, généralement posée perpendiculairement aux deux autres, et des différentes couches du mélange résine microsphères déposées lors de la stratification de la structure.

La forte viscosité du mélange résine microsphères limite le phénomène de capillarité avec la nappe de fibres de renfort. La nécessité d'appliquer une force importante pour déformer ou déplacer le mélange résine microsphères permet, après la stratification, de maintenir en position les fibres de renfort rigides comme les fibres de carbone sur les surfaces courbées

comme les rails d'une planche de surf et permet d'éviter l'utilisation d'une bâche sous vide ou d'un moule normalement nécessaires pour utiliser ce type de fibres de renfort.

Selon un aspect de l'invention et afin d'éviter la dispersion dans l'air des microsphères, celles-ci peuvent être mélangées à la résine dans une caisse hermétique avec couvercle amovible, dotée d'au moins une face transparente et dans laquelle auront été percés deux orifices de taille suffisante pour y faire passer une main. Dans chaque orifice sera fixé hermétiquement, à l'aide d'un joint, la manche d'un gant en plastique de grande longueur. La taille de la caisse sera suffisante pour y introduire et manipuler aisément le récipient servant à mélanger la résine de stratification et les microsphères ainsi que l'outil mélangeur du type spatule ou bâton.

Selon un aspect de l'invention, ce procédé de juxtaposition de nappes imprégnées par le mélange résine microsphère peut aussi être utilisé pour la stratification d'un aileron d'une planche de surf.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, un procédé de fabrication d'une planche de surf selon l'invention.

La figure 1 montre le processus de stratification de la planche de surf. Le pain de mousse 1 est recouvert des différentes couches de renfort enduites d'un mélange résine microsphères successivement sur chacune de leurs faces.

La carène est stratifiée avec les couches principales de renfort 2, 3 et 4 (dans cet ordre) alors que le pont qui est soumis à plus de sollicitations est stratifié avec les couches principales de renfort 2, 3, 4 et la couche secondaire de renfort 5 (dans cet ordre).

Les hachures dessinées sur les différentes couches de renfort 2, 3, 4 et 5 représentent l'orientation des fibres de la nappe unidirectionnelle.

Dans le mode de réalisation présenté, le pain de mousse 1 est en polystyrène expansé de densité 20 kg/m^3 avec un stringer contreplaqué de 3 mm d'épaisseur.

Chaque couche principale de renfort est composée d'une nappe unidirectionnelle de fibre de carbone de 50 µm d'épaisseur et d'un poids de 50 g/m^2 protégée par un film plastique transparent.

La résine thermodurcissable utilisée pour la stratification est la résine époxy 1070 et le durcisseur 1077 fabriqués par la société Resoltech.

Les microsphères sont des microsphères expansées thermoplastiques du type Expancel 461DET80 dont la densité est de 25 kg/m^3 et ajoutées dans une proportion de 3 % du poids de la résine de stratification. La viscosité du mélange résine microsphères doit être au minimum celle du dentifrice.

Le mélange de la résine et des microsphères est réalisé dans une caisse plastique hermétique transparente équipée d'un couvercle amovible et de deux gants en plastique fixés hermétiquement dans deux orifices percés dans la caisse et dont les manches mesurent plus de 35 cm de long et qui permettent de procéder à des manipulations à l'intérieur de la caisse.

Dans un premier temps la carène et les rails du pain de mousse 1 sont enduits du mélange résine microsphères avec un épaisseur d'environ 100 µm.

La nappe unidirectionnelle est découpée de façon à recouvrir la totalité de la carène et des rails et de façon à ce que les fibres de renfort soient positionnées dans le sens indiqué par les hachures de la couche de renfort 2.

A l'aide d'une spatule et en exerçant une forte pression, la face non protégée de la nappe unidirectionnelle est enduite dans le sens des fibres de renfort du mélange résine microsphère avec une épaisseur d'environ 150 µm. L'épaisseur de 150 µm correspond à une couche du mélange résine microsphère qui cache environ 50 % de la couleur noire de la fibre de carbone.

En manipulant le film de protection l'ensemble est placé sur le pain de mousse de manière à ce que le côté enduit se trouve au contact du pain de mousse 1 et que les fibres de la nappe unidirectionnelle forment un angle compris entre 0° et 15° avec le stringer de la planche de surf.

Le film plastique est retiré et la couche de renfort est alors enduite, sur son autre face, du mélange résine microsphère avec une épaisseur d'environ 150 µm en procédant de la même manière que pour la première face.

Sans attendre la polymérisation des couches précédentes, l'opération est répétée pour les couches de renfort 3 et 4 en plaçant les fibres des différentes couches de renfort perpendiculairement les unes par rapport aux autres.

La couche de renfort 3 est découpée à la même dimension que la couche de renfort 2.

Par contre la couche de renfort 4 est découpée de façon à s'arrêter à 20 cm de l'arrière et à 35 cm de l'avant de la carène sans recouvrir les rails.

Après polymérisation de la stratification de la carène, celle-ci est poncée de façon à enlever les aspérités et les surépaisseurs.

Le processus est répété pour le pont et les rails de la planche de surf.

Les couches de renfort 2 et 3 recouvrent l'ensemble du pont et des rails.

La couche de renfort 4 recouvre le pont sans recouvrir les rails et s'arrête à 30 cm de l'avant du pont.

La couche de renfort 5 recouvre le pont sans recouvrir les rails et ne recouvre que les 110 premiers centimètres du pont en partant de l'arrière du pont de la planche de surf.

Après polymérisation de la stratification du pont, celle-ci est poncée de façon à enlever les aspérités et les surépaisseurs.

Enfin, la totalité de la planche de surf est recouverte d'une couche de finition qui sera à son tour poncée après polymérisation.

Les ailerons de la planche de surf sont réalisés de la même manière en enduisant successivement chacune des faces de chaque couche de renfort et en empilant chaque couche les unes sur les autres, sans attendre la polymérisation, de façon à ce que les fibres de renfort de chaque nappe unidirectionnelle soient perpendiculaires aux fibres de la nappe précédente.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec des exemples particuliers de réalisation, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons.

REVENDICATIONS

1. Procédé de stratification d'une planche de surf dans lequel le pain de mousse (1) est recouvert par au moins une couche de renfort composée d'une nappe unidirectionnelle de fibres de renfort d'une épaisseur inférieure ou égale à 100 µm, imprégnée à l'aide d'une spatule ou d'une raclette qui est déplacée dans le sens des fibres de renfort, sur au moins l'une de ses faces, par une épaisseur comprise entre 40 µm et 300 µm d'une pâte thermodurcissable dont la viscosité est supérieure ou égale à 70 Pa·s et qui est obtenue en mélangeant des microsphères à de la résine thermodurcissable.

2. Procédé de stratification d'un aileron de planche de surf dans lequel au moins une couche de renfort est composée d'une nappe unidirectionnelle de fibres de renfort d'une épaisseur inférieure ou égale à 100 µm, imprégnée à l'aide d'une spatule ou d'une raclette qui est déplacée dans le sens des fibres de renfort, sur au moins l'une de ses faces, par une épaisseur comprise entre 40 µm et 300 µm d'une pâte thermodurcissable dont la viscosité est supérieure ou égale à 70 Pa·s et qui est obtenue en mélangeant des microsphères à de la résine thermodurcissable.

3. Procédé de stratification selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2 dans lequel l'au moins une couche de renfort est une nappe unidirectionnelle de fibres de renfort dont l'épaisseur est inférieure ou égale à 50 µm.

4. Procédé de stratification selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 dans lequel l'au moins une couche de renfort composée d'une nappe unidirectionnelle de fibres de renfort est imprégnée sur au moins l'une de ses faces, par une épaisseur comprise entre 100 µm et 200 µm d'une pâte thermodurcissable obtenue en mélangeant des microsphères à de la résine thermodurcissable.

5. Procédé de stratification selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 dans lequel l'au moins une couche de renfort composée d'une nappe unidirectionnelle de fibres de renfort est imprégnée sur au moins l'une de ses faces d'une pâte thermodurcissable dont la viscosité est supérieure ou égale à 150 Pa·s et qui est obtenue en mélangeant des microsphères à de la résine thermodurcissable.

6. Procédé de stratification selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel les microsphères sont des microsphères

expansées d'un diamètre inférieur à 95 µm et mélangées dans une proportion au moins égale à 2,5 % du poids de la résine thermodurcissable.

7. Procédé de stratification selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 dans lequel les fibres de renfort de l'au moins une couche de renfort sont des fibres de carbone, de verre ou d'aramide et dans lequel la résine thermodurcissable mélangée à des microsphères est une résine époxyde, polyester ou vinylester.

8. Procédé de stratification selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 pour lequel au moins trois couches de renfort sont positionnées successivement les unes par rapport aux autres de manière à ce que les fibres de chacune des nappes unidirectionnelles forment un angle compris entre 75° et 90° avec les fibres de la nappe précédente.

9. Procédé de stratification selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 dans lequel le mélange résine microsphères est réalisée dans une caisse hermétique de taille suffisante pour y introduire et manipuler aisément le récipient pour mélanger la résine de stratification et les microsphères ainsi que l'outil mélangeur du type spatule ou bâton, cette caisse étant dotée d'un couvercle et d'au moins une face transparente ainsi que de deux gants en plastique de grande longueur, fixés hermétiquement dans deux orifices percés dans la caisse.

.

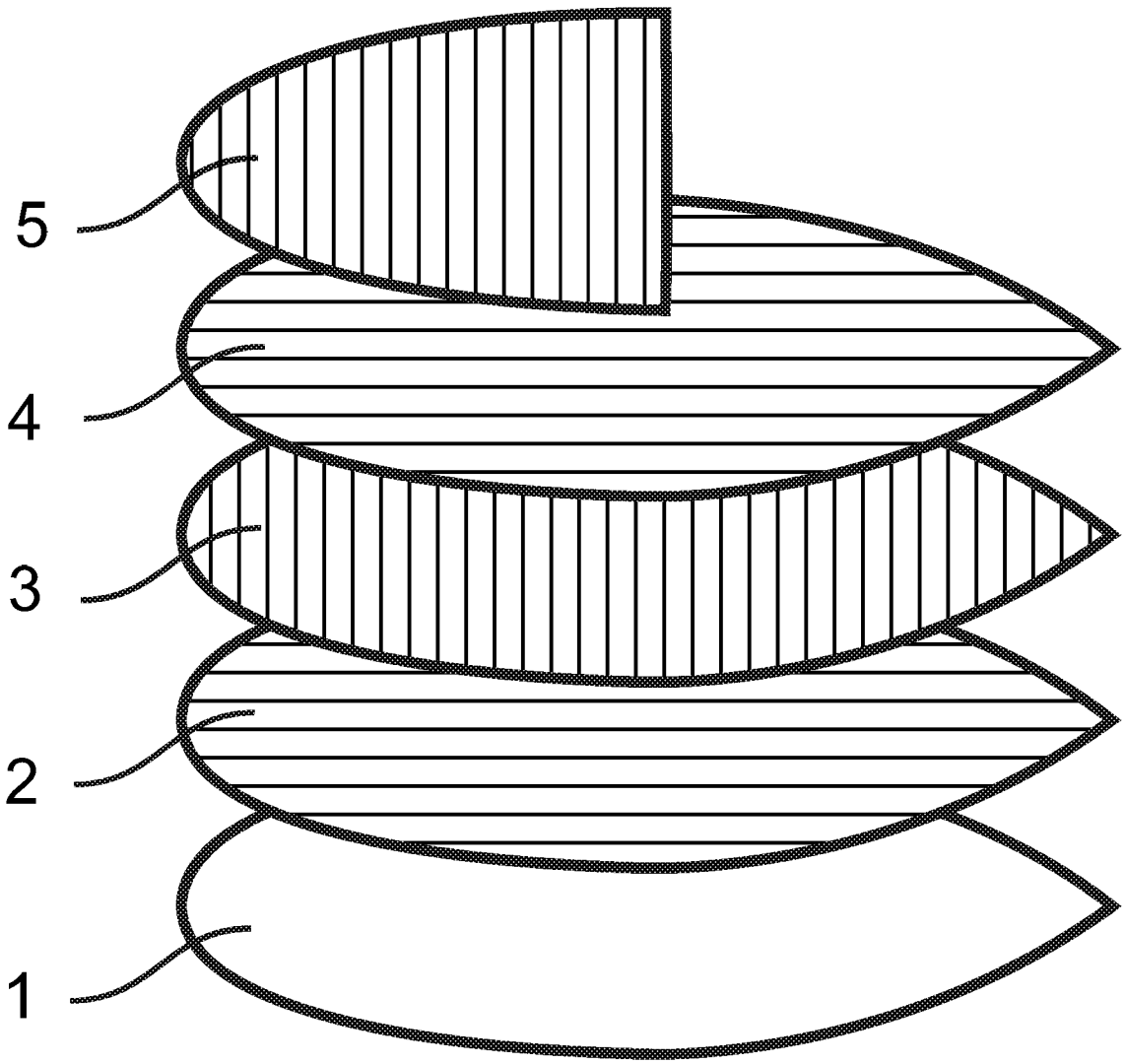


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2018/058179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C70/66 B29C70/08 B29C70/20 B29C70/30 B63B35/79
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B62B B29C B63B B29L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 3 042 471 A1 (BLUE SARL [FR]) 21 April 2017 (2017-04-21) page 3, lines 4-5, 23-25 page 5, lines 16-18	1-9
A	WO 2013/149284 A1 (TRONDL WILLIAM ANTON [AU]) 10 October 2013 (2013-10-10) page 3, lines 4-5, 23-25 page 5, lines 16-18	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 February 2019	15/02/2019

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gasner, Benoit

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2018/058179

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 3042471 A1	21-04-2017	BR 112018006599 A2	23-10-2018
		FR 3042471 A1	21-04-2017
		WO 2017068494 A1	27-04-2017
WO 2013149284 A1	10-10-2013	AU 2013201751 A1	17-10-2013
		CA 2867860 A1	10-10-2013
		CN 104245301 A	24-12-2014
		EP 2834064 A1	11-02-2015
		HK 1201233 A1	28-08-2015
		JP 2015514625 A	21-05-2015
		KR 20150003781 A	09-01-2015
		NZ 629108 A	28-08-2015
		RU 2014144051 A	27-05-2016
		US 2015064391 A1	05-03-2015
		WO 2013149284 A1	10-10-2013

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/IB2018/058179

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B29C70/66 B29C70/08 B29C70/20 B29C70/30 B63B35/79
ADD.

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

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B62B B29C B63B B29L

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 3 042 471 A1 (BLUE SARL [FR]) 21 avril 2017 (2017-04-21) page 3, lignes 4-5, 23-25 page 5, lignes 16-18 -----	1-9
A	WO 2013/149284 A1 (TRONDL WILLIAM ANTON [AU]) 10 octobre 2013 (2013-10-10) page 3, lignes 4-5, 23-25 page 5, lignes 16-18 -----	1-9

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

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
7 février 2019	15/02/2019

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gasner, Benoit

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/IB2018/058179

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3042471 A1	21-04-2017	BR 112018006599 A2	23-10-2018
		FR 3042471 A1	21-04-2017
		WO 2017068494 A1	27-04-2017
WO 2013149284 A1	10-10-2013	AU 2013201751 A1	17-10-2013
		CA 2867860 A1	10-10-2013
		CN 104245301 A	24-12-2014
		EP 2834064 A1	11-02-2015
		HK 1201233 A1	28-08-2015
		JP 2015514625 A	21-05-2015
		KR 20150003781 A	09-01-2015
		NZ 629108 A	28-08-2015
		RU 2014144051 A	27-05-2016
		US 2015064391 A1	05-03-2015
		WO 2013149284 A1	10-10-2013