



(43) Date de la publication internationale
15 octobre 2015 (15.10.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/155447 A1

(51) Classification internationale des brevets :
A61C 13/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/050866

(22) Date de dépôt international :
2 avril 2015 (02.04.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1453060 7 avril 2014 (07.04.2014) FR

(71) Déposant : SOCIÉTÉ DE RECHERCHES TECHNIQUES DENTAIRES - RTD [FR/FR]; 3 Rue Louis Neel, Technoparc-Espace Gavanière, F-38120 Saint Egreve (FR).

(72) Inventeurs : REYNAUD, Pierre-Luc; 49 Chemin des Bouviers, F-38410 Vaulnaveys Le Haut (FR). CHU, Manh-Quynh; 11 bis Chemin de la Valetière, F-38120 Fontanil Cornillon (FR).

(74) Mandataires : DENJEAN, Eric et al.; Cabinet Laurent & Charras, Le Contemporain, 50 Chemin de la Bruyère, F-69574 DARDILLY Cédex (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

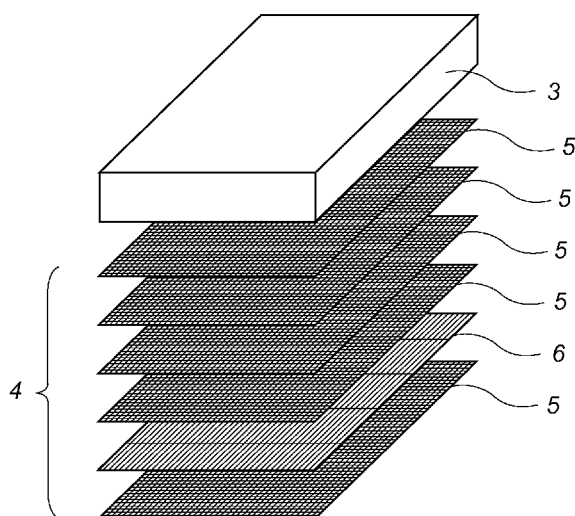
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : PREFORM MADE OF A CROSS-LINKED COMPOSITE MATERIAL TO BE MACHINED IN ORDER TO FORM CROWNS OR BRIDGES

(54) Titre : PRÉFORME EN MATÉRIAU COMPOSITE RÉTICULÉ DESTINÉE À L'USINAGE DE COURONNES OU DE BRIDGES

FIG.2



(57) Abstract : The invention relates to a preform made of a cross-linked composite material to be machined in order to form crowns or bridges, especially by means of CAD/CAM, comprising an infrastructure formed by laying fibre-based fabrics one on top of the other, the fabrics being impregnated with a resin and being substantially spread over the thickness of said infrastructure, characterised in that it also contains a resin-based suprastructure, said suprastructure being fibre-free and secured to the infrastructure over the entire upper and lower surface thereof.

(57) Abrégé : Préforme en matériau composite réticulé destinée à l'usinage de couronnes ou bridges, en particulier par CFAO comprenant une infrastructure composée par la superposition de tissus à base de fibres, les tissus étant imprégnés d'une résine et étant sensiblement répartis sur toute l'épaisseur de ladite infrastructure, caractérisée en ce qu'elle contient, en outre, une suprastructure à base de résine, ladite suprastructure étant exempte de fibres et solidaire de l'infrastructure sur la totalité de sa surface supérieure ou inférieure.

**PREFORME EN MATERIAU COMPOSITE RETICULE DESTINEE A
L'USINAGE DE COURONNES OU DE BRIDGES**

L'invention a pour objet une préforme en matériau composite réticulé destinée à l'usinage
5 de couronnes ou de bridges. Elle concerne également un procédé de fabrication de ladite
préforme.

L'usinage des prothèses dentaires, spécifiquement des couronnes et des bridges par
CFAO (Conception Fabrication Assistée par Ordinateur) est parfaitement connu. Cette
10 technologie a par exemple été décrite dans le document EP040165B1. La technologie a
depuis évolué, tant sur le plan du matériel de CFAO, que sur le plan de la composition des
préformes. Le document WO 2010/109496 décrit par exemple une préforme en matériau
composite constituée d'une superposition de nappes fibreuses noyées dans une matrice
polymérique. Les nappes sont réparties sur toute l'épaisseur de la préforme et sont reliées
15 chacune par des fils transversaux. La préforme sert à la réalisation de couronnes et de
tenons notamment. Selon une caractéristique essentielle, les nappes sont tissées selon les
motifs spécifiques, ce qui implique que la proportion de fils dans le sens trame est
différente de la proportion de fils dans le sens chaîne. La préforme décrite dans ce
document présente plusieurs inconvénients. Tout d'abord la présence de tissus à la surface
20 de la préforme engendre une irritation des tissus environnant de la prothèse, une fois
celle-ci posée. Par ailleurs, la répartition des fils selon des motifs prédéterminés ne permet
pas de garantir une résistance mécanique satisfaisante de la couronne sur toute sa surface.

Le document WO 00/21454 A1 décrit une méthode de pose d'un splint sur une dent. Le
25 procédé consiste à désinfecter la dent, à appliquer une résine liante non chargée sur ladite
dent. On applique ensuite sur la résine liante une résine composite. On imprègne
séparément un matériau triaxial avec la résine liante. On applique alors l'ensemble sur la
résine composite et on polymérise. On applique enfin une seconde couche de résine
composite que l'on polymérise.

30

Le document US 5,816,816 A décrit une méthode pour restaurer ou stabiliser une ou
plusieurs dents. Pour ce faire, il est fait recours à une gaine de fibres tissées à l'intérieur
de laquelle on coule un composite auto-polymérisable.

Le document WO 02/100355 A1 décrit un pré-imprégné (preprég) composé d'un cœur comprenant une résine dans laquelle sont noyées des fibres et dont la surface présente des fibres au maximum partiellement imprégnées. La présence de fibres en surface permet la liaison du prepreg avec de la matière synthétique ou vivante.

5

Le document US 2002/086266 A1 décrit une préforme réticulée destinée à être ultérieurement usinée par CFAO. La préforme est constituée d'un matériau composite comprenant des fibres ou des charges noyées dans une matrice polymérique. Selon ce document, la préforme constituée de fibres noyées dans le composite est usinée par CFAO avant d'être éventuellement associée avec un coating ou une facette pour se rapprocher le plus possible de l'anatomie de la dent.

10

Le document US 5,839,900 A décrit une prothèse dentaire telle qu'une couronne, un bridge ou un implant. Cette prothèse est constituée d'une coque recouverte par un revêtement de finition. La coque est composée de matériau composite comprenant une armature de fibres noyées dans une matrice de résine. Le revêtement est, quant à lui, composé d'une couche de résine.

15

En d'autres termes, le problème que se propose de résoudre l'invention est de mettre au point une préforme destinée à l'usinage de couronnes ou de bridges par la technique de CFAO, qui ne présente pas les inconvénients ci-avant.

20

Un autre problème que se propose de résoudre l'invention est de mettre au point une préforme dont l'aspect (couleur notamment) se rapproche le plus possible de celui des dents environnant la dent à soigner.

25

Pour ce faire, le Demandeur a eu l'idée de proposer une préforme bi-composant c'est-à-dire, une préforme constituée de deux matériaux distincts respectivement, un matériau renforcé à base de fibres et un matériau exempt de fibres, les deux matériaux étant solidaires l'un de l'autre. Selon l'invention, la suprastructure est exemptes de toutes fibres, quelle que soit leur taille.

30

Plus précisément, l'invention a pour objet une préforme en matériau composite réticulé destinée à l'usinage de couronnes ou bridges par CFAO comprenant une infrastructure composée par la superposition de tissus à base de fibres, les tissus étant imprégnés d'une résine et étant sensiblement répartis sur toute l'épaisseur de ladite infrastructure.

5

La préforme de l'invention se caractérise en ce qu'elle contient, en outre, une suprastructure à base de résine, ladite suprastructure étant exempte de fibres et solidaire de l'infrastructure sur la totalité de sa surface supérieure ou inférieure.

10 En d'autres termes, l'invention consiste à avoir revêtu une préforme constituée d'un matériau renforcé par des fibres, d'une couche supérieure exempt de fibres permettant de résoudre le problème de l'irritation des tissus environnant la couronne ou le bridge une fois posé. En outre, il n'y a aucun risque d'arrachage des fibres lors de l'usinage, ce qui évite la création de trous formant des réservoirs potentiels d'impuretés.

15

En fonction de la nature des résines constitutives de l'infrastructure et de la suprastructure, de même que du procédé de fabrication, la suprastructure adhère directement sur la surface de l'infrastructure ou indirectement, par le biais d'une couche intermédiaire adhésive appliquée entre les deux surfaces.

20

Plus précisément, lorsque les résines présentes à l'interface entre l'infrastructure et la suprastructure sont identiques ou compatibles, la suprastructure peut adhérer directement sur la surface de l'infrastructure, et ce, aussi en fonction du procédé de fabrication.

25 Au contraire, lorsque les résines présentes à l'interface entre l'infrastructure et la suprastructure ne sont pas identiques ou pas compatibles, la suprastructure adhère sur la surface de l'infrastructure par le biais d'une couche adhésive appliquée entre les deux surfaces. L'homme du métier saura choisir l'adhésif dentaire adéquat. Il peut s'agir notamment du Sealbond Ultima[®] photo-polymérisable commercialisé par RTD.

30

Avantageusement, l'infrastructure et la suprastructure contiennent chacune une seule résine ou mélange de résines répartis de manière homogène sur toute l'épaisseur de l'infrastructure et de la suprastructure.

Selon une autre caractéristique, pour garantir qu'aucune fibre n'apparaisse en surface après usinage de la préforme, l'épaisseur de la suprastructure représente entre 50 et 70% de l'épaisseur de la préforme.

- 5 Selon l'invention, la préforme peut être une préforme destinée aux prothèses provisoires ou une préforme définitive en fonction de la nature de la résine constitutive de la suprastructure.

10 Lorsqu'il s'agit d'une préforme destinée à l'usinage d'une couronne ou bridge provisoires, la résine constitutive de la suprastructure n'est pas chargée. Au contraire, lorsqu'il s'agit d'usiner une couronne ou un bridge définitifs, la résine constitutive de la suprastructure est dans ce cas chargée. L'infrastructure peut éventuellement contenir des charges.

- 15 Les charges présentes dans la suprastructure, et le cas échéant dans l'infrastructure sont notamment des charges microniques ou nanométriques de silice, quartz, verre céramique, d'oxyde métallique, d'éléments radio opaque (YbF_3) etc., bien connus dans le domaine des composites dentaires. Avantageusement, il s'agit d'un mélange de silice, verre borosilicaté, verre céramique et de verre. De préférence, dans ce mélange, la céramique
20 combine oxyde de silice et oxyde de strontium.

Bien entendu, le taux de charge sera ajusté en fonction de la résistance à l'abrasion recherchée, sans toutefois être excessif pour ne pas entraîner de contraintes lors de l'usinage des préformes. Le taux de charges est compris en pratique entre 20 et 70% en
25 poids et avantageusement 50% et 60% de la suprastructure.

Par ailleurs, pour améliorer l'esthétique, la suprastructure contient des pigments colorés permettant de se rapprocher au plus près de la couleur de la dent naturelle et aussi de masquer l'infrastructure. Les pigments représentent avantageusement entre 0,01% et
30 0,10% en poids de la suprastructure. Il s'agit par exemple de composés de pigment blanc, jaune et rouge.

La résine présente dans la préforme, que ce soit dans l'infrastructure ou la suprastructure, peut être une résine thermodurcissable ou une résine thermoplastique.

Lorsqu'il s'agit d'une résine thermodurcissable, elle est avantageusement choisie dans le groupe comprenant PMMA, TEGDMA, BISGMA, BDMA, HDDMA, UDMA, époxy et vinylester.

- 5 Lorsqu'il s'agit d'une résine thermoplastique, le matériau préféré est par exemple le PEEK (polyéther, ether cétone) ou PMMA.

Selon une caractéristique essentielle, l'infrastructure est composée par la superposition de tissus à base de fibres. Ces tissus sont avantageusement composés de fibres longues telles
10 que les fibres choisies notamment dans le groupe comprenant les fibres de verre, silice (quartz ou polyéthylène).

Le nombre de tissus peut être variable en fonction de l'épaisseur de l'infrastructure. En pratique, avantageusement l'infrastructure contient de 60 à 80 couches de tissus pour une
15 épaisseur de ladite infrastructure comprise entre 19 et 21 mm.

Avantageux, la préforme contient exclusivement des tissus dont 100% des fibres de chaîne sont orientées d'un angle de 0° et 100% des fibres de trame sont orientées d'un angle de 90°.

20

Selon une autre caractéristique, toute ou partie des tissus présentent en outre une répartition de 50% des fibres dans le sens chaîne et 50% des fibres orientées dans le sens trame. On dit que le tissu est équilibré.

- 25 Dans un premier mode de réalisation, tous les tissus sont des tissus équilibrés.

Dans un second mode de réalisation, la préforme alterne des tissus équilibrés et des tissus unidirectionnels. Un tissu unidirectionnel est un tissu dans la quasi-totalité des fibres sont orientées dans le sens chaîne. A titre d'exemple, la préforme alterne des séries 4 tissus
30 équilibrés puis un tissu unidirectionnel.

En pratique, le taux de fibres de la préforme est compris entre 40 et 80% en poids.

Ainsi conçue, la prothèse finale contient une infrastructure renforcée avec des fibres réparties de manière homogène sur toute la hauteur et toute la surface de ladite infrastructure, lui conférant une résistance mécanique optimale.

- 5 La préforme de l'invention peut être fabriquée selon différents procédés parmi lesquels la pultrusion, le moulage sous vide, l'infusion, le moulage RIM (Reaction Injection Moulding), le moulage par compression ou encore le moulage par injection thermoplastique.
- 10 Dans un premier mode de réalisation préféré, la préforme est obtenue par pultrusion et met en œuvre une résine thermodurcissable.

Selon ce procédé,

- 15 - on stocke autant de bobines de tissu que de tissus nécessaires à l'obtention de l'épaisseur souhaitée de l'infrastructure,
- on déroule sous tension des bobines de tissus de sorte à ce qu'ils soient superposés,
- on fait passer les tissus superposés dans de la résine,
- on polymérise les tissus imprégnés de résine formant ainsi l'infrastructure,
- 20 - on coule ensuite sur l'infrastructure, une résine formant la suprastructure,
- on polymérise la suprastructure.

Dans le procédé par pultrusion, il est avantageux d'intercaler régulièrement des tissus unidirectionnels entre des tissus équilibrés orienté 0/90°. Le demandeur a en effet constaté

25 que ceci permettait d'éviter la formation de bulles lors de la pultrusion.

En pratique, les tissus sont stockés dans des cantres. Les tissus sont déroulés et imprégnés dans un bac de résine puis polymérisés dans une filière (moule semi-ouvert). Selon la chimie employée (nature et quantité de catalyseur comme du peroxyde), de la

30 température, et du temps où l'infrastructure reste dans la filière, le matériau est polymérisé en tout ou partie.

L'infrastructure pénètre ensuite dans une deuxième filière où la résine est coulée/injectée pour former la suprastructure.

Lorsque le polymère constitutif de la résine de l'infrastructure n'est pas totalement polymérisé avant de passer dans la seconde filière et que la résine formant l'infrastructure est la même que celle formant la suprastructure, lesdites supra et infrastructures adhèrent naturellement.

5

Si au contraire, la résine de l'infrastructure est totalement polymérisée avant de passer dans la seconde filière, quelle que soit la nature de la résine constitutive de la suprastructure, une couche adhésive est appliquée sur la surface de l'infrastructure destinée à recevoir la suprastructure. Selon un autre mode de réalisation, toujours dans ce cas, des rugosités peuvent être créées sur la surface de l'infrastructure destinée à recevoir la suprastructure en employant une filière de forme.

10

Dans un second mode de réalisation, la préforme est obtenue par compression avec deux alternatives possibles.

15

Selon la première alternative, dans un seul moule :

- on imprègne individuellement chaque tissu de résine,
- on superpose les tissus jusqu'à obtenir l'épaisseur souhaitée de l'infrastructure,
- on coule sur l'infrastructure ainsi formée la résine constitutive de la suprastructure,
- on comprime l'ensemble tout en polymérisant la résine.

20

Selon la seconde alternative :

- dans un premier moule, on forme l'infrastructure :
 - on imprègne individuellement chaque tissu de résine,
 - on superpose les tissus jusqu'à obtenir l'épaisseur souhaitée de l'infrastructure,
 - on comprime l'ensemble tout en polymérisant la résine,
- dans un second moule, on forme la suprastructure réticulée par injection de résine,
- on solidarise l'infrastructure à la suprastructure.

25

30

La solidarisation peut être effectuée soit par le biais d'une couche adhésive, soit par le biais de rugosités formées sur la surface de l'infrastructure destinée à recevoir la suprastructure ou une combinaison des deux.

35

Dans l'hypothèse où on met en œuvre une résine thermoplastique, celle-ci est déjà réticulée. Dans ces conditions, il n'y a pas d'étape de polymérisation comme précédemment indiquée. En pratique, la résine est fondue. Son durcissement est obtenu par retour de l'infrastructure et de la suprastructure à température ambiante.

- 5 Lorsque la préforme est fabriquée par compression, il n'est pas nécessaire d'insérer des tissus unidirectionnels. Dans ces conditions, tous les tissus sont avantageusement des tissus équilibrés orienté 0/90°.

10 L'invention et les avantages qui en découlent ressortiront bien des exemples de réalisation ci-après à l'appui des figures annexées.

La figure 1 est une représentation schématique de la préforme selon l'invention.

La figure 2 est une représentation éclatée de la figure 1.

- 15 Sur la figure 1, on a représenté une préforme de l'invention de forme parallélépipédique.

Cette préforme (1) est constituée de deux éléments respectivement une infrastructure (2) et une suprastructure (3).

- 20 L'infrastructure (2) est elle-même constituée d'une série (4) de nappes ou tissus superposés tels qu'ils apparaissent sur la figure (2).

Dans cet exemple, la préforme contient 6 nappes ou tissus superposés étant précisé que ce nombre n'est pas limité et est fonction de l'épaisseur de la préforme.

25

L'infrastructure est imprégnée d'une résine réticulable, en particulier d'une résine époxy, vinyl ester ou méthacrylique.

- 30 Comme le montre la figure 2, cinq tissus (5) parmi les six sont constitués de fil de chaîne dont 100% sont orientés d'un angle de 0° et de de fils de trame dont 100% sont orientés d'un angle de 90°. Chaque tissu (5) est un tissu équilibré c'est-à-dire qu'il contient autant de fils dans le sens chaîne que dans le sens trame (50/50).

Dans cet exemple de réalisation, l'infrastructure (2) contient, en outre, un tissu unidirectionnel (6) intercalé entre les deux premiers tissus équilibrés. Ce tissu unidirectionnel est constitué de manière connue d'une majorité de fibres orientées d'un angle de 0° dans le sens chaîne de quelque fils dans le sens trame pour relier les fils sens chaîne.

La suprastructure comprend elle-même une résine réticulable identique à celle utilisée pour la fabrication de l'infrastructure. Comme indiqué précédemment, en fonction de la destination de la préforme, à savoir pour effectuer une prothèse définitive ou non définitive, la suprastructure peut contenir ou non des charges.

Dans le présent mode de réalisation, la préforme a été fabriquée par pultrusion selon le procédé précédemment décrit.

L'invention et les avantages qui en découlent ressortent bien de la description qui précède. On note en particulier l'absence d'irritation de la couronne ou bridge une fois posée. La résistance mécanique des prothèses est également renforcée par le choix des tissus spécifiques constitutifs de la préforme.

REVENDICATIONS

- 1/ Préforme en matériau composite réticulé destinée à l'usinage de couronnes ou
bridges par CFAO comprenant une infrastructure composée par la superposition de tissus
5 à base de fibres, les tissus étant imprégnés d'une résine et étant sensiblement répartis sur
toute l'épaisseur de ladite infrastructure, caractérisée en ce qu'elle contient, en outre, une
suprastructure à base de résine, ladite suprastructure étant exempte de fibres et solidaire
de l'infrastructure sur la totalité de sa surface supérieure ou inférieure.
- 10 2/ Préforme selon la revendication 1, caractérisée en ce que les résines présentes à
l'interface entre l'infrastructure et la suprastructure sont identiques ou compatibles et la
suprastructure adhère directement sur la surface de l'infrastructure.
- 15 3/ Préforme selon la revendication 1, caractérisée en ce que les résines présentes à
l'interface entre l'infrastructure et la suprastructure ne sont pas identiques ou pas
compatibles et la suprastructure adhère sur la surface de l'infrastructure par le biais d'une
couche adhésive appliquée entre les deux surfaces.
- 20 4/ Préforme selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la résine
est choisie dans le groupe comprenant PMMA, TEGDMA, BISGMA, BDMA, HDDMA,
UDMA, époxy et vinylester, PEEK (polyéther, ether cétone).
- 25 5/ Préforme selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'épaisseur
de la suprastructure représente entre 50 et 70% de l'épaisseur de la préforme.
- 30 6/ Préforme selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la
suprastructure, et le cas échéant dans l'infrastructure comprend des charges choisies dans
le groupe comprenant des charges microniques ou nanométriques de silice, quartz, verre
céramique, d'oxyde métallique, d'éléments radio opaque (YbF3).
- 7/ Préforme selon la revendication 6, caractérisé en ce que le taux de charges dans la
suprastructure est compris entre 20 et 70% en poids, avantageusement entre 50% et 60%
en poids de la suprastructure.

8/ Préforme selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la suprastructure contient des pigments colorés représentant avantageusement entre 0,01% et 0,10% en poids de la suprastructure.

5 9/ Préforme selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les tissus sont composés de fibres longues telles que les fibres choisies notamment dans le groupe comprenant les fibres de verre, silice (quartz ou polyéthylène).

10 10/ Préforme selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle contient exclusivement des tissus dont 100% des fibres de chaîne sont orientées d'un angle de 0° et 100% des fibres de trame sont orientées d'un angle de 90°.

15 11/ Préforme selon la revendication précédente, caractérisée en ce que toute ou partie des tissus présentant en outre 50% des fibres orientées dans le sens chaîne et 50% des fibres orientées dans le sens trame par rapport au nombre totale de fibres.

20 12/ Préforme selon la revendication 9, caractérisée en ce que tous les tissus présentent en outre 50% des fibres orientées dans le sens chaîne et 50% des fibres orientées dans le sens trame par rapport au nombre totale de fibres.

25 13/ Préforme selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'elle contient des séries de tissus alternant 4 tissus présentant 50% des fibres orientées dans le sens chaîne et 50% de fibres orientées dans le sens trame par rapport au nombre total de fibres, puis 1 tissu dont la quasi-totalité des fibres sont orientées dans le sens chaîne.

30 14/ Procédé de fabrication d'une préforme en matériau composite réticulé destinée à l'usinage de couronnes ou bridges, en particulier par CFAO selon lequel :

- on prépare des bobines de tissus dont 100% des fibres de chaîne sont orientées d'un angle de 0° et 100% des fibres de trame sont orientées d'un angle de 90°, les
- 35 tissus présentant en outre 50% des fibres orientées dans le sens chaîne et 50% des fibres orientées dans le sens trame par rapport au nombre total de fibres,
- on stocke autant de bobines de tissu que de couches de tissu nécessaires à l'obtention de l'épaisseur souhaitée de l'infrastructure,
- on déroule sous tension des bobines de tissus de sorte à ce qu'ils soient
- 35 superposés,

- on fait passer les tissus superposés dans de la résine,
- on polymérise les tissus imprégnés de résine formant ainsi l'infrastructure,
- on coule ensuite sur l'infrastructure, une résine formant la suprastructure,
- on polymérise la suprastructure.

5

15/ Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'on intercale entre les tissus, un tissu dont la quasi-totalité des fibres sont orientées dans le sens chaîne.

1/1

FIG. 1

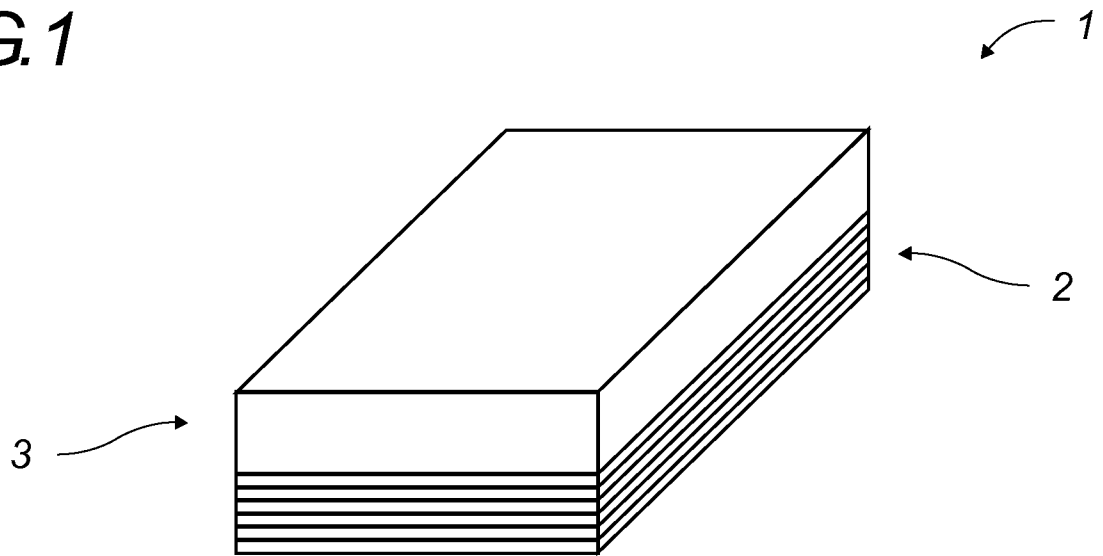
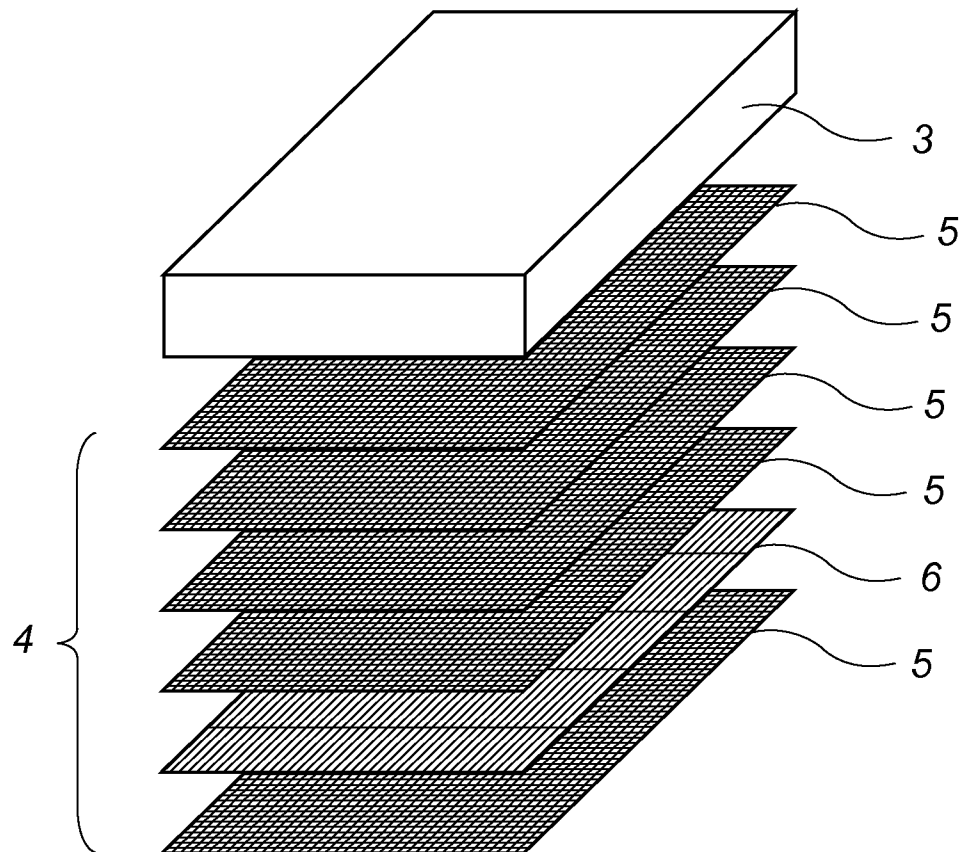


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2015/050866

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61C13/00

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)

A61C

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.
X	WO 00/21454 A1 (RUDO DAVID N [US]) 20 April 2000 (2000-04-20) page 4, lines 16-28 page 5, lines 14-21 page 8, lines 11-17 claims 1-5 claim 11 -----	1,2,4-6, 9-12,14, 15
X	US 5 816 816 A (SCHARF JONATHAN [US]) 6 October 1998 (1998-10-06) column 4, lines 49-54 -----	1,2,4,5, 9-13
X	WO 02/100355 A1 (STICK TECH OY [FI]; VALLITTU PEKKA [FI]; LASSILA LIPPO [FI]; YLI-URPO) 19 December 2002 (2002-12-19) page 6, line 27 - page 7, line 34 ----- -/-	1-15



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

15 June 2015

Date of mailing of the international search report

24/06/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fortune, Bruce

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2015/050866

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/086266 A1 (KARMAKER AJIT [US] ET AL) 4 July 2002 (2002-07-04) paragraph [0041] paragraph [0043] paragraph [0048] -----	1,14
X	US 5 839 900 A (BILLET GILLES [FR] ET AL) 24 November 1998 (1998-11-24) column 2, lines 45-62 column 5, lines 11-20 column 5, lines 28-35 column 7, lines 16-24 -----	1,2,4,9, 14
A	JP 2000 212254 A (TORAY INDUSTRIES) 2 August 2000 (2000-08-02) paragraph [0123] -----	1,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/050866

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0021454	A1	20-04-2000	AT 421311 T 15-02-2009
		AU 6423799 A 01-05-2000	
		BR 9914372 A 04-12-2001	
		EP 1121063 A1 08-08-2001	
		JP 2002527363 A 27-08-2002	
		US 2004048949 A1 11-03-2004	
		WO 0021454 A1 20-04-2000	

US 5816816	A	06-10-1998	NONE

WO 02100355	A1	19-12-2002	AT 404155 T 15-08-2008
		AU 2002345101 B2 14-09-2006	
		CA 2447834 A1 19-12-2002	
		EP 1401378 A1 31-03-2004	
		ES 2311612 T3 16-02-2009	
		JP 2005502492 A 27-01-2005	
		US 2004166304 A1 26-08-2004	
		WO 02100355 A1 19-12-2002	

US 2002086266	A1	04-07-2002	US 2001036617 A1 01-11-2001
			US 2002086266 A1 04-07-2002

US 5839900	A	24-11-1998	AT 170066 T 15-09-1998
			AT 298539 T 15-07-2005
			AU 682220 B2 25-09-1997
			AU 7815594 A 10-04-1995
			CA 2172258 A1 30-03-1995
			DE 69412847 D1 01-10-1998
			DE 69412847 T2 17-06-1999
			DE 69434417 D1 04-08-2005
			DE 69434417 T2 27-04-2006
			EP 0726739 A1 21-08-1996
			EP 0857468 A1 12-08-1998
			FR 2710256 A1 31-03-1995
			JP 3589668 B2 17-11-2004
			JP H09503681 A 15-04-1997
			US 5839900 A 24-11-1998
			US 5947737 A 07-09-1999
			US 5951293 A 14-09-1999
			US 6010337 A 04-01-2000
			WO 9508300 A1 30-03-1995

JP 2000212254	A	02-08-2000	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050866

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. A61C13/00
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)
A61C

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
X	WO 00/21454 A1 (RUDO DAVID N [US]) 20 avril 2000 (2000-04-20) page 4, ligne 16-28 page 5, ligne 14-21 page 8, ligne 11-17 revendications 1-5 revendication 11 -----	1,2,4-6, 9-12,14, 15
X	US 5 816 816 A (SCHARF JONATHAN [US]) 6 octobre 1998 (1998-10-06) colonne 4, ligne 49-54 -----	1,2,4,5, 9-13
X	WO 02/100355 A1 (STICK TECH OY [FI]; VALLITTU PEKKA [FI]; LASSILA LIPPO [FI]; YLI-URPO) 19 décembre 2002 (2002-12-19) page 6, ligne 27 - page 7, ligne 34 ----- -/-	1-15



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

15 juin 2015

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24/06/2015

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Fortune, Bruce

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050866

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2002/086266 A1 (KARMAKER AJIT [US] ET AL) 4 juillet 2002 (2002-07-04) alinéa [0041] alinéa [0043] alinéa [0048] -----	1,14
X	US 5 839 900 A (BILLET GILLES [FR] ET AL) 24 novembre 1998 (1998-11-24) colonne 2, ligne 45-62 colonne 5, ligne 11-20 colonne 5, ligne 28-35 colonne 7, ligne 16-24 -----	1,2,4,9,14
A	JP 2000 212254 A (TORAY INDUSTRIES) 2 août 2000 (2000-08-02) alinéa [0123] -----	1,14

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050866

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0021454	A1	20-04-2000	AT 421311 T	15-02-2009
			AU 6423799 A	01-05-2000
			BR 9914372 A	04-12-2001
			EP 1121063 A1	08-08-2001
			JP 2002527363 A	27-08-2002
			US 2004048949 A1	11-03-2004
			WO 0021454 A1	20-04-2000

US 5816816	A	06-10-1998	AUCUN	

WO 02100355	A1	19-12-2002	AT 404155 T	15-08-2008
			AU 2002345101 B2	14-09-2006
			CA 2447834 A1	19-12-2002
			EP 1401378 A1	31-03-2004
			ES 2311612 T3	16-02-2009
			JP 2005502492 A	27-01-2005
			US 2004166304 A1	26-08-2004
			WO 02100355 A1	19-12-2002

US 2002086266	A1	04-07-2002	US 2001036617 A1	01-11-2001
			US 2002086266 A1	04-07-2002

US 5839900	A	24-11-1998	AT 170066 T	15-09-1998
			AT 298539 T	15-07-2005
			AU 682220 B2	25-09-1997
			AU 7815594 A	10-04-1995
			CA 2172258 A1	30-03-1995
			DE 69412847 D1	01-10-1998
			DE 69412847 T2	17-06-1999
			DE 69434417 D1	04-08-2005
			DE 69434417 T2	27-04-2006
			EP 0726739 A1	21-08-1996
			EP 0857468 A1	12-08-1998
			FR 2710256 A1	31-03-1995
			JP 3589668 B2	17-11-2004
			JP H09503681 A	15-04-1997
			US 5839900 A	24-11-1998
			US 5947737 A	07-09-1999
			US 5951293 A	14-09-1999
			US 6010337 A	04-01-2000
			WO 9508300 A1	30-03-1995

JP 2000212254	A	02-08-2000	AUCUN	
