

(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
14 septembre 2017 (14.09.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/153643 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B29B 11/16 (2006.01) **B29B 15/12** (2006.01)
B29C 70/38 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/000043

(22) Date de dépôt international :
7 mars 2017 (07.03.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
16 70088 7 mars 2016 (07.03.2016) FR

(71) Déposant : **CORIORIS COMPOSITES** [FR/FR]; 8
Cours Général Giraud, 69001 Lyon (FR).

(72) Inventeurs : **CAFFIAU, Johann**; 10 rue Léon Jaffré,
56700 Hennebont (FR). **JOB, Sophie**; 4 Lieu-dit Magouë-
ro, 56690 Nostang (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, 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), eurasién (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).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

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

(54) Title : PROCESS FOR PRODUCING PREFORMS WITH APPLICATION OF A BINDER TO DRY FIBER, AND CORRESPONDING MACHINE

(54) Titre : PROCÉDÉ DE RÉALISATION DE PRÉFORMES AVEC APPLICATION D'UN LIANT SUR FIBRE SÈCHE, ET MACHINE CORRESPONDANTE

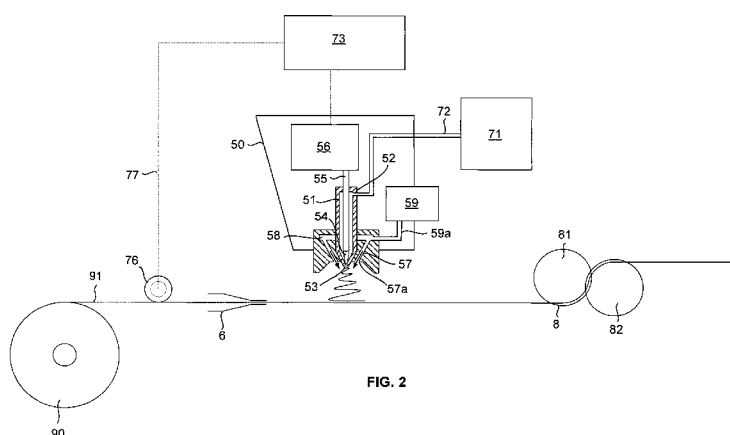


FIG. 2

(57) Abstract : The invention relates to a process for producing preforms comprising the application of a binder to at least one continuous flat dry fiber (91), comprising two opposite main faces (91a, 91b), and the layup of said fiber using a layup head. The application of binder to a fiber is carried out using at least one fiberizing nozzle (50) comprising a discharge orifice (53) supplied with liquid or pasty binder, and one or more injection orifices (57) supplied with pressurized gas, so that said nozzle delivers the binder in the form of a spiral filament (92), the coils of filament being deposited on a first main face (91a) of the fiber running underneath the nozzle.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2017/153643 A1



L'invention concerne un procédé de réalisation de préformes comprenant l'application d'un liant sur au moins une fibre (91) sèche plate continue, comprenant deux faces principales (91a, 91 b) opposées, et le drapage de ladite fibre au moyen d'une tête de drapage. L'application de liant sur une fibre est réalisée au moyen d'au moins une buse de fibérisation (50) comprenant un orifice de décharge (53) alimenté en liant liquide ou pâteux, et un ou plusieurs orifices d'injection (57) alimentés en gaz sous pression, de sorte que ladite buse délivre le liant sous la forme d'un filament en spirale (92), les spires de filament se déposant sur une première face principale (91 a) de la fibre défilant sous la buse.

PROCEDE DE REALISATION DE PREFORMES AVEC
APPLICATION D'UN LIANT SUR FIBRE SECHE, ET MACHINE
CORRESPONDANTE

5 La présente invention concerne un procédé de réalisation de préformes par application d'un liant sur des fibres sèches et par drapage desdites fibres. La présente invention concerne également un procédé de réalisation de pièces en matériau composite à partir de telles préformes, et une machine de drapage de fibres pour la réalisation de telles
10 préformes.

 Il est connu des machines d'application ou de drapage de fibres pour le drapage automatique sur un outillage de drapage, tel qu'un moule mâle ou femelle, d'une bande large formée d'une ou plusieurs fibres, en particulier des fibres continues plates de type rubans, couramment
15 appelées mèches, notamment des fibres de carbone constituées d'une multitude de fils ou filaments de carbone.

 Ces machines comprennent classiquement une tête d'application de fibres comportant des moyens de guidage pour guider la ou les fibres vers la surface de drapage. Ces machines comprennent en outre des
20 moyens de stockage de fibres tel qu'un cantre déporté, et des moyens d'acheminement pour acheminer des fibres desdits moyens de stockage vers la tête, et éventuellement un système de déplacement de la tête de drapage. Dans le cas d'une bande formée de plusieurs fibres, les moyens de guidage de la tête permettent d'amener vers la surface de drapage les
25 fibres sous la forme d'une bande, dans laquelle les fibres sont disposées parallèlement sensiblement bord à bord. Pour un drapage au contact des fibres, ces machines, appelées classiquement machines de placement de fibres, comprennent une tête équipée d'un rouleau de compactage destiné à venir en contact contre la surface de drapage pour appliquer la
30 bande, les moyens de guidage guidant les fibres vers le rouleau sous la forme d'une bande.

 Les fibres appliquées peuvent être des fibres pré-imprégnées d'un polymère thermoplastique ou thermodurcissable, ou des fibres sèches munies d'un liant, classiquement appelé « binder », pour conférer un
35 caractère collant aux fibres lors du drapage.

Dans le cas d'un drapage de fibres pré-imprégnées de polymère, la préforme, dite pré-imprégnée, obtenue après drapage, est par la suite durcie ou polymérisée par passage dans un four pour obtenir une pièce en matériau composite.

5 Dans le cas de fibres sèches avec liant, un polymère est injecté ou infusé dans la préforme, dite sèche, avant une étape de durcissement. Les préformes sèches avec liant comprennent une faible quantité de liant, généralement inférieure à 5 % en poids, permettant de maintenir la cohésion de la préforme, tout en autorisant son imprégnation ultérieure.

10 Pour le drapage de fibres sèches munies d'un liant, une première technique consiste à mettre en œuvre des fibres déjà revêtues d'un liant par le fournisseur de matière première. Il est proposé à ce jour de telles fibres, dites poudrées et/ou voilées, conditionnées en bobines, dans lesquelles les liants se présentent sous la forme de poudre et/ou d'un
15 voile sur une surface ou sur chaque surface des fibres. Le liant est appliqué sur une large bande de fibres, la bande est ensuite refendue en plusieurs fibres calibrées à la largeur souhaitée pour leur utilisation dans une machine de drapage automatique. Cette technique a pour inconvénient de mettre en œuvre un produit coûteux, difficilement
20 utilisable pour certaines applications, notamment dans le domaine automobile. Par ailleurs, lors de la refente, des filaments sont coupés sur les bords de fibre, ce qui engendre un encrassement important des machines.

Une deuxième solution consiste à réaliser une enduction du liant
25 en ligne sur une fibre sèche au moyen d'une buse, en particulier une buse à lèvres, par exemple au niveau de la tête tel que décrit dans le document brevet FR2882681, ou au niveau du cantre tel que décrit dans le document FR3016827. Dans le document brevet FR2999973, il a été proposé d'appliquer le liant sous forme de fil sur les fibres, en particulier
30 au niveau du cantre.

Le but de la présente invention est de proposer une solution alternative à celle proposée antérieurement.

A cet effet, la présente invention propose un procédé de réalisation de préformes, par drapage de fibres sur une surface de drapage,
35 comprenant l'application d'un liant liquide ou pâteux sur au moins une fibre sèche plate continue, comprenant deux faces principales opposées,

classiquement appelée mèches, de préférence unidirectionnelles, et le drapage de ladite fibre munie de liant au moyen d'une tête de drapage pour former une préforme, caractérisé en ce que l'application de liant sur une fibre est réalisée au moyen d'au moins une buse de fibérisation
5 comprenant un orifice de décharge alimenté en liant liquide ou pâteux sous pression, et un ou plusieurs orifices d'injection alimentés en gaz sous pression, par exemple d'air comprimé, de sorte que ladite buse soit apte à délivrer le liant sous la forme d'un filament en spirale, les spires de filament se déposant sur une première face principale de la fibre
10 défilant sous la buse pour obtenir une fibre munie de filaments de liant.

Selon l'invention, le liant est appliqué sur des fibres sèches au moyen d'une buse de fibérisation, les spires de filament se déposent sur la face principale de la fibre disposée en vis-à-vis de la buse, en particulier sous la forme de boucles plus ou moins régulières se
15 chevauchant. Le procédé selon l'invention permet de draper des fibres sèches avec liant en partant d'une matière première peu onéreuse. L'utilisation de buses de fibérisation permet une application de liant simple et précise. Les filaments de liant forment une sorte de voile permettant l'infusion ultérieure de la préforme.

20 Les fibres sont de préférence unidirectionnelles et sont formées d'une multitude de fils ou filaments, par exemple des fibres de 12 à 50 K dans le cas du carbone, et des fibres de 1200 à 9600 Tex pour le verre. Les fibres présentent par exemple des largeurs d'un huitième de pouce, un quart de pouce ou un demi-pouce (1/8", 1/4" ou 1/2"). Dans la
25 présente, le terme «fibres» désigne également des fibres de plus grande largeur, supérieure à un demi pouce, classiquement appelées bandes dans la technologie du placement.

Différents types de fibres sèches peuvent être mis en œuvre. A titre d'exemple non limitatif, les fibres sèches utilisées sont des fibres de
30 carbone, des fibres de verre, des fibres d'aramide, des fibres de polyéthylène, et/ou des fibres naturelles, telles que par exemple des fibres de lin.

Le liant utilisé peut comprendre un ou plusieurs polymères thermodurcissables, par exemple un polymère époxyde, polyester,
35 vinylester, phénolique, polyimide, ou bismaléimide, ou un ou plusieurs polymères thermoplastiques, par exemple un polyamide, polyester

thermoplastique, polyéthersulfone, polyétheréthercétone, polyuréthane thermoplastique, époxyde thermoplastique, ou polyoléfine. Selon un mode de réalisation le liant est un copolyester thermoplastique.

Selon un mode de réalisation, lors de l'application de liant, les
5 spires de filament se déposant sur la première face principale de la fibre se replient au niveau des bords longitudinaux de la fibre et se plaquent contre la deuxième face principale de la fibre, de manière à obtenir une fibre munie de filaments de liant sur chaque face principale. De manière
surprenante, les inventeurs ont constaté que lorsque les spires présentent
10 une largeur supérieure à la largeur de la fibre, les portions de spire dépassant des bords longitudinaux viennent se plaquer contre la deuxième face de la fibre le long des deux bords longitudinaux. Sans vouloir être lié par une quelconque théorie, les inventeurs supposent que le filament en spirale est projeté par la buse sur la première face
15 principale et, sous l'effet de la vitesse de projection, les portions de spire dépassant des bords se plient le long des bords et se plaquent sur la face principale opposée à la buse. De préférence les fibres sèches passant devant la buse présentent au plus 1/2'' de large.

Le procédé selon l'invention permet ainsi d'obtenir une fibre
20 sèche munie de filaments s'étendant sur les deux faces principales en passant par les bords longitudinaux, garantissant un maintien des différents filaments constituant la fibre, facilitant les opérations de drapage et permettant d'obtenir une bonne qualité de drapage. L'utilisation d'une fibre sèche munie de liant sur ses deux faces
25 principales facilite le collage entre deux plis de la préforme et améliore au final la cohésion de la préforme résultante. Par ailleurs, le procédé selon l'invention permet d'appliquer le liant sur les deux faces principales au moyen d'une seule buse, et ainsi simplifie et limite l'encombrement du dispositif d'application de liant.

30 Selon un mode de réalisation, lors de l'application de liant, des portions de spires de filament provenant des deux bords longitudinaux de la fibre se plaquent contre la deuxième face principale en se superposant. La largeur des spires de filament est définie de sorte qu'elles viennent se superposer sur la deuxième face de la fibre, améliorant ainsi le maintien
35 de la fibre.

Selon un mode de réalisation, après passage au niveau de la buse de fibérisation, la fibre passe dans un système de calibration et/ou de calandrage pour calibrer la fibre en largeur, et/ou comprimer la fibre en épaisseur, la fibre étant soumise à une pression sur chaque face principale.

Lors de ce calandrage, les filaments de liant appliqués sur la fibre, de préférence sur chaque face, sont écrasés contre la fibre et se lient aux filaments constituant la fibre, garantissant ainsi une bonne liaison du liant à la fibre. Cette calibration et calandrage juste après application du liant permet d'obtenir une fibre sèche calibrée, facilitant l'acheminement des fibres jusqu'à la tête de drapage, avec peu d'encrassement et assure une bonne qualité de drapage.

Selon un mode de réalisation, après application du liant, la fibre est munie de filaments de liant ayant un diamètre compris entre 0,02 mm à 0,10 mm, de préférence compris entre 0,04 et 0,06 mm.

Selon un mode de réalisation, après application du liant, la fibre munie de filaments de liant comprend 2 à 10% en poids de liant, la préforme obtenue après drapage étant soumise à une opération d'ajout de polymère.

Selon un mode de réalisation, l'application de liant est effectuée en ligne, le procédé comprenant l'acheminement d'au moins une fibre sèche depuis un système de stockage et de distribution jusqu'à la tête de drapage pour draper ladite fibre sur une surface de drapage, l'application de liant sur la fibre est effectué lors du drapage, dans le système de stockage et de distribution ou lors de l'acheminement de la fibre entre le système de stockage et la tête. Le drapage est réalisé à partir de fibres sèches et une application de liant est effectuée en ligne, au fur et à mesure du drapage, au moyen d'une ou plusieurs buses actionnées en fonction de la vitesse en fonction des fibres. De préférence, l'application de liant sur la ou les fibres est réalisée au niveau du système de stockage et de distribution des fibres, ledit procédé comprenant l'acheminement de la ou des fibres munies de liant jusqu'à la tête de drapage. De manière surprenante, les inventeurs ont remarqué que le drapage de fibres munies d'un liant appliqué en ligne permettait d'effectuer le drapage sans nécessiter de chauffage du liant au niveau de la tête, le liant venant d'être appliqué gardant un caractère collant qui est suffisant pour permettre

l'adhésion de ladite fibre à la surface de drapage et/ou à une ou plusieurs fibres munies de liant préalablement drapées sur ladite surface de drapage.

5 Selon un mode de réalisation, l'acheminement est réalisé au moyen d'un tube flexible, dans le passage intérieur duquel passe la fibre. De manière surprenante, les inventeurs ont remarqué que les fibres venant d'être recouvertes de liant dans le cantre pouvait être acheminées dans des tubes, sans être détériorées et sans encrasser les tubes, tout en permettant un drapage sans chauffage du liant au niveau de la tête.

10 Selon un autre mode de réalisation, la fibre munie du liant est rembobinée en une bobine qui sera par la suite chargée dans le système de stockage et de distribution d'une machine de drapage pour réaliser l'opération de drapage.

15 Dans le cas d'une application en ligne, le procédé comprend le drapage de bandes formées d'une ou plusieurs fibres au moyen d'une tête de drapage, de préférence munie d'un rouleau d'application pour draper au contact ladite bande contre la surface de drapage, l'application de liant étant effectuée par plusieurs buses de fibérisation, chaque buse appliquant le liant de manière indépendante sur une seule fibre, lesdites
20 buses pouvant être alimentées en liant par un système d'alimentation commun, chaque buse étant actionnée en fonction de la vitesse de défilement de la fibre défilant sous ladite buse.

Selon un mode de réalisation, la fibre munie du liant passe dans un système limiteur de tension juste avant son application au contact sur la
25 surface d'application au moyen d'un rouleau d'application, ou rouleau de compactage, afin de limiter la tension de la fibre au niveau du rouleau d'application, ledit système limiteur de tension comprend au moins un cylindre sur lequel la fibre est apte à venir s'enrouler partiellement, et des moyens d'entraînement pour entraîner en rotation ledit cylindre, lesdits moyens d'entraînement étant asservis par l'unité de commande de
30 la machine, de sorte que la vitesse périphérique du cylindre soit supérieure à la vitesse de défilement de la fibre au niveau du rouleau d'application.

L'utilisation d'un système limiteur de tension juste avant le
35 drapage de la fibre permet de limiter, voire supprimer, l'effort de compactage lors du drapage et ainsi de réduire les risques de

déplacement des fibres préalablement drapés, en particulier dans le cas du drapage d'une préforme sèche.

Selon un mode de réalisation, le drapage comprend la réalisation de plis de fibres superposés dans des orientations différentes, des plis
5 comprenant des fibres adjacentes, non bord à bord, avec un espacement défini entre elles, afin de faciliter l'infusion ultérieure de la préforme, les écarts entre fibres des plis étant disposés de manière à former des canaux d'infusion dans l'épaisseur de la préforme pour l'infusion. Cet espacement entre fibres adjacentes peut être obtenu lors du drapage
10 d'une bande de fibres, au moyen d'une tête appropriée et/ou d'un système de calibration et calandrage approprié, et/ou obtenue entre deux bandes de fibres adjacentes, en programmant cet espacement dans le logiciel avant drapage. Cet espacement est par exemple compris entre 0,5 et 4 mm, de préférence entre 1 et 3 mm.

15 La présente invention a également pour objet un procédé de fabrication de pièces en matériau composite, caractérisé en ce qu'il comprend

- la réalisation d'une préforme par drapage de fibres tel que décrit précédemment ;
- 20 - une étape d'imprégnation de polymère dans la préforme, ladite étape d'imprégnation comprenant
 - dans le cas d'une préforme sèche, l'ajout d'un ou plusieurs polymères par infusion ou injection,
 - ou dans le cas d'une préforme avec une quantité de liant destiné
25 à former la matrice finale, le chauffage de la préforme pour imprégner dans l'ensemble de la préforme la ou les polymères formant le liant ; et, éventuellement
- une étape de durcissement.

Selon un premier mode de réalisation, le procédé selon l'invention
30 comprend la réalisation de préformes sèches, comprenant l'application d'un liant sur des fibres sèches, pour former une préforme sèche comprenant moins de 10% en poids de liant, de préférence moins de 5% en poids de liant, ladite préforme sèche étant par la suite soumise à une opération d'imprégnation d'un polymère pour former une pièce en
35 matériau composite.

Selon un second mode de réalisation, le procédé est un procédé de réalisation de préformes de type pré-imprégnées, comprenant l'application d'un liant formé d'un ou plusieurs polymères pour former une préforme pré-imprégnée comprenant au moins 30% en poids de liant, de préférence au moins 40% en poids de liant, la préforme pré-imprégnée étant par la suite soumise à une opération d'imprégnation, pour une imprégnation à cœur du liant dans les fibres, puis une opération de durcissement.

Les préforme seront de préférence drapées à plat à grandes vitesses, et soumises à une étape de formage pour former les préformes à leur forme finale souhaitée.

La présente invention a également pour objet une machine de drapage de fibres comprenant

- une tête de drapage comportant des moyens de guidage pour guider une ou plusieurs fibres vers une surface de drapage et de préférence un rouleau d'application destiné à venir en contact contre la surface de drapage,
- un système de stockage et de distribution pour stocker et distribuer au moins une fibre continue plate,
- des moyens d'acheminement pour acheminer la ou les fibres dudit système de stockage et distribution vers la tête de drapage, et
- des moyens d'application pour appliquer un liant sur la ou les fibres sèches,

caractérisée en ce que les moyens d'application de liant comprennent au moins une buse de fibérisation comprenant un orifice de décharge alimenté en liant liquide ou pâteux sous pression et un ou plusieurs orifices d'injection alimentés en gaz sous pression, de sorte que ladite buse soit apte à délivrer le liant sous la forme d'un filament en spirale, ladite buse étant commandée par un système de commande en fonction de la vitesse de défilement de la fibre en vis-à-vis de la buse, ladite buse étant disposée en amont de la tête de drapage, de préférence dans le système de stockage et de distribution de fibres.

La buse comprend par exemple une chambre alimentée en liant sous pression via un orifice d'alimentation et munie d'un orifice de décharge et d'un clapet monté mobile dans la chambre et actionné par des moyens d'actionnement entre une position fermée pour fermer

l'orifice de décharge et une position ouverte pour délivrer le liant sous pression par son orifice de décharge.

Selon un mode de réalisation, la machine comprend un système de calibration et/ou de calandrage des fibres disposé en aval des moyens
5 d'application, pour calibrer la fibre en largeur et/ou comprimer la fibre en épaisseur.

Selon un mode de réalisation, la tête de drapage est équipée d'un système limiteur de tension, en amont du système de guidage, apte à limiter la tension de la fibre ou des fibres.

10 La machine selon l'invention peut être :

- une machine de placement de fibres pour l'application au contact d'une seule fibre ou d'une bande large formée de plusieurs fibres, ou
- une machine pour l'application sans contact, par exemple une machine d'enroulement filamenteuse pour l'application d'une fibre ou
15 d'une bande formée d'une ou plusieurs fibres.

Dans le cas d'une machine de placement de fibres, la tête comprend un rouleau d'application pour le drapage au contact des fibres, ladite machine pouvant comprendre en outre un système de déplacement de la tête de drapage. Selon un mode de réalisation, le système de
20 stockage et de distribution est disposé à distance de la tête de drapage, par exemple disposé au sol ou est monté sur un des éléments du système de déplacement de la tête.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative détaillée qui va suivre de modes de réalisation
25 particuliers de l'invention, en référence aux dessins schématiques annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de côté d'une machine de drapage de fibres selon un mode de réalisation ;
- 30 - la figure 2 est une vue schématique partielle agrandie du centre de la machine de la figure 1, illustrant les moyens d'application de liant sur une fibre ;
- la figure 3 est une vue partielle schématique de la buse de fibérisation de la figure 2 ;
- 35 - les figures 4 et 5 sont respectivement des photos d'une fibre munie de liant selon l'invention, illustrant respectivement les filaments

de liant sur la première face principale en vis-à-vis de la buse, et les filaments de liant se recouvrant sur la deuxième face principale de la fibre ; et,

- la figure 6 est une vue schématique d'une tête d'application de fibres selon une variante de réalisation.

La figure 1 illustre de manière schématique une machine de placement de fibres selon l'invention, permettant le drapage au contact sur un moule d'une bande formée de plusieurs fibres. La machine comprend un système de déplacement 1 qui est formé ici d'un bras poly-articulé 11, du type robot poly-articulé six axes, connu en soi, monté mobile sur un rail linéaire 12 fixé au sol. Le bras poly-articulé 11 est fixé par son embase 112 sur un chariot 13 monté coulissant sur le rail 12. Une tête de placement 2 est montée au poignet d'extrémité 11a du bras poly-articulé. La tête comprend, de manière connue en soi, des moyens de guidage pour guider plusieurs fibres sous la forme d'une bande vers un rouleau d'application ou rouleau de compactage 21, le rouleau de compactage étant apte à venir en contact avec un moule pour appliquer la bande. La tête comprend en outre des moyens de coupe pour couper individuellement chaque fibre, des moyens de réacheminement pour réacheminer chaque fibre venant d'être coupée, afin de pouvoir à tout moment stopper et reprendre l'application d'une fibre, ainsi que choisir la largeur de la bande, et des moyens de blocage afin de bloquer une fibre venant d'être coupée. A titre d'exemple, la machine comprend une tête de drapage telle que décrite dans le document brevet WO2008/132299.

La machine est prévue ici pour le drapage de fibres 91 plate, également appelées mèches, par exemple de type fibres de carbone ou fibres de verre, conditionnées en bobines. Le système de stockage et de distribution comprend un cantre 3, pour recevoir des bobines de fibres sèches, et délivrer les fibres indépendamment les unes des autres. Chaque bobine est montée sur un mandrin 31, motorisé ou non. Le cantre est également monté sur un chariot suiveur 32, disposé sur le rail 12 et relié mécaniquement au chariot 13 portant le robot. Dans le mode de réalisation illustré, la machine est prévue pour le drapage d'une bande de huit fibres 91, le cantre comprenant huit bobines 90 de fibre.

Les moyens d'acheminement pour acheminer les fibres du cantre à la tête de placement sont formés ici de tubes flexibles, tels que décrits par exemple dans le document brevet WO2012/160270. Les tubes sont rassemblés en un faisceau, représenté schématiquement sous la référence
5 40, et sont placés dans le passage interne d'une gaine 41 flexible, éventuellement refroidie pour refroidir les fibres.

Selon l'invention, la machine est équipée de moyens 5 d'application de liant, disposés ici au niveau du cantre 3, et prévus pour appliquer par projection un liant sous forme liquide ou pâteuse sur les
10 deux faces principales de chaque fibre sèche. En référence aux figures 2 et 3, les moyens d'application comprennent pour chaque fibre une buse 50 de fibérisation, la buse étant connectée à un système d'alimentation 71 alimentant plusieurs buses en liant sous pression.

Une buse est disposée au-dessus de chaque fibre 91 déroulée
15 depuis sa bobine. Chaque buse de fibérisation 5, connue en soi, comprend une chambre 51 avec un orifice 52 d'alimentation pour sa connexion au système d'alimentation 71 via une conduite d'alimentation 72, et un orifice 53 de décharge. Un clapet 54 est monté mobile dans la chambre et est déplaçable entre une position fermée dans laquelle le
20 clapet coopère avec la partie inférieure de la chambre, conformée en siège, pour fermer l'orifice de décharge, et une position ouverte dans laquelle le clapet est à distance du siège pour ouvrir l'orifice de décharge. Ce clapet est commandé en ouverture et en fermeture par un système d'actionnement comprenant une tige 55 qui s'étend sensiblement
25 axialement dans la chambre et qui porte à son extrémité libre le clapet 54. Cette tige est apte à être manœuvrée en translation par des moyens d'actionnement 56 pour déplacer le clapet entre ses deux positions. Ces moyens d'actionnement, par exemple de type électrique ou pneumatique, sont asservis par un système de commande 73, tel qu'illustré par la ligne
30 de commande représentée schématiquement sous la référence 74. Le système d'alimentation 71 permet d'alimenter chaque buse en liant sous pression, à une température à laquelle le liant présente une viscosité appropriée pour son application au moyen de la buse.

La buse comprend en outre des canaux d'injection 57 alimentés en
35 air comprimé pour former des flux d'air en direction du filament sortant de l'orifice de décharge. Les canaux d'injection présentent des orifices

d'injection 57a répartis à espace angulaire régulier autour de l'orifice de décharge. La buse présente par exemple huit canaux d'injection. Les canaux d'injection débouchent sur une chambre annulaire 58 connectée à une source d'air comprimé 59 par une conduite 59a. Les canaux
5 d'injection sont disposés et orientés de sorte que le filament de liant sortant de l'orifice de décharge soit animé d'un mouvement circulaire et soit étiré et configuré en une spirale, tel qu'illustré sur les figures 2 et 3 sous la référence 92.

Les buses appliquent par projection, sans contact entre la buse et la
10 fibre, le liant sur les fibres sous forme de filaments, les filaments venant sur les deux faces principales de la fibre. Chaque buse est réglée de sorte que les spires de filament se déposant sur la première face principale 91a en vis-à-vis de la buse présentent une largeur D2 supérieure à la largeur D1 de la fibre, tel qu'illustré à la figure 3. Les spires de filament ainsi
15 projetées sur la première face principale présentent des portions de spire dépassant des bords longitudinaux 91c de la fibre qui se replient autour desdits bords et viennent se plaquer contre la deuxième face principale 91b de la fibre. Cette application de liant sur les deux faces est obtenue en réglant notamment, le flux d'air injecté, la pression et la température
20 de liant dans la buse et la distance entre la buse et la fibre.

De préférence, les portions de spires de filament provenant d'un bord longitudinal viennent se superposer avec celles provenant de l'autre bord longitudinal. La fibre est ainsi munie sur chaque face principale de liant sous forme de filaments, les filaments d'une face principale se
25 prolongeant sur l'autre face principale en passant par les bords longitudinaux. Ces filaments de liant ainsi appliqués permettent de maintenir les différents filaments constitutifs de la fibre.

A titre d'exemple, la buse présente un orifice de décharge d'environ 0,3 mm de diamètre. Le filament sortant de l'orifice de
30 décharge est étiré par les flux d'air provenant des canaux d'injection, de sorte que la fibre soit munie sur ses deux faces principales de filaments d'environ 0,05 mm de diamètre.

Les photos des figures 4 et 5 illustrent un exemple de fibre obtenue après application de liant selon l'invention, la photo de la figure
35 4 montrant les filaments 93 sur la première face principale de la fibre qui

était disposée en vis-à-vis de la buse, et la photo de la figure 5 illustre les filaments 94 sur la deuxième face principale de la fibre.

Le système de commande 73 est connecté à des capteurs pour recevoir une information représentative de la vitesse de défilement de chaque fibre. Chaque fibre passe par exemple sur un rouleau 76 équipé d'un codeur connecté, via une ligne représentée schématiquement sous la référence 77, au système de commande pour communiquer la vitesse de défilement de la fibre. Pour chaque fibre, le système de commande contrôle l'ouverture et la fermeture du clapet de buse associée à la fibre, en fonction de la vitesse de défilement de ladite fibre, pour appliquer en ligne la quantité de liant souhaité au fur et à mesure de l'avancement de la fibre et de son application par la tête de drapage.

En amont des moyens d'application, chaque fibre sèche passe dans un premier système de calibration 6, permettant de calibrer les fibres à une largeur souhaitée avant l'application de liant. Ce système de calibration comprend par exemple pour chaque fibre un tube tronconique avec une section rectangulaire qui diminue d'amont en aval, la largeur de la section du tube à son extrémité aval correspondant à la largeur de fibre souhaitée.

En aval des moyens d'application, chaque fibre passe dans un système de calibration et de calandrage 8 permettant de calibrer la fibre en largeur et de comprimer la fibre en épaisseur. Ce système comprend par exemple pour chaque fibre deux roues de calandrage entre lesquelles passe la fibre. Une première roue 81 est munie d'une gorge annulaire de section rectangulaire, dont la largeur correspond à la largeur de fibre souhaitée. Une seconde roue 82 est munie d'une nervure s'insérant dans la gorge de la première roue. La nervure insérée dans la gorge formant un passage dont la section correspond à la section de fibre souhaitée. Lors du passage de la fibre entre les deux roues, les filaments de liant sont écrasés contre les filaments constitutifs de la fibre, assurant ainsi une accroche mécanique des filaments de liant à ceux de la fibre. A titre d'exemple, les filaments de liant de 0,05 mm de diamètre appliqués par la buse, présentent après calandrage une section d'environ 0,07 mm.

La présence de filament de liant sur chaque face principale de la fibre combinée à cette étape de calandrage permet d'obtenir une fibre

sèche calibrée, qui facilite l'acheminement de la fibre jusqu'à la tête et dans la tête, avec peu d'encrassement, et assure une qualité de drapage.

Le cantre peut également être équipé d'un système limiteur de tension 42 (Fig. 1), tel que décrit dans le document brevet
5 WO2006/092514, dans lequel passe les fibres en sortie des moyens d'application, afin de limiter la tension dans la fibre avant leur entrée dans les tubes d'acheminement.

A titre d'exemple, les fibres placées dans le cantre sont des fibres de carbone sèches, constituées d'une multitude de filaments de carbone
10 et d'une faible quantité de résine d'ensimage, de l'ordre de 0,2% en poids. La machine est utilisée pour réaliser une préforme sèche, après application par projection du liant sous forme de filaments sur les deux faces principales via les buses de fibérisation, chaque fibre comprend environ 5% en poids de liant. Le liant comprend par exemple un
15 copolyester thermoplastique. Le liant peut en outre comprendre un ou plusieurs agents ou charges fonctionnelles, pour conférer à la préforme différentes propriétés mécaniques et/ou électriques, par exemple des agents ou charges améliorant sa conduction électrique, sa perméabilité pour l'infusion, sa formabilité, et/ou sa tenue au choc.

20 Une préforme sèche peut être obtenue par drapage de plusieurs plis superposés au moyen de la tête de drapage, le liant étant appliqué sur les fibres au fur et à mesure de l'application des fibres par la tête. Le drapage étant effectué avec le liant fraîchement appliqué sur les fibres, le liant n'a pas complètement cristallisé, et garde un caractère collant.
25 Ainsi, il n'est pas nécessaire de chauffer le liant au niveau de la tête pour garantir la cohésion de la préforme.

Après réalisation d'une préforme sèche, la préforme sèche peut être soumise à une opération d'infusion ou d'injection d'un polymère d'infusion ou d'injection, thermoplastique ou thermodurcissable, puis
30 une opération de durcissement pour obtenir une pièce composite. Cette opération de durcissement consistant une opération dite de consolidation dans le cas de polymère thermoplastique, et en une cuisson dans le cas d'un polymère thermodurcissable.

Une préforme sous forme de plaque aux dimensions souhaitées
35 peut être obtenue par drapage de plusieurs plis. La préforme peut alors être soumise à une opération de formage, de préférence à chaud, le liant

appliqué aux fibres autorisant une déformation de la préforme et son maintien en forme. La préforme peut être placée dans un outillage de formage correspondant à la forme finale de la pièce composite souhaitée dans lequel sera réalisé l'opération de formage puis l'opération
5 d'imprégnation de polymère par injection ou infusion.

Selon un autre exemple, la machine est utilisée pour la réalisation de préformes pré-imprégnées comprenant au moins 40% en poids de liant, le liant formant alors la matrice polymère de la pièce finale. La préforme obtenue après drapage peut ensuite être soumise à une
10 opération de chauffage et de mise en pression pour imprégner le polymère de manière homogène dans l'ensemble de la préforme, puis une opération de durcissement pour obtenir une pièce composite.

La figure 6 illustre une tête de placement de fibre selon une variante de réalisation. La tête de placement 102 comprend un rouleau
15 d'application 121, un système de guidage 122 permettant de guider les fibres en direction du rouleau sous la forme de deux nappes de fibres 191a 191b disposés selon deux plans P1, P2 de guidage, pour former une bande de fibres dans laquelle les fibres sont disposées sensiblement bord à bord. Ce système de guidage comprend par exemple des canaux de
20 guidage, dans lesquels passent les fibres, formés à l'interface d'assemblage d'une pièce centrale 122a, en forme de coin, et de deux plaques latérales (non représentées). Le système de guidage est monté sur une structure support (non représentée) par laquelle la tête est
25 est fixe et la surface de drapage du moule est apte à être déplacée par rapport à la tête pour effectuer les opérations de drapage. La tête comprend en outre, de part et d'autre du système de guidage, des moyens de coupe 123, des moyens de blocage 124 et des moyens de réacheminement 125.

La tête est équipée d'un système limiteur de tension 142 disposé
30 en amont du système de guidage 122 dans lequel les fibres entrant dans la tête passent afin de limiter, voire supprimer la tension dans les fibres appliquée par le rouleau, et permettre ainsi de réduire, voire supprimer l'effort de compactage appliqué par le rouleau d'application. Ce système
35 limiteur de tension est avantageusement utilisé dans le cas de préformes épaisses, comprenant de nombreux plis et/ou obtenues à partir de fibres

ayant un titre important, en particulier dans le cas de fibre de verre. La tension dans les fibres au niveau du rouleau est par exemple comprise entre 0 et 100 g, et l'effort de compactage est compris entre 0 et 10 N/mm, de préférence entre 0 et 5 N/mm.

5 Le système limiteur de tension est par exemple du type décrit dans le document brevet WO2006/092514 précité. Pour chaque nappe de fibre, le système limiteur de tension comprend un ou plusieurs cylindres 1421 parallèles entre eux, par exemple au nombre de quatre, sur lesquels les fibres de la nappe s'enroule partiellement. Les cylindres sont
10 entraînés positivement en rotation par des moyens d'entraînement. Le système limiteur de tension est monté sur la structure support de la tête. Les fibres entrant dans la tête sont orientées vers les cylindres via des poulies de renvoi 126. En sortie de cylindres, les fibres entrent dans le système de guidage 122. Lesdits moyens d'entraînement sont asservis par
15 l'unité de commande de la machine, de sorte que les vitesses périphériques des cylindres soient supérieures aux vitesses de défilement des fibres au niveau du rouleau d'application, pour exercer un effort de traction sur les fibres, et ainsi limiter la tension d'appel des fibres au niveau du rouleau d'application à une valeur sensiblement constante,
20 quelle que soit la vitesse de défilement des fibres. Tel que décrit dans le document précité des courroies peuvent être montées autour de chaque cylindre, de sorte qu'une courroie vienne s'intercaler entre chaque fibre et le cylindre, chaque courroie étant apte à adhérer à une fibre et à être entraînée plus ou moins par le cylindre en fonction de la pression
25 exercée par la fibre sur la courroie, ladite pression étant proportionnelle à la tension d'appel sur la fibre. Selon un autre mode de réalisation, le système limiteur de tension comprend pour chaque nappe, un seul cylindre motorisé, avec ou sans courroie.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec différents
30 modes de réalisation particuliers, 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 si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé de réalisation de préformes, par drapage de fibres sur une surface de drapage, comprenant

- l'application d'un liant sur au moins une fibre (91) sèche plate continue, comprenant deux faces principales (91a, 91b) opposées, et
- le drapage de ladite fibre munie de liant au moyen d'une tête de drapage pour former une préforme,

caractérisé en ce que l'application de liant sur une fibre est réalisée au moyen d'au moins une buse de fibérisation (50) comprenant un orifice de décharge (53) alimenté en liant liquide ou pâteux, et un ou plusieurs orifices d'injection (57) alimentés en gaz sous pression, de sorte que ladite buse soit apte à délivrer le liant sous la forme d'un filament en spirale (92), les spires de filament se déposant sur une première face principale (91a) de la fibre défilant sous la buse pour obtenir une fibre munie de filaments (93, 94) de liant.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lors de l'application de liant, les spires de filament se déposant sur la première face principale (91a) de la fibre (91) se replient au niveau des bords longitudinaux (91c) de la fibre et se plaquent contre la deuxième face principale (91b) de la fibre, de manière à obtenir une fibre munie de filaments de liant (93, 94) sur chaque face principale.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que lors de l'application de liant, des portions de spires de filament provenant des deux bords longitudinaux (91c) de la fibre (91) se plaquent contre la deuxième face principale (91b) en se superposant.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la fibre, après passage au niveau de la buse de fibérisation, passe dans un système de calibration et/ou de calandrage (8) pour calibrer la fibre en largeur et/ou comprimer la fibre en épaisseur.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'après application du liant, la fibre est munie de filaments de liant ayant un diamètre compris entre 0,02 mm à 0,10 mm.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'après application du liant, la fibre munie de filaments de liant comprend 2 à 10% en poids de liant.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'application de liant est effectuée en ligne, le procédé comprenant l'acheminement d'au moins une fibre sèche (91) depuis un système de stockage et de distribution (3) jusqu'à la tête de drapage (2) pour draper
5 ladite fibre sur une surface de drapage, l'application de liant sur la fibre est effectué lors du drapage, dans le système de stockage et de distribution ou lors de l'acheminement de la fibre entre le système de stockage et la tête de drapage.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il
10 comprend le drapage de bandes formées d'une ou plusieurs fibres au moyen d'une tête de drapage, l'application de liant étant effectuée par plusieurs buses de fibérisation, chaque buse appliquant le liant de manière indépendante sur une seule fibre.

9. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que la fibre
15 munie du liant passe dans un système limiteur de tension (142) juste avant son application sur la surface d'application au moyen d'un rouleau d'application (121), afin de limiter la tension de la fibre au niveau du rouleau, ledit système limiteur de tension comprend au moins un cylindre (1421) sur lequel la fibre est apte à venir s'enrouler
20 partiellement, et des moyens d'entraînement pour entraîner en rotation ledit cylindre, lesdits moyens d'entraînement étant asservis par l'unité de commande de la machine, de sorte que la vitesse périphérique du cylindre soit supérieure à la vitesse de défilement de la fibre au niveau du rouleau d'application.

25 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le drapage comprend la réalisation de plis de fibres superposés dans des orientations différentes, des plis comprenant des fibres adjacentes, avec un espacement défini entre elles.

11. Procédé de fabrication de pièces en matériau composite,
30 caractérisé en ce qu'il comprend

- la réalisation d'une préforme par drapage de fibres selon l'une des revendications 1 à 10 ;
- une étape d'imprégnation de polymère dans la préforme, ladite étape d'imprégnation comprenant
35 - l'ajout d'un ou plusieurs polymères par infusion ou injection,

- ou le chauffage de la préforme pour imprégner dans l'ensemble de la préforme la ou les polymères formant le liant.

12. Machine de drapage de fibres comprenant

5 - une tête (2, 102) de drapage comportant des moyens de guidage (122) pour guider une ou plusieurs fibres (91) vers une surface de drapage,

- un système (3) de stockage et de distribution pour stocker et distribuer au moins une fibre continue plate (91),

10 - des moyens d'acheminement (40) pour acheminer la ou les fibres dudit système de stockage et distribution vers la tête de drapage, et

- des moyens d'application (5) pour appliquer un liant sur la ou les fibres sèches,

caractérisée en ce que les moyens d'application de liant comprennent au moins une buse de fibérisation (50) comprenant un
15 orifice de décharge (53) alimenté en liant et un ou plusieurs orifices d'injection (57a) alimentés en gaz sous pression, de sorte que ladite buse soit apte à délivrer le liant sous la forme d'un filament en spirale (92), ladite buse étant commandée par un système de commande (73) en fonction de la vitesse de défilement de la fibre, ladite buse étant disposée
20 en amont de la tête de drapage.

13. Machine selon la revendication 12, caractérisée en ce qu'elle comprend un système de calibration et/ou de calandrage des fibres (8) disposé en aval des moyens d'application, pour calibrer la fibre en largeur et/ou comprimer la fibre en épaisseur.

25 14. Machine selon la revendication 12 ou 13, caractérisée en ce que la tête de drapage (102) est équipée d'un système limiteur de tension (142), en amont du système de guidage, apte à limiter la tension de la fibre ou des fibres.

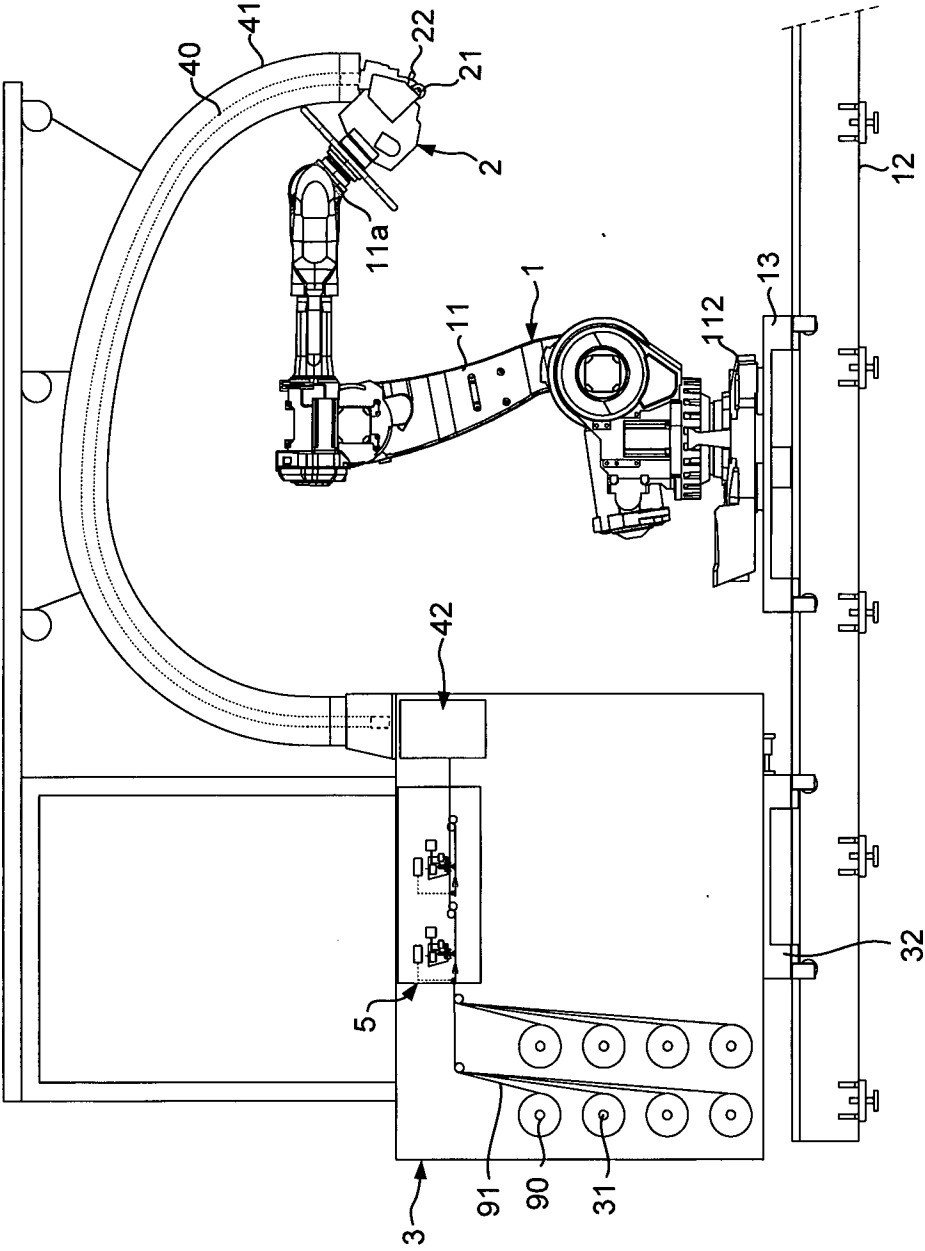


FIG. 1

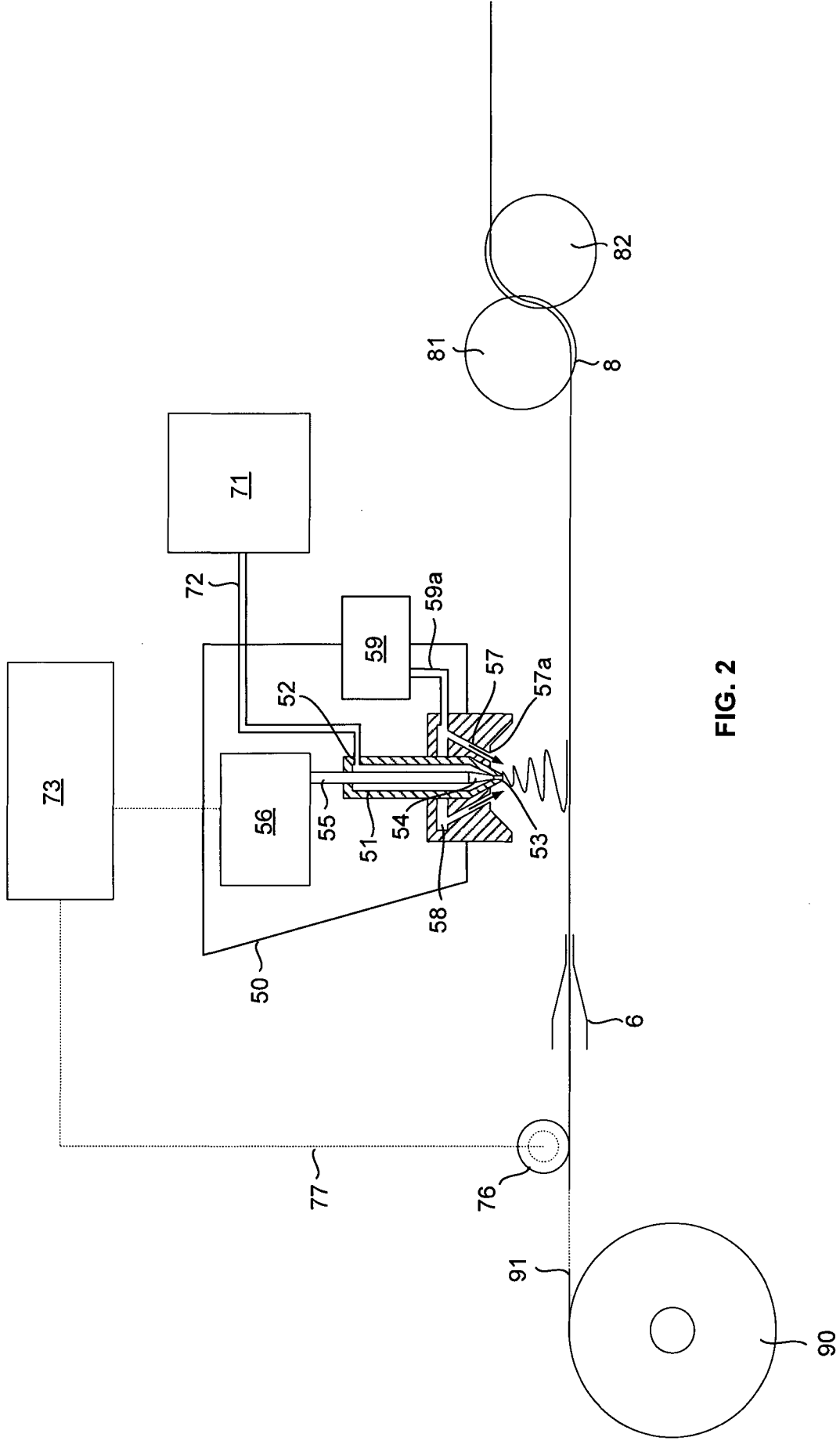


FIG. 2

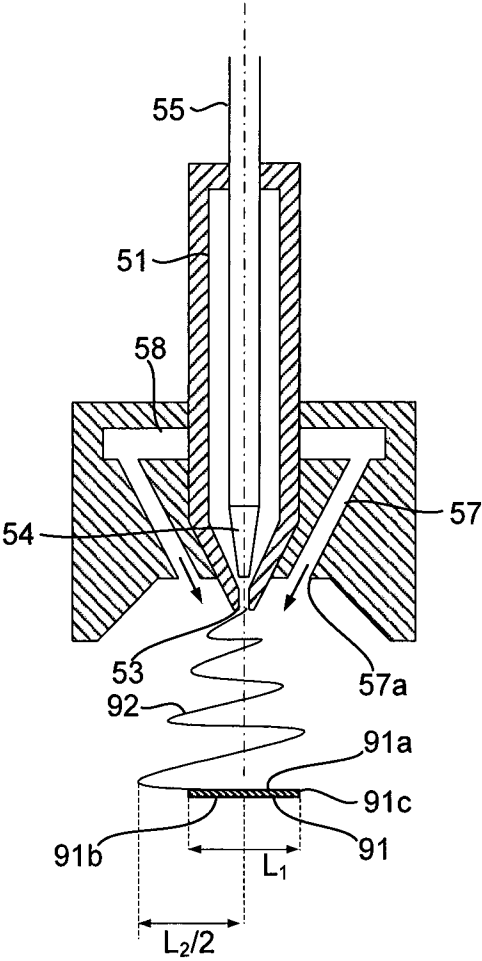


FIG. 3

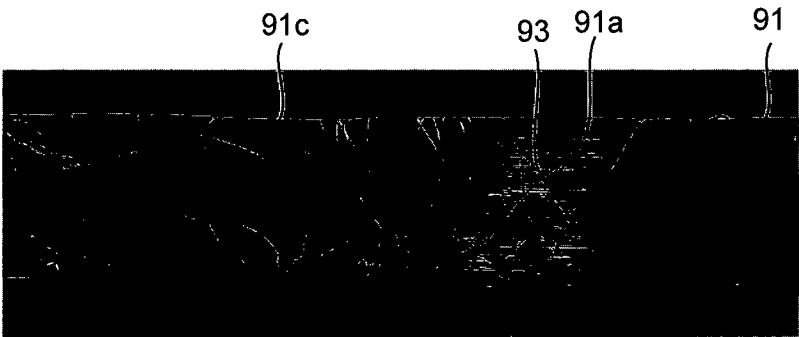


FIG. 4

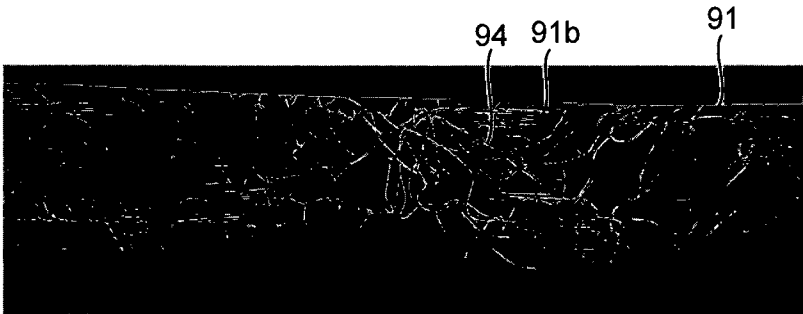


FIG. 5

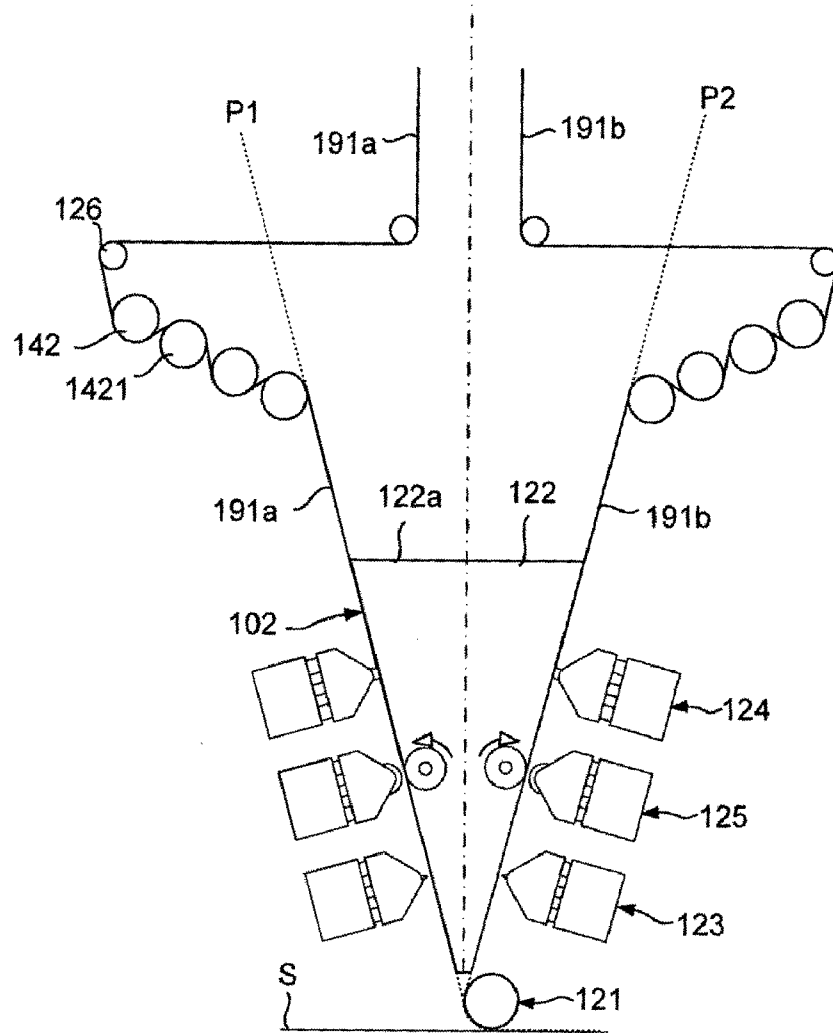


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/000043

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29B11/16

ADD. B29C70/38 B29B15/12

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)

B29B B29C

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 3 016 827 A1 (CORIOLIS COMPOSITES [FR]) 31 July 2015 (2015-07-31) cited in the application page 2 - page 4 figure 8	1-14
A	----- FR 2 882 681 A1 (CORIOLIS COMPOSITES SA [FR]) 8 September 2006 (2006-09-08) cited in the application page 6	1-14
A	----- DE 10 2012 007439 A1 (COMPOSITENCE GMBH [DE]) 17 October 2013 (2013-10-17) paragraphs [0006], [0009], [0039] ----- -/-	1-14



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

14 June 2017

Date of mailing of the international search report

26/06/2017

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

Jouannon, Fabien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/000043

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 88/10154 A1 (NORDSON CORP [US]) 29 December 1988 (1988-12-29) page 5 figure 2	1-14
A	----- EP 0 452 186 A1 (CECA SA [FR]) 16 October 1991 (1991-10-16) figure 1 page 3, line 48 - line 50 -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/000043

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 3016827	A1	31-07-2015	EP 3096941 A1 30-11-2016 FR 3016827 A1 31-07-2015 WO 2015110728 A1 30-07-2015
FR 2882681	A1	08-09-2006	AT 469753 T 15-06-2010 BR PI0607520 A2 08-09-2009 BR 122017000191 B1 02-05-2017 CA 2601761 A1 08-09-2006 CA 2812988 A1 08-09-2006 CN 101132903 A 27-02-2008 CN 101941294 A 12-01-2011 DK 2036702 T3 23-08-2010 EP 1855870 A2 21-11-2007 EP 2036702 A2 18-03-2009 EP 2311627 A2 20-04-2011 ES 2348321 T3 02-12-2010 ES 2572135 T3 30-05-2016 FR 2882681 A1 08-09-2006 JP 4854681 B2 18-01-2012 JP 5647579 B2 07-01-2015 JP 2008538094 A 09-10-2008 JP 2012006400 A 12-01-2012 KR 20080016993 A 25-02-2008 PT 2036702 E 24-08-2010 US 2009229760 A1 17-09-2009 WO 2006092514 A2 08-09-2006
DE 102012007439	A1	17-10-2013	CA 2870345 A1 17-10-2013 CN 104540662 A 22-04-2015 DE 102012007439 A1 17-10-2013 EP 2836355 A1 18-02-2015 JP 6117337 B2 19-04-2017 JP 2015514030 A 18-05-2015 KR 20150003314 A 08-01-2015 US 2015314522 A1 05-11-2015 WO 2013152853 A1 17-10-2013
WO 8810154	A1	29-12-1988	AU 598993 B2 05-07-1990 BR 8807537 A 27-03-1990 CA 1259526 A 19-09-1989 EP 0363387 A1 18-04-1990 JP H02503762 A 08-11-1990 JP H07114992 B2 13-12-1995 US 4815660 A 28-03-1989 WO 8810154 A1 29-12-1988
EP 0452186	A1	16-10-1991	AT 98924 T 15-01-1994 CA 2039314 A1 03-10-1991 DE 69100824 D1 03-02-1994 DE 69100824 T2 07-07-1994 DK 0452186 T3 31-01-1994 EP 0452186 A1 16-10-1991 ES 2047993 T3 01-03-1994 FR 2660238 A1 04-10-1991 JP 2981004 B2 22-11-1999 JP H04270776 A 28-09-1992 US 5292468 A 08-03-1994

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/000043

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B29B11/16 ADD. B29C70/38 B29B15/12		
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) B29B B29C		
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 3 016 827 A1 (CORIOLIS COMPOSITES [FR]) 31 juillet 2015 (2015-07-31) cité dans la demande page 2 - page 4 figure 8	1-14
A	----- FR 2 882 681 A1 (CORIOLIS COMPOSITES SA [FR]) 8 septembre 2006 (2006-09-08) cité dans la demande page 6	1-14
A	----- DE 10 2012 007439 A1 (COMPOSITENCE GMBH [DE]) 17 octobre 2013 (2013-10-17) alinéas [0006], [0009], [0039] ----- -/-	1-14
☒ 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 14 juin 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 26/06/2017
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 Jouannon, Fabien

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/000043

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 88/10154 A1 (NORDSON CORP [US]) 29 décembre 1988 (1988-12-29) page 5 figure 2	1-14
A	----- EP 0 452 186 A1 (CECA SA [FR]) 16 octobre 1991 (1991-10-16) figure 1 page 3, ligne 48 - ligne 50 -----	1-14

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/000043

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3016827	A1	31-07-2015	EP 3096941 A1 FR 3016827 A1 WO 2015110728 A1	30-11-2016 31-07-2015 30-07-2015
FR 2882681	A1	08-09-2006	AT 469753 T BR PI0607520 A2 BR 122017000191 B1 CA 2601761 A1 CA 2812988 A1 CN 101132903 A CN 101941294 A DK 2036702 T3 EP 1855870 A2 EP 2036702 A2 EP 2311627 A2 ES 2348321 T3 ES 2572135 T3 FR 2882681 A1 JP 4854681 B2 JP 5647579 B2 JP 2008538094 A JP 2012006400 A KR 20080016993 A PT 2036702 E US 2009229760 A1 WO 2006092514 A2	15-06-2010 08-09-2009 02-05-2017 08-09-2006 08-09-2006 27-02-2008 12-01-2011 23-08-2010 21-11-2007 18-03-2009 20-04-2011 02-12-2010 30-05-2016 08-09-2006 18-01-2012 07-01-2015 09-10-2008 12-01-2012 25-02-2008 24-08-2010 17-09-2009 08-09-2006
DE 102012007439	A1	17-10-2013	CA 2870345 A1 CN 104540662 A DE 102012007439 A1 EP 2836355 A1 JP 6117337 B2 JP 2015514030 A KR 20150003314 A US 2015314522 A1 WO 2013152853 A1	17-10-2013 22-04-2015 17-10-2013 18-02-2015 19-04-2017 18-05-2015 08-01-2015 05-11-2015 17-10-2013
WO 8810154	A1	29-12-1988	AU 598993 B2 BR 8807537 A CA 1259526 A EP 0363387 A1 JP H02503762 A JP H07114992 B2 US 4815660 A WO 8810154 A1	05-07-1990 27-03-1990 19-09-1989 18-04-1990 08-11-1990 13-12-1995 28-03-1989 29-12-1988
EP 0452186	A1	16-10-1991	AT 98924 T CA 2039314 A1 DE 69100824 D1 DE 69100824 T2 DK 0452186 T3 EP 0452186 A1 ES 2047993 T3 FR 2660238 A1 JP 2981004 B2 JP H04270776 A US 5292468 A	15-01-1994 03-10-1991 03-02-1994 07-07-1994 31-01-1994 16-10-1991 01-03-1994 04-10-1991 22-11-1999 28-09-1992 08-03-1994