

(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
23 janvier 2014 (23.01.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/013167 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
B29C 70/24 (2006.01) B29C 70/54 (2006.01)
B29C 70/48 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/051673
- (22) Date de dépôt international :
12 juillet 2013 (12.07.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
12/57069 20 juillet 2012 (20.07.2012) FR
- (71) Déposant : AIRCELLE [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700 Gonfreville L'orcher (FR).
- (72) Inventeurs : LERETOUR, Didier; 28 rue des moulins, F-76290 Mannevillette (FR). LOUCHARD, Sébastien; 22 rue Anfray, F-76600 Le Havre (FR). DUBOIS, Laurent; 117 Rue des Sports, F-76620 Le Havre (FR). DUPUIS, Claire; 143 rue Louis Brindeau, F-76600 Le Havre (FR).
- (74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU; 8 avenue du Président Wilson, F-75016 Paris (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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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 : METHOD FOR MANUFACTURING A T-SHAPED COMPOSITE PART BY RESIN-TRANSFER MOULDING

(54) Titre : PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE PIÈCE COMPOSITE EN T PAR MOULAGE PAR TRANSFERT DE RÉ-SINE

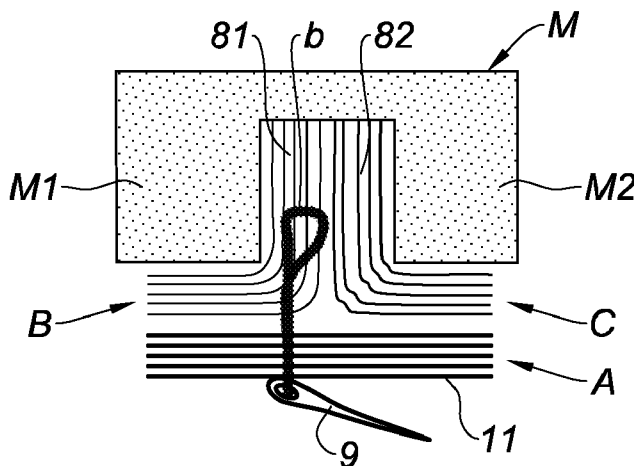


Fig. 3

(57) Abstract : The invention relates to a method for manufacturing a T-shaped composite part by resin-transfer moulding, which includes the steps involving: creating a preform having a substantially planar stack (A) of plies and having two L-shaped stacks (B, C) of plies; placing said preform such that said L-shaped stacks L (B, C) meet between two cores (M1, M2) of a resin-transfer moulding tool (M); inserting and removing fibres through said planar stack (A) in a direction perpendicular or quasi-perpendicular to said stack (A) and such as to form loops (b) inside the portions (81, 82) of said L-shaped stacks (B, C) that are substantially perpendicular to said planar stack; closing the moulding tool (M); injecting the resin into the moulding tool (M); and heating the moulding tool (M) in order to cure the resin.

(57) Abrégé : Ce procédé de fabrication d'une pièce composite en T par moulage par transfert de résine, comprend les étapes consistant à : • - constituer une préforme avec un empilement sensiblement plan (A) de plis et avec deux empilements en L (B, C) de plis, • - placer ladite préforme de sorte que lesdits empilements en L (B, C) se retrouvent entre deux noyaux (M1, M2) d'un outil de moulage (M) par transfert de résine, • - faire entrer et

[Suite sur la page suivante]

WO 2014/013167 A1

ressortir des fibres à travers ledit empilement plan (A) selon une direction perpendiculaire ou quasi-perpendiculaire à cet empilement (A) et de manière à former des boucles (b) à l'intérieur des parties (81, 82) desdits empilements en L (B, C) qui sont sensiblement perpendiculaires audit empilement plan, • - fermer l'outil de moulage (M), • - injecter de la résine dans l'outil de moulage (M), et à • - chauffer l'outil de moulage (M) de manière à durcir la résine.

Procédé de fabrication d'une pièce composite en T par moulage par transfert de résine

La présente demande de brevet se rapporte au domaine de la fabrication de pièces en matériaux composites, notamment pour l'aéronautique.

Comme cela est connu en soi, on peut réaliser des pièces en matériaux composites à partir de tissus (fréquemment appelés « plis ») de fibres notamment de carbone ou verre, que l'on imprègne de résine (polyimide par exemple) que l'on polymérise ensuite par élévation de température dans des autoclaves.

On obtient de la sorte des pièces pouvant présenter pratiquement n'importe quelle géométrie, ainsi qu'un excellent compromis résistance / poids.

Différentes techniques d'imprégnation de résine existent : on peut utiliser des plis pré-imprégnés de résine, ou bien utiliser des procédés de transfert de résine.

De tels procédés, couramment utilisés pour la fabrication de pièces dans l'aéronautique, sont désignés de manière générique par RTM (« Resin Transfer Moulding »).

Cette technique consiste à placer une préforme constituée par un assemblage de plis à l'intérieur d'un moule clos, dans lequel on injecte de la résine sous pression. Cette résine progresse ainsi à travers les plis, et remplit progressivement tous les interstices disponibles. Une fois ce remplissage terminé, on élève la température du moule, de manière à faire durcir la résine.

Cette technique est utilisée notamment pour la fabrication de pièces en T, c'est-à-dire de pièces comprenant deux pans 1, 2 sensiblement perpendiculaires l'un à l'autre, comme cela est visible aux figures 1 et 2 ci-annexées.

De telles pièces peuvent être utilisées notamment pour la fabrication de poutres.

Plus précisément, pour fabriquer une telle pièce, on utilise trois empilements de plis : un empilement sensiblement plan A, et deux

empilements sensiblement en L, B et C, ces deux derniers étant jointifs de manière à définir le pied du T.

Lorsque l'on imprègne de résine la préforme constituée par les empilements A, B et C, on constate couramment la formation d'un amas de résine 3 dans la zone de jonction de ces trois empilements.

Cet amas de résine, dépourvu de fibres, est un point faible de la pièce obtenue in fine : il peut en effet être à l'origine d'un délaminage des plis environnants, et limite la résistance aux efforts de traction tendant à séparer les empilements B et C de l'empilement A (flèche 5 sur les figures 1 et 2).

Pour remédier à ces inconvénients, on utilise à ce jour deux solutions.

La première solution consiste à pré-remplir la zone de jonction des trois empilements d'un ensemble de fibres maintenues entre elles : cette solution, dite « de la tête de clou » eu égard à la forme de la section transversale de ladite zone de jonction, occasionne de nombreuses difficultés dans le cadre d'un processus industriel. A titre d'exemple, les fibres ajoutées peuvent se déplacer lors de l'injection de résine, et occuper finalement des positions qui ne sont pas optimales vis-à-vis de la résistance aux efforts extérieurs.

La deuxième solution consiste à coudre entre eux les empilements A, B, C dans leur zone de jonction, comme cela est visible sur la figure 2 (points de couture 7). Cette solution présente l'inconvénient de ne pouvoir être mise en œuvre qu'avant mise en place de la préforme constituée par les empilements A, B, C sur le moule de RTM, ce dernier comprenant notamment deux noyaux métalliques empêchant de passage des aiguilles de couture aux endroits appropriés. De plus, cette solution de couture ne permet en pratique d'augmenter qu'assez faiblement la résistance aux efforts de traction tendant à séparer les empilements B et C de l'empilement A.

La présente invention a ainsi notamment pour but de fournir un procédé de fabrication d'une pièce composite en T par moulage par transfert de résine, qui soit aisément industrialisable et présente une résistance

améliorée vis-à-vis des efforts tendant à séparer les deux pans du T l'un de l'autre.

On atteint ce but de l'invention avec un procédé de fabrication d'une pièce composite en T par moulage par transfert de résine, comprenant les étapes consistant à :

- constituer une préforme avec un empilement sensiblement plan de plis et avec deux empilements en L de plis,
- placer ladite préforme de sorte que lesdits empilements en L se retrouvent entre deux noyaux d'un outil de moulage par transfert de résine,
- faire entrer et ressortir des fibres à travers ledit empilement plan selon une direction perpendiculaire ou quasi-perpendiculaire à cet empilement et de manière à former des boucles à l'intérieur des parties desdits empilements en L qui sont sensiblement perpendiculaires audit empilement plan,
- fermer l'outil de moulage,
- injecter de la résine dans l'outil de moulage, et à
- chauffer l'outil de moulage de manière à durcir la résine.

Grâce à ce procédé dans lequel les fibres entrent et sortent sur la même face de l'empilement plan de plis, on peut donc réaliser la consolidation de la zone de jonction des différents empilements de la préforme une fois que celle-ci a été placée entre les noyaux de l'outil de moulage, ce qui est beaucoup plus simple à mettre en œuvre dans le cadre d'un processus industriel : les déplacements de la machine à coudre réalisant les boucles de fibres peuvent en effet se limiter à des déplacements linéaires.

De plus, l'orientation des fibres formant les boucles perpendiculairement à l'empilement plan de plis, et le passage de ces fibres dans les parties des empilements de plis en L qui sont sensiblement perpendiculaires à l'empilement plan de plis, c'est-à-dire en fait dans le pied du T, offre une résistance particulièrement remarquable vis-à-vis des efforts qui tendent à arracher les empilements en L de l'empilement plan.

Suivant d'autres caractéristiques optionnelles du procédé selon l'invention :

- on assemble ledit empilement plan et lesdits empilements en L préalablement à l'introduction de la préforme entre les deux noyaux de l'outil de moulage ;

- on assemble lesdits empilements en L, on les introduit entre les deux noyaux de l'outil de moulage, et on les recouvre dudit empilement plan ;

- on positionne chacun desdits empilements en L et ledit empilement plan les uns après les autres dans l'outil de moulage ;

- on forme des boucles de différentes longueurs ;

- on forme des boucles légèrement inclinées par rapport à la direction perpendiculaire audit empilement plan ;

- on forme un premier et un deuxième groupe de boucles, la longueur et l'inclinaison dudit premier groupe de boucles par rapport à la direction perpendiculaire audit empilement plan étant supérieures à celles dudit deuxième groupe de boucles.

La présente invention se rapporte également à une pièce en composite obtenue à partir du procédé susmentionné.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lumière de la description qui va suivre, et à l'examen des figures ci-annexées, dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue en coupe transversale d'une pièce en composite de la technique antérieure, telle que décrite dans le préambule de la présente description,

- la figure 2 est une vue en perspective de cette même pièce,

- la figure 3 est une vue en coupe d'une pièce en composite en cours de fabrication avec le procédé de la présente invention,

- la figure 4 est une vue en coupe transversale de cette pièce une fois fabriquée, et

- la figure 5 est une vue en coupe transversale d'une autre pièce fabriquée avec le procédé selon l'invention.

Sur l'ensemble de ces figures, des références identiques ou analogues désignent des organes ou ensemble d'organes identiques ou analogues.

On se reporte à présent à la figure 3, sur laquelle on peut voir que l'on a positionné la préforme définie par l'empilement plan de plis A et par les deux empilements de plis en L, B et C, sur un outil de moulage M.

Plus précisément, on place les parties des empilements de plis en L, B et C, qui sont sensiblement perpendiculaires à l'empilement plan de plis A, entre les deux noyaux métalliques M1 et M2 de l'appareil de moulage M.

A noter que l'empilement plan de plis A peut être assemblé aux deux empilements de plis en L, B et C préalablement à l'introduction de la préforme ainsi formée entre les deux noyaux M1 et M2.

Selon une autre possibilité, on peut commencer par assembler les deux empilements de plis en L, B et C, puis les introduire entre les deux noyaux M1 et M2, puis enfin les recouvrir de l'empilement plan de plis A.

Selon encore une autre possibilité, on peut positionner chacun des empilement de plis en L, B et C et l'empilement plan de plis A les uns après les autres, dans l'outil de moulage M.

Quelle que soit la séquence d'assemblage retenue, on arrive donc à la configuration représentée à la figure 3, à partir de laquelle on réalise des boucles de fibres b à l'intérieur des parties 81 et 82 des empilements de plis en L, B et C qui sont sensiblement perpendiculaires à l'empilement plan de plis A.

Plus précisément, au moyen d'une machine à coudre automatique comportant une aiguille 9, on fait rentrer ces fibres à l'intérieur de l'empilement plan de plis A depuis la face libre 11 de celui-ci, on fait pénétrer la fibre à l'intérieur de la partie respective 81, 82 de chaque empilement de plis en L, B et C, on réalise la boucle b à l'intérieur de cette partie, puis on retire la fibre par la face libre 11 de l'empilement plan de plis A, au voisinage du point d'entrée de cette fibre dans cet empilement.

La direction générale de la fibre, en dehors de la boucle B, est sensiblement perpendiculaire à l'empilement plan A, comme cela est visible sur la figure 3.

On reproduit cette opération autant de fois qu'il est nécessaire, de manière à obtenir une pluralité de fibres définissant chacune des boucles b1, b2, b3 formées à l'intérieur des parties 81 et 82 des empilements en L, B et C, ces fibres ayant une direction générale sensiblement perpendiculaire à l'empilement plan A.

Ce procédé de réalisation de boucles, permettant à une machine de travailler sur une seule face de la préforme de plis composite, est couramment connu sous le vocable anglais « tufting », signifiant en réalité « touffetage ».

Une fois la mise en place de ces fibres bouclées réalisées, on ferme l'outil de moulage M, et on injecte sous pression à l'intérieur de la résine polymérisable, laquelle va alors remplir l'ensemble des interstices qui se trouvent dans la préforme définie par les empilements de plis A, B, C.

Cette résine va en particulier se positionner tout autour des fibres formant les boucles b1, b2, b3.

Une fois cette introduction de résine réalisée, on soumet l'outil de moulage M à une élévation de température, permettant la polymérisation rapide de cette résine.

Les fibres formant les boucles b1, b2, b3 permettent de réaliser un renfort très résistant de la zone de jonction des trois empilements de plis A, B, C.

En particulier, ces fibres permettent d'obtenir une excellente résistance à l'arrachement des plis en L, B et C par rapport à l'empilement de plis A.

On notera de plus que la possibilité de réaliser le touffetage une fois que la préforme se trouve sur l'outil de moulage M est d'une grande commodité d'un point de vue industriel, par rapport à des opérations de couture classiques telles que représentées à la figure 2, nécessitant le déplacement d'une ou plusieurs machines à coudre sur plusieurs faces de la préforme.

Bien entendu, on peut choisir à volonté les caractéristiques des fibres formant les boucles b1, b2, b3, ainsi que la forme et la répartition spatiale de ces boucles.

A titre d'exemple, ces boucles peuvent être réalisées avec du fil de carbone, et être espacées d'un pas de 3 mm les unes par rapport aux autres, pénétrant à une cinquantaine de millimètres à l'intérieur des parties 81 et 82 des empilements de plis en L, B et C.

A titre d'exemples également, les plis formant les empilements A, B et C peuvent être formés en carbone satin.

L'empilement A pourra comprendre par exemple 20 plis, et les empilements B et C 5 plis chacun.

La figure 5 montre un mode de réalisation dans lequel la jonction entre les empilements de plis A, B, C est encore renforcée par rapport au mode de réalisation de la figure 4.

Dans ce mode de réalisation, on prévoit en fait un premier groupe de boucles b1, b2, b3 et un deuxième groupe de boucles b4, b5, la longueur l1 et l'inclinaison α_1 du premier groupe de boucles b1, b2, b3 par rapport à la direction perpendiculaire P à l'empilement plan A étant supérieures à celles l2, α_2 du deuxième groupe de boucles b4, b5.

Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, fournis à titre de simples exemples.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une pièce composite en T par moulage par transfert de résine, comprenant les étapes consistant à :

- constituer une préforme avec un empilement sensiblement plan (A) de plis et avec deux empilements en L (B, C) de plis,
- placer ladite préforme de sorte que lesdits empilements en L (B, C) se retrouvent entre deux noyaux (M1, M2) d'un outil de moulage (M) par transfert de résine,
- faire entrer et ressortir des fibres à travers ledit empilement plan (A) selon une direction perpendiculaire ou quasi-perpendiculaire à cet empilement (A) et de manière à former des boucles (b1, b2, b3) à l'intérieur des parties (81, 82) desdits empilements en L (B, C) qui sont sensiblement perpendiculaires audit empilement plan,
- fermer l'outil de moulage (M),
- injecter de la résine dans l'outil de moulage (M), et à
- chauffer l'outil de moulage (M) de manière à durcir la résine.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on assemble ledit empilement plan (A) et lesdits empilements en L (B, C) préalablement à l'introduction de la préforme entre les deux noyaux (M1, M2) de l'outil de moulage (M).

3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on assemble lesdits empilements en L (B, C), on les introduit entre les deux noyaux (M1, M2) de l'outil de moulage (M), et on les recouvre dudit empilement plan (A).

4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on positionne chacun desdits empilements en L (B, C) et ledit empilement plan (A) les uns après les autres dans l'outil de moulage (M).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on forme des boucles de différentes longueurs (b1, b2, b3 et b4, b5).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on forme des boucles (b1, b3 et b4, b5) légèrement inclinées (α_1 et α_2) par rapport à la direction perpendiculaire (P) audit empilement plan (A).

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on forme un premier (b1, b2, b3) et un deuxième (b4, b5) groupes de boucles, la longueur et l'inclinaison dudit premier groupe de boucles (b1, b2, b3) par rapport à la direction perpendiculaire (P) audit empilement plan étant supérieures à celles dudit deuxième groupe de boucles (b4, b5).

8. Pièce composite en T obtenue par un procédé conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.

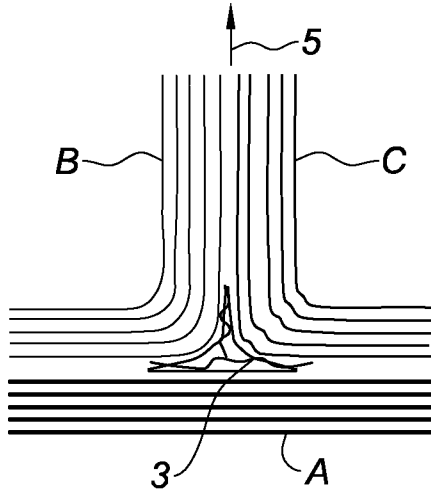


Fig. 1

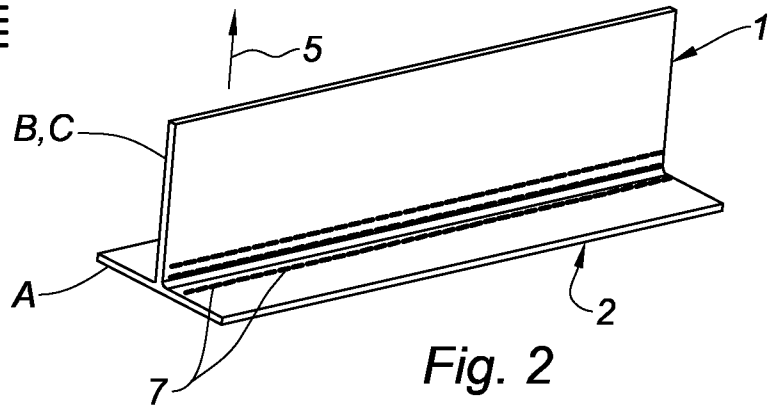


Fig. 2

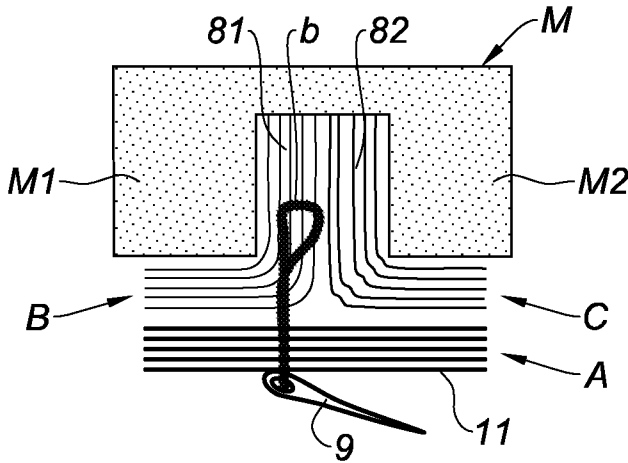


Fig. 3

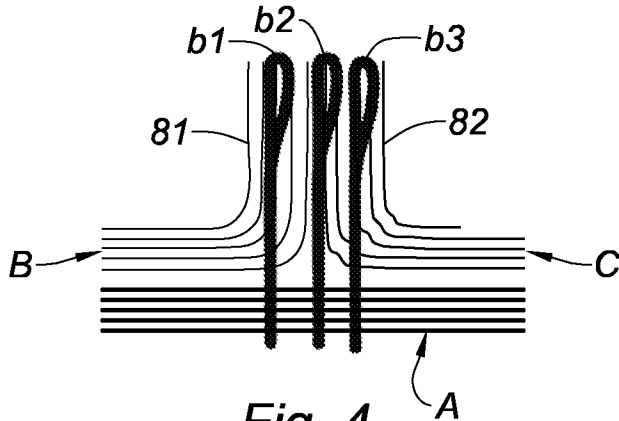


Fig. 4

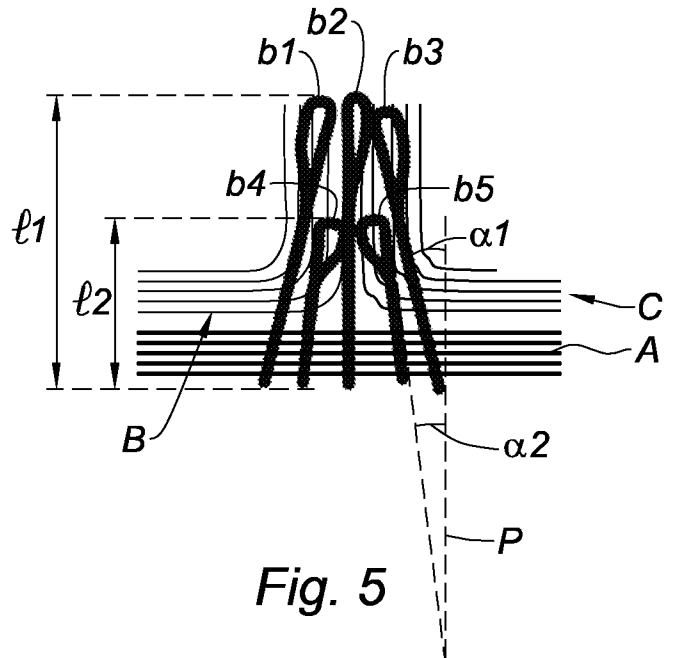


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/051673

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B29C70/24 B29C70/48 B29C70/54
 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)
 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.
X A	EP 0 556 088 A1 (AEROSPATIALE [FR]) 18 August 1993 (1993-08-18) column 7, line 54 - column 9, line 33; figures 9-18	8 1-7
X A	US 5 789 061 A (CAMPBELL THOMAS G [US] ET AL) 4 August 1998 (1998-08-04) column 3, line 64 - column 4, line 4; figures 1, 2	8 1-7
A	EP 0 556 089 A1 (AEROSPATIALE [FR]) 18 August 1993 (1993-08-18) column 4, line 43 - column 5, line 6; figures 1, 3-7 column 7, line 33 - line 37	1-8
A	EP 2 384 884 A1 (EUROCOPTER DEUTSCHLAND [DE]) 9 November 2011 (2011-11-09) claims 1, 4, 5; figures 7-9	1-8

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

3 September 2013

Date of mailing of the international search report

12/09/2013

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
 Pierre, Nathalie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/051673

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0556088	A1	18-08-1993	CA 2089209 A1	12-08-1993
			DE 69301162 D1	15-02-1996
			DE 69301162 T2	15-05-1996
			EP 0556088 A1	18-08-1993
			ES 2083831 T3	16-04-1996
			FR 2687173 A1	13-08-1993
			JP 3337511 B2	21-10-2002
			JP H05339862 A	21-12-1993
			US 5429853 A	04-07-1995

US 5789061	A	04-08-1998	US 5789061 A	04-08-1998
			US 5827383 A	27-10-1998

EP 0556089	A1	18-08-1993	CA 2089208 A1	12-08-1993
			DE 69306137 D1	09-01-1997
			DE 69306137 T2	10-04-1997
			EP 0556089 A1	18-08-1993
			ES 2096875 T3	16-03-1997
			FR 2687174 A1	13-08-1993
			JP 3267724 B2	25-03-2002
			JP H0623888 A	01-02-1994
			US 5460673 A	24-10-1995

EP 2384884	A1	09-11-2011	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/051673

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B29C70/24 B29C70/48 B29C70/54 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) 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
X	EP 0 556 088 A1 (AEROSPATIALE [FR]) 18 août 1993 (1993-08-18)	8
A	colonne 7, ligne 54 - colonne 9, ligne 33; figures 9-18	1-7
X	US 5 789 061 A (CAMPBELL THOMAS G [US] ET AL) 4 août 1998 (1998-08-04)	8
A	colonne 3, ligne 64 - colonne 4, ligne 4; figures 1, 2	1-7
A	EP 0 556 089 A1 (AEROSPATIALE [FR]) 18 août 1993 (1993-08-18)	1-8
	colonne 4, ligne 43 - colonne 5, ligne 6; figures 1, 3-7 colonne 7, ligne 33 - ligne 37	
A	EP 2 384 884 A1 (EUROCOPTER DEUTSCHLAND [DE]) 9 novembre 2011 (2011-11-09)	1-8
	revendications 1, 4, 5; figures 7-9	
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 3 septembre 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 12/09/2013
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 Pierre, Nathalie

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/051673

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0556088	A1	18-08-1993	CA	2089209 A1	12-08-1993
			DE	69301162 D1	15-02-1996
			DE	69301162 T2	15-05-1996
			EP	0556088 A1	18-08-1993
			ES	2083831 T3	16-04-1996
			FR	2687173 A1	13-08-1993
			JP	3337511 B2	21-10-2002
			JP	H05339862 A	21-12-1993
			US	5429853 A	04-07-1995

US 5789061	A	04-08-1998	US	5789061 A	04-08-1998
			US	5827383 A	27-10-1998

EP 0556089	A1	18-08-1993	CA	2089208 A1	12-08-1993
			DE	69306137 D1	09-01-1997
			DE	69306137 T2	10-04-1997
			EP	0556089 A1	18-08-1993
			ES	2096875 T3	16-03-1997
			FR	2687174 A1	13-08-1993
			JP	3267724 B2	25-03-2002
			JP	H0623888 A	01-02-1994
			US	5460673 A	24-10-1995

EP 2384884	A1	09-11-2011	AUCUN		
