

(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  
18 décembre 2014 (18.12.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2014/199066 A1**

- (51) Classification internationale des brevets :  
*B29C 70/38* (2006.01)    *B29C 65/78* (2006.01)  
*B29C 70/54* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2014/051390
- (22) Date de dépôt international :  
10 juin 2014 (10.06.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
1355364    11 juin 2013 (11.06.2013)    FR
- (71) Déposant : AIRCELLE [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700 Gonfreville L'orcher (FR).
- (72) Inventeurs : CAZUC, Xavier; 37 rue Pierre Degeyter, F-76610 Le Havre Rouelles (FR). MOUTIER, John; 26 rue Chouquet, F-76620 Le Havre (FR). BEKAERT, Nicolas; 92 rue Guillemard, F-76600 Le Havre (FR). DUTOT, Crésus; 11 rue du bas ruel, F-76170 Saint Jean De Folleville (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, IR, 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, 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, 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 OF MANUFACTURING A COMPOSITE COMPONENT

(54) Titre : PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE PIÈCE COMPOSITE

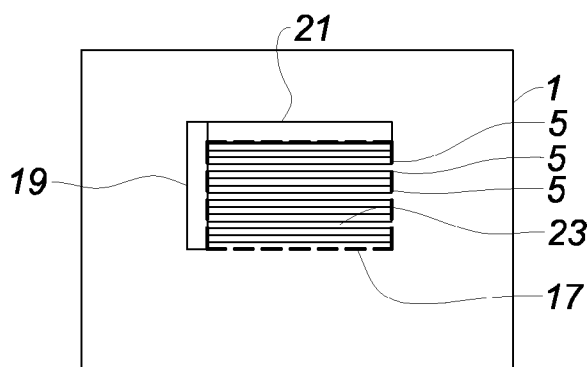


Fig. 4

(57) Abstract : Method of manufacturing a composite component comprising at least one main structure (1) and at least one auxiliary structure directly attached to said main structure and of smaller dimensions than said main structure, the method comprising the following steps: using an automated lay-up method, successively laying up (i) a plurality of composite plies defining the main structure (1), and (ii) at least one marker tape (19, 21) on said main structure (1) delimiting a zone (17) for the laying-up of the auxiliary structure; in the lay-up zone (17) of the auxiliary structure, manually laying-up a plurality of composite plies (5) defining said auxiliary structure; and polymerizing at least said main (1) and auxiliary structures.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2014/199066 A1



---

Procédé de fabrication d'une pièce composite comprenant au moins une structure principale (1) et au moins une structure auxiliaire directement solidaire de ladite structure principale et de dimensions inférieures à ladite structure principale, le procédé comprenant les étapes suivantes: - draper successivement, par un procédé de drapage automatisé : o une pluralité de plis composites définissant la structure principale (1); o au moins un ruban repère (19, 21) sur ladite structure principale (1) délimitant une zone de drapage (17) de la structure auxiliaire; - draper manuellement, dans ladite zone de drapage (17) de la structure auxiliaire, une pluralité de plis composites (5) définissant ladite structure auxiliaire; - polymériser au moins lesdites structures principale (1) et auxiliaire.

## Procédé de fabrication d'une pièce composite

La présente invention se rapporte à un procédé de fabrication d'une pièce composite.

5 Une structure composite peut par exemple être fabriquée par le drapage sur un moule d'une pluralité de plis composites formés de rubans ou plis unidirectionnels pré-imprégnés ou non d'une résine. L'opération de drapage est de façon connue typiquement réalisée par un procédé de dépose automatisée de ces plis composites, par exemple grâce à une machine à  
10 commande numérique.

Ensuite, les plis sont polymérisés afin de durcir la structure en frais drapée. Cette étape de polymérisation consiste à cuire les plis frais, par exemple en autoclave.

Il est fréquent que les pièces composites soient renforcées par une  
15 structure alvéolaire métallique ou composite que l'on positionne sur une portion de la structure composite drapée. Ce type de renfort permet typiquement d'assurer une bonne résistance aux efforts de compression de la pièce composite.

En fait, la structure alvéolaire n'est pas directement supportée par  
20 la structure composite drapée. La structure composite drapée reçoit une surépaisseur constituée par une structure composite dite « auxiliaire », de dimensions égales à celles de la structure alvéolaire à supporter. Cette structure composite auxiliaire, typiquement constituée par des plis composites de petite taille, est solidaire de la structure composite dite « principale » et  
25 supporte la structure alvéolaire.

La structure composite auxiliaire, elle-aussi généralement fabriquée grâce au procédé de dépose automatisée des plis composites, définit une zone de renfort local de la structure composite principale, et comprend typiquement plusieurs plis composites empilés et décalés angulairement les uns par rapport  
30 aux autres.

On se réfère à la figure 1, illustrant une structure composite principale 1 sur laquelle on a représenté une zone de drapage théorique 3 de la structure auxiliaire, réalisée par un procédé selon l'art antérieur.

Sur cette figure sont représentés les plis composites 5 définissant  
35 une couche d'une structure auxiliaire, déposés sur la structure principale 1 par le procédé de dépose automatisé.

Comme on peut le remarquer, les plis composites 5 définissant une couche de la structure auxiliaire ne correspondent pas exactement avec la zone de drapage théorique 3 souhaitée.

5 Cette différence provient du fait que l'outillage de dépose automatisée est généralement calibré pour fonctionner avec des plis d'une taille minimale d'une centaine de millimètres.

Lorsque les plis sont de petite taille, c'est-à-dire de taille inférieure à une centaine de millimètres, ce qui est typiquement le cas pour une telle structure auxiliaire, l'outillage ne permet pas de respecter la zone drapage  
10 souhaitée.

On se réfère à présent à la figure 2, illustrant la pièce composite 7 finalement obtenue.

La pièce composite 7 comprend la structure principale 1 renforcée localement par la structure auxiliaire 9 obtenue par un empilement de couches  
15 de plis composites, et supportant une structure alvéolaire 11.

Comme on peut le remarquer, la pièce composite 7 comprend deux zones présentant des creux 13, 15. Ces creux correspondent en fait à la différence entre la surface théorique de drapage de la structure auxiliaire souhaitée et la surface réelle obtenue par le procédé de dépose automatisée  
20 des plis composites.

Ces creux constituent des accidents de forme de la pièce composite 7, et peuvent entraîner un mauvais collage, voire un arrachement de la structure alvéolaire 11 de la structure auxiliaire 9.

Pour pallier cet inconvénient, il est courant de draper les plis  
25 composites 5 de petite taille constituant la structure auxiliaire non pas par drapage automatisé, mais manuellement.

Pour cela, le positionnement des plis composites 5 constituant la structure auxiliaire 9 est réalisé grâce à un outil de projection laser, définissant de manière précise, sur la structure principale, le contour de la zone destinée à  
30 recevoir lesdits plis composites auxiliaires.

L'outil de projection laser assure un positionnement optimal des zones de drapage des plis composites auxiliaires, et le drapage manuel des plis composites auxiliaires permet de s'affranchir des problèmes liés au mauvais collage de la structure alvéolaire sur la structure composite auxiliaire  
35 accidentée.

Toutefois, le procédé de projection laser est onéreux, et les opérations de mise en place du moule supportant la structure composite principale sous les projecteurs laser sont complexes, et de durée relativement importante.

- 5 La présente invention vise à résoudre les inconvénients de la technique antérieure, et se rapporte à cet effet à un procédé de fabrication d'une pièce composite comprenant au moins une structure principale et au moins une structure auxiliaire directement solidaire de ladite structure principale et de dimensions inférieures à ladite structure principale, ledit
- 10 procédé étant remarquable en ce qu'il comprend les étapes suivantes visant à :
- draper successivement, par un procédé de drapage automatisé :
    - o une pluralité de plis composites définissant la structure principale ;
    - o au moins un ruban repère sur ladite structure principale
- 15 délimitant une zone de drapage de la structure auxiliaire ;
- draper manuellement, dans ladite zone de drapage de la structure auxiliaire, une pluralité de plis composites définissant ladite structure auxiliaire ;
  - polymériser au moins lesdites structures principale et auxiliaire.

Ainsi, en définissant la zone de drapage de la structure auxiliaire

20 grâce à un positionnement automatisé d'au moins un ruban repère, on s'affranchit de l'utilisation de projecteurs laser. Cela permet très avantageusement de limiter le coût de fabrication d'une pièce composite, tout en en réduisant sensiblement son temps de fabrication. En outre, la dépose manuelle des plis composites auxiliaires permet, par rapport à un procédé de

25 dépose automatisée des plis composites, de limiter considérablement les risques de décollement ou d'arrachement de la structure alvéolaire de la structure composite auxiliaire.

Optionnellement, le procédé selon l'invention comprend une étape supplémentaire visant à :

- 30
- retirer les rubans repères avant l'étape de polymérisation ;
  - fixer une structure alvéolaire sur ladite structure auxiliaire ;

La présente invention se rapporte également à une pièce composite comprenant au moins une structure principale et au moins une structure auxiliaire directement solidaire de ladite structure principale et de

35 dimensions inférieures à ladite structure principale, remarquable en ce qu'elle est obtenue à partir du procédé selon l'invention.

Selon une caractéristique de la pièce composite selon l'invention, les plis composites de la structure auxiliaire sont de petite taille, c'est-à-dire présentant une longueur typiquement inférieure à environ 100 millimètres.

En outre, la structure auxiliaire de la pièce composite selon l'invention comprend un empilement d'au moins deux couches composites formées d'une pluralité de plis composites unidirectionnels, lesdites couches étant décalées angulairement les unes par rapport aux autres.

Selon l'invention, la pièce composite fabriquée est une structure interne fixe d'un inverseur de poussée de nacelle pour turboréacteur.

Enfin, l'invention se rapporte à une nacelle pour turboréacteur comprenant au moins un inverseur de poussée comprenant au moins une structure interne fixe selon l'invention.

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

- la figure 1 illustre schématiquement en vue de dessus une pièce composite en cours de fabrication par un procédé selon l'art antérieur ;
- la figure 2 est une représentation schématique de la pièce composite obtenue par un procédé selon l'art antérieur ;
- la figure 3 est une vue similaire à celle de la figure 1, la pièce composite étant à présent réalisée par le procédé de fabrication selon l'invention ;
- la figure 4 représente la pièce composite de la figure 3, les plis composites de la structure auxiliaire ayant été déposés sur la structure principale ;
- la figure 5 représente la pièce composite obtenue par le procédé selon l'invention.

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

On se réfère à la figure 3 illustrant l'étape de définition de la zone de drapage de la structure auxiliaire.

La première étape du procédé selon l'invention consiste à draper sur un moule (non représenté) les plis composites définissant la structure composite principale 1.

5 Ce procédé de drapage est de manière préférée réalisé grâce à une machine à commande numérique assurant le drapage automatisé des plis frais composites, procédé bien connu de l'art antérieur, que nous ne détaillerons pas d'avantage dans la présente description.

Lorsque l'étape de drapage de la structure principale est terminée, le procédé selon l'invention prévoit de définir une zone de drapage 17 de la structure composite auxiliaire par dépose de rubans repères 19, 21.

Ces rubans repères sont typiquement constitués par des plis composites constitués par des fibres carbone pré-imprégnées d'une résine.

15 A titre d'exemple non limitatif, la structure auxiliaire à réaliser est de forme rectangulaire. Ainsi, comme représenté, deux rubans repères suffisent à définir la zone de drapage 17. Bien sûr, toute autre forme géométrique de structure auxiliaire est envisageable. A cet effet, le procédé selon l'invention peut prévoir la dépose de plus de deux rubans repères en fonction de la forme géométrique à réaliser.

20 Les rubans repères sont déposés par drapage automatisé. Pour cela, la machine à commande numérique est programmée pour déposer les rubans 19, 21 de façon à définir, au moins partiellement, le contour de la zone de drapage 17 de la structure auxiliaire, de sorte que lesdits rubans délimitent ladite zone de drapage.

25 Lorsque la zone de drapage 17 de la structure auxiliaire est délimitée, les plis composites de la structure auxiliaire peuvent être déposés sur la structure principale, dans la zone de drapage 17, comme l'illustre la figure 4 sur laquelle est représentée une couche composite 23 formée de plusieurs plis composites 5 unidirectionnels positionnés côte à côte.

30 Chaque pli composite 5 est un pli unidirectionnel, c'est-à-dire que les fibres composant ledit pli sont toutes orientées dans la même direction.

De façon connue, pour renforcer la structure composite auxiliaire, plusieurs couches composites sont empilées les unes sur les autres, et sont décalées angulairement les unes par rapport aux autres.

35 Le décalage angulaire consiste typiquement à positionner une première couche dont les plis composites qui la constituent présentent des fibres « à 0° ». Ensuite, on positionne une deuxième couche dont les plis

composites présentent des fibres décalées de 45° par rapport à celles de la première couche. On itère ce procédé d'empilement des couches autant de fois que nécessaire.

5 Selon le procédé de l'invention, les plis composites de la structure auxiliaire sont déposés manuellement, de façon à permettre un positionnement des plis composites 5 correspondant strictement à la zone de drapage 17.

Le procédé selon l'invention comprend ensuite une étape de polymérisation, consistant de manière connue à cuire l'ensemble de plis frais drapés en autoclave.

10 De préférence, les rubans repères 19, 21 sont encore présents lors de cette étape de cuisson, mais il est bien entendu tout à fait possible de retirer ces rubans repères avant l'étape de polymérisation, par exemple par pelage.

On se réfère maintenant à la figure 5, illustrant la pièce composite 7 obtenue grâce au procédé selon l'invention.

15 Lorsque l'étape de polymérisation est terminée, on peut fixer sur la structure composite auxiliaire 9 la structure alvéolaire 11, composite ou métallique, destinée à renforcer la pièce composite 7 fabriquée.

20 La structure alvéolaire 11 est typiquement fixée sur la structure auxiliaire par collage, mais elle peut bien sûr être fixée par tout autre moyen connu de l'homme du métier.

25 Comme on le remarque sur la figure 5, la structure auxiliaire 9 de la pièce composite 7 obtenue grâce au procédé selon l'invention le procédé selon l'invention ne présente aucun creux, bosses, ou accidents de forme, contrairement à celle de la pièce composite obtenue par un procédé selon l'art antérieur et représentée sur la figure 2.

Ainsi, grâce au procédé selon l'invention, on réduit considérablement les risques de générer des pièces accidentées tout en réduisant le temps de fabrication de la pièce composite.

30 En conséquence, la tenue mécanique des pièces composites fabriquées par le procédé selon l'invention est améliorée par rapport à l'art antérieur, en ce que l'on limite les risques d'arrachement ou de décollement de la structure alvéolaire de la structure auxiliaire.

35 Le procédé selon l'invention peut, préférentiellement mais non limitativement, être utilisé afin de fabriquer une structure interne fixe d'inverseur de poussée de nacelle pour turboréacteur.

Grâce au procédé selon l'invention, on augmente la résistance mécanique des pièces composites nécessitant un renfort structurel en compression, tout en réduisant les temps de fabrication de telles pièces composites, par rapport à ceux obtenus par des méthodes connues de l'art  
5 antérieur.

En effet, les risques d'arrachement ou de décollement de la structure alvéolaire de la structure composite auxiliaire sont réduits en ce que la structure auxiliaire supportant la structure alvéolaire ne présente plus d'accidents de forme, et les temps de fabrication sont sensiblement réduits en  
10 ce que le drapage manuel de la structure auxiliaire ne nécessite plus de positionnement sur la structure principale par projection laser.

Enfin, le procédé selon l'invention est surprenant en ce que l'on parvient, *in fine*, à augmenter la résistance mécanique d'une pièce composite  
15 tout en réduisant ses coûts de fabrication.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une pièce composite (7) comprenant au moins une structure principale (1) et au moins une structure auxiliaire (9) directement solidaire de ladite structure principale et de dimensions inférieures à ladite structure principale, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes visant à :
- draper successivement, par un procédé de drapage automatisé :
    - o une pluralité de plis composites définissant la structure principale (1) ;
    - o au moins un ruban repère (19, 21) sur ladite structure principale (1) délimitant une zone de drapage (17) de la structure auxiliaire (9) ;
  - draper manuellement, dans ladite zone de drapage (17) de la structure auxiliaire, une pluralité de plis composites (5) définissant ladite structure auxiliaire (9) ;
  - polymériser au moins lesdites structures principale (1) et auxiliaire (9).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une étape supplémentaire visant à retirer lesdits rubans repères (19, 21) avant l'étape de polymérisation.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend une étape supplémentaire visant à fixer une structure alvéolaire (11) sur ladite structure auxiliaire (9).
4. Pièce composite (7) comprenant au moins une structure principale (1) et au moins une structure auxiliaire (9) directement solidaire de ladite structure principale et de dimensions inférieures à ladite structure principale, caractérisée en ce qu'elle est obtenue à partir du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.
5. Pièce composite (7) selon la revendication 4, caractérisée en ce que les plis composites (5) de la structure auxiliaire (9) sont de petite taille, c'est-à-dire présentant une longueur typiquement inférieure à environ 100 millimètres.

6. Pièce composite (7) selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que la structure auxiliaire (9) comprend un empilement d'au moins deux couches composites (23) formées d'une pluralité de plis composites (5) unidirectionnels, lesdites couches étant décalées angulairement les unes par rapport aux autres.

7. Pièce composite (7) selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisée en ce qu'il s'agit d'une structure interne fixe d'un inverseur de poussée de nacelle pour turboréacteur.

8. Nacelle pour turboréacteur comprenant au moins un inverseur de poussée comprenant au moins une structure interne fixe selon la revendication 7.

1 / 1

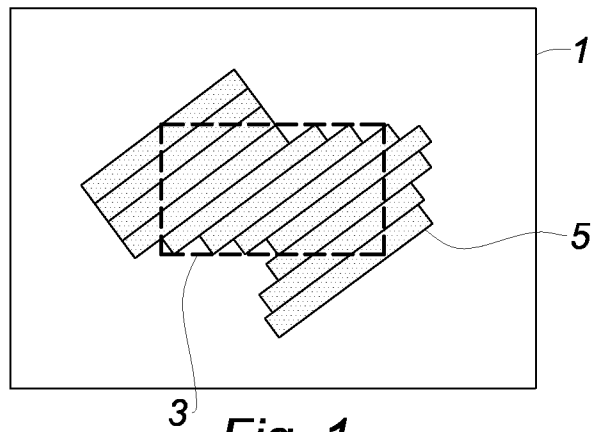


Fig. 1

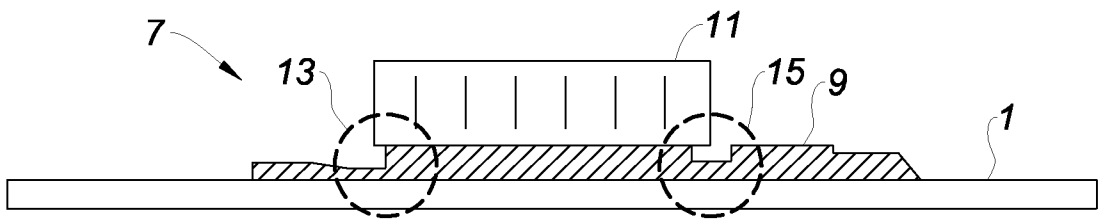


Fig. 2  
ART ANTERIEUR

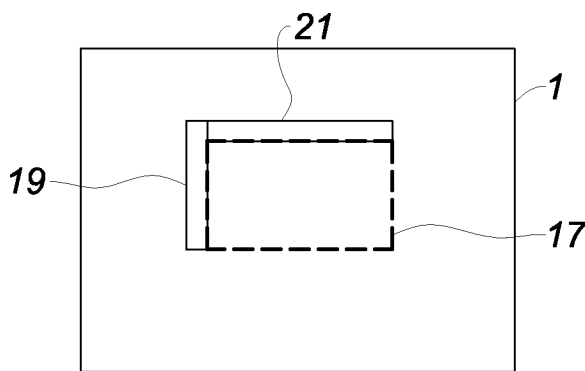


Fig. 3

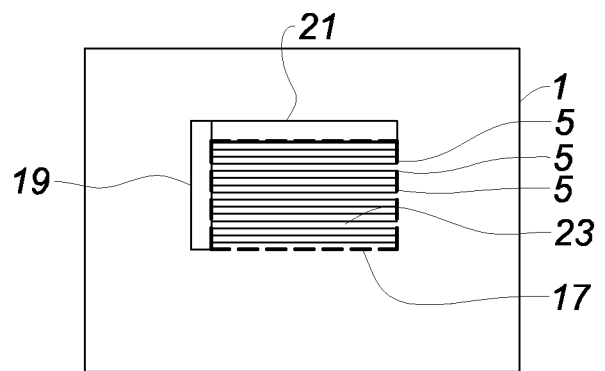


Fig. 4

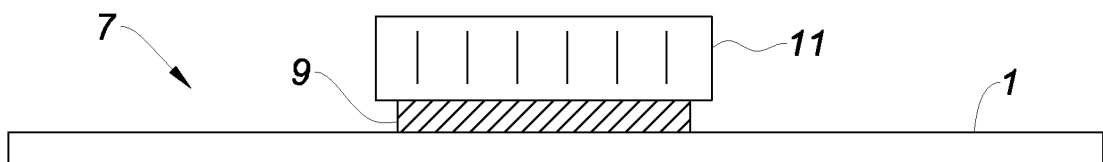


Fig. 5

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/FR2014/051390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B29C70/38 B29C70/54 B29C65/78  
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	US 2003/079685 A1 (ANDERSON DONALD A [US] ET AL) 1 May 2003 (2003-05-01) page 1, paragraphs [0002], [0003] -----	1-6
X	WO 2011/073551 A1 (AIRCELLE SA [FR]; BELLANGER ALEXANDRE [FR]; BOUILLON FLORENT [FR]; DUB) 23 June 2011 (2011-06-23) figure 6 page 7, lines 8-10, 25-30 -----	4-8

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

22 September 2014

Date of mailing of the international search report

01/10/2014

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  
Gasner, Benoit

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/051390

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003079685	A1	01-05-2003	US 2003079685 A1	01-05-2003
			US 2004168756 A1	02-09-2004
-----				
WO 2011073551	A1	23-06-2011	CA 2780666 A1	23-06-2011
			CN 102656087 A	05-09-2012
			EP 2512928 A1	24-10-2012
			FR 2954278 A1	24-06-2011
			RU 2012129560 A	27-01-2014
			US 2012248284 A1	04-10-2012
			WO 2011073551 A1	23-06-2011
-----				

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/051390

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B29C70/38      B29C70/54      B29C65/78 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	US 2003/079685 A1 (ANDERSON DONALD A [US] ET AL) 1 mai 2003 (2003-05-01) page 1, alinéas [0002], [0003] -----	1-6
X	WO 2011/073551 A1 (AIRCELLE SA [FR]; BELLANGER ALEXANDRE [FR]; BOUILLON FLORENT [FR]; DUB) 23 juin 2011 (2011-06-23) figure 6 page 7, ligne 8-10, 25-30 -----	4-8
<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 22 septembre 2014		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 01/10/2014
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 Gasner, Benoit

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/051390

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2003079685 A1	01-05-2003	US 2003079685 A1	01-05-2003
		US 2004168756 A1	02-09-2004
-----			
WO 2011073551 A1	23-06-2011	CA 2780666 A1	23-06-2011
		CN 102656087 A	05-09-2012
		EP 2512928 A1	24-10-2012
		FR 2954278 A1	24-06-2011
		RU 2012129560 A	27-01-2014
		US 2012248284 A1	04-10-2012
		WO 2011073551 A1	23-06-2011
-----			