

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/161403 A1

(43) Date de la publication internationale
13 août 2020 (13.08.2020)

(51) Classification internationale des brevets :
F02C 7/045 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2020/000027

(22) Date de dépôt international :
07 février 2020 (07.02.2020)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1901235 07 février 2019 (07.02.2019) FR

(71) Déposant : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES [FR/FR] ;
2, boulevard du Général Martial Valin, 75015 PARIS (FR).

(72) Inventeurs : SIRAJ, Anwer ; SAFRAN CEPI, Rond-point René Ravaud -, Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR).
BOUROLLEAU, Clément ; SAFRAN CEPI, Rond-point René Ravaud -, Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR).
DOMINGUES, Serge ; SAFRAN CEPI, Rond-point René Ravaud -, Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR).
FIORE, Vincent, Pascal ; SAFRAN CEPI, Rond-point René Ravaud -, Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR).
ROGNIN, Florent, Louis, André ; SAFRAN CEPI, Rond-point René Ravaud -, Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR).

(74) Mandataire : ERNEST GUTMANN - YVES PLASSE-RAUD SAS ; 66, rue de la Chaussée d'Antin, 75009 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

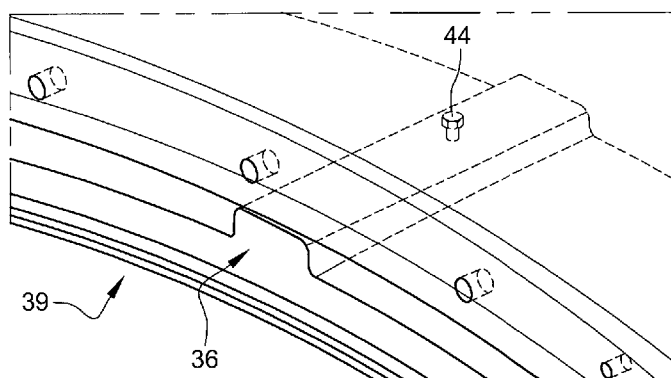
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,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

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

(54) Title: TURBOMACHINE FAN

(54) Titre : SOUFFLANTE DE TURBOMACHINE

Fig. 6



(57) Abstract: The invention relates to an annular assembly (39) comprising a casing (38) made of a woven composite material, which bears on its radially inner face an acoustic panel (36) having a honeycomb structure covered with a composite material, characterized in that the casing (38) comprises at least one radial recess (40), in which at least one protruding part (42) is engaged radially towards the outside of the radially external face of the acoustic panel (36).

(57) Abrégé : L'invention concerne une ensemble annulaire (39) comprenant un carter (38) en matériau composite tissé portant sur sa face radialement interne un panneau acoustique (36) à structure alvéolaire recouverte d'un matériau composite, caractérisé en ce que le carter (38) comprend au moins un renforcement radial (40) dans lequel est engagé au moins une partie en saillie (42) radialement vers l'extérieur de la face radialement externe du panneau acoustique (36).



WO 2020/161403 A1

DESCRIPTION

TITRE : Soufflante de turbomachine

5 Domaine technique de l'invention

La présente invention concerne un ensemble annulaire ainsi qu'une soufflante et une turbomachine équipée d'un tel ensemble annulaire.

Présentation de l'invention

10 La figure 1 représente un ensemble annulaire 10 d'axe longitudinal A selon la technique connue, laquelle comprend un carter 12 qui est une pièce annulaire structurante supportant sur sa face radialement interne, une succession longitudinale de panneaux 14, 16, 18. A l'extrémité amont, un panneau acoustique 14 annulaire monobloc est disposé, de manière à réduire les émissions sonores vers l'amont. On observe qu'une roue de soufflante 20 est agencée en aval du panneau amont 14 et est entourée par un panneau 16 de support d'un

15 matériau abrasable visant à limiter les circulations d'air en sommet des aubes de la roue 20 de la soufflante. Le carter 12 de soufflante, ainsi appelé de manière courante, comprend, à son extrémité aval, une bride annulaire 24 radiale fixée sur une bride annulaire radiale correspondante d'un carter intermédiaire de la turbomachine, comportant des moyens d'accrochage à l'avion.

20 La figure 2 illustre, en perspective, le panneau acoustique 14 de l'extrémité amont de la soufflante 22. La figure 3 illustre, quant à elle, le même panneau acoustique 10 en coupe. Le panneau acoustique 14 comprend une structure alvéolaire 26, par exemple du type en nid d'abeille, les alvéoles 28 étant orientées radialement. Les alvéoles 28 sont recouvertes d'un tissu carbone, par une technique de drappage.

25 Pour assurer la fixation du panneau acoustique 14 au carter 12, des évidements 30 ou rainures sont réalisées sur sa face radialement externe et logent chacun une patte 32 de fixation métallique en L. Chaque patte 32 est fixée par rivetage au travers du panneau 14 et comprend une partie radialement externe 32a fixée par boulonnage sur une partie radiale 34a d'une patte 34 métallique du carter 12 de la soufflante 22 (figure 4).

30 Ce type de montage est généralement réalisé au moyen d'au moins une dizaine de couples de pattes métalliques 32, 34, ce qui nécessite un temps de montage long et complique l'opération en elle-même. Par ailleurs, lors d'opération de maintenance, le nombre important d'éléments de liaison s'avère problématique au regard du temps nécessaire à la manipulation de ces éléments. Egalement, ces fixations induisent un hyperstatisme de fixation du carter 12

35 avec le panneau acoustique 14 induisant une surcontrainte statique dans les liaisons boulonnées des pattes 32, 34, une compression anormale des joints de liaisons des panneaux. Enfin, la réalisation de rainures complique fortement le processus de fabrication du panneau

acoustique puisqu'il est nécessaire d'avoir une variation de la dimension radiale de la structure alvéolaire.

L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique aux problèmes précités.

5 Résumé de l'invention

Le document concerne un ensemble annulaire d'axe longitudinal pour turbomachine comprenant un carter en matériau composite tissé portant sur sa face radialement interne un panneau acoustique à structure alvéolaire recouverte d'un matériau composite, caractérisé en ce que le carter comprend au moins un renforcement radial dans lequel est engagé au moins
10 une partie en saillie radialement vers l'extérieur de la face radialement externe du panneau acoustique annulaire.

Selon l'agencement technologique proposé, la liaison entre le carter et le panneau acoustique est réalisée par coopération de forme et permet de bloquer le panneau acoustique relativement au carter. La réalisation du renforcement radial sur le carter peut être réalisée
15 lors du tissage du carter à l'aide d'une contre-forme, ce qui n'induit aucun risque de sectionner des fibres. Les parties en saillie du panneau acoustique peuvent être réalisées par moulage (lors du drappage), ce qui s'avère simple à réaliser. La structure alvéolaire peut désormais présenter une épaisseur uniforme en direction circonférentielle, ce qui facilite sa fabrication. Il est ainsi possible d'avoir recours à une pluralité de secteurs de structure alvéolaire juxtaposés
20 les uns aux autres. Le panneau acoustique peut être sectorisé mais est de préférence formée d'une seule pièce sur 360°.

Chaque partie en saillie peut être formée par une nervure longitudinale.

Chaque renforcement peut présenter une forme complémentaire d'une partie en saillie. Plus particulièrement, chaque renforcement et chaque partie en saillie peut présenter en direction
25 longitudinale une section sensiblement uniforme, de manière à faciliter le montage du panneau par translation sur le carter. Par exemple, chaque partie en saillie peut avoir une section sensiblement rectangulaire et s'étendre longitudinalement d'une extrémité à l'autre du panneau.

Pour éviter tout mouvement axial du panneau relativement au carter dans le cas où les formes
30 relatives des parties en saillie et des renforcements du carter ne permettraient pas d'éviter ce mouvement, un organe de liaison du carter au panneau acoustique peut alors traverser depuis l'extérieur le carter et être inséré dans chaque partie en saillie du panneau acoustique.

Chaque partie en saillie, qui peut être une nervure, peut présenter deux faces latérales reliées l'une à l'autre par une face de fond, lesdites deux faces latérales étant sensiblement planes et
35 inclinées l'une relativement à l'autre de manière à converger l'une vers l'autre en allant radialement vers l'extérieur. Cette conformation particulière des nervures en conjugaison avec

une forme complémentaire des renforcements du carter permet de faciliter le montage du panneau acoustique.

Egalement, le panneau acoustique peut comprendre au moins trois parties en saillie chacune formées par une nervure longitudinale, les nervures étant régulièrement réparties autour de l'axe longitudinal de l'ensemble annulaire.

Egalement, une bande anti-usure peut être appliquée sur chacune des faces latérales d'une nervure. Cela permet de limiter l'usure des renforcements du carter par frottement du panneau acoustique, en fonctionnement, du fait des vibrations de la turbomachine. L'utilisation de bande anti-usure, en téflon par exemple s'avère intéressante pour éviter entre le composite du carter et le composite du panneau acoustique.

Dans un exemple de réalisation, le carter est réalisé par tissage de fibres de carbone et injection de résine.

Le document concerne aussi une soufflante d'une turbomachine comprenant un ensemble annulaire comme indiquée ci-dessus et au moins une roue de soufflante entourée par le carter et agencée en aval du panneau acoustique. Il vise également une turbomachine comprenant une telle soufflante.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés.

Brève description des figures

[Fig. 1], déjà décrite précédemment, est une vue schématique en perspective d'une soufflante d'une turbomachine selon la technique connue ;

[Fig. 2], la figure 2, déjà décrite précédemment, est une vue schématique d'un panneau acoustique annulaire agencé à l'extrémité amont d'une soufflante telle que représentée en figure 1 ;

[Fig. 3], déjà décrite précédemment, est une schématique en coupe longitudinale d'un panneau acoustique montrant les moyens de fixation du panneau acoustique ;

[Fig. 4], déjà décrite précédemment, est une vue schématique de la fixation du panneau acoustique à un carter externe ;

[Fig. 5] et

[Fig. 6] sont des vues schématiques du principe d'assemblage d'un panneau acoustique avec un carter selon l'invention ;

[Fig. 7], est une vue schématique d'un panneau acoustique destiné à être utilisé dans une manche d'entrée d'air selon l'invention ;

[Fig. 8], est une vue schématique d'un carter destiné à être utilisé dans un ensemble annulaire selon l'invention,

[Fig. 9], est une vue à plus grande échelle de la zone délimitée en pointillée sur la figure 8.

Description détaillée de l'invention

On se réfère maintenant aux figures 5 à 8 qui représentent la liaison du panneau acoustique 36 et d'un carter 38 dans un ensemble annulaire 39 selon l'invention.

Il est ainsi proposé de réaliser des renforcements longitudinaux 40 ou axiaux sur la face interne du carter 38 lequel est réalisé par tissage de fibres de carbone et injection de résine. Ces renforcements longitudinaux 40 forment des rainures à section sensiblement rectangulaire. La section des rainures est sensiblement constante en direction longitudinale A. Le panneau acoustique 36 comprend une structure interne alvéolaire (non représentée) similaire à ce qui a été décrit en référence à la technique antérieure, avec des alvéoles orientées selon la direction radiale et recouverte d'une couche d'un matériau composite en fibre de carbone ou de verre. Le panneau acoustique 36 comprend des parties en saillie 42 formées par des nervures longitudinales ou axiales. Chaque nervure 42 présente une section sensiblement uniforme d'une extrémité axiale à l'autre du panneau acoustique 36. La section peut avoir une forme sensiblement rectangulaire, bien qu'il sera noté que les flancs peuvent être inclinés comme cela sera précisé ci-après.

Comme cela est représenté sur la figure 7 et sur la figure 8, les nervures 42 peuvent être régulièrement réparties autour de l'axe longitudinal A et peuvent être au nombre de trois de même que les rainures 38 du carter.

Ainsi conformés, les renforcements 40 du carter 38 et les nervures 42 du panneau acoustique 36 présentent des formes complémentaires qui permettent un engagement axial du panneau acoustique 36 à l'intérieur du carter 38 par coulissement des nervures 42 du panneau acoustique 36 dans les rainures 40 du carter 38.

Comme on peut l'observer sur les figures 5 et 6, chaque nervure 42 comprend deux faces latérales 42a, c'est-à-dire deux faces d'extrémités circonférentielles, chaque face 42a s'étendant longitudinalement. Par ailleurs, les deux faces latérales 42a d'une nervure 42 sont sensiblement planes et inclinées l'une relativement à l'autre de manière à converger l'une vers l'autre en allant radialement vers l'extérieur. Les faces latérales 42a d'une nervure 42 sont reliées l'un à l'autre par une face de fond 42b. Dans cette configuration, chaque rainure 40 du carter 38 présente alors une forme complémentaire avec des faces également inclinées en oblique. Cette conformation permet de faciliter le montage du panneau acoustique 36.

Pour éviter tout mouvement longitudinal du panneau acoustique 36 dans le carter 38, on prévoit des organes 44 de blocage du panneau acoustique 36 sur le carter 38. Ainsi, un organe de fixation 44 est inséré depuis l'extérieur du carter 38 et de manière à venir s'insérer dans une nervure 42 du panneau acoustique 38. Plus précisément, chaque organe 44 de fixation traverse le carter 38, puis la face de fond 42b d'une nervure 42 et est inséré dans la structure alvéolaire du panneau acoustique 36. L'organe de fixation 44 peut être un insert tel qu'un rivet aveugle.

Chaque face latérale 42a d'une nervure 42 peut être recouverte d'une bande anti-usure visant à limiter l'usure du carter 38 du fait des vibrations du panneau acoustique 36, en fonctionnement. Ces bandes anti-usures peuvent être réalisées en téflon par exemple.

5 La liaison du panneau acoustique 36 au carter 38 proposée dans le présent document permet d'utiliser une structure alvéolaire présentant une épaisseur constante en direction circonférentielle, ce qui facilite la fabrication du panneau acoustique 36 ainsi que son assemblage. Par ailleurs, on améliore l'atténuation acoustique réalisé par la structure alvéolaire.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble annulaire (39) d'axe longitudinal (A) pour turbomachine, comprenant un carter (38) en matériau composite tissé portant sur sa face radialement interne un panneau
5 acoustique (36) à structure alvéolaire recouverte d'un matériau composite, caractérisé en ce que le carter (38) comprend au moins un renforcement radial (40) dans lequel est engagé au moins une partie en saillie (42) radialement vers l'extérieur de la face radialement externe du panneau acoustique (36) annulaire, et chaque partie en saillie étant formée par une nervure longitudinale, et chaque nervure (42) présente deux faces latérales (42a) reliées l'une à l'autre
10 par une face de fond (42b), lesdites deux faces latérales étant sensiblement planes et inclinées l'une relativement à l'autre de manière à converger l'une vers l'autre en allant radialement vers l'extérieur.
2. Ensemble annulaire selon la revendication 1, dans laquelle chaque renforcement (40) présente une forme complémentaire d'une partie en saillie (42).
- 15 3. Ensemble annulaire selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le panneau acoustique (36) comprend au moins trois nervures longitudinales (42) régulièrement réparties autour de l'axe longitudinal (A).
4. Ensemble annulaire selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle une bande anti-usure est appliquée sur chacune des faces latérales (42a) d'une nervure (42).
- 20 5. Ensemble annulaire selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle un organe (44) de liaison du carter (38) au panneau acoustique (36) traverse depuis l'extérieur le carter (38) et est inséré dans chaque partie en saillie du panneau acoustique (36).
6. Ensemble annulaire selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle chaque renforcement (40) et chaque partie en saillie (42) présentent en direction longitudinale une
25 section sensiblement uniforme.
7. Ensemble annulaire selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle le carter (38) est réalisé par tissage de fibres de carbone et injection de résine.
8. Soufflante d'une turbomachine comprenant un ensemble annulaire (39) selon l'une des revendications précédentes et au moins une roue de soufflante agencée en aval du panneau
30 acoustique annulaire (36) et entouré par le carter (38).
9. Turbomachine comprenant une soufflante selon la revendication 8.

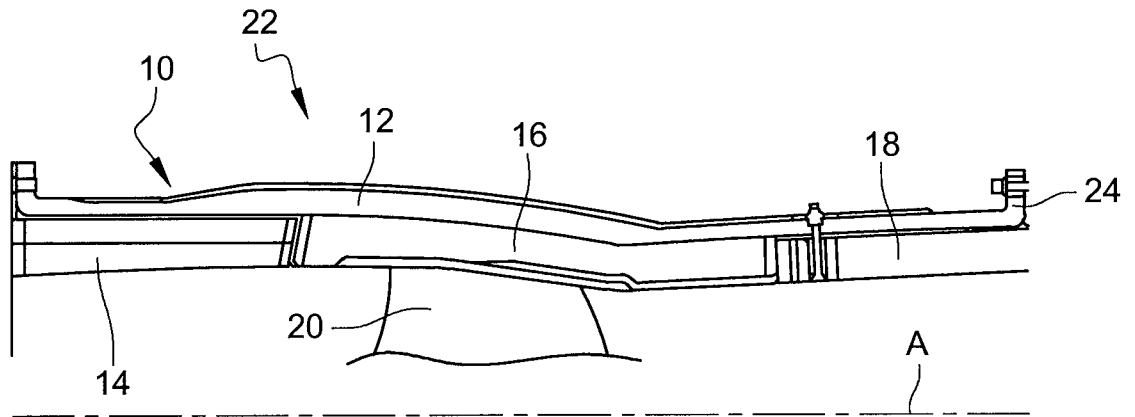


Fig. 1

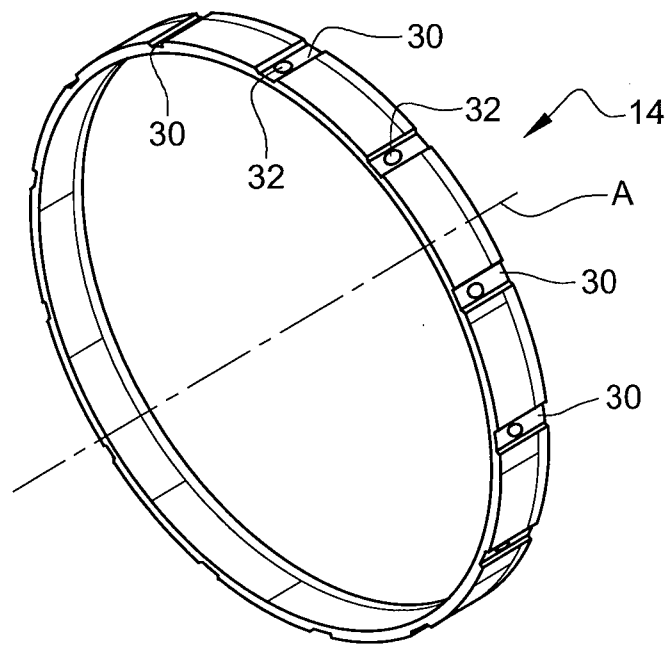


Fig. 2

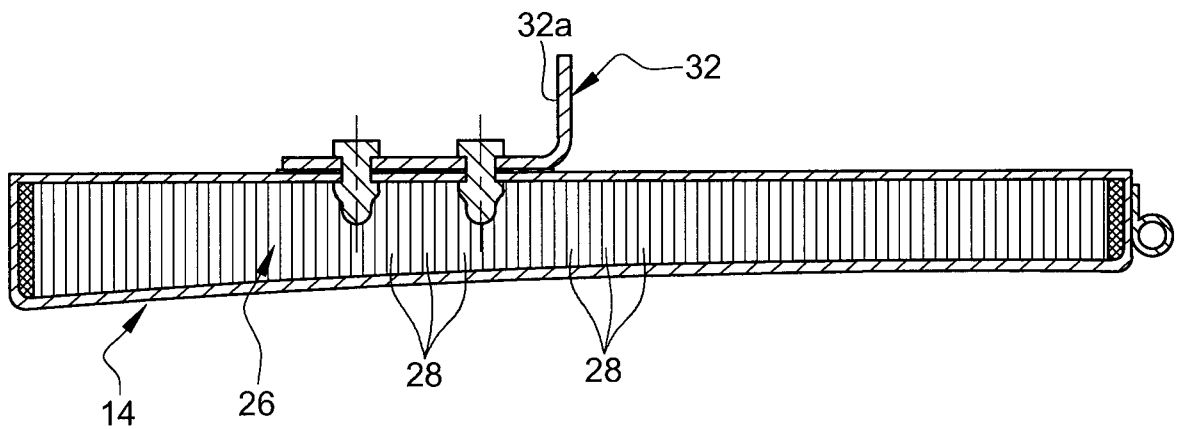


Fig. 3

Fig. 4

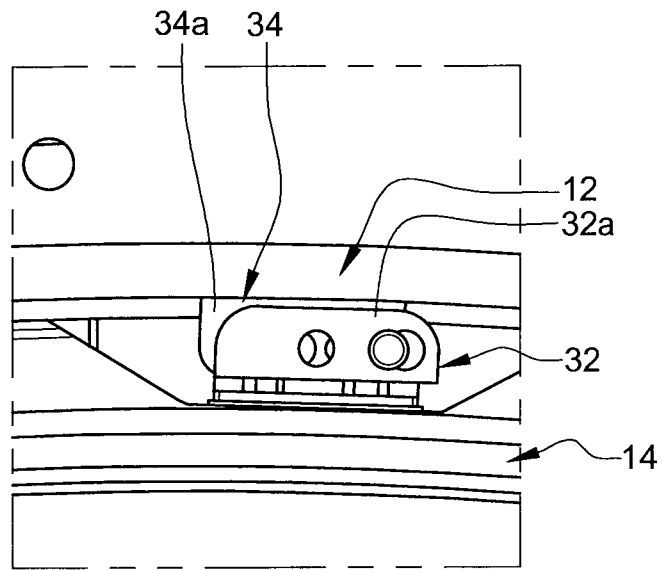


Fig. 5

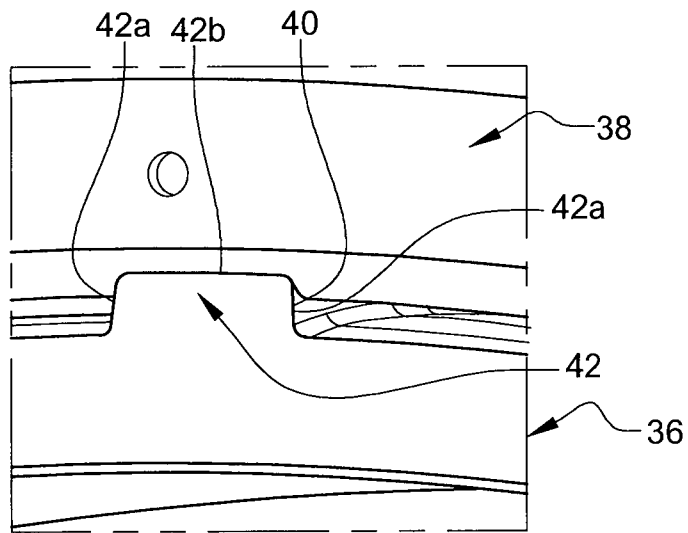
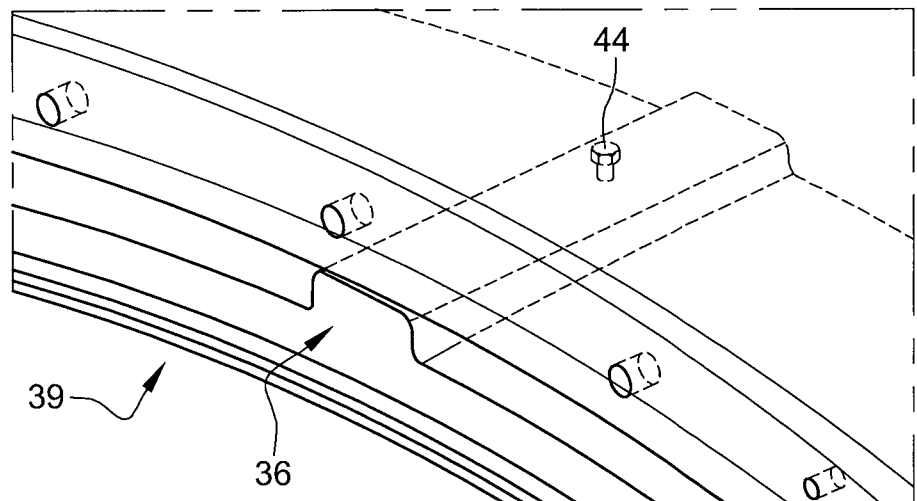


Fig. 6



3/3

Fig. 7

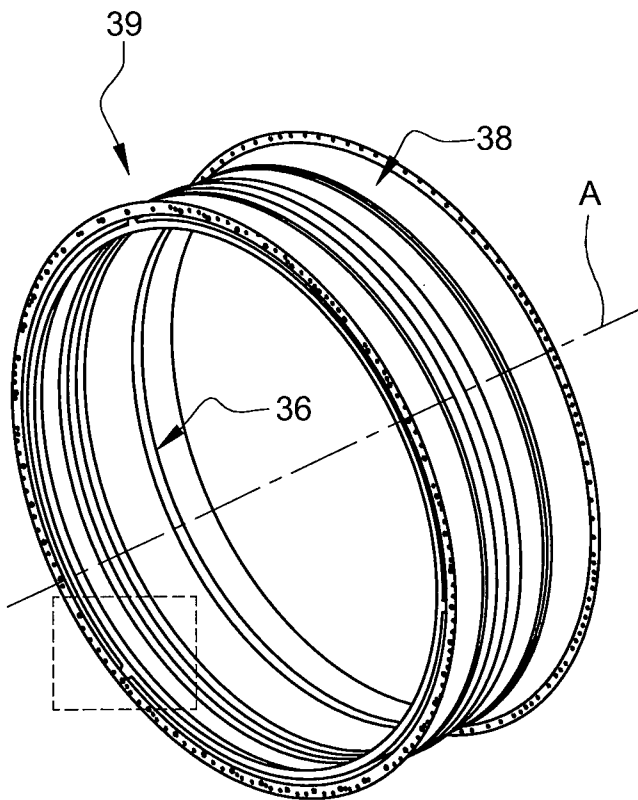
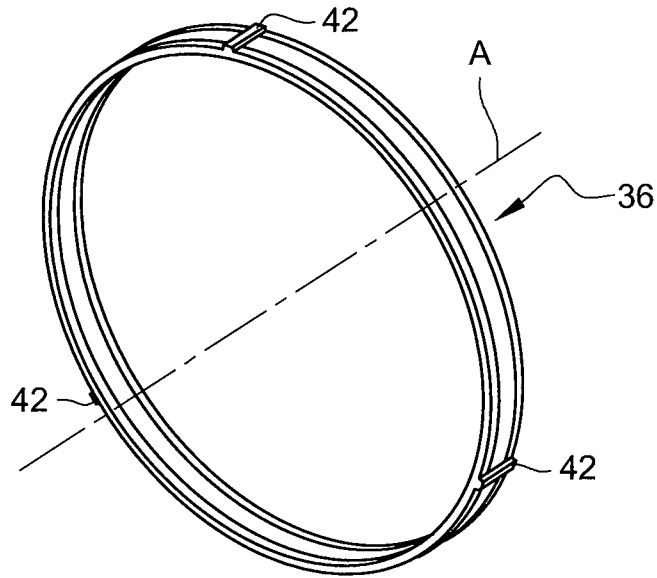


Fig. 8

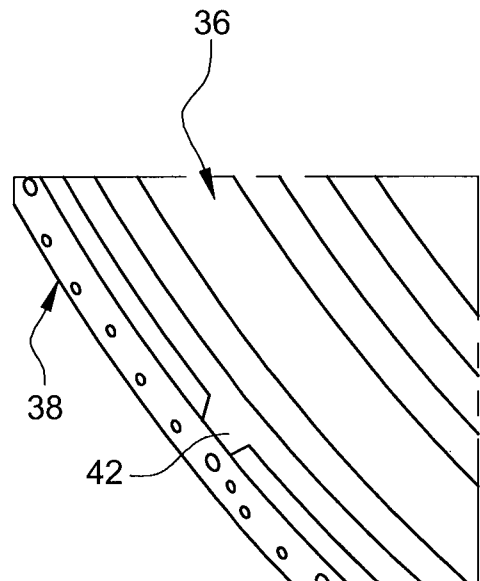


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2020/000027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F02C 7/045</i> (2006.01)i 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) F02C; F02K; B29C; F01D 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	WO 2014197035 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 11 December 2014 (2014-12-11) page 3, line 10 - line 29; figure 1 page 5, line 31 - line 34; figure 2 page 6, line 4 - line 6 page 6, line 22 - line 32; figure 3 & US 7540354 B2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 02 June 2009 (2009-06-02) column 2, line 55 - line 62; figure 2	1-9
A	US 2006169533 A1 (PATRICK WILLIAM P [US]) 03 August 2006 (2006-08-03) paragraph [0029]; figures 1,2 paragraph [0037]; figure 9	1-9
A	FR 2975735 A1 (SNECMA [FR]) 30 November 2012 (2012-11-30) page 1, line 12 - line 13 page 5, line 3 - line 33; claims 1,6,7,9; figures 1,2	1,5,7-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 29 April 2020		Date of mailing of the international search report 13 May 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Di Giorgio, F Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2020/000027

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102015113685 A1 (EAST-4D CARBON TECH GMBH [DE]) 02 June 2016 (2016-06-02) paragraph [0018] paragraphs [0019], [0028] paragraph [0023] - paragraph [0024]; figure 3 paragraph [0033] paragraph [0035] paragraph [0048] - paragraph [0051]; figures 3,4	1,5,8,9
A	US 5259724 A (LISTON LAURENCE D N [US] ET AL) 09 November 1993 (1993-11-09) column 2, line 62 - line 68 column 3, line 55 - line 63; figures 2-4	1,8,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2020/000027

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2014197035	A2	11 December 2014	EP 2971659 A2	20 January 2016
				US 2015369127 A1	24 December 2015
				WO 2014197035 A2	11 December 2014
US	2006169533	A1	03 August 2006	EP 1701028 A2	13 September 2006
				JP 2006226286 A	31 August 2006
				US 2006169533 A1	03 August 2006
FR	2975735	A1	30 November 2012	BR 112013030346 A2	29 November 2016
				CA 2837258 A1	06 December 2012
				CN 103620165 A	05 March 2014
				EP 2715072 A1	09 April 2014
				FR 2975735 A1	30 November 2012
				JP 6049706 B2	21 December 2016
				JP 2014523500 A	11 September 2014
				RU 2013157218 A	10 July 2015
				US 2014212273 A1	31 July 2014
				WO 2012164204 A1	06 December 2012
				DE 102015113685 A1	02 June 2016
US 5259724 A	09 November 1993	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2020/000027

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02C7/045 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) F02C F02K B29C F01D		
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	WO 2014/197035 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 11 décembre 2014 (2014-12-11) page 3, ligne 10 - ligne 29; figure 1 page 5, ligne 31 - ligne 34; figure 2 page 6, ligne 4 - ligne 6 page 6, ligne 22 - ligne 32; figure 3 & US 7 540 354 B2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 2 juin 2009 (2009-06-02) colonne 2, ligne 55 - ligne 62; figure 2 -----	1-9
A	US 2006/169533 A1 (PATRICK WILLIAM P [US]) 3 août 2006 (2006-08-03) alinéa [0029]; figures 1,2 alinéa [0037]; figure 9 ----- -/--	1-9
<input checked="" 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 29 avril 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 13/05/2020
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 Di Giorgio, F

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	FR 2 975 735 A1 (SNECMA [FR]) 30 novembre 2012 (2012-11-30) page 1, ligne 12 - ligne 13 page 5, ligne 3 - ligne 33; revendications 1,6,7,9; figures 1,2 -----	1,5,7-9
A	DE 10 2015 113685 A1 (EAST-4D CARBON TECH GMBH [DE]) 2 juin 2016 (2016-06-02) alinéa [0018] alinéas [0019], [0028] alinéa [0023] - alinéa [0024]; figure 3 alinéa [0033] alinéa [0035] alinéa [0048] - alinéa [0051]; figures 3,4 -----	1,5,8,9
A	US 5 259 724 A (LISTON LAURENCE D N [US] ET AL) 9 novembre 1993 (1993-11-09) colonne 2, ligne 62 - ligne 68 colonne 3, ligne 55 - ligne 63; figures 2-4 -----	1,8,9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2020/000027

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2014197035 A2	11-12-2014	EP 2971659 A2 US 2015369127 A1 WO 2014197035 A2	20-01-2016 24-12-2015 11-12-2014
US 2006169533 A1	03-08-2006	EP 1701028 A2 JP 2006226286 A US 2006169533 A1	13-09-2006 31-08-2006 03-08-2006
FR 2975735 A1	30-11-2012	BR 112013030346 A2 CA 2837258 A1 CN 103620165 A EP 2715072 A1 FR 2975735 A1 JP 6049706 B2 JP 2014523500 A RU 2013157218 A US 2014212273 A1 WO 2012164204 A1	29-11-2016 06-12-2012 05-03-2014 09-04-2014 30-11-2012 21-12-2016 11-09-2014 10-07-2015 31-07-2014 06-12-2012
DE 102015113685 A1	02-06-2016	AUCUN	
US 5259724 A	09-11-1993	AUCUN	