

(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
17 janvier 2008 (17.01.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/006959 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F02C 7/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/001132

(22) Date de dépôt international : 4 juillet 2007 (04.07.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
06 06334 12 juillet 2006 (12.07.2006) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **AIRBUS FRANCE** [FR/FR]; 316 Route de Bayonne, F-31060 Toulouse (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **PORTE, Alain** [FR/FR]; 8 Allée de Belle-Ile, F-31770 Colomiers

(FR). **LALANE, Jacques** [FR/FR]; 14 Allée des Rossignols, F-31650 Saint Orens de Gameville (FR). **GANTIE, Fabrice** [FR/FR]; 20 rue Volta, F-31000 Toulouse (FR).

(74) Mandataire : **BONNETAT, Christian**; Cabinet Bonnetat, 29 Rue de St.-Petersbourg, F-75008 Paris (FR).

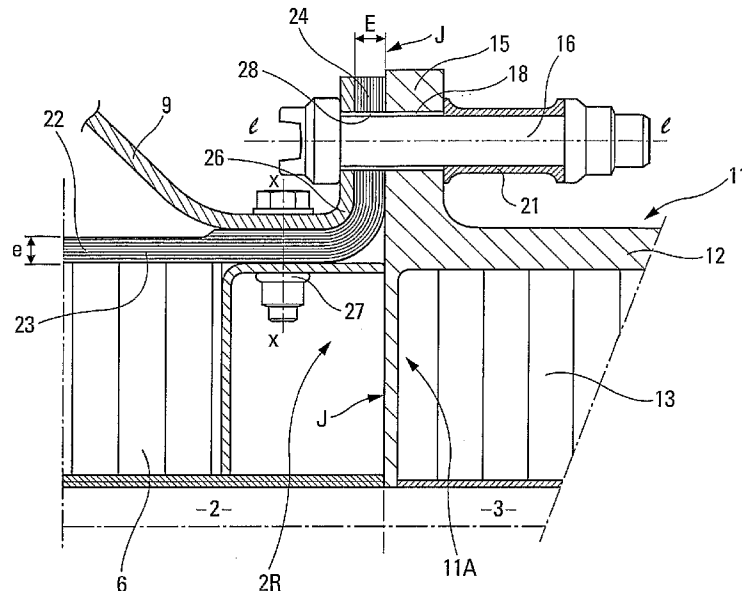
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: AIR INTAKE FOR AN AIRCRAFT TURBINE ENGINE

(54) Titre : ENTREE D'AIR POUR TURBOMOTEUR D'AERONEF



(57) Abstract: According to the invention, the air intake (2) is made of a piece (23) of fibre/resin composite material, reinforced on the side of the flange (24) by a reinforcing ring (26).

(57) Abrégé : Selon l'invention, ladite entrée d'air (2) est constituée par une pièce (23) de matière composite fibres/résine, renforcée du côté de la bride (24) par un anneau de renfort (26).

WO 2008/006959 A1



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

Entrée d'air pour turbomoteur d'aéronef.

La présente invention concerne les turbomoteurs pour aéronef et, plus spécialement, l'entrée d'air d'un tel turbomoteur.

Dans les turbomoteurs connus, la paroi interne de l'entrée d'air et le carter de la soufflante sont métalliques et l'extrémité arrière de ladite paroi interne de l'entrée d'air et l'extrémité avant dudit carter de soufflante portent des brides périphériques saillantes coopérantes permettant leur solidarisation à l'aide d'éléments de fixation tels que vis, boulons, etc ... dont les axes sont parallèles à l'axe longitudinal du turbomoteur et qui traversent lesdites brides.

Etant donné les propriétés mécaniques, thermiques et massiques des matières composites fibres/résine, il serait avantageux de pouvoir réaliser entièrement ladite paroi interne de l'entrée d'air sous la forme d'une pièce d'une telle matière composite. Toutefois, les essais effectués dans ce sens ne se sont pas révélés intéressants du fait que, à l'usage, il se produit un délaminage des fibres au niveau du coude de raccord à 90° entre ladite bride périphérique et le reste tubulaire de ladite paroi interne, délaminage qui entraîne une baisse importante de la résistance mécanique de ladite pièce et même la rupture de cette dernière.

La présente invention a pour objet de remédier à cet inconvénient.

A cette fin, selon l'invention, le turbomoteur pour aéronef présentant un axe longitudinal et comportant :

- une entrée d'air, pourvue d'une paroi interne tubulaire ; et
- une soufflante, alimentée en air par ladite entrée d'air et enfermée dans un carter, également tubulaire,

l'extrémité arrière de ladite paroi interne de l'entrée d'air et l'extrémité avant dudit carter de la soufflante étant respectivement pourvues de bri-

des de raccordement périphériquement saillantes et étant solidarisées l'une de l'autre à l'aide de premiers éléments de fixation, tels que vis, boulons ou analogue, qui traversent lesdites brides et dont les axes sont au moins approximativement parallèles audit axe longitudinal du turbomoteur,

est remarquable en ce que :

- ladite paroi interne de l'entrée d'air, y compris la bride de raccordement de ladite extrémité arrière, est réalisée en une unique pièce de matière composite fibres/résine ;
- du côté opposé à l'extrémité avant dudit carter, la bride périphériquement saillante de ladite extrémité arrière est raccordée à ladite paroi interne par un profil annulaire au moins approximativement en forme de cavet ;
- un anneau de renfort est rapporté à ladite extrémité arrière, ledit anneau de renfort épousant ledit profil annulaire en forme au moins approximative de cavet et étant solidarisé de ladite extrémité arrière par des seconds éléments de fixation, dont les axes sont au moins approximativement orthogonaux audit axe longitudinal dudit turbomoteur ; et
- ledit anneau de renfort est traversé par lesdits premiers éléments de fixation et pressé contre lesdites brides.

Ainsi, grâce à la forme de la bride composite et à la présence dudit anneau de renfort, aucun délaminage ne peut se produire au coude de raccord entre ladite bride et le reste tubulaire de ladite paroi interne.

La matière composite peut être constituée de fibres de carbone, de verre, de bore, de carbure de silicium, etc ... Cependant, les fibres de carbone sont préférées. Par ailleurs, ladite pièce de matière composite peut être obtenue par tout procédé connu (enroulement filamentaire, bobinage, dépose de fibres imprégnées ou de tissus imprégnés, etc ...).

De préférence, pour renforcer encore la résistance de la pièce de matière composite, un renfort de matière composite, faisant partie intégrante de ladite pièce, est prévu sous ledit anneau de renfort, c'est-à-dire que, à cet endroit, l'épaisseur de ladite pièce de matière composite est plus grande qu'ailleurs.

Avantageusement, ledit anneau de renfort est métallique. L'expérience a montré que le titane était particulièrement approprié pour former ledit anneau de renfort.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 montre, en demi-coupe schématique partielle, la partie avant d'un turbomoteur connu.

La figure 2 montre, également en demi-coupe schématique partielle, un exemple de solidarisation entre l'extrémité arrière de l'entrée d'air et l'extrémité avant du carter de soufflante, dans le turbomoteur connu de la figure 1.

La figure 3 montre, en vue semblable à la figure 2, un exemple de réalisation de l'invention.

La figure 4 est une vue partielle en perspective, avec arraché, d'éléments de la figure 3.

Le turbomoteur de type connu 1, dont la partie avant est schématiquement et partiellement montrée par la figure 1, comporte un axe longitudinal L-L. Cette partie avant comporte essentiellement une entrée d'air tubulaire 2 et une soufflante 3.

L'entrée d'air tubulaire 2 présente un bord d'attaque 4 et elle est pourvue d'une paroi interne tubulaire métallique 5, par exemple en aluminium, portant intérieurement un revêtement tubulaire d'atténuation acoustique 6. Un capot externe 7 entoure ladite entrée d'air et délimite avec

ladite paroi interne 5 une chambre 8 à section annulaire, obturée par une cloison arrière annulaire 9 du côté opposé audit bord d'attaque 4.

La soufflante 3 comporte des pales 10 et est entourée par un carter de soufflante 11 constitué par une pièce tubulaire métallique 12, par exemple en aluminium, et portant intérieurement un revêtement tubulaire d'atténuation acoustique 13.

L'extrémité arrière 2R de l'entrée d'air 2 et l'extrémité avant 11A du carter de soufflante 11 sont assemblées l'une à l'autre le long d'un plan de joint J.

Comme cela est montré à grande échelle sur la figure 2, l'assemblage des extrémités arrière 2R et avant 11A est obtenu par deux brides annulaires coopérantes 14 et 15 faisant saillie vers l'extérieur à la périphérie de la paroi interne 5 et de la pièce tubulaire 12 et pressées l'une contre l'autre par des boulons 16 d'axes I-I parallèles à l'axe longitudinal L-L et traversant des perçages 17 et 18 en regard, pratiqués dans lesdites brides 14 et 15. Dans l'exemple de réalisation connu de la figure 2, la bride annulaire 14 est rapportée à la paroi interne 5 et est solidarisée de celle-ci par des boulons 19 et 20. Au contraire, dans cet exemple, la bride 15 est usinée d'une seule pièce avec la pièce tubulaire 12.

Par ailleurs, à chaque boulon 16 est associée une bague 21, traversée par ledit boulon 16 et solidarisée par lui de la bride 15. Les bagues 21 sont réalisées de façon à pouvoir être comprimées axialement de façon plastique. Ainsi, lorsqu'une pale 10 de la soufflante 3 se brise et vient heurter le carter 11, l'énergie de la percussion peut être au moins en partie absorbée par la déformation desdites bagues 21.

Dans l'exemple de réalisation conforme à la présente invention et représenté sur la figure 3, on retrouve les éléments 2, 2R, 3, 6, 9, 11 à 13, 11A, 15, 16, 18, 21 et J décrits ci-dessus en regard de la figure 2. En revanche, la paroi interne tubulaire 5 et la bride 14 en ont été éliminées et

remplacées par une pièce unique de matière composite 22, de préférence à base de fibres de carbone, comportant une paroi interne tubulaire 23 (remplaçant la paroi interne tubulaire 5) et une bride 24 (remplaçant la bride 14).

Du côté opposé au carter de soufflante 11, la bride 24 se raccorde à la paroi tubulaire 23 par un cavet 25 (voir également la figure 4). De plus, ladite bride 24 et le cavet 25 sont renforcés par de la matière composite, de sorte que leur épaisseur E est plus grande que l'épaisseur e de la paroi tubulaire 23.

Un anneau de renfort 26, par exemple en titane, est rapporté sur ladite pièce composite 22, de manière à épouser ledit cavet 25, et est fixé à cette dernière par des boulons 27, d'axes $x-x$ orthogonaux audit axe $L-L$. De plus, ledit anneau de renfort 26, par des trous 28 (analogues aux perçages 17), est traversé par les boulons 16 et est pressé contre les brides 15 et 24.

Eventuellement, l'anneau de renfort 26 peut se prolonger pour former la cloison arrière annulaire 9 (comme représenté sur la figure 3).

De préférence, les boulons 27 sont du type dit "aveugle" (blind bolt), de façon à ne pas nécessiter d'accès dans l'extrémité arrière 2R. Ainsi, il est possible d'étendre vers l'arrière le revêtement acoustique 6.

On remarquera que l'entrée d'air conforme à la présente invention ne présente aucune rupture d'impédance, ce qui permet d'améliorer l'atténuation globale du traitement acoustique.

REVENDEICATIONS

1. Turbomoteur pour aéronef présentant un axe longitudinal (L-L) et comportant :

- une entrée d'air (2), pourvue d'une paroi interne tubulaire ; et
- une soufflante (3), alimentée en air par ladite entrée d'air et enfermée dans un carter (11), également tubulaire,

l'extrémité arrière de ladite paroi interne de l'entrée d'air et l'extrémité avant dudit carter de la soufflante étant respectivement pourvues de brides de raccordement périphériquement saillantes coopérantes et étant solidarisées l'une de l'autre à l'aide de premiers éléments de fixation (16), tels que vis, boulons ou analogue, qui traversent lesdites brides et dont les axes ($l-l$) sont au moins approximativement parallèles audit axe longitudinal (L-L) du turbomoteur,

caractérisé en ce que :

- ladite paroi interne (23) de l'entrée d'air (2), y compris la bride de raccordement (24) de ladite extrémité arrière (2R), est formée par une pièce (22) réalisée en une matière composite fibres/résine ;
- du côté opposé à l'extrémité avant (11A) dudit carter (11), la bride périphériquement saillante (24) de ladite extrémité arrière (2R) est raccordée à ladite paroi interne (23) par un profil annulaire (25) au moins approximativement en forme de cavet ;
- un anneau de renfort (26) est rapporté à ladite extrémité arrière (2R), ledit anneau de renfort épousant ledit profil annulaire (25) en forme au moins approximative de cavet et étant solidarisé de ladite extrémité arrière (2R) par des seconds éléments de fixation (27), dont les axes ($x-x$) sont au moins approximativement orthogonaux audit axe longitudinal (L-L) dudit turbomoteur ; et
- ledit anneau de renfort (26) est traversé par lesdits premiers éléments de fixation (16) et pressé contre lesdites brides coopérantes (15, 24).

2. Turbomoteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite matière composite est à base de fibres de carbone.

3. Turbomoteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, sous ledit anneau de renfort (26), l'épaisseur (E) de ladite pièce de matière composite (22) est plus grande que dans le reste tubulaire de ladite paroi interne (23).

4. Turbomoteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit anneau de renfort (26) est métallique.

5. Turbomoteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit anneau de renfort (26) est en titane.

6. Turbomoteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdits seconds éléments de fixation (27) sont aveugles.

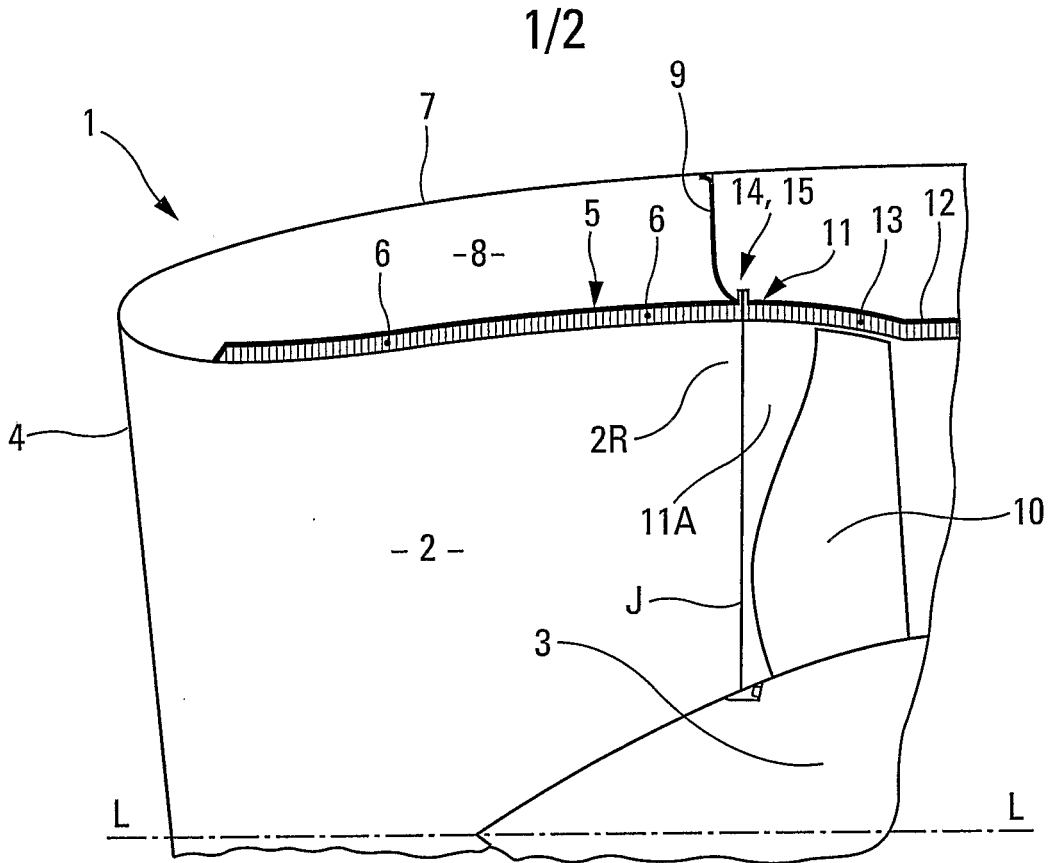


Fig. 1

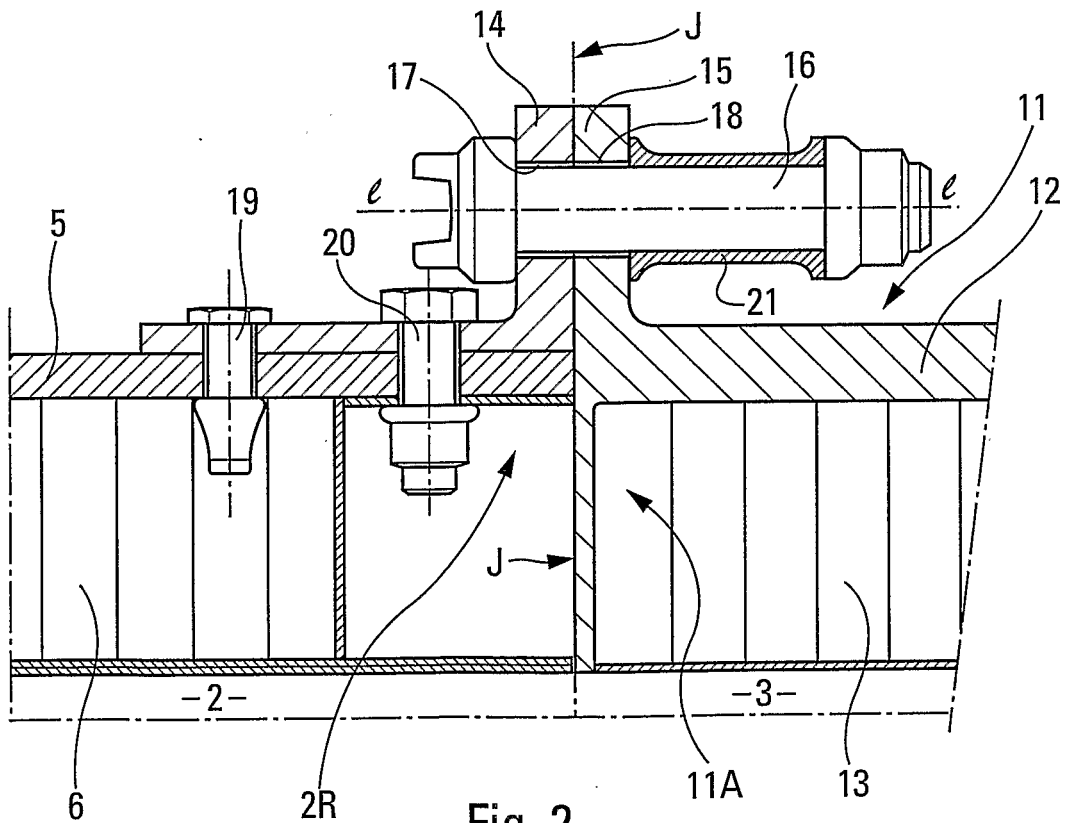
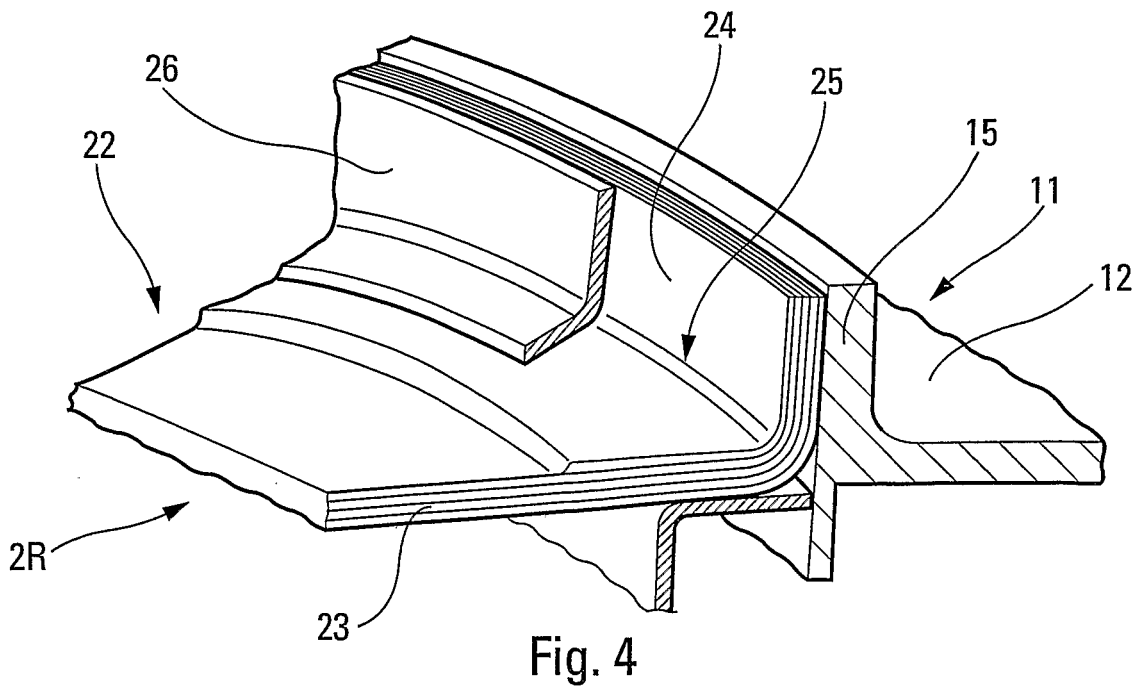
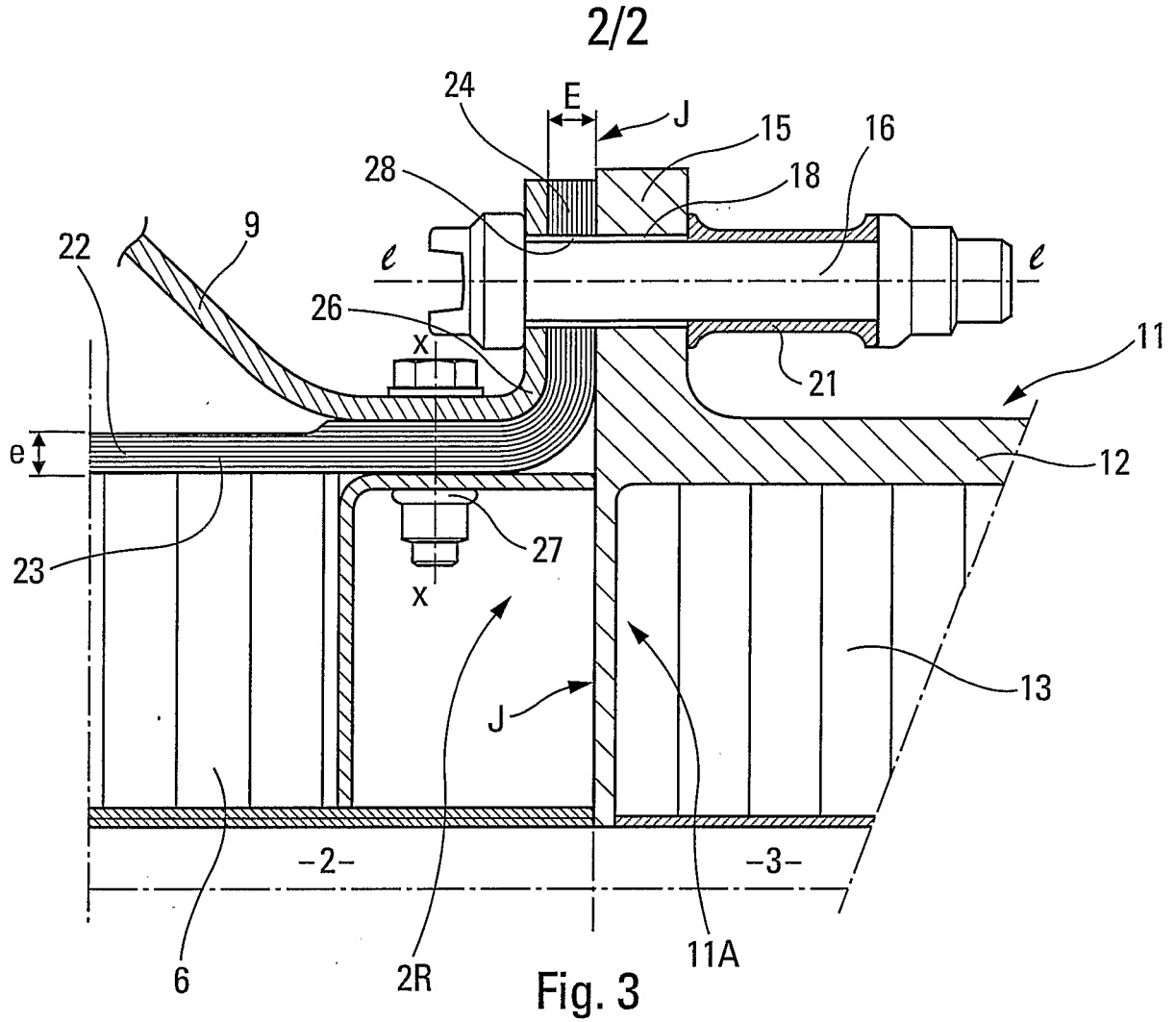


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/001132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02C7/04
 ADD. F02C7/045

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 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 practical, 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	GB 2 010 434 A (ROLLS ROYCE) 27 June 1979 (1979-06-27) page 2, line 31 - line 34 page 2, line 45 - line 46 page 2, line 50 - line 57 figure 6	1-3
A	EP 1 591 643 A (AIRBUS FRANCE [FR]) 2 November 2005 (2005-11-02) paragraphs [0022], [0041] figure 4b	1-3,6
A	EP 1 369 555 A1 (AIRBUS FRANCE [FR]) 10 December 2003 (2003-12-10) figures	1,2,6
A	EP 0 898 063 A1 (AEROSPATIALE [FR] AIRBUS FRANCE [FR]) 24 February 1999 (1999-02-24) figures	1,2,6

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 document 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 October 2007

Date of mailing of the international search report

15/10/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Angelucci, Stefano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2007/001132

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2010434	A	27-06-1979	NONE
EP 1591643	A	02-11-2005	AT 366354 T 15-07-2007 CA 2504167 A1 27-10-2005 FR 2869360 A1 28-10-2005 US 2005252195 A1 17-11-2005
EP 1369555	A1	10-12-2003	AT 310155 T 15-12-2005 CA 2428167 A1 05-12-2003 DE 60302282 D1 22-12-2005 DE 60302282 T2 13-07-2006 ES 2253643 T3 01-06-2006 FR 2840647 A1 12-12-2003 US 2004007422 A1 15-01-2004
EP 0898063	A1	24-02-1999	ES 2246457 T3 16-02-2006 ES 2210688 T3 01-07-2004 FR 2767560 A1 26-02-1999 US 6123170 A 26-09-2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/001132

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

 INV. F02C7/04
 ADD. F02C7/045

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 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	GB 2 010 434 A (ROLLS ROYCE) 27 juin 1979 (1979-06-27) page 2, ligne 31 - ligne 34 page 2, ligne 45 - ligne 46 page 2, ligne 50 - ligne 57 figure 6	1-3
A	EP 1 591 643 A (AIRBUS FRANCE [FR]) 2 novembre 2005 (2005-11-02) alinéas [0022], [0041] figure 4b	1-3,6
A	EP 1 369 555 A1 (AIRBUS FRANCE [FR]) 10 décembre 2003 (2003-12-10) figures	1,2,6
A	EP 0 898 063 A1 (AEROSPATIALE [FR] AIRBUS FRANCE [FR]) 24 février 1999 (1999-02-24) figures	1,2,6

 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

8 octobre 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/10/2007

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, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Angelucci, Stefano

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2007/001132

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
GB 2010434	A	27-06-1979	AUCUN		
EP 1591643	A	02-11-2005	AT	366354 T	15-07-2007
			CA	2504167 A1	27-10-2005
			FR	2869360 A1	28-10-2005
			US	2005252195 A1	17-11-2005
EP 1369555	A1	10-12-2003	AT	310155 T	15-12-2005
			CA	2428167 A1	05-12-2003
			DE	60302282 D1	22-12-2005
			DE	60302282 T2	13-07-2006
			ES	2253643 T3	01-06-2006
			FR	2840647 A1	12-12-2003
			US	2004007422 A1	15-01-2004
EP 0898063	A1	24-02-1999	ES	2246457 T3	16-02-2006
			ES	2210688 T3	01-07-2004
			FR	2767560 A1	26-02-1999
			US	6123170 A	26-09-2000