

(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
1 novembre 2012 (01.11.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/146875 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
F01D 5/28 (2006.01) *F01D 9/04* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/050937
- (22) Date de dépôt international :
27 avril 2012 (27.04.2012)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1101321 28 avril 2011 (28.04.2011) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SNEC-
MA [FR/FR]; société anonyme, 2 Boulevard du Général
Martial Valin, F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BEAU-
JARD, Antoine, Jean-Philippe [FR/FR]; c/o SNECMA, 2
boulevard du Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR).
FABRE, Didier [FR/FR]; c/o SNECMA, 2 boulevard du
Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR). MAREIX,
Jean-Pierre [FR/FR]; c/o SNECMA, 2 boulevard du Gé-
néral Martial Valin, F-75015 Paris (FR).
- (74) Mandataires : GEVERS FRANCE et al.; 81 boulevard
Lazare Carnot E6, F-31000 Toulouse (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, 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, 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, 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,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : TURBINE ENGINE COMPRISING A METAL PROTECTOR FOR A COMPOSITE PART

(54) Titre : MOTEUR À TURBINE COMPORTANT UNE PROTECTION MÉTALLIQUE D'UNE PIÈCE COMPOSITE

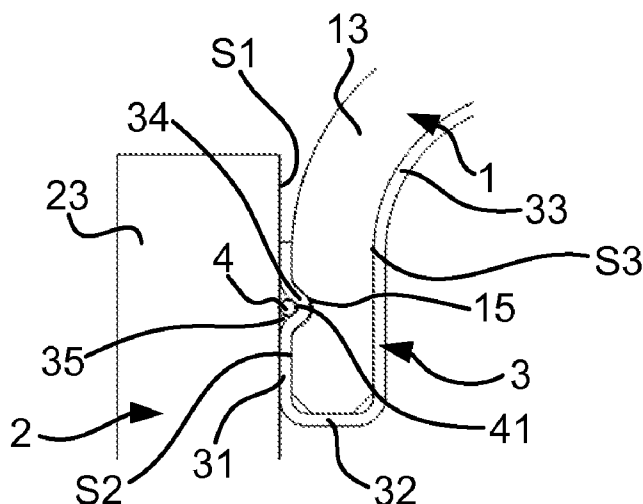


Figure 2

(57) Abstract : The invention relates to a gas turbine engine comprising at least one first composite part (1) intended to be mounted in a second metal part (2) of the engine, said first composite part (1) having an interface surface (S2) intended to be in surface contact with the second metal part (2). The engine also includes a metal protector (3) removably mounted on the first composite part (1) and designed to cover the interface surface (S2).

(57) Abrégé : Un moteur turbine gaz comportant au moins une première pièce composite (1) agencée pour être montée dans une deuxième pièce métallique (2) du moteur, la première pièce composite (1) comportant une surface d'interface (S2) destinée à être en contact surfacique avec la deuxième pièce métallique (2), le moteur comportant une protection métallique (3) monte de manière amovible sur la première pièce composite (1) et adapte pour recouvrir ladite surface d'interface (S2).

WO 2012/146875 A1

MOTEUR A TURBINE COMPORTANT UNE PROTECTION METALLIQUE D'UNE PIECE COMPOSITE

5 L'invention concerne les moteurs à turbine à gaz, en particulier, pour une utilisation dans le domaine aéronautique.

Un moteur à turbine gaz, destiné à être monté sur un aéronef, comporte de manière classique une pluralité de pièces qui sont reliées les unes aux autres par des fixations de différentes natures
10 telles que des brides. Dans certaines configurations, deux pièces du moteur peuvent être amenées à glisser l'une contre l'autre selon leurs surfaces de contact du fait des dilatations thermiques. A titre d'exemple, un distributeur basse pression d'un moteur à turbine à gaz comporte une pluralité d'aubes métalliques qui sont montées de manière fixe dans le carter métallique du moteur. A cet effet, chaque aube comporte une plateforme inférieure et une plateforme supérieure qui sont
15 conformées pour se fixer respectivement à un élément de carter inférieur et à un élément de carter supérieur du moteur. Au cours du fonctionnement du moteur, les plateformes des aubes et les éléments de carter se dilatent ce qui entraîne un glissement entre la plateforme et son élément de carter dans lequel elle est fixée. Le contact surfacique de deux pièces est couramment désigné « fretting » par l'homme du métier. Plus le fretting est important, plus la résistance en fatigue des
20 pièces est réduite.

Dans les moteurs de l'art antérieur, le fretting ne présente pas d'inconvénients étant donné que les pièces en contact sont toutes les deux métalliques et possèdent ainsi des facteurs de dilatations comparables.

25 Afin d'alléger la masse d'un moteur, il a été proposé de remplacer les aubes métalliques par des aubes en matériau composite comportant des fibres noyées dans une matrice. Lorsqu'une plateforme d'une aube en matériau composite est en contact surfacique avec un élément de carter métallique, la matrice de la plateforme se détériore et peut entraîner l'oxydation des fibres du
30 matériau composite. La durée de vie et les performances des aubes en matériau composite peuvent alors être dégradées.

Afin d'éliminer au moins certains de ces inconvénients, l'invention se propose de protéger les surfaces de contact des plateformes en matériau composite en les recouvrant d'une protection
35 métallique. L'invention tire son origine de la fixation d'une aube de distributeur en matériau composite dans un carter métallique mais elle s'applique à la fixation de toute pièce en matériau composite avec une pièce métallique et qui est sujette au « fretting ».

A cet effet, l'invention concerne un moteur à turbine à gaz comportant au moins une première
40 pièce composite agencée pour être montée dans une deuxième pièce métallique du moteur, la première pièce composite comportant une surface d'interface destinée à être en contact surfacique avec la deuxième pièce métallique, le moteur comportant une protection métallique montée de

manière amovible sur la première pièce composite et adaptée pour recouvrir ladite surface d'interface.

La protection métallique permet avantageusement de protéger la matrice de la pièce composite ce qui améliore la durée de vie de l'ensemble. La deuxième pièce métallique est uniquement en contact surfacique avec la protection métallique ce qui limite les endommagements par fretting.

De préférence, la protection métallique possède une forme complémentaire à la pièce composite de manière à former une peau métallique sur la pièce composite.

De préférence, la première pièce composite comporte un moyen de blocage radial de la protection métallique. La protection métallique est ainsi solidaire de la pièce composite tout en étant libre de se dilater.

Selon un aspect préféré de l'invention, le moyen de blocage radial se présente sous la forme d'une gorge annulaire.

De préférence, la protection métallique comporte une lèvre annulaire adaptée pour coopérer avec la gorge annulaire. Ainsi, la protection métallique est bloquée radialement avec la pièce composite par coopération de la gorge annulaire avec la lèvre annulaire.

Selon un aspect de l'invention, la protection métallique comporte une gorge annulaire dont la cavité est tournée vers la deuxième pièce métallique.

De préférence, la protection métallique étant formée par déformation d'une feuille plane métallique, la gorge annulaire est formée en regard de la lèvre annulaire sur la feuille métallique. De manière avantageuse, la protection métallique est issue d'une feuille plane métallique ce qui diminue le coût de fabrication de la protection. La déformation de la feuille métallique pour former la lèvre annulaire sur une face de la feuille entraîne la formation d'une gorge annulaire sur la face opposée de la feuille métallique.

De manière préférée, la feuille métallique possède une épaisseur constante ce qui diminue le coût de fabrication de la protection.

De préférence encore, le moteur comporte un joint d'étanchéité dans la gorge annulaire de la protection métallique de manière à assurer une étanchéité entre la protection métallique et la pièce métallique. De manière préférée, le joint d'étanchéité est torique.

De manière préférée, la première pièce composite est une aube statorique et la deuxième pièce métallique est un carter du moteur. L'aube statorique composite, recouverte d'une protection

métallique, est avantageusement fixée dans le carter métallique du moteur ce qui évite tout endommagement de l'aube par fretting.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe d'une aube d'un distributeur basse pression d'un moteur à turbine à gaz selon l'invention ; et
- la figure 2 représente une vue rapprochée de la zone de contact amont entre la plateforme inférieure de l'aube et un élément de carter inférieur du moteur à turbine à gaz de la figure 1.

En référence à la figure 1, un moteur à turbine à gaz pour aéronef s'étend axialement selon un axe X. Les termes « amont » et « aval » sont définis par la suite par rapport au sens des gaz dans le moteur, l'axe X étant orienté de l'amont vers l'aval sur la figure 1. Le distributeur basse pression du moteur comporte une pluralité d'aubes statoriques 1 qui sont montées dans le carter métallique du moteur 2.

Dans cet exemple, l'aube 1 est constituée en matériau composite formé à partir de fibres noyées dans une matrice. Dans cet exemple, le matériau composite comporte des fibres de verre noyées dans une matrice céramique (CMC). Comme représenté sur la figure 1, l'aube 1 comporte une plateforme de fixation supérieure 11 et une plateforme de fixation inférieure 12 qui sont formées en matériau composite. Chaque plateforme 11, 12 comporte une patte amont 13 et une patte aval 14 qui sont fixées au carter 2 du moteur. Le carter 2 comporte un élément de carter supérieur 21 et un élément de carter inférieur 22 pour recevoir respectivement la plateforme de fixation supérieure 11 et la plateforme de fixation inférieure 12. Afin de maintenir les pattes amont 13 et aval 14 de chaque plateforme 11, 12, chaque élément de carter 21, 22 comporte une bride amont 23 et une bride aval 24 agencées pour être respectivement en contact surfacique avec les pattes amont 13 et aval 14 comme représenté sur la figure 1.

De manière préférée, chaque plateforme 11, 12 est réalisée en texture de déliés. Une texture de déliés se caractérise par une séparation, dans son épaisseur, de la nappe des fibres formant la plateforme pour former deux nappes distinctes, dénommées pattes de déliés, qui s'écartent radialement l'une de l'autre, tout en restant reliées par la matrice céramique.

Pour éviter que les pattes 13, 14 en matériau céramique de l'aube 1 s'endommagent par contact surfacique avec les brides 23, 24 du carter 2, les pattes 13, 14 sont recouvertes d'une protection métallique 3 comme représenté sur les figures 1 et 2.

En référence à la figure 2 représentant la bride amont 23 de l'élément de carter inférieur 22 en contact avec la patte amont 13 de la plateforme inférieure 12, la bride amont métallique 23

comporte une surface annulaire radiale S1 destinée à entrer en contact avec une surface annulaire radiale S2 (ou surface d'interface S2) de la patte amont 13 en matériau composite. Afin de limiter les contraintes relatives aux dilatations différentielles et protéger la patte amont 13 en matériau composite, la surface de contact S2 de la patte amont 13 est recouverte par une protection
5 métallique 3 connue de l'homme du métier sous sa dénomination « clinquant ». Cette protection métallique 3 est amovible de la patte amont 13 afin de permettre son remplacement en cas d'usure.

Le contact surfacique entre la protection métallique 3 et la bride métallique 2 ne présente pas
10 d'inconvénients. Les deux matériaux métalliques ne sont pas susceptibles de se détériorer en frottant l'un contre l'autre par « fretting » étant donné que leurs coefficients de dilatation sont comparables. En outre, seules les zones de contact sont protégées ce qui ne pénalise pas la masse de l'aube 1.

La protection métallique 3 est montée de manière solidaire à la patte composite 13 afin de former
15 une peau au niveau de sa surface de contact S2 avec la bride métallique 23. Autrement dit, la bride métallique 23 n'est plus en contact avec la patte composite 13 mais avec la protection métallique 3 ce qui supprime tout risque d'usure et de détérioration du matériau composite de la patte amont 13 par frottement avec la bride métallique 23.

Comme représenté sur les figures 1 et 2, la patte amont 13 de la plateforme inférieure 12 s'étend
20 radialement vers l'axe du moteur. La protection métallique 3 enveloppe l'extrémité radiale de la patte amont 13 de manière à recouvrir sa surface amont S2, destinée à être en contact avec la bride amont métallique 23, et sa surface aval S3. Dans cet exemple, la protection métallique 3 est
25 circonférentielle et possède une section axiale en U, la patte amont 13 venant se loger dans la cavité du U. Autrement dit, la protection métallique 3 comporte une branche amont 31, une base 32 et une branche aval 33, les branches 31, 33 étant élastiques pour permettre le montage de la protection 3. Dans cet exemple, en référence à la figure 2, la branche aval 33 est plus longue que
la branche amont 31. De manière avantageuse, la forme de la protection métallique 3 est définie
30 pour coopérer par complémentarité de formes avec la patte amont 13 afin de former une liaison solidaire qui compense les dilatations thermiques.

La patte amont 13 comporte en outre un moyen de blocage radial de la protection 3. Le moyen de
blocage se présente, dans cet exemple, sous la forme d'une gorge annulaire circonférentielle 15
35 ménagée dans la surface de contact amont S2 de la patte amont 13 comme représenté sur la figure 2. La gorge annulaire 15 de la patte amont 13 est agencée pour recevoir une lèvre annulaire circonférentielle 34 qui est formée dans la branche amont 31 de la protection métallique 3 et qui s'étend axialement vers l'aval afin de pénétrer dans la cavité de la gorge annulaire 15. La protection 3 est ainsi fermement positionnée sur la surface amont S2 de la patte amont 13.

Une fois la protection 3 placée sur la patte composite 13, la protection 3 ne peut pas se déplacer radialement par rapport à la patte composite 2 du fait de la coopération de la lèvre 34 dans la gorge 15, la rotation de la protection métallique 3 par rapport à la patte composite 13 étant néanmoins toujours possible. Une gorge annulaire 15 est très avantageuse comme moyen de blocage de la protection étant donné qu'elle autorise une dilatation thermique de la protection 3 par rapport à la patte amont 13. Il va de soi que d'autres moyens de blocage pourraient également convenir.

De manière préférée, la protection métallique 3 est formée à partir d'une feuille métallique plane qui possède, de préférence, une épaisseur constante. La feuille est déformée pour former une protection tridimensionnelle. Une telle protection métallique 3 possède avantageusement un coût de fabrication faible.

Comme représenté sur la figure 2, la protection 3 comporte sur la face amont de sa branche amont 31 une gorge annulaire 35 dont la cavité est tournée vers la bride amont 23. La gorge annulaire 35 est, dans cet exemple, en regard de la lèvre 34. Lors de la déformation tridimensionnelle de la feuille d'épaisseur constante pour former la protection 3, la formation de la lèvre annulaire 34 sur une face de la feuille entraîne la formation d'une gorge 35 sur la face opposée.

Autrement dit, en référence à la figure 2, la surface amont de la protection 3 qui est en contact avec la bride amont 23 n'est pas plane mais comporte une gorge annulaire 35 dont la cavité s'étend axialement vers l'aval. De manière avantageuse, un joint d'étanchéité torique 4 est monté dans la gorge annulaire 35 de la patte composite 13. Comme représenté sur la figure 2, le joint 4 est monté entre la bride amont 23 et la protection 3 afin d'assurer une étanchéité entre la surface amont de la protection 3 et la surface aval S1 de la bride amont 23. Cela est particulièrement avantageux pour former un volume étanche entre l'élément de carter inférieur 22 et la plateforme inférieure 12 de l'aube 1, par exemple, lorsque l'aube 1 comporte un tube de ventilation 5 débouchant dans ledit volume (Figure 1).

Il a été présenté précédemment un élément de carter 21, 22 annulaire qui peut être monobloc ou sectorisé radialement. Pour un élément de carter sectorisé 21, 22, les brides métalliques 23, 24 sont également sectorisées. Pour améliorer l'étanchéité du contact entre une bride sectorisée 23, 24 et une protection métallique 3, la protection 3 est, de préférence, sectorisée de manière à ce que les interfaces des secteurs de la protection 3 soient décalées par rapport aux interfaces des secteurs de la bride sectorisée 24. Autrement dit, une interface radiale d'un secteur de bride 23, 24 n'est pas alignée axialement avec une interface radiale d'un secteur de la protection 3 afin d'empêcher la circulation d'un flux d'air axial. Cela est particulièrement avantageux pour former un volume étanche entre l'élément de carter inférieur 22 et la plateforme inférieure 12 de l'aube 1, par exemple, lorsque l'aube 1 comporte un tube de ventilation 5 débouchant dans ledit volume (Figure 1).

Revendications

1. Moteur à turbine à gaz comportant au moins une première pièce composite (1) agencée pour être montée dans une deuxième pièce métallique (2) du moteur, la première pièce composite (1) comportant une surface d'interface (S2) destinée à être en contact surfacique avec la deuxième pièce métallique (2), moteur caractérisé par le fait qu'il comporte une protection métallique (3) montée de manière amovible sur la première pièce composite (1) et adaptée pour recouvrir ladite surface d'interface (S2), caractérisé par le fait que la première pièce composite (1) comporte un moyen de blocage radial (15) de la protection métallique (3) se présentant sous la forme d'une gorge annulaire (15).
2. Moteur selon la revendication 1, dans lequel la protection métallique possède une forme complémentaire à la pièce composite.
3. Moteur selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel la protection métallique (3) comporte une lèvre annulaire (34) adaptée pour coopérer avec la gorge annulaire (15).
4. Moteur selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la protection métallique (3) comporte une gorge annulaire (35) dont la cavité est tournée vers la deuxième pièce métallique (2).
5. Moteur selon les revendications 3 et 4, dans lequel, la protection métallique (3) étant formée par déformation d'une feuille plane métallique, la gorge annulaire (35) est formée en regard de la lèvre annulaire (34) sur la feuille métallique.
6. Moteur selon la revendication 5, dans lequel, la feuille métallique possède une épaisseur constante.
7. Moteur selon l'une des revendications 4 à 6, dans lequel, le moteur comporte un joint d'étanchéité (4) dans la gorge annulaire (35) de la protection métallique (3).
8. Moteur selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la première pièce composite (1) est une aube statorique (1) et la deuxième pièce métallique (2) est un carter (2) du moteur.

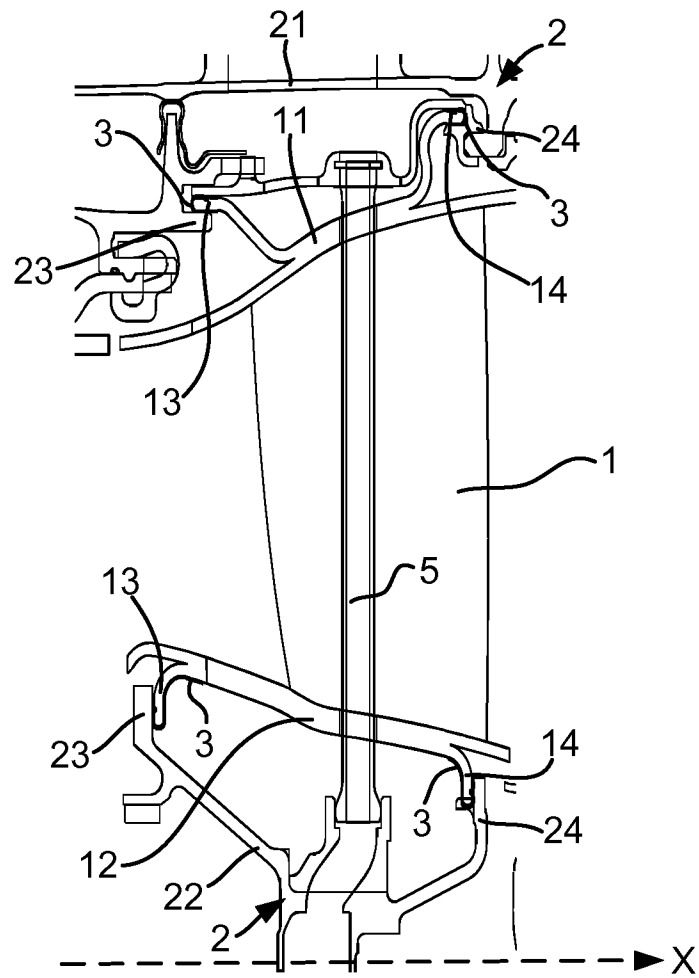


Figure 1

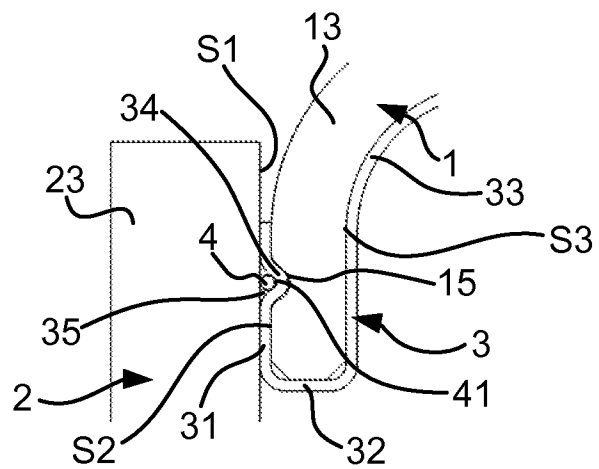


Figure 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/050937

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F01D5/28 F01D9/04
 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)
 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	FR 2 941 487 A1 (SNECMA [FR]) 30 July 2010 (2010-07-30) page 3, line 25 - page 6, line 5; figures -----	1-8
A	DE 42 37 031 C1 (MTU MUENCHEN GMBH [DE]) 10 February 1994 (1994-02-10) column 2 - column 4; figures -----	1-8
A	EP 1 085 172 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 21 March 2001 (2001-03-21) paragraph [0013] - paragraph [0019]; figures -----	1-8
A	DE 37 10 321 C1 (MTU MUENCHEN GMBH [DE]) 1 June 1988 (1988-06-01) column 5 - column 6; figures ----- -/-	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

27 June 2012

Date of mailing of the international search report

04/07/2012

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

Teissier, Damien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/050937

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 559 422 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 16 August 1985 (1985-08-16) line 11 - page 11, line 19; figures -----	1-8
A	EP 1 215 365 A1 (SNECMA MOTEURS [FR]) 19 June 2002 (2002-06-19) paragraph [0014] - paragraph [0054]; figures -----	1-8
A	US 2011/008163 A1 (PRENTICE IAN FRANCIS [US] ET AL) 13 January 2011 (2011-01-13) the whole document -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/050937

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
FR 2941487	A1	30-07-2010	FR	2941487 A1		30-07-2010
			US	2010189562 A1		29-07-2010

DE 4237031	C1	10-02-1994	DE	4237031 C1		10-02-1994
			EP	0596386 A1		11-05-1994
			ES	2085703 T3		01-06-1996
			US	5380152 A		10-01-1995

EP 1085172	A2	21-03-2001	BR	0004168 A		17-04-2001
			CA	2317840 A1		17-03-2001
			EP	1085172 A2		21-03-2001
			JP	2001132407 A		15-05-2001
			MX	PA00008980 A		23-05-2002
			SG	87167 A1		19-03-2002
			US	6290466 B1		18-09-2001

DE 3710321	C1	01-06-1988	DE	3710321 C1		01-06-1988
			EP	0284778 A2		05-10-1988
			JP	63258298 A		25-10-1988
			US	4884948 A		05-12-1989

FR 2559422	A1	16-08-1985	DE	3504378 A1		14-08-1985
			FR	2559422 A1		16-08-1985
			GB	2154286 A		04-09-1985
			IT	1183344 B		22-10-1987
			JP	60198304 A		07-10-1985

EP 1215365	A1	19-06-2002	DE	60109255 D1		14-04-2005
			DE	60109255 T2		13-04-2006
			EP	1215365 A1		19-06-2002
			FR	2817906 A1		14-06-2002
			US	2002071766 A1		13-06-2002

US 2011008163	A1	13-01-2011	US	2011008163 A1		13-01-2011
			WO	2011005336 A1		13-01-2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050937

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F01D5/28 F01D9/04
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)
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	FR 2 941 487 A1 (SNECMA [FR]) 30 juillet 2010 (2010-07-30) page 3, ligne 25 - page 6, ligne 5; figures -----	1-8
A	DE 42 37 031 C1 (MTU MUENCHEN GMBH [DE]) 10 février 1994 (1994-02-10) colonne 2 - colonne 4; figures -----	1-8
A	EP 1 085 172 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 21 mars 2001 (2001-03-21) alinéa [0013] - alinéa [0019]; figures -----	1-8
A	DE 37 10 321 C1 (MTU MUENCHEN GMBH [DE]) 1 juin 1988 (1988-06-01) colonne 5 - colonne 6; figures ----- -/-	1-8



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

27 juin 2012

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/07/2012

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

Teissier, Damien

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050937

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 2 559 422 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 16 août 1985 (1985-08-16) ligne 11 - page 11, ligne 19; figures -----	1-8
A	EP 1 215 365 A1 (SNECMA MOTEURS [FR]) 19 juin 2002 (2002-06-19) alinéa [0014] - alinéa [0054]; figures -----	1-8
A	US 2011/008163 A1 (PRENTICE IAN FRANCIS [US] ET AL) 13 janvier 2011 (2011-01-13) le document en entier -----	1-8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050937

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2941487	A1	30-07-2010	FR 2941487 A1	30-07-2010
			US 2010189562 A1	29-07-2010
DE 4237031	C1	10-02-1994	DE 4237031 C1	10-02-1994
			EP 0596386 A1	11-05-1994
			ES 2085703 T3	01-06-1996
			US 5380152 A	10-01-1995
EP 1085172	A2	21-03-2001	BR 0004168 A	17-04-2001
			CA 2317840 A1	17-03-2001
			EP 1085172 A2	21-03-2001
			JP 2001132407 A	15-05-2001
			MX PA000008980 A	23-05-2002
			SG 87167 A1	19-03-2002
			US 6290466 B1	18-09-2001
DE 3710321	C1	01-06-1988	DE 3710321 C1	01-06-1988
			EP 0284778 A2	05-10-1988
			JP 63258298 A	25-10-1988
			US 4884948 A	05-12-1989
FR 2559422	A1	16-08-1985	DE 3504378 A1	14-08-1985
			FR 2559422 A1	16-08-1985
			GB 2154286 A	04-09-1985
			IT 1183344 B	22-10-1987
			JP 60198304 A	07-10-1985
EP 1215365	A1	19-06-2002	DE 60109255 D1	14-04-2005
			DE 60109255 T2	13-04-2006
			EP 1215365 A1	19-06-2002
			FR 2817906 A1	14-06-2002
			US 2002071766 A1	13-06-2002
US 2011008163	A1	13-01-2011	US 2011008163 A1	13-01-2011
			WO 2011005336 A1	13-01-2011