

(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 août 2011 (18.08.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/098705 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B23P 6/00 (2006.01) F01D 25/24 (2006.01)
F01D 5/00 (2006.01) F16B 5/02 (2006.01)
F04D 29/40 (2006.01) F16B 43/00 (2006.01)

SANCTIS, Serge [FR/FR]; 61, rue Edouard Vaillant, F-93100 Montreuil (FR). TRAN, Julien [FR/FR]; 11, rue de Touraine, F-95300 Pontoise (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/050182

(74) Mandataire : Ernest GUTMANN - Yves PLASSERAUD SAS -; 3, rue Auber, F-75009 Paris (FR).

(22) Date de dépôt international :
28 janvier 2011 (28.01.2011)

(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, RO, RS, RU, 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.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1000555 10 février 2010 (10.02.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SNECMA [FR/FR]; 2, boulevard du Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BOLETIS, Yannis [FR/FR]; 97, boulevard Soult, F-75012 Paris (FR). CARDINAL, Jean-Louis [FR/FR]; 23, rue Eugène Pottier, F-77176 Savigny Le Temple (FR). DE

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR REPAIRING A FLANGE OF A HOUSING

(54) Titre : PROCÉDÉ DE RÉPARATION D'UNE BRIDE D'UN CARTER

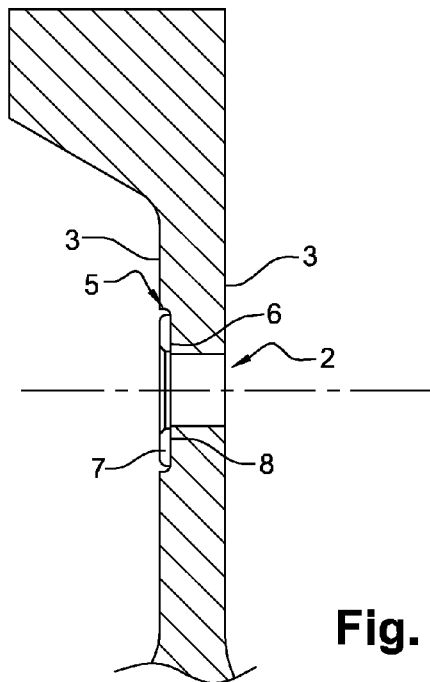


Fig. 3

(57) Abstract : The invention relates to a method for repairing a flange (1) of a housing, for example made of aluminum, for a turbine engine such as an airplane jet engine or turboprop, the flange (1) comprising at least one hole (2) for an apparatus attachment screw to pass through. Said method comprises the consecutive steps that involve: forming a facing (5) in the flange (1) around the hole (2) for the screw to pass through; anodizing the bottom surface (6) of the facing (5); placing a washer (7) in the facing (5); and attaching the washer (7) onto the flange (1) using an adhesive (8).

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de réparation d'une bride (1) d'un carter, par exemple en aluminium, pour une turbomachine telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, la bride (1) comportant au moins un trou de passage (2) d'une vis de fixation d'un équipement, comportant les étapes successives consistant à: former un lamage (5) dans la bride (1) autour du trou de passage (2) de la vis, anodiser la surface de fond (6) du lamage (5), placer une rondelle (7) dans le lamage (5), fixer la rondelle (7) sur la bride (1) à l'aide d'une colle (8).

WO 2011/098705 A1

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, **Publiée :**
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Procédé de réparation d'une bride d'un carter

La présente invention concerne un procédé de réparation d'une bride d'un carter, par exemple en aluminium, pour une turbomachine telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion.

Lors du fonctionnement d'un turboréacteur par exemple, le carter est soumis à des vibrations pouvant engendrer, à terme, des dégradations. Un carter de compresseur basse pression par exemple comporte une bride servant notamment à la fixation d'équipements et comportant de nombreux trous de passage de vis.

Les sollicitations mécaniques au niveau de ces trous, provoquées par les vibrations du carter, génèrent des dégradations par matage de la surface interne des trous et de la surface plane de la bride contre laquelle est appliqué l'équipement ou le support d'équipement. On observe ainsi une usure localisée de la surface de la bride, dans la zone de contact entre la bride et l'équipement ou le support d'équipement, une augmentation du diamètre du trou et une ovalisation de la section de ce dernier.

Afin d'assurer le bon fonctionnement de la turbomachine, il est nécessaire, soit de réparer ces dégradations, soit de changer complètement le carter. Le coût moyen d'un carter neuf est de l'ordre de 170 000 \$.

Afin de réparer de telles dégradations, il est connu d'apporter de la matière par soudure afin de reconstruire la géométrie d'origine des trous et de la surface de la bride contre laquelle vient s'appuyer l'équipement ou le support d'équipement.

Lorsque les carters sont réalisés en aluminium ou en matériau composite, et plus généralement en un matériau non soudable, un tel procédé ne peut pas être utilisé. A titre d'alternative, l'apport de matière est alors réalisé à l'aide d'une résine époxy chargée en fibres de verre. Cette technique est uniquement utilisée afin de restaurer la géométrie d'origine des trous mais ne peut pas être employée pour réparer la zone

endommagée de la surface de la bride, contre laquelle est appliquée l'équipement. En effet, la résistance à la compression de cette résine n'est pas suffisante pour garantir une interface rigide avec les équipements assemblés sur la bride. En outre, lors du serrage de la vis, seule la partie saine de la bride est capable de supporter les efforts de compression. La surface d'appui saine étant réduite, la pression de matage et l'usure de la bride sont augmentées. Ainsi, même après réparation des trous, le carter devra être changé rapidement, du fait de l'usure trop importante de ladite surface de la bride.

De plus, une telle réparation ne peut être réalisée lors d'une opération de maintenance sous l'aile, mais nécessite au contraire la dépose complète du moteur.

Il est également à noter que la réglementation interdit le rajout d'une pièce supplémentaire par rapport à une configuration certifiée.

L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique à ce problème.

A cet effet, elle propose un procédé de réparation d'une bride d'un carter, par exemple en aluminium, pour une turbomachine telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, la bride comportant au moins un trou de passage d'une vis de fixation d'un équipement, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes successives consistant à :

- former un lamage dans la bride autour du trou de passage de la vis,

- anodiser la surface de fond du lamage,

- placer une rondelle dans le lamage,

- fixer la rondelle sur la bride à l'aide d'une colle.

L'équipement ou le support d'équipement peut alors s'appuyer sur la rondelle, capable de supporter les efforts de compression lors du serrage de la vis, et permettant de centrer la vis par rapport au trou.

Comme la rondelle est solidaire du carter, elle n'est pas considérée comme une pièce supplémentaire distincte du carter, et respecte la réglementation.

Une telle réparation est peu coûteuse, rapide, et peut être réalisée
5 directement lors d'une opération de maintenance sous l'aile.

En outre l'anodisation garantit l'adhérence de la colle.

Avantageusement, le procédé comporte une étape de contrôle par
ressuage du lamage et/ou de la surface de la bride entourant le débouché
du trou de passage de la vis, préalable à l'étape d'anodisation.

10 Selon une possibilité de l'invention, la rondelle est collée sur la
bride à l'aide d'une résine époxy chargée en fibres de verre.

Une telle résine offre une bonne adhérence sur de l'aluminium
anodisé et sur la rondelle, et ne provoque pas de corrosion du matériau de
la bride.

15 Préférentiellement, la colle est appliquée au moins contre la
surface de fond du lamage.

La surface de la bride autour du trou de passage de la vis peut être
préparée au préalable par toilage, de façon à obtenir un bon état de
surface.

20 On rappelle que le toilage est un procédé de finition simple et peu
coûteux, consistant à aplanir la surface à l'aide d'une toile abrasive.

Selon une forme de réalisation, la rondelle est réalisée en un
matériau ayant une dureté supérieure à celle du matériau du carter, afin de
mieux supporter les contraintes de matage au niveau de la zone de contact
25 entre l'équipement ou le support d'équipement et la rondelle.

Selon une caractéristique de l'invention, le procédé comporte une
étape de marquage d'une référence sur le carter, à proximité de la rondelle,
de manière à assurer la traçabilité de la réparation lors des démontages ou
inspections futures du carter.

De manière préférée, le diamètre externe de la rondelle est compris entre 10 et 15 mm, le diamètre interne de la rondelle étant de l'ordre de 7 mm.

Ces dimensions de la rondelle offrent ainsi un bon compromis
5 entre la diminution des contraintes sur la face de bride et la tenue de la bride après réalisation du lamage. En effet, plus le diamètre de la rondelle est important, plus les contraintes précitées sont faibles, mais plus la bride est fragilisée par le lamage.

L'invention concerne en outre un carter pour une turbomachine
10 telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, comportant une bride annulaire réparée par exécution du procédé selon l'invention, la bride comprenant au moins un trou de passage d'une vis débouchant dans un lamage dans lequel est collée une rondelle.

Ce carter est en aluminium, en acier ou en composite.

15 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 dans lesquels :

- 20 - la figure 1 est une vue en perspective d'une portion de bride endommagée,
- la figure 2 est une vue à plus grande échelle du trou de passage de la bride endommagée,
- la figure 3 est une vue en coupe axiale d'une portion de bride réparée par le procédé selon l'invention,
- 25 - la figure 4 est une vue partielle et en perspective de la bride de la figure 3.

Les figures 1 et 2 montrent une bride annulaire 1 d'un carter en aluminium d'un compresseur basse pression d'un turboréacteur, endommagée par les sollicitations mécaniques générées lors du
30 fonctionnement du turboréacteur.

La bride 1 comporte des trous 2 ménagés sur sa circonférence et régulièrement espacés les uns des autres, débouchant de part et d'autre sur des surfaces latérales annulaires 3. Les trous 2 servent au passage de vis, pour le boulonnage de raidisseurs ou d'équipements. Dans le cas des figures 1 et 2, l'équipement (non représenté) comporte une face de section circulaire qui, en condition d'utilisation, est en appui contre la face latérale 3 correspondante, autour du trou de passage 2 de la vis.

En fonctionnement, les vibrations du carter génèrent des dégradations 4 par matage de la surface interne des trous 2 et de la surface latérale 3 de la bride 1. On observe ainsi un enfoncement localisé de la surface 3 de la bride 1, dans la zone de contact entre la bride et l'équipement, une augmentation du diamètre du trou 2 et/ou une ovalisation de la section de ce trou 2. Toutes ces dégradations sont nettement visibles aux figures 1 et 2.

Afin de réparer la bride 1 de ce carter, l'invention propose un procédé comportant les étapes successives consistant à :

- préparer par toilage la surface 3 de la bride 1 autour du trou de passage 2 de la vis,
- former un lamage 5 dans la bride 1 autour du trou de passage 2 de la vis, le lamage 5 étant d'un diamètre légèrement supérieur au diamètre de la zone endommagée 4,
- contrôler par ressuage l'état de surface du lamage 5 et/ou de la surface latérale 3 de la bride 1 entourant le débouché du trou de passage 2 de la vis,
- anodiser la surface de fond 6 du lamage 5,
- placer une rondelle 7 dans le lamage 5,
- fixer la rondelle 6 sur la bride 1 à l'aide d'une résine époxy 8 chargée en fibres de verre,
- marquer une référence sur le carter, à proximité de la rondelle 7.

Plus particulièrement, la résine 8 est appliquée contre la surface de fond 6 du lamage 5. De préférence, la résine utilisée est celle commercialisée par la société HENKEL sous la référence Hysol EA9394.

En outre, la rondelle 7 est réalisée en un matériau ayant une dureté supérieure à celle du matériau du carter, par exemple en un alliage de type A286.

Le diamètre externe de la rondelle 7 est compris entre 10 et 15 mm, son diamètre interne est de l'ordre de 7 mm et son épaisseur est comprise entre 0,8 et 1,3 mm. Les dimensions de la rondelle 7 sont définies notamment en fonction de l'usure de la bride 1.

Dans le cas décrit ci-dessus, le carter est en aluminium. Bien entendu, le procédé selon l'invention est également applicable à des carters en matériau composite ou en acier. Dans ce cas toutefois, l'étape d'anodisation n'est pas nécessaire.

La rondelle 7 forme une portée rigide, solidaire du carter pour l'équipement ou le support d'équipement, et permet de centrer la vis par rapport au trou 2.

Le coût d'une telle réparation est de l'ordre de 70 dollars, ce qui est négligeable en comparaison au coût d'un remplacement du carter détérioré par un carter neuf.

En outre, comme indiqué précédemment, cette réparation peut être effectuée directement sous l'aile, la dépose du moteur n'étant pas nécessaire.

Il est également à noter que ce procédé permet d'utiliser, après réparation, des boulons identiques à ceux utilisés avant la réparation.

REVENDICATIONS

1. Procédé de réparation d'une bride (1) d'un carter, par exemple en aluminium, pour une turbomachine telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, la bride (1) comportant au moins un trou de passage (2) d'une vis de fixation d'un équipement, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes successives consistant à :

- former un lamage (5) dans la bride (1) autour du trou de passage (2) de la vis,
- 10 - anodiser la surface de fond (6) du lamage (5),
- placer une rondelle (7) dans le lamage (5),
- fixer la rondelle (7) sur la bride (1) à l'aide d'une colle (8).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de contrôle par ressuage du lamage (5) et/ou de la surface (3) de la bride (1) entourant le débouché du trou de passage (2) de la vis, préalable à l'étape d'anodisation.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la rondelle (7) est collée sur la bride (1) à l'aide d'une résine époxy chargée en fibres de verre (8).

20 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la colle (8) est appliquée au moins contre la surface de fond (6) du lamage (5).

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la surface (3) de la bride (1) autour du trou de passage (2) de la vis est préparée au préalable par toilage.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la rondelle (7) est réalisée en un matériau ayant une dureté supérieure à celle du matériau du carter.

30 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de marquage d'une référence sur le carter, à proximité de la rondelle (7).

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le diamètre externe de la rondelle (7) est compris entre 10 et 15 mm, le diamètre interne de la rondelle étant de l'ordre de 7 mm.

5 9. Carter pour une turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, réalisé en aluminium, en acier ou en composite et comportant une bride annulaire (1) réparée par exécution du procédé selon l'une des revendications 1 à 8, la bride comprenant au moins un trou de passage (2) d'une vis débouchant dans un lamage (5) dans lequel est collée une rondelle (7).

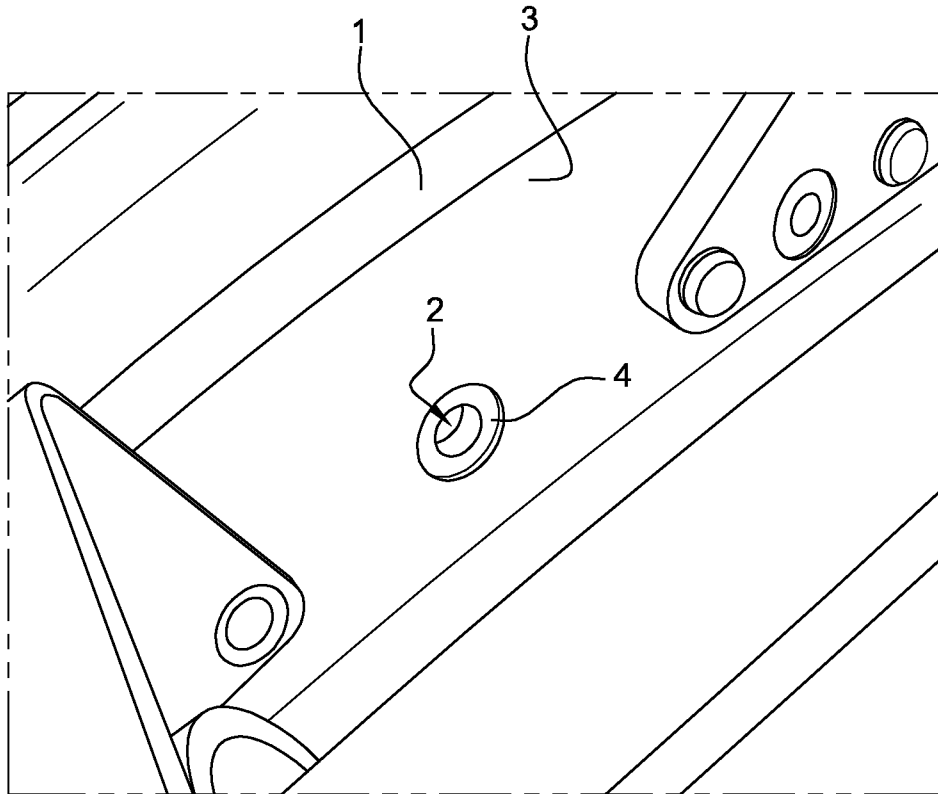


Fig. 1

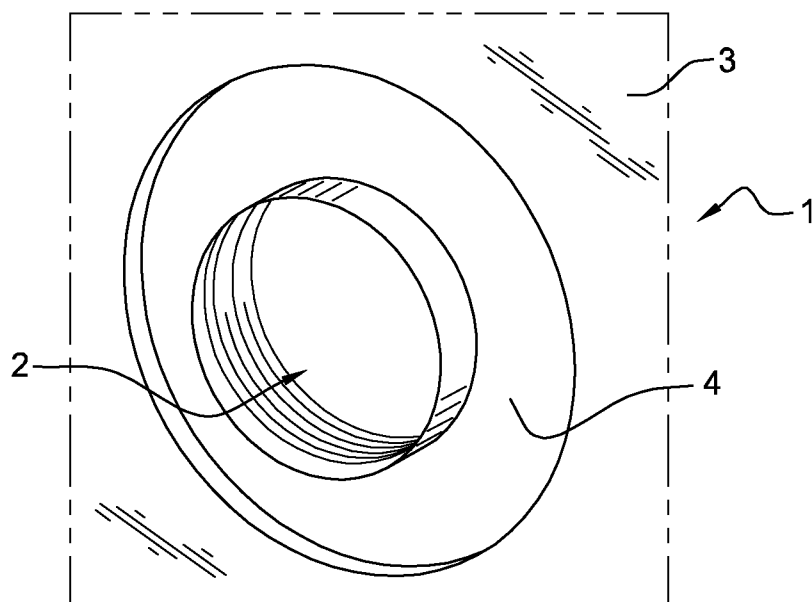


Fig. 2

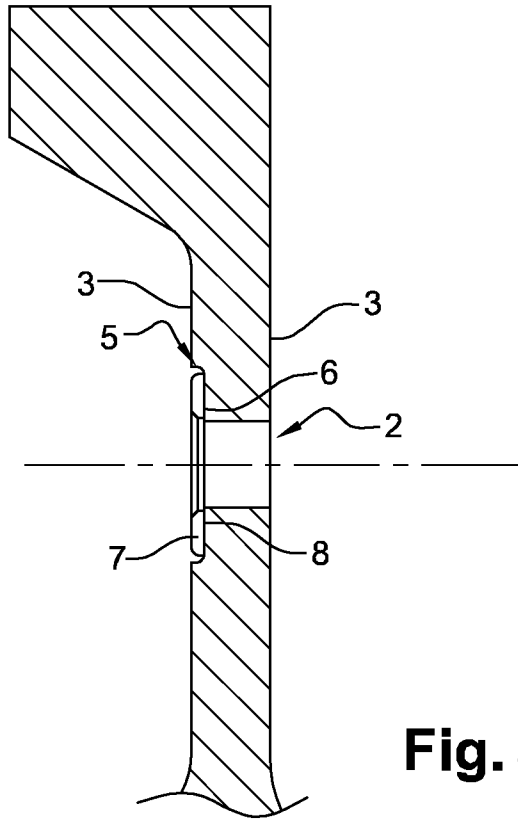


Fig. 3

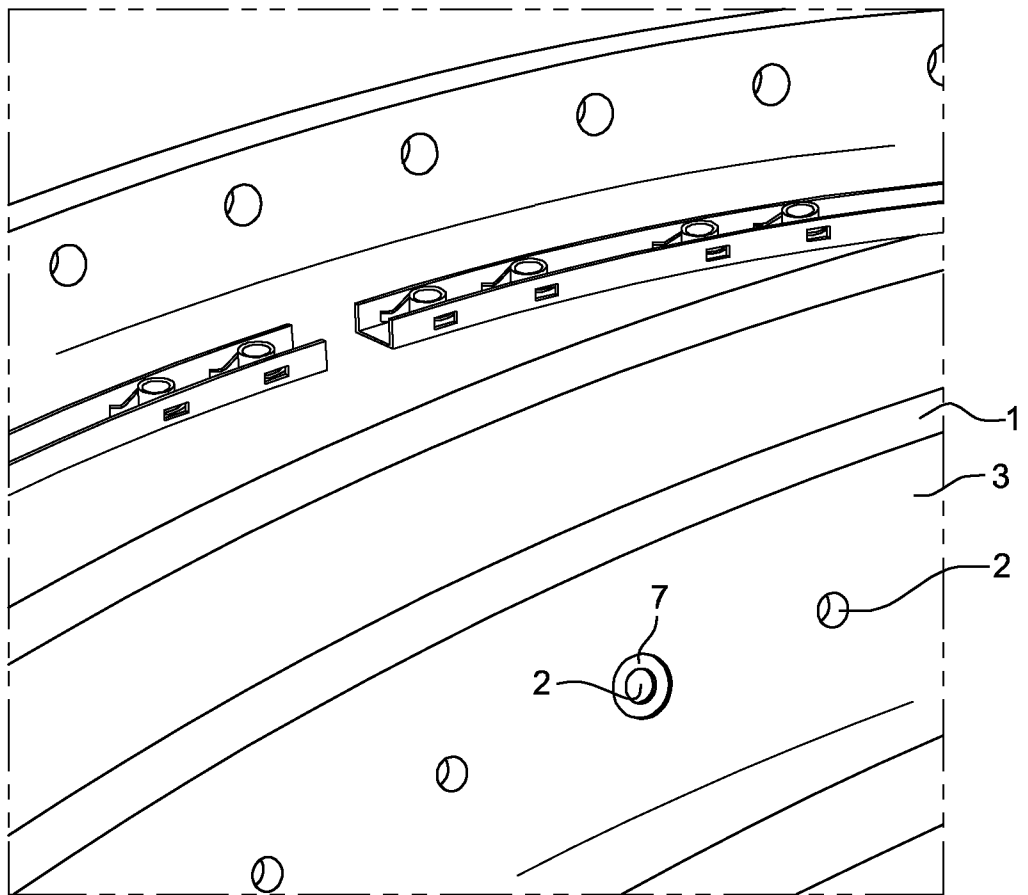


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/050182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B23P6/00 F01D5/00 F04D29/40 F01D25/24
 ADD. F16B5/02 F16B43/00

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)
 B23P F01D F04D F16B B64F

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.
X	EP 1 959 094 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 20 August 2008 (2008-08-20)	9
Y	paragraphs [0019], [0021], [0024], [0025]; figures 1-5 the whole document	1-8
Y	EP 2 022 600 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 11 February 2009 (2009-02-11)	1-8
	paragraphs [0016], [0017], [0020], [0021], [0027]; figures 1-8 the whole document	
X	JP 63 055369 A (HITACHI LTD) 9 March 1988 (1988-03-09)	9
A	abstract; 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 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.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 6 May 2011	Date of mailing of the international search report 12/05/2011
---	--

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 Sérgio de Jesus, E
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/050182

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 606 797 A (REYNOLDS RUSSELL B [US]) 4 March 1997 (1997-03-04) column 2, line 13 - line 33 column 3, line 53 - line 66 figures	1,2,5
A	----- WO 2007/133198 A1 (BELL HELICOPTER TEXTRON INC [US]; WHITWORTH DENVER [US]; FRENCH BRIAN) 22 November 2007 (2007-11-22) page 1, line 17 - page 2, line 20 page 5, line 5 - line 21 page 9, line 6 - line 15 page 11, line 11 - line 31 page 15, line 6 - line 16 figures 1-8	1,3,4,6, 9
A	----- JP 10 183087 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 7 July 1998 (1998-07-07) abstract; figures paragraphs [0004], [0006], [0012], [0016], [0020] the whole document	1-3,5
A	----- EP 2 108 787 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 14 October 2009 (2009-10-14) paragraphs [0031] - [0037]; figures	1-9
A	----- WO 2010/007323 A1 (SNECMA [FR]; GIGNOUX HERVE [FR]; GVOZDENOVIC ERIC [FR]; LORO GAEL [FR]) 21 January 2010 (2010-01-21) page 3, line 24 - page 4, line 6 page 5, line 7 - line 14 page 7, line 12 - page 8, line 14 figures 3-6 the whole document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/050182

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1959094	A2	20-08-2008	SG 145636 A1 US 2008193280 A1	29-09-2008 14-08-2008
EP 2022600	A1	11-02-2009	US 2009038739 A1	12-02-2009
JP 63055369	A	09-03-1988	NONE	
US 5606797	A	04-03-1997	NONE	
WO 2007133198	A1	22-11-2007	AU 2006343591 A1 CA 2650272 A1 CN 101437645 A DE 06759562 T1 EA 200802319 A1 EP 2015889 A1 JP 2009536884 T US 2009208691 A1	22-11-2007 22-11-2007 20-05-2009 30-07-2009 30-06-2009 21-01-2009 22-10-2009 20-08-2009
JP 10183087	A	07-07-1998	NONE	
EP 2108787	A2	14-10-2009	NONE	
WO 2010007323	A1	21-01-2010	CA 2730966 A1 EP 2315642 A1 FR 2933887 A1	21-01-2010 04-05-2011 22-01-2010

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050182

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B23P6/00 F01D5/00 F04D29/40 F01D25/24 ADD. F16B5/02 F16B43/00		
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) B23P F01D F04D F16B B64F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 959 094 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 20 août 2008 (2008-08-20)	9
Y	alinéas [0019], [0021], [0024], [0025]; figures 1-5 le document en entier	1-8
Y	----- EP 2 022 600 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 11 février 2009 (2009-02-11) alinéas [0016], [0017], [0020], [0021], [0027]; figures 1-8 le document en entier	1-8
X	----- JP 63 055369 A (HITACHI LTD) 9 mars 1988 (1988-03-09)	9
A	abrégé; figures ----- -/--	1-8
<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 6 mai 2011		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 12/05/2011
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 Sérgio de Jesus, E

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	<p>US 5 606 797 A (REYNOLDS RUSSELL B [US]) 4 mars 1997 (1997-03-04) colonne 2, ligne 13 - ligne 33 colonne 3, ligne 53 - ligne 66 figures</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,2,5
A	<p>WO 2007/133198 A1 (BELL HELICOPTER TEXTRON INC [US]; WHITWORTH DENVER [US]; FRENCH BRIAN) 22 novembre 2007 (2007-11-22) page 1, ligne 17 - page 2, ligne 20 page 5, ligne 5 - ligne 21 page 9, ligne 6 - ligne 15 page 11, ligne 11 - ligne 31 page 15, ligne 6 - ligne 16 figures 1-8</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,3,4,6, 9
A	<p>JP 10 183087 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 7 juillet 1998 (1998-07-07) abrégé; figures alinéas [0004], [0006], [0012], [0016], [0020] le document en entier</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-3,5
A	<p>EP 2 108 787 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 14 octobre 2009 (2009-10-14) alinéas [0031] - [0037]; figures</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9
A	<p>WO 2010/007323 A1 (SNECMA [FR]; GIGNOUX HERVE [FR]; GVOZDENOVIC ERIC [FR]; LORO GAEL [FR]) 21 janvier 2010 (2010-01-21) page 3, ligne 24 - page 4, ligne 6 page 5, ligne 7 - ligne 14 page 7, ligne 12 - page 8, ligne 14 figures 3-6 le document en entier</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050182

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1959094	A2	20-08-2008	SG 145636 A1 29-09-2008 US 2008193280 A1 14-08-2008
EP 2022600	A1	11-02-2009	US 2009038739 A1 12-02-2009
JP 63055369	A	09-03-1988	AUCUN
US 5606797	A	04-03-1997	AUCUN
WO 2007133198	A1	22-11-2007	AU 2006343591 A1 22-11-2007 CA 2650272 A1 22-11-2007 CN 101437645 A 20-05-2009 DE 06759562 T1 30-07-2009 EA 200802319 A1 30-06-2009 EP 2015889 A1 21-01-2009 JP 2009536884 T 22-10-2009 US 2009208691 A1 20-08-2009
JP 10183087	A	07-07-1998	AUCUN
EP 2108787	A2	14-10-2009	AUCUN
WO 2010007323	A1	21-01-2010	CA 2730966 A1 21-01-2010 EP 2315642 A1 04-05-2011 FR 2933887 A1 22-01-2010