

(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
8 mai 2014 (08.05.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/068261 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F01D 25/24 (2006.01) *F02K 3/06* (2006.01)
B64D 33/02 (2006.01) *F02C 7/045* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/052624

(22) Date de dépôt international :
4 novembre 2013 (04.11.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1260495 5 novembre 2012 (05.11.2012) FR

(71) Déposant : SNECMA [FR/FR]; 2, boulevard du Général
Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : **PLANTE, Romain**; C/O SNECMA PI (AJI),
Rond-point René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy Cramayel
Cedex (FR). **COULON, Romain**; 11, rue Francis
Picabia, F-44700 Orvault (FR). **DE LA CHAPELLE,
Geoffroy**; 1, rue de la Rosière d'Artois, F-44000 Nantes
(FR). **FOLLIN, Paul**; 23, rue Fougerat, F-44100 Nantes
(FR). **ROGNIN, Florent**; C/O SNECMA PI (AJI), Rond-
point René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy Cramayel Ce-
dex (FR).

(74) Mandataire : **ERNEST, Gutmann**; 3, rue Auber, F-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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

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

Publiée :

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

(54) Title : TURBOMACHINE CASING

(54) Titre : CARTER DE TURBOMACHINE

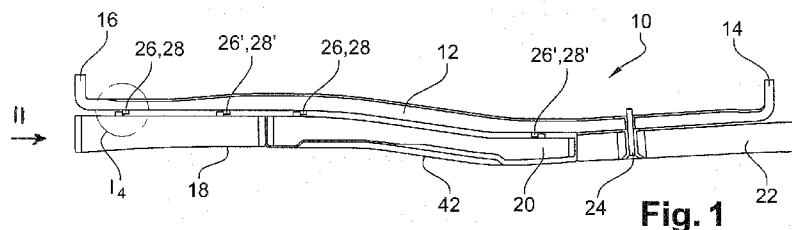


Fig. 1

(57) Abstract : Turbomachine casing (10) comprising a substantially cylindrical wall (12) and an annular one-piece acousting insulation panel (18, 20) mounted inside the wall, the panel comprising an annular surface that is radially external facing a radially internal annular surface of the wall, characterized in that the wall comprises on its internal angular surface first projecting members (28) which bear axially against second projecting members (26) belonging to the external annular surface of the panel and which are fixed to these second members in a dismantable manner.

(57) Abrégé : Carter (10) de turbomachine, comportant une paroi (12) sensiblement cylindrique et un panneau annulaire (18, 20) monobloc d'isolation acoustique monté à l'intérieur de la paroi, le panneau comportant une surface annulaire radialement externe en regard d'une surface annulaire radialement interne de la paroi, caractérisé en ce que la paroi comprend sur sa surface annulaire interne des premiers organes (28) en saillie qui sont en appui axial sur des seconds organes (26) en saillie de la surface annulaire externe du panneau et qui sont fixés à ces seconds organes de manière démontable.



WO 2014/068261 A1

CARTER DE TURBOMACHINE

La présente invention concerne un carter de turbomachine, en particulier d'une turbomachine telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion.

5 Un carter de soufflante comprend typiquement une paroi sensiblement cylindrique qui s'étend autour des aubes de soufflante de la turbomachine et dont la surface interne est recouverte de panneaux d'isolation acoustique. Ces panneaux comprennent en général une structure annulaire en nid d'abeille dont les faces interne et externe sont
10 chacune recouvertes d'une peau qui peut être multi-perforée pour améliorer le traitement acoustique. Ils sont destinés à absorber les ondes sonores générées par la soufflante de la turbomachine.

Les demandes antérieures de la demanderesse EP-A1-2 318 679, EP-A1- 2 088 290 et FR-A1-2 965 859 décrivent des panneaux d'isolation
15 acoustique de ce type.

Un panneau d'isolation acoustique d'une turbomachine est en général sectorisé, c'est-à-dire formé de plusieurs secteurs de panneau disposés circonférentiellement bout à bout et solidarisés à la paroi du carter par collage ou par des vis de fixation qui s'étendent radialement par rapport
20 à l'axe longitudinal de la turbomachine. La fixation des secteurs par vissage présente des inconvénients car elle nécessite d'utiliser de nombreuses vis de fixation qui, d'une part, augmentent la masse de la turbomachine et sont susceptibles d'endommager les aubes de soufflante en cas de perte ou de rupture. D'autre part, les zones d'interface plus ou moins larges entre les
25 secteurs induisent une alternance de zones lisses et traitées à proximité de la soufflante (création de discontinuités d'impédance acoustique), qui sont à l'origine d'augmentation des niveaux de bruit de la turbomachine pour certains régimes de fonctionnement. De plus, le montage des nombreuses vis de fixation sur les panneaux nécessite de prévoir dans ceux-ci des
30 zones densifiées qui nuisent à l'efficacité acoustique.

Pour limiter le nombre de vis de fixation, il a été proposé par la demande de brevet FR-A1-2 935 017 précitée d'allonger le carter de soufflante et de fixer un panneau annulaire monobloc d'isolation acoustique sur la paroi du carter et la manche d'entrée d'air. En pratique, la
5 maintenance d'un tel panneau acoustique est difficile à réaliser étant donné qu'il est nécessaire d'immobiliser la turbomachine pour procéder au retrait du panneau endommagé par un panneau neuf.

Par ailleurs, une paroi de carter peut présenter des déformations et avoir une surface interne qui n'est pas parfaitement cylindrique. C'est
10 notamment le cas d'une paroi de carter en matériau composite qui, du fait de son mode de fabrication, peut présenter des tolérances de fabrication relativement importantes. Dans la technique actuelle, les panneaux acoustiques qui sont fixés sur une paroi de carter de ce type ne permettent pas de compenser les tolérances précitées.

15 C'est notamment le cas des panneaux d'isolation acoustique qui sont collés sur la paroi de carter au moyen d'une colle thermodurcissable. Ce collage est long à mettre en œuvre (plusieurs heures dans un autoclave de grandes dimensions) et, en cas d'endommagement du panneau, il faut déposer le moteur pour remplacer le panneau.

20 La présente invention permet de remédier à au moins une partie des inconvénients précités de façon simple, efficace et économique.

A cet effet, elle propose un carter de turbomachine présentant un axe longitudinal et comportant une paroi sensiblement cylindrique et un panneau annulaire monobloc d'isolation acoustique monté à l'intérieur de la
25 paroi, autour dudit axe longitudinal, le panneau comportant une surface annulaire radialement externe en regard d'une surface annulaire radialement interne de la paroi, caractérisé en ce que la paroi comprend sur sa surface annulaire interne des premiers organes en saillie qui sont en appui parallèlement audit axe longitudinal sur des seconds organes en
30 saillie de la surface annulaire externe du panneau et qui sont fixés à ces seconds organes de manière démontable.

La présente invention propose donc un nouveau système de fixation d'un panneau monobloc d'isolation acoustique sur une paroi de carter. Du fait que le panneau est formé d'une seule pièce annulaire (appelé OPB, acronyme de *One Piece Barriél*), il n'y a pas de discontinuité d'impédance acoustique sur toute sa surface. De plus, les moyens de fixation du
5 panneau n'alourdissent pas de manière significative le carter et ne traversent pas toute la dimension radiale du panneau. Ils ne créent donc pas de discontinuités d'isolation acoustique. Par ailleurs, comme cela sera décrit plus en détail dans ce qui suit, l'invention facilite le montage et
10 autorise le démontage du panneau, en particulier sous l'aile d'un avion équipée de la turbomachine (c'est-à-dire sans dépose du moteur), et en outre optimise les tolérances de veine en autorisant les rattrapages des éventuels défauts de cylindricité de la paroi de carter (de +/- 2mm jusqu'à +/- 0,4 mm dans un cas particulier de réalisation de l'invention).

15 Le panneau monobloc peut comprendre une structure annulaire en nid d'abeille dont les faces interne et externe sont recouvertes d'une peau, la peau interne étant préférentiellement multi-perforée.

Les premiers organes peuvent être fixés aux seconds organes par des moyens du type vis-écrou. Ces moyens du type vis-écrou s'étendent
20 avantageusement parallèlement à l'axe longitudinal du carter. L'outil de montage et de démontage du panneau comprend alors un outil de vissage/dévissage qui est destiné à être inséré axialement entre la paroi de carter et le panneau.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les premiers et
25 seconds organes comprennent des pattes de fixation. Ces pattes peuvent être formées d'une seule pièce avec la paroi et le panneau, respectivement, ou être fixées à la paroi et au panneau, respectivement, par exemple par collage, soudage, vissage ou rivetage.

La paroi et le panneau peuvent chacun comprendre au moins une
30 rangée annulaire de pattes régulièrement réparties autour de l'axe longitudinal du carter. Ils peuvent par exemple comprendre chacun deux

rangées annulaires de pattes, les pattes de la première rangée étant de préférence décalées angulairement des pattes de la deuxième rangée pour faciliter leur fixation. Chaque rangée comprend par exemple douze pattes.

5 Au moins une partie des pattes peut avoir une forme sensiblement en L. Ces pattes peuvent comprendre une partie sensiblement plane ou cylindrique destinée à être fixée ou solidaire de l'un des éléments parmi la paroi et le panneau, et une partie sensiblement radiale comportant un orifice destiné à être traversé par un moyen de fixation.

10 Les pattes de la paroi peuvent être au moins en partie logées dans des renforcements de la surface annulaire interne de la paroi, et/ou les pattes du panneau peuvent être au moins en partie logées dans des renforcements de la surface annulaire externe du panneau.

15 Avantageusement, les pattes comprennent chacune une surface radiale d'appui sur une autre patte et une surface plane ou sensiblement cylindrique de centrage destinée à coopérer avec ladite autre patte.

 Les surfaces planes ou cylindriques des pattes de la paroi sont de préférence usinables pour corriger un éventuel défaut de cylindricité de la surface annulaire interne de la paroi.

20 En position de montage, le panneau peut être séparé de la paroi par un espace annulaire, qui a par exemple une épaisseur ou dimension radiale de l'ordre de 10mm environ.

 La présente invention concerne également une turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur, caractérisée en ce qu'elle comprend un carter tel que décrit ci-dessus.

25 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une demi-vue schématique en coupe axiale d'un carter de soufflante d'une turbomachine selon l'invention ;
- 30 – la figure 2 est une vue de face depuis l'amont du carter de la figure 1 (flèche axiale II de la figure 1) ;

- la figure 3 est une demi-vue schématique partielle d'un panneau d'isolation acoustique en coupe axiale (axe longitudinal du carter donc);
- la figure 4 est une vue à plus grande échelle du détail I₄ de la figure 1, et représente des moyens de fixation d'un panneau d'isolation acoustique ;
- la figure 5 est une vue schématique en coupe selon la ligne V-V de la figure 4 (coupe perpendiculaire à l'axe longitudinal du carter) ;
- la figure 6 est une vue schématique correspondant à la figure 5 et représentant une variante de réalisation de l'invention ; et
- 10 – la figure 7 est une vue schématique correspondant à la figure 4 et représentant une autre variante de réalisation de l'invention.

On se réfère tout d'abord à la figure 1 représentant un carter de soufflante 10 d'une turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, ce carter faisant partie d'une nacelle qui entoure le
15 moteur de la turbomachine et à l'intérieur de laquelle tourne une soufflante qui génère un flux d'air secondaire qui s'écoule entre la nacelle et le moteur et forme une partie de la poussée produite par la turbomachine.

Le carter 10 comprend une paroi 12 sensiblement cylindrique qui comporte à ses extrémités longitudinales des brides annulaires 14, 16 de
20 fixation. La bride aval 14 est fixée par des moyens du type vis-écrou à une bride (non représentée) d'un carter intermédiaire et la bride amont 16 est fixée par des moyens du type vis-écrou à une bride (non représentée) d'une manche d'entrée d'air dans la nacelle.

Le carter comprend des panneaux annulaires 18, 20, 22 d'isolation
25 acoustique qui recouvrent la surface cylindrique interne de la paroi 12 et qui sont fixés à cette paroi.

Dans l'exemple représenté, la paroi 12 porte trois panneaux annulaires 18, 20, 22, deux panneaux 18, 20 monoblocs selon l'invention, respectivement amont et médian, et un panneau 22 aval qui est sectorisé
30 selon la technique antérieure.

Le panneau aval 22 comprend des secteurs de panneau qui sont disposés circonférentiellement bout à bout et qui sont fixés sur la paroi 12 par des vis 24 traversant radialement les secteurs et engagées dans des orifices de la paroi 12. Ce système de fixation présente de nombreux
5 inconvénients décrits plus haut.

L'invention permet de remédier à ces inconvénients grâce à des panneaux 18, 20 annulaires monoblocs (c'est-à-dire non sectorisés) qui sont fixés sur la paroi 12 par une nouvelle technologie qui autorise le démontage des panneaux, en particulier sous l'aile d'un avion lors d'une
10 opération de maintenance.

Dans l'exemple représenté aux figures 1 à 5, les panneaux 18, 20 sont montés à l'intérieur de la paroi 12 et fixées à cette paroi par des moyens du type vis-écrou, chaque panneau comportant des pattes 26 d'appui axial (axe 70 figure 4) et radial sur des pattes 28 de la paroi 12, ces
15 pattes comportant des orifices de passage des moyens 32 du type vis-écrou.

La figure 3 représente un exemple de réalisation d'un panneau 18, 20 selon l'invention, ce panneau comportant une structure annulaire 34 en nid d'abeille dont les faces interne et externe sont chacune recouvertes
20 d'une peau 36, 38 stratifiée, la peau interne 36 comportant des multiperforations 40. Le panneau peut en outre comprendre une couche de matériau abrasable, en particulier dans la zone du panneau entourant les aubes de soufflante, comme c'est le cas du panneau 20 qui comprend sous sa peau interne 36 une couche interne 42 en matériau abrasable (cf. figure
25 1).

Comme cela est visible en figure 2, chaque panneau 18, 20 est formé d'une seule pièce sans discontinuité, les pattes 26 étant fixées sur la peau externe 38 du panneau et étant situées dans un espace annulaire 40 s'étendant entre le panneau 18, 20 et la paroi 12. Cet espace annulaire
30 peut avoir une épaisseur ou dimension radiale de l'ordre de 10mm.

En 100 est repéré l'axe longitudinal du carter qui est également celui de la paroi 12 cylindrique et du panneau 18, 20.

On constate que la paroi 12 et le panneau sont coaxiaux.

Le panneau 18,20 s'étend autour de l'axe longitudinal 100.

5 Chaque panneau 18, 20 est équipé de deux rangées annulaires de pattes, une rangée amont de pattes 26, 28 et une rangée aval de pattes 26', 28'. Les pattes de chaque rangée sont régulièrement réparties autour de l'axe longitudinal du carter et sont diamétralement opposées deux à deux. Les pattes 26, 28 de la rangée amont sont en outre décalées
10 angulairement des pattes 26', 28' de la rangée aval, par rapport à l'axe longitudinal du carter (figure 2). Chaque rangée comprend par exemple douze pattes 26, 26', 28, 28'.

Les pattes 26 portées par le panneau 18, 20 ont une forme sensiblement en L et comprennent chacune une partie longitudinale 42
15 appliquée sur la peau externe 38 du panneau et fixée à cette peau par des vis 43 coopérant avec des écrous sertis du type auto-freinant (figure 5). Cette partie longitudinale 42 a une forme en portion de cylindre et épouse la forme extérieure du panneau.

La partie 42 de la patte 26 est reliée à l'une de ses extrémités
20 longitudinales à une partie 44 sensiblement radiale qui s'étend vers l'extérieur et qui comprend un orifice traversant de passage de la vis 32 (axe 70).

La partie 42 de la patte 26 comprend une surface radialement externe 46 d'appui de forme cylindrique et la partie radiale 44 comprend
25 une surface radiale 48 d'appui.

Comme cela est visible en figure 5, la partie 44 de la patte 26 a une dimension circonférentielle inférieure à celle de sa partie 42.

Les pattes 28 portées par la paroi 12 comprennent chacune une partie 50 radialement externe sensiblement plane appliquée sur la surface
30 radialement interne de la paroi 12 et fixée à celle-ci par des vis 52 coopérant avec des écrous sertis du type auto-freinant, et une partie 54

s'étendant radialement vers l'intérieur et qui comprend un orifice traversant aligné avec l'orifice de la patte 26 pour le passage de la vis 32 de fixation de ces pattes.

Cette partie 54 comprend une surface radiale 56 d'appui axial (axe 5 70 parallèle à l'axe 100 du carter) sur la surface radiale 48 de la patte 26 et une surface 58 plane ou sensiblement cylindrique d'appui sur la surface cylindrique 46 de la patte 26.

Comme cela est visible en figure 5, la partie 54 de la patte 28 a une dimension circonférentielle inférieure à celle de sa partie 50. Par ailleurs, la 10 partie 50 de la patte 28 est en partie engagée dans un renforcement 60 de forme complémentaire de la paroi 12.

Afin d'améliorer les performances d'isolation acoustique du panneau 18, 20, il serait possible d'augmenter l'épaisseur de sa structure 34 en nid d'abeille. Dans le cas présent, cela peut être réalisé en augmentant le 15 diamètre externe du panneau. Les pattes 26 du panneau seraient alors logées dans des rainures 62 longitudinales de la surface radialement externe du panneau 18', 20', comme cela est schématiquement représenté en figure 6. Cette figure montre également le décalage angulaire précité entre une patte 26 d'une rangée annulaire amont et d'une patte 26' d'une 20 rangée annulaire aval du panneau 18', 20', ces pattes 26, 26' étant logées dans une même rainure 62 du panneau.

Les panneaux 18, 20 décrits précédemment peuvent être montés à l'intérieur de la paroi 12 du carter de la façon suivante.

Chaque panneau 18, 20 est disposé en amont de la paroi 12, 25 coaxialement à celui-ci, et est positionné angulairement autour de l'axe longitudinal du carter de sorte que ces pattes 26, 26' soient alignés axialement avec celles 28, 28' du carter. Le panneau est ensuite déplacé en translation axiale vers l'aval jusqu'à ce qu'il soit logé à l'intérieur de la paroi et que ses pattes 26, 26' soient en appui axial sur celles 28, 28' du 30 carter.

Un outil tel qu'une clef à cliquet équipée d'une rallonge est alors utilisé pour visser les vis 32 dans les pattes afin de solidariser le panneau au carter. Cet outil est inséré axialement depuis l'amont dans l'espace annulaire 40 s'étendant entre le panneau et la paroi. Dans le cas où cet

5 espace 40 n'a pas une dimension radiale suffisante et que les pattes du panneau sont logées dans des rainures longitudinales 62 du panneau 18', 20', l'accès aux vis peut se faire en passant l'outil ou sa rallonge dans la rainure du panneau.

La figure 7 représente une variante de réalisation de l'invention qui

10 diffère du mode de réalisation précédemment décrit en ce que les pattes 126, 128 sont ici formées par des tôles pliées en L. La patte 126 portée par le panneau 118, 120 comprend une partie longitudinale fixée sur la peau externe du panneau et une partie radiale en appui axial (axe 170 parallèle à celui 100 du carter) sur une partie radiale de l'autre patte 128 dont une

15 partie longitudinale est fixée sur la surface interne de la paroi de carter 112.

Les parties radiales des pattes 126, 128 comprennent chacun un orifice. L'orifice de la patte 128 reçoit un écrou serti 133. Une vis 132 est engagée axialement (axe 170) dans l'orifice de la patte 126 puis est vissée dans l'écrou 133 porté par la patte 128 pour fixer les pattes entre elles.

20 Cette opération est réalisée pour chaque paire de pattes 126, 128 de façon à solidariser le panneau 118, 120 à la paroi 112.

REVENDICATIONS

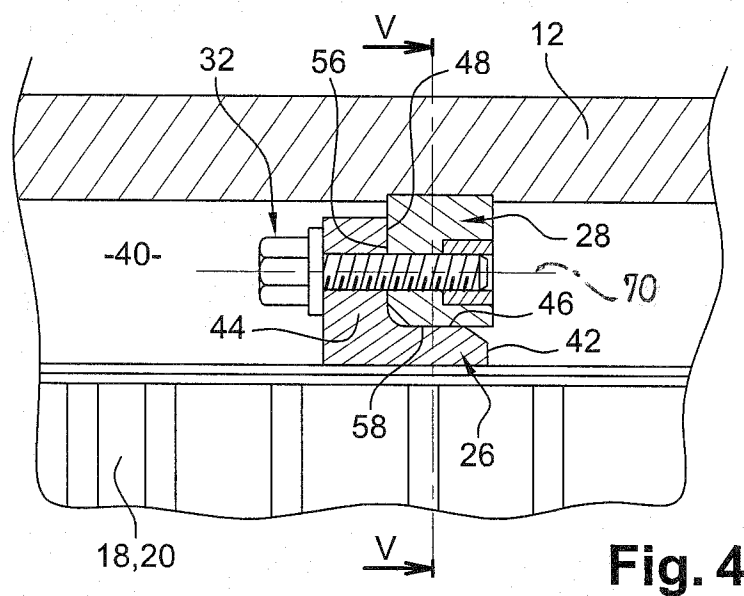
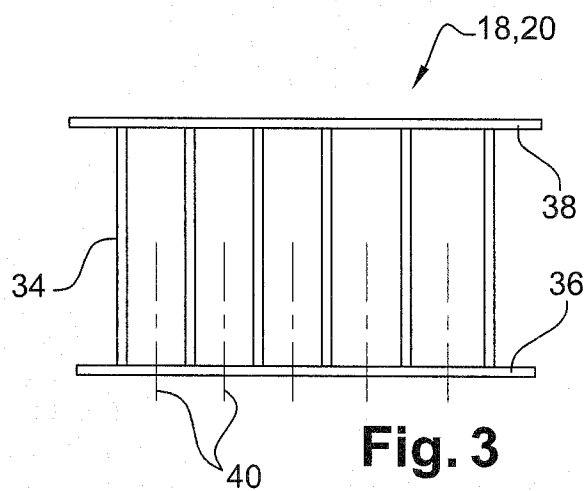
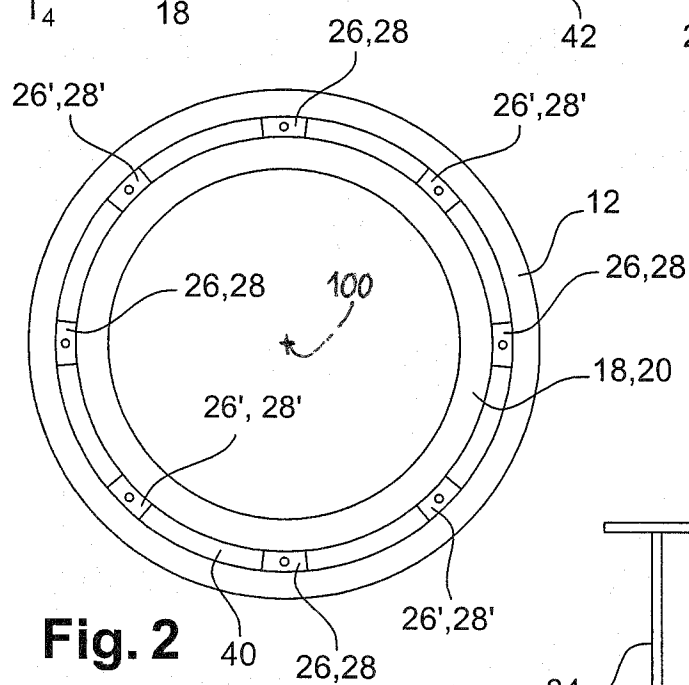
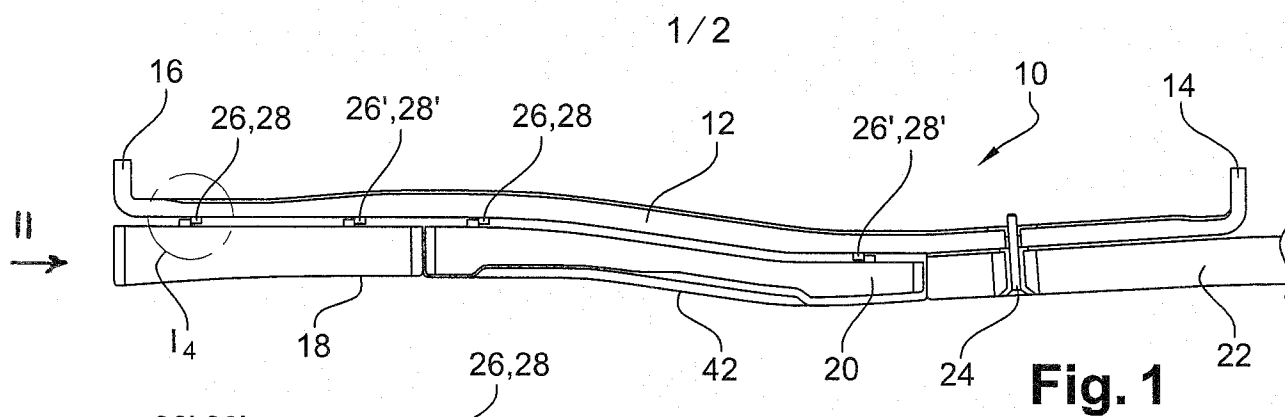
1. Carter (10) de turbomachine présentant un axe longitudinal et comportant une paroi (12) sensiblement cylindrique et un panneau annulaire (18, 20) monobloc d'isolation acoustique monté à l'intérieur de la paroi, autour dudit axe longitudinal, le panneau comportant une surface annulaire radialement externe en regard d'une surface annulaire radialement interne de la paroi, caractérisé en ce que la paroi comprend sur sa surface annulaire interne des premiers organes (28) en saillie qui sont en appui parallèlement audit axe longitudinal sur des seconds organes (26) en saillie de la surface annulaire externe du panneau et qui sont fixés à ces seconds organes de manière démontable.
2. Carter selon la revendication 1, caractérisé en ce que les premiers organes (28) sont fixés aux seconds organes (26) par des moyens (32) du type vis-écrou.
3. Carter selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens (32) du type vis-écrou s'étendent parallèlement à l'axe longitudinal du carter.
4. Carter selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les premiers et seconds organes comprennent des pattes (26, 28) de fixation qui sont formées d'une seule pièce avec la paroi (12) et le panneau (18, 20), respectivement, ou qui sont fixées à la paroi et au panneau, respectivement, par exemple par collage, soudage, vissage ou rivetage.
5. Carter selon la revendication 4, caractérisé en ce que la paroi (12) et le panneau (18, 20) comprennent chacun au moins une rangée annulaire de pattes (26, 28) régulièrement réparties autour de l'axe longitudinal du carter.
6. Carter selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce qu'au moins une partie des pattes (26, 28) ont une forme sensiblement en L.
7. Carter selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que les pattes (28) de la paroi (12) sont au moins en partie logées dans des renforcements (60) de la surface annulaire interne de la paroi, et/ou les

pattes (26) du panneau (18, 20) sont au moins en partie logées dans des rainures (62) de la surface annulaire externe du panneau.

8. Carter selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que les pattes (26, 28) comprennent chacune une surface radiale (48, 56) d'appui
5 sur une autre patte et une surface (46, 58) plane ou sensiblement cylindrique de centrage destinée à coopérer avec ladite autre patte.

9. Carter selon la revendication 8, caractérisé en ce que les surfaces (46, 58) planes ou cylindriques des pattes (28) de la paroi (12) sont en matériau usinable pour corriger un éventuel défaut de cylindricité de la
10 surface annulaire interne de la paroi.

10. Turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur, caractérisée en ce qu'elle comprend un carter (10) selon l'une des revendications précédentes.



2 / 2

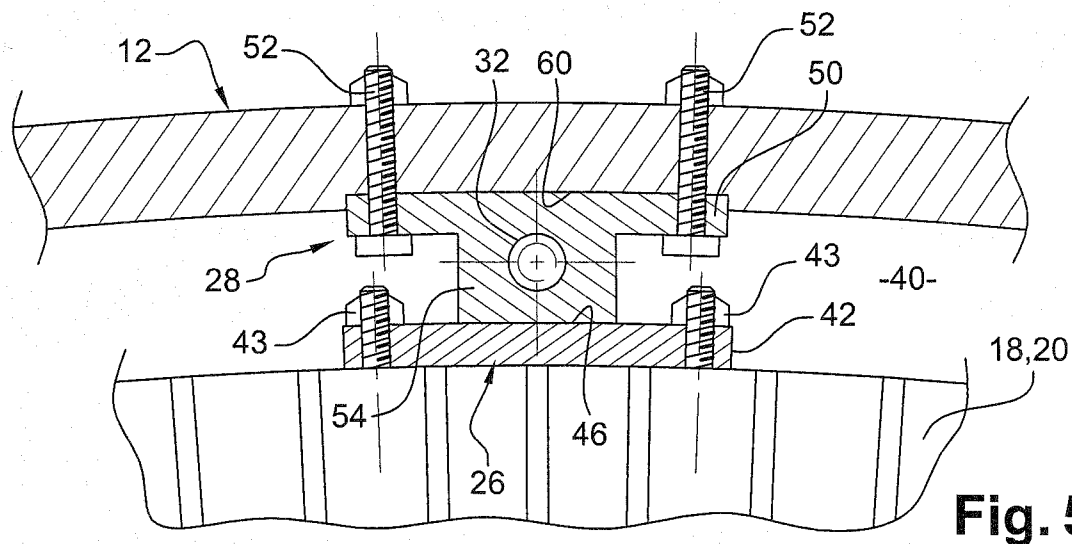


Fig. 5

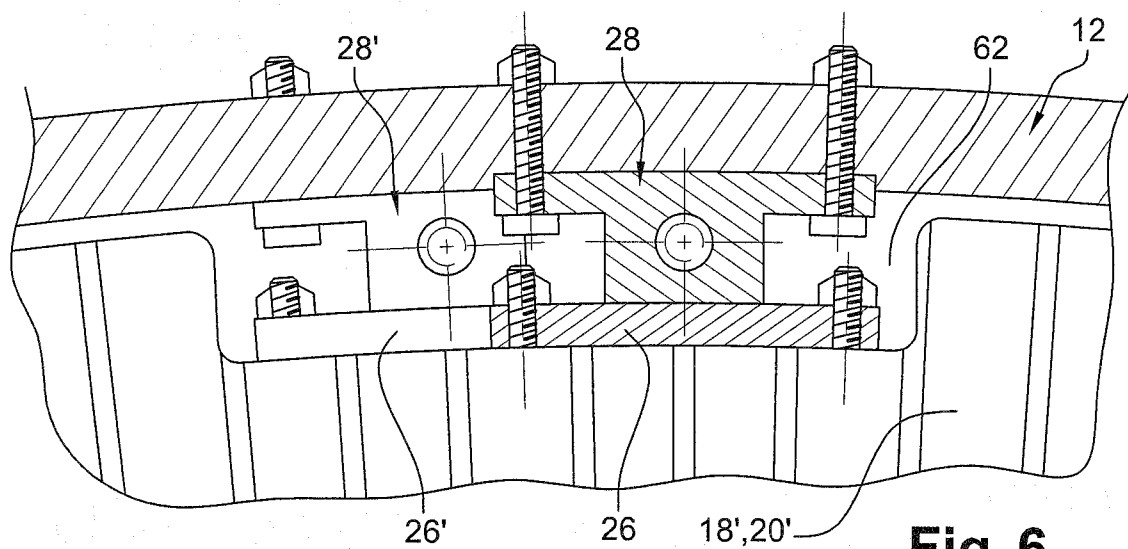


Fig. 6

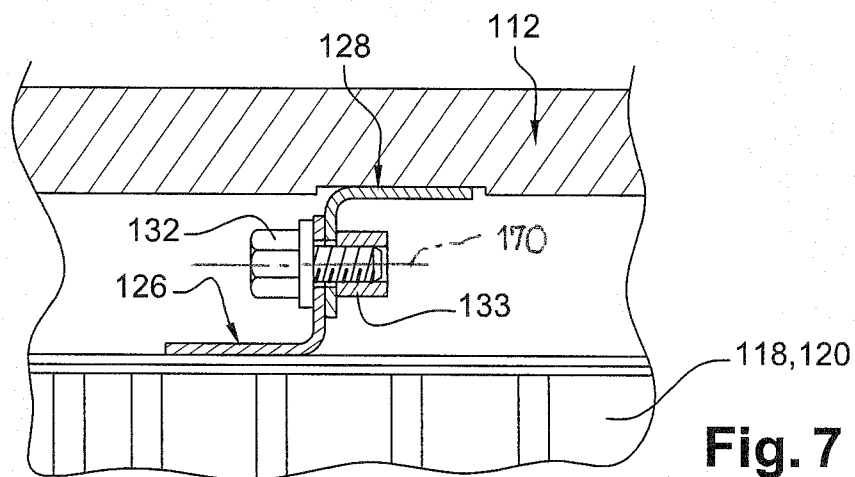


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/052624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01D25/24 B64D33/02 F02K3/06 F02C7/045
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 B64D F02K F02C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 926 791 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 31 July 2009 (2009-07-31)	1,2,4-10
Y	figure 8 page 7, paragraph 3 - paragraph 6 -----	3
Y	EP 0 898 063 A1 (AEROSPATIALE [FR] AIRBUS FRANCE [FR]) 24 February 1999 (1999-02-24) figure 3 paragraph [0079] -----	3
A	EP 1 083 300 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 14 March 2001 (2001-03-14) figure 5 -----	1-10
A	GB 2 361 747 A (GEN ELECTRIC [US]) 31 October 2001 (2001-10-31) figure 3 ----- -/-	1-10



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

7 February 2014

Date of mailing of the international search report

17/02/2014

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Burattini, Paolo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/052624

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 591 643 A1 (AIRBUS FRANCE [FR]) 2 November 2005 (2005-11-02) figure 4a -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/052624

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2926791	A1	31-07-2009	CA 2708106 A1 11-09-2009
			CN 101918276 A 15-12-2010
			EP 2238031 A1 13-10-2010
			FR 2926791 A1 31-07-2009
			RU 2010134976 A 10-03-2012
			US 2010320316 A1 23-12-2010
			WO 2009109712 A1 11-09-2009
EP 0898063	A1	24-02-1999	EP 0898063 A1 24-02-1999
			EP 1357279 A2 29-10-2003
			ES 2210688 T3 01-07-2004
			ES 2246457 T3 16-02-2006
			FR 2767560 A1 26-02-1999
			US 6123170 A 26-09-2000
EP 1083300	A2	14-03-2001	DE 60032079 T2 21-06-2007
			EP 1083300 A2 14-03-2001
			JP 2001123995 A 08-05-2001
			US 6206631 B1 27-03-2001
GB 2361747	A	31-10-2001	GB 2361747 A 31-10-2001
			US 6382905 B1 07-05-2002
EP 1591643	A1	02-11-2005	AT 366354 T 15-07-2007
			CA 2504167 A1 27-10-2005
			DE 602005001519 T2 03-04-2008
			EP 1591643 A1 02-11-2005
			FR 2869360 A1 28-10-2005
			US 2005252195 A1 17-11-2005
			US 2008206044 A1 28-08-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/052624

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F01D25/24 B64D33/02 F02K3/06 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) F01D B64D F02K F02C		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 926 791 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 31 juillet 2009 (2009-07-31)	1,2,4-10
Y	figure 8 page 7, alinéa 3 - alinéa 6 -----	3
Y	EP 0 898 063 A1 (AEROSPATIALE [FR] AIRBUS FRANCE [FR]) 24 février 1999 (1999-02-24) figure 3 alinéa [0079] -----	3
A	EP 1 083 300 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 14 mars 2001 (2001-03-14) figure 5 -----	1-10
A	GB 2 361 747 A (GEN ELECTRIC [US]) 31 octobre 2001 (2001-10-31) figure 3 -----	1-10
----- -/-		
☒ 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		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
7 février 2014		17/02/2014
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Burattini, Paolo

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	EP 1 591 643 A1 (AIRBUS FRANCE [FR]) 2 novembre 2005 (2005-11-02) figure 4a -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/052624

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2926791	A1	31-07-2009	CA 2708106 A1	11-09-2009
			CN 101918276 A	15-12-2010
			EP 2238031 A1	13-10-2010
			FR 2926791 A1	31-07-2009
			RU 2010134976 A	10-03-2012
			US 2010320316 A1	23-12-2010
			WO 2009109712 A1	11-09-2009

EP 0898063	A1	24-02-1999	EP 0898063 A1	24-02-1999
			EP 1357279 A2	29-10-2003
			ES 2210688 T3	01-07-2004
			ES 2246457 T3	16-02-2006
			FR 2767560 A1	26-02-1999
			US 6123170 A	26-09-2000

EP 1083300	A2	14-03-2001	DE 60032079 T2	21-06-2007
			EP 1083300 A2	14-03-2001
			JP 2001123995 A	08-05-2001
			US 6206631 B1	27-03-2001

GB 2361747	A	31-10-2001	GB 2361747 A	31-10-2001
			US 6382905 B1	07-05-2002

EP 1591643	A1	02-11-2005	AT 366354 T	15-07-2007
			CA 2504167 A1	27-10-2005
			DE 602005001519 T2	03-04-2008
			EP 1591643 A1	02-11-2005
			FR 2869360 A1	28-10-2005
			US 2005252195 A1	17-11-2005
			US 2008206044 A1	28-08-2008
