

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① **N° de publication :** **2 997 725**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① **N° d'enregistrement national :** **12 60493**
⑤① Int Cl⁸ : **F 01 D 25/24** (2017.01), F 01 D 25/28, F 02 C 7/24

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ CARTER DE TURBOMACHINE.

②② **Date de dépôt :** 05.11.12.

③③ **Priorité :**

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande :** 09.05.14 Bulletin 14/19.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention :** 02.03.18 Bulletin 18/09.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés :**

○ **Demande(s) d'extension :**

⑦① **Demandeur(s) :** SNECMA — FR.

⑦② **Inventeur(s) :** PLANTE ROMAIN.

⑦③ **Titulaire(s) :** SNECMA.

⑦④ **Mandataire(s) :** ERNEST GUTMANN YVES
PLASSERAUD SAS Société par actions simplifiée.

FR 2 997 725 - B1



CARTER DE TURBOMACHINE

La présente invention concerne un carter de turbomachine, en particulier d'une turbomachine telle qu'un turbo réacteur 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, comportant une paroi sensiblement cylindrique et un panneau annulaire monobloc d'isolation acoustique monté à l'intérieur de la paroi, le panneau comportant
25 une surface annulaire radialement externe en regard d'une surface annulaire radialement interne de la paroi, caractérisé en ce que l'un des éléments constitués par la paroi et le panneau comprend sur sa surface annulaire précitée des organes en saillie qui sont au moins en partie engagés dans des orifices de l'autre des éléments pour assurer une fixation
30 de ces éléments.

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 Barrel*), il n'y a pas de discontinuité d'impédance acoustique sur toute sa surface. De plus, les moyens de fixation du 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 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).

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 organes en saillie précités peuvent être formés d'une seule pièce avec la paroi ou le panneau.

En variante, les organes en saillie sont fixés sur la paroi ou le panneau. La paroi comprend par exemple des orifices sensiblement radiaux de montage de tiges ou vis qui sont engagées dans ces orifices depuis l'extérieur de la paroi et dont les parties d'extrémité radialement internes forment les organes en saillie précités. L'extrémité radialement interne de chaque tige ou vis peut être usinée ou configurée pour former un pointeau.

Les tiges ou vis peuvent être soudées ou collées à la paroi. En variante, les vis sont vissées dans des orifices taraudés de la paroi ou dans des écrous rapportés et fixés sur la paroi. Ces vis peuvent être vissées depuis l'extérieur dans ces orifices jusqu'à ce qu'elles s'engagent dans les orifices précités du panneau.

Les orifices de réception des organes précités peuvent avoir une section tronconique. Ils peuvent être formés dans la paroi, dans une peau cylindrique externe du panneau, ou dans des pattes élastiquement déformables, en particulier en direction radiale, fixées sur ou solidaires (par exemple par collage ou soudage) de la paroi ou du panneau.

Ces pattes élastiques permettent de fixer le panneau à la paroi par encliquetage élastique, les pattes coopérant avec les organes portés par la paroi du carter. Le panneau peut alors être monté de la façon suivante. Le panneau est engagé par translation axiale depuis l'amont à l'intérieur de la paroi du carter. La peau externe du panneau a de préférence un diamètre externe inférieur au diamètre interne de la paroi du carter pour faciliter l'engagement du panneau à l'intérieur de cette paroi. Le panneau est engagé et disposé dans la paroi de sorte que ses pattes coopèrent par encliquetage élastique avec les organes en saillie sur la surface interne de la paroi.

La paroi peut comprendre une ou plusieurs rangées annulaires de pattes flexibles. Dans le cas où la paroi comprend au moins deux rangées de pattes, les pattes de chaque rangée sont de préférence décalées angulairement des pattes des autres rangées (par rapport à l'axe longitudinal du carter) de façon à faciliter le montage et le démontage du panneau.

Chaque rangée de pattes comprend de préférence un nombre pair de pattes, les pattes étant diamétralement opposées deux à deux. Les pattes sont par exemple au nombre de douze par rangée. Elles peuvent être réalisées en titane.

Chaque patte peut avoir une forme sensiblement en C et comporter deux parties, respectivement radialement interne et externe, reliées entre elles par une de leurs extrémités, l'une de ces parties étant fixée sur ou solidaire de la paroi ou du panneau et l'autre de ces parties comportant un orifice d'engagement d'un des organes en saillie précités. L'ouverture de

chaque patte en C peut être orientée axialement vers l'amont ou vers l'aval, ou orientée circonférentiellement.

En variante, chaque patte peut avoir une forme en U, Ω , marche d'escalier, ou autre.

5 La partie de la patte comportant l'orifice a de préférence son extrémité libre qui est repliée radialement vers l'autre partie de la patte, et qui a éventuellement une largeur ou dimension circonférentielle (par rapport à l'axe longitudinal du carter) qui est supérieure à celle du reste de la patte. Cette partie repliée permet de faciliter le montage et le démontage
10 du panneau.

Lors du montage, la partie repliée de la patte forme une rampe sur laquelle peut glisser un des organes en saillie précités. La patte se déforme élastiquement à mesure que l'organe glisse sur la rampe et sur la partie de la patte comportant l'orifice, ce qui provoque un rapprochement des parties
15 de la patte et une déformation élastique de la patte. Au moment où l'organe en saillie s'engage dans l'orifice de la patte, une force de rappel provoque un écartement des parties de la patte. La patte adopte alors une position intermédiaire dans laquelle elle est plus ou moins contrainte radialement.

Dans cette position intermédiaire, la partie de la patte comportant
20 l'orifice d'engagement de l'organe peut être en appui sur la paroi ou le panneau mais est de préférence écartée d'un jeu radial de cette paroi ou ce panneau pour limiter la transmission de vibrations en fonctionnement entre le panneau et la paroi du carter.

Le niveau de mise en contrainte des pattes dans les positions
25 intermédiaires précitées peut être fonction des défauts de cylindricité de la paroi de carter. En effet, dans le cas où la paroi de carter ne présente pas de tels défauts, les pattes d'une même rangée peuvent être soumises aux mêmes contraintes de déformation dans leurs positions intermédiaires. Dans le cas contraire, il peut y avoir des différences dans les niveaux de
30 contraintes appliqués aux pattes d'une même rangée.

Dans le cas où les organes sont formés par des vis engagées dans des orifices radiaux de la paroi du carter, ces organes sont du type réglable, c'est-à-dire que la dimension radiale de la partie d'extrémité radialement interne de chaque organe, qui fait saillie radialement à l'intérieur de la paroi, peut être réglée avec précision indépendamment de celle des autres organes. Le réglage des dimensions de ces parties en saillie permet de diminuer les éventuels défauts de cylindricité de la paroi du carter et peuvent engendrer des différences de niveaux de contraintes appliqués aux pattes déformables portées par le panneau.

Le démontage du panneau équipé des pattes flexibles peut être réalisé au moyen d'un outil approprié qui est destiné à être engagé axialement entre le panneau et la paroi pour déformer successivement ou simultanément toutes les pattes pour les désengager des organes en saillie de la paroi.

Cet outil peut comprendre des moyens d'appui sur le panneau pour l'immobilisation de l'outil vis-à-vis du panneau, et des moyens de forme allongée déplaçables axialement entre le panneau et la paroi du carter et destinés à déformer les pattes (en coopérant par exemple avec leurs parties repliées, et éventuellement de plus grande largeur).

La surface cylindrique externe du panneau peut comprendre des rainures parallèles à l'axe longitudinal du panneau et dans lesquelles sont logées les pattes flexibles précitées. Les moyens précités de forme allongée de l'outil peuvent alors être destinés à être engagés axialement dans ces rainures pour le démontage du panneau.

En variante, dans le cas où les organes en saillie sont formés par des tiges ou vis fixées de manière démontable sur la paroi du carter, le démontage du panneau peut être réalisé en démontant ces tiges ou vis puis en retirant le panneau de la paroi.

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.

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 ;
- la figure 2 est une vue de face depuis l'amont du carter de la figure 1 ;
- 10 – la figure 3 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale d'un panneau d'isolation acoustique ;
- la figure 4 est une vue schématique en perspective d'une patte flexible pour un carter selon l'invention ;
- la figure 5 est une vue à plus grande échelle du détail I₅ de la figure 1, et représente des moyens de fixation d'un panneau d'isolation acoustique ;
- 15 – les figures 6 à 9 sont des vues correspondant à celle de la figure 5 et représentent des variantes de réalisation des moyens de fixation ;
- la figure 10 est une vue schématique partielle en perspective d'un panneau d'isolation acoustique comportant une rainure longitudinale de logement de pattes de fixation ;
- 20 – les figures 11 et 12 sont des vues correspondant à celle de la figure 5 et représentent des variantes de réalisation des moyens de fixation ; et
- les figures 13 à 15 sont des vues correspondant à celles de la figure 5 et illustrant des étapes de démontage d'un panneau d'isolation acoustique au moyen d'un outil selon l'invention.
- 25

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 moteur de la turbomachine et à l'intérieur de laquelle tourne une soufflante

30

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
5 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
10 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
15 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 engagés dans des orifices de la paroi 12. Ce système de fixation présente de nombreux
20 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
25 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 par encliquetage élastique, chaque panneau comportant des pattes 26 élastiquement déformables qui comportent des orifices 28 dans lesquels sont destinés à être engagés des
30 organes 30 faisant saillie sur la surface radialement interne de la paroi.

La figure 3 représente un exemple de réalisation d'un panneau 18, 20 selon l'invention, ce panneau comportant une structure annulaire 32 en nid d'abeille dont les faces interne et externe sont chacune recouvertes d'une peau 34, 36 stratifiée, la peau interne 34 comportant des multiperforations 38. 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 34 une couche interne 39 en matériau abrasable (cf. figure 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 36 du panneau et étant situées dans un espace annulaire 40 s'étendant entre le panneau 18, 20 et la paroi 12. Cet espace annulaire peut avoir une épaisseur ou dimension radiale de l'ordre de 10mm.

La figure 4 est une vue schématique en perspective d'une patte 26 élastiquement déformable.

Dans l'exemple représenté, la patte a une forme en C et comprend deux parties planes 42, 44, respectivement interne et externe, qui sont reliées entre elles par une partie incurvée de jonction 46.

La partie interne 42 est appliquée et fixée par collage ou soudage à la peau externe 36 du panneau 18, 20 (figure 5) et la partie externe 44 comprend un orifice 28 de forme tronconique dans laquelle est destinée à être engagée l'extrémité radialement interne d'une vis 30 fixée sur la paroi 12, cette vis formant un pointeau.

La partie 44 de la patte 26 a une longueur supérieure à celle de la partie 42, et la partie d'extrémité libre 48 de cette partie 44, opposée à la partie de jonction 46 et s'étendant au-delà de la partie 42, est repliée radialement vers l'intérieur, c'est-à-dire du côté de la partie 42 opposée.

Comme cela est visible aux figures 1 et 2, chaque panneau peut être équipé de deux rangées annulaires de pattes, une rangée amont de pattes 26 et une rangée aval de pattes 26'. Les pattes de chaque rangée sont

régulièrement réparties autour de l'axe longitudinal du carter et sont diamétralement opposés deux à deux. Les pattes de la rangée amont sont en outre décalées angulairement des pattes de la rangée aval, par rapport à l'axe longitudinal du carter (figure 2). Chaque rangée comprend par
5 exemple douze pattes.

La vis 30 représentée en figure 5 est engagée dans un orifice radial 50 de la paroi 12 et vissée dans un écrou 52 qui est coaxial à l'orifice 50 et rapporté et fixé (par exemple par collage ou soudage) sur la surface radialement externe de la paroi 12.

10 La vis 30 peut être plus ou moins vissée et engagée dans l'orifice 50 selon la hauteur ou dimension radiale de la partie d'extrémité radialement interne de la vis qui doit être en saillie sur la surface interne de la paroi 12. Cette partie d'extrémité a une forme sensiblement tronconique, l'orifice 28 précité de la pte ayant une forme sensiblement complémentaire de cette
15 partie d'extrémité de façon à faciliter leur emboîtement au montage.

En position emboîtée représentée en figure 5, la patte 26 est contrainte radialement entre le panneau 18, 20 et la vis 30. Sa partie externe 44 est séparée par un jeu radial J de la paroi 12. Ceci permet de limiter la transmission de vibrations entre le panneau et la paroi en
20 fonctionnement.

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

Le panneau 18, 20 est disposé en amont de la paroi 12, coaxialement à celui-ci, et est ensuite déplacé en translation axiale vers
25 l'aval jusqu'à ce qu'il soit logé à l'intérieur de la paroi.

Dans le cas où les ouvertures des pattes 26 en C sont orientées axialement vers l'aval, le panneau est disposé angulairement de façon à ce que les pattes soient alignées axialement avec les vis 30 correspondantes de la paroi avant la translation précitée, de façon à ce que lors de cette
30 translation les pattes coopèrent par encliquetage élastique avec les vis. Les parties repliées des pattes 26 facilitent cette coopération car elles forment

des rampes orientées vers l'aval et sur lesquelles les vis 26 peuvent prendre appui et glisser lors de la translation précitée, jusqu'à ce que les vis s'engagent dans les orifices 28.

On se réfère désormais aux figures 6 à 9 qui représentent des variantes de réalisation de l'invention.

Dans la variante de réalisation représentée en figure 6, la vis 130 est directement vissée dans un orifice 150 taraudé de la paroi 112 et sa tête est en appui radial sur la surface externe de la paroi 112. La pate 126 est, en position emboîtée, en appui radial sur la surface interne de la paroi 112.

La variante de réalisation de la figure 7 diffère du mode de réalisation de la figure 5 en ce que les organes 230 en saillie sur la surface interne de la paroi 212 sont formés d'une seule pièce avec cette paroi. Ces organes coopèrent avec des pattes 226 du type de celles décrites en référence aux figures 1 à 5.

La variante de la figure 8 diffère de celle de la figure 7 en ce que la patte 326 élastiquement déformable est portée par la paroi 312 et fixée sur la surface radialement interne de cette paroi, par exemple par collage ou soudage. Cette patte 326 a sa partie 342 radialement interne qui comprend un orifice 328 d'engagement d'un organe 330 en saillie sur la peau externe du panneau 318, 320, et dont la partie d'extrémité libre est repliée et rabattue radialement vers l'extérieur.

La variante de la figure 9 diffère du mode de réalisation de la figure 5 en ce que la vis 430 a une dimension radiale plus importante que celle de la vis 30 et en ce que sa partie d'extrémité radialement interne est destinée à être engagée dans un trou 428 borgne de la peau externe du panneau 418, 420. Le trou 428 a une forme sensiblement complémentaire de celle de la partie d'extrémité de la vis 430. Ces vis 430 sont du type réglable comme décrit dans ce qui précède. Le démontage du panneau 418, 420 est réalisé en dévissant les vis 430 et en retirant le panneau par translation axiale vers l'amont.

Dans la variante de réalisation de la figure 10, les pattes 526, 526' qui sont du type de celles représentées aux figures 4 à 7 sont logées dans une rainure longitudinale 560 de la surface radialement externe du panneau 518, 520. Ceci permet d'augmenter l'épaisseur du panneau 518, 520 en dehors des zones où sont situées les pattes et ainsi optimiser les performances de traitement acoustique.

Les pattes 526 de la première rangée sont décalées angulairement des pattes 526' de la deuxième rangée, comme expliqué dans ce qui précède. Par ailleurs, les parties d'extrémité 548 repliées des pattes 526, 526' ont une largeur ou dimension circonférentielle plus importante que celle du reste des pattes, ce qui permet le démontage du panneau et son extraction au moyen d'un outil qui sera décrit dans le détail dans ce qui suit en référence aux figures 13 à 15.

Les variantes de réalisation des figures 11 et 12 diffèrent de celle de la figure 6 par la forme des pattes.

Dans la figure 11, la patte 626 a une forme sensiblement en Ω dont les parties d'extrémité (radialement internes) sont fixées au panneau 618, 620 et dont la partie médiane (radialement externe) comporte un orifice d'engagement de la vis 630 portée par le carter 612.

Dans la figure 12, la patte 726 diffère de celle des figures 4 à 7 en ce qu'elle a une forme sensiblement en marche d'escalier, sa partie radialement interne étant située en amont ou en aval de sa partie radialement externe.

Les figures 13 à 15 représentent des étapes de démontage et d'extraction d'un panneau 18, 20 du type de celui décrit dans ce qui précède, au moyen d'un outil 800 de démontage selon l'invention.

Cet outil 800 comprend, pour chaque patte d'une rangée de pattes ou pour une paire de pattes appartenant respectivement à deux rangées de pattes, telles que celles représentées en figure 10, un montant 802 perpendiculaire à l'axe longitudinal du carter, et qui porte des moyens

d'appui sur le panneau 18, 20 et des moyens de déformation de la ou des pattes 26 du panneau.

Les moyens d'appui comprennent des barres articulées qui sont destinées à prendre appui sur les surfaces interne et externe du panneau 5 18, 20, respectivement, en vue du pincement du panneau entre les zones d'appui. Ces moyens comprennent une première barre inférieure 804 articulée sensiblement en son milieu sur le montant 802 et comportant une première extrémité destinée à prendre appui sur la surface interne du 10 panneau 18, 20 et une seconde extrémité articulée sur une extrémité d'une barre intermédiaire 806 oblique dont l'extrémité opposée est articulée sur une partie sensiblement médiane d'une barre supérieure 808 dont une extrémité est articulée sur le montant 802 et dont l'autre extrémité est destinée à prendre appui sur la surface externe du panneau 18, 20.

Les moyens de déformation des pattes comprennent une barre 810 15 parallèle à l'axe longitudinal du carter et montée à coulissement en direction axiale sur la partie supérieure ou radialement externe du montant 802.

Cette barre 810 comprend des organes 812 d'appui sur la surface interne de la paroi du carter 12 et une partie d'extrémité libre 802 20 configurée pour prendre appui sur les parties de plus grande largeur de la ou des pattes 26 pour les déformer et déloger les vis 30 des orifices de ces pattes.

L'outil 800 peut être utilisé de la façon suivante. Les extrémités libres des barres 804, 806 sont écartées l'une de l'autre et la barre 810 est en 25 position reculée. L'outil est alors engagé dans le carter, comme représenté en figure 13, la barre 810 étant engagée entre le panneau 18, 20 et la paroi 12 et les barres 804, 806 étant disposées respectivement à l'intérieur et à l'extérieur du panneau (flèche 820). Un opérateur exerce une force radialement vers l'intérieur sur l'extrémité de la barre 804 opposée à ses 30 moyens d'appui, ce qui provoque un rapprochement des extrémités libres des barres 804, 808 qui viennent pincer le panneau 18, 20 entre elles

(flèche 822), ce qui assure la solidarisation de l'outil avec le panneau. La barre 810 est déplacée axialement vers les pattes 26 à déformer (flèche 824). Son organe d'appui 812 glisse sur la surface interne de la paroi 12 et son extrémité opposée au montant 802 prend appui sur les pattes et les déforme (figure 14). La barre 810 est verrouillée dans cette position avancée et l'opérateur peut alors retirer le panneau 18, 20 en tirant sur l'outil (flèche 826, figure 15).

Selon l'invention, la paroi du carter peut être en matériau composite et les pattes élastiquement déformables peuvent être en titane.

REVENDICATIONS

1. Carter (10) de turbomachine, comportant une paroi (12) sensiblement cylindrique et un panneau annulaire (18, 20) monobloc d'isolation
5 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 l'un des éléments constitués par la paroi et le panneau comprend sur sa surface annulaire précitée des organes (30) en saillie formés d'une seule pièce avec la paroi
10 (12) ou le panneau (18, 20) ou fixés sur la paroi ou le panneau et qui sont au moins en partie engagés en butée dans des orifices (28) de l'autre des éléments pour assurer un maintien fixe de ces éléments sous contrainte radiale.
2. Carter selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi (12)
15 comprend des orifices (50) sensiblement radiaux de montage de tiges ou vis (30) qui sont engagées dans ces orifices depuis l'extérieur de la paroi et dont les parties d'extrémité radialement internes forment les organes en saillie précités.
3. Carter selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'extrémité
20 radialement interne de chaque tige ou vis (30) est usinée ou configurée pour former un pointeau.
4. Carter selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les tiges ou vis (30) sont soudées ou collées à la paroi (12).
5. Carter selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les vis (30,
25 130) sont vissées dans des orifices (50, 150) taraudés de la paroi (112) ou dans des écrous (52) rapportés et fixés sur la paroi (12).
6. Carter selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les orifices (28) sont formés dans la paroi, dans une peau cylindrique externe du panneau.
- 30 7. Carter selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les orifices (28) sont formés dans des pattes (26) élastiquement déformables,

en particulier en direction radiale, fixées sur ou solidaires de la paroi ou du panneau (18, 20).

5 8. Carter selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque patte (26) a une forme sensiblement en C et comporte deux parties, respectivement radialement interne (42) et externe (44), reliées entre elles par une de leurs extrémités, l'une de ces parties étant fixée sur ou solidaire de la paroi ou du panneau (18, 20) et l'autre de ces parties comportant un orifice (28) d'engagement d'un des organes (30) en saillie précités.

10 9. Carter selon la revendication 8, caractérisé en ce que la partie (44) de la patte (26) comportant l'orifice (28) a son extrémité libre (48) qui est repliée radialement vers l'autre partie (46) de la patte, et qui a éventuellement une largeur plus importante que celle du reste de la patte.

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

1/3

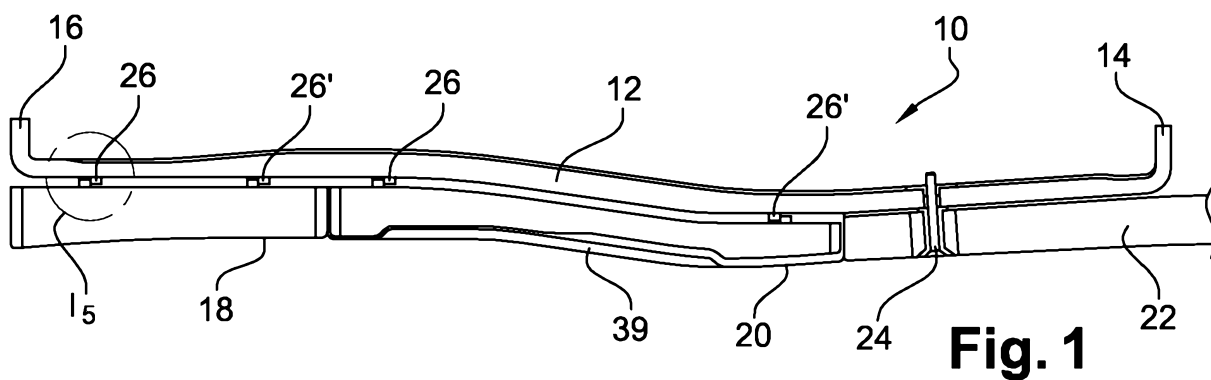


Fig. 1

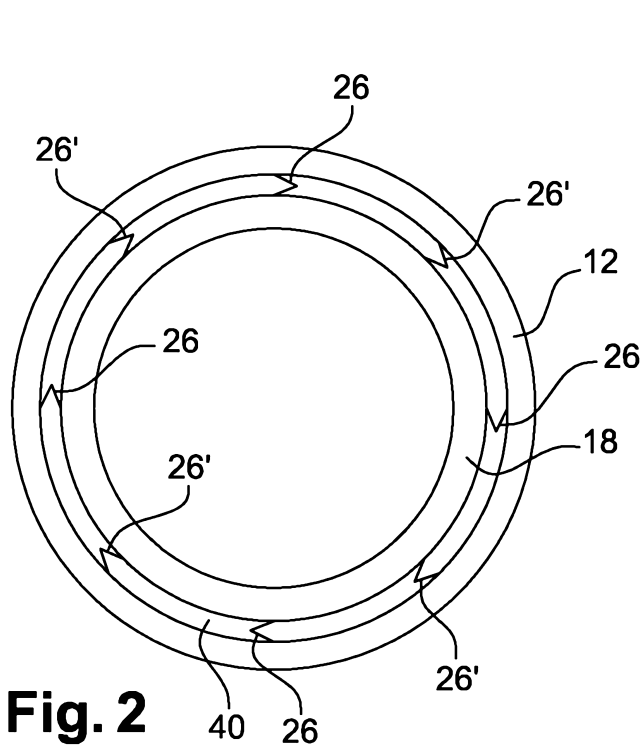


Fig. 2

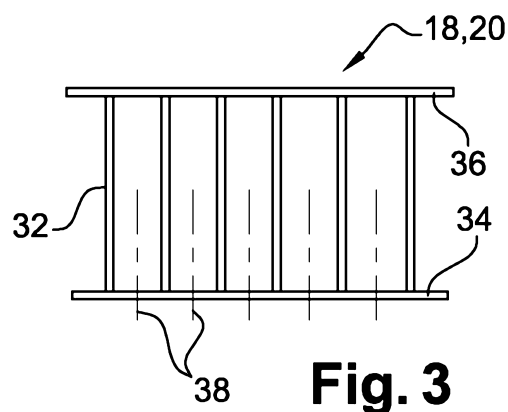


Fig. 3

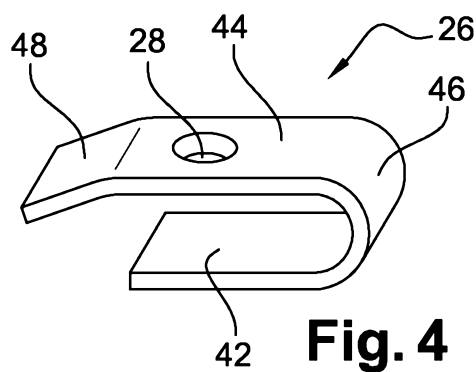


Fig. 4

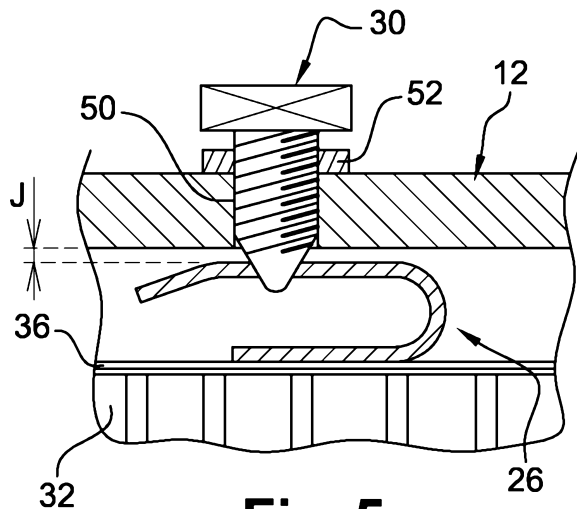


Fig. 5

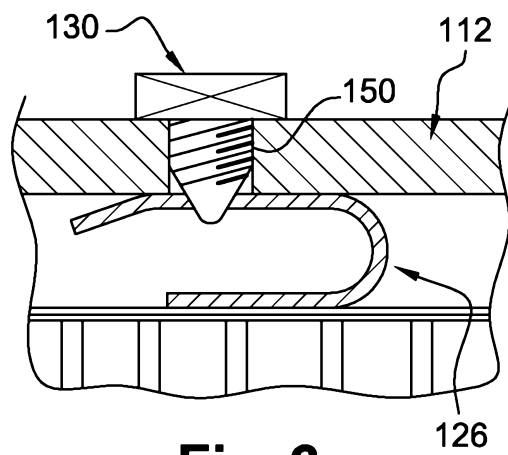
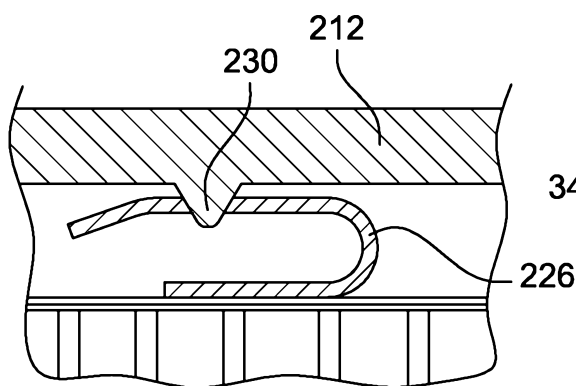
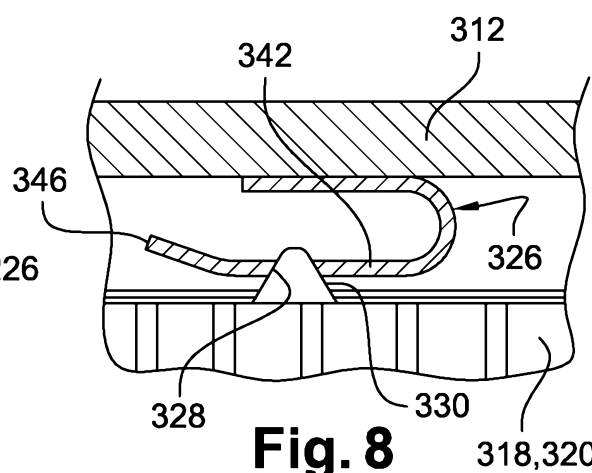
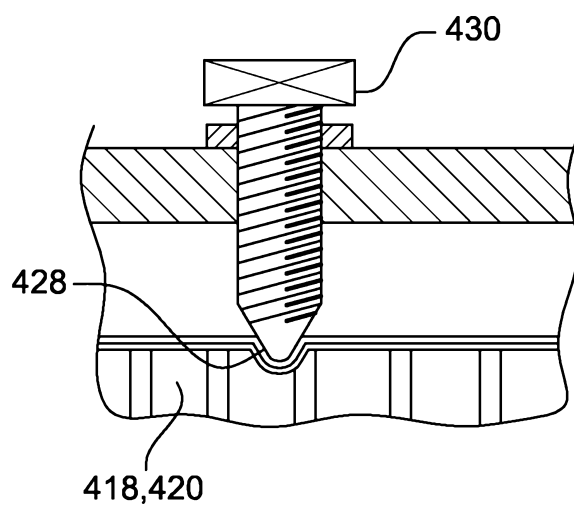
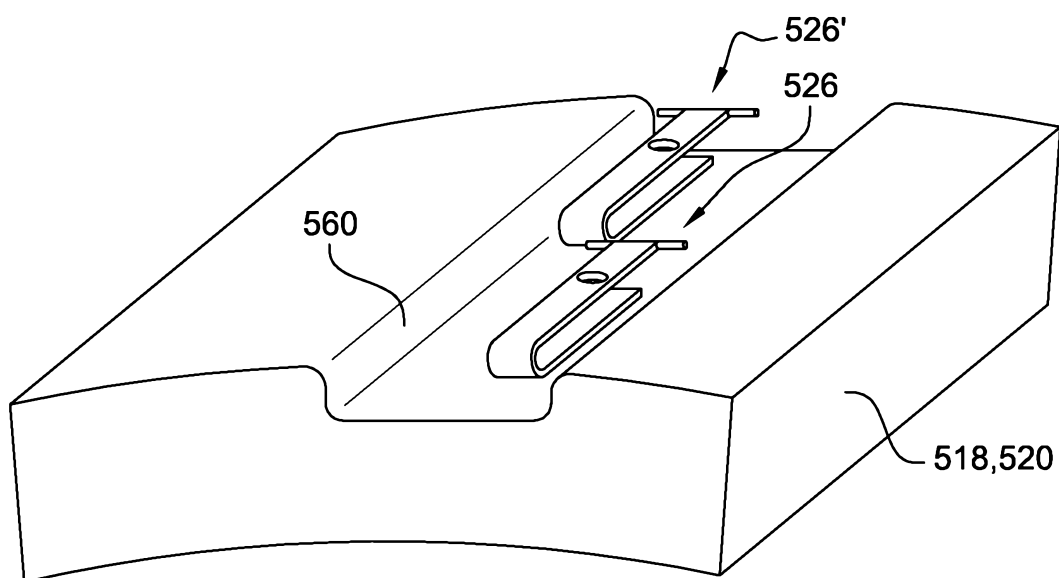
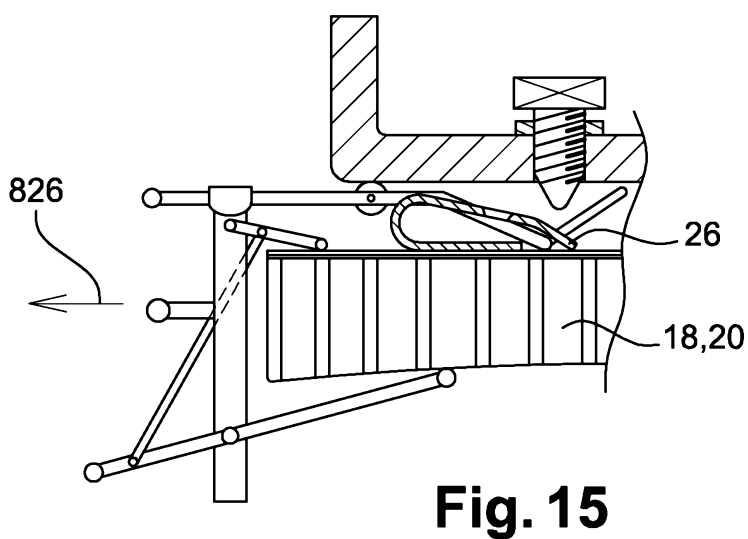
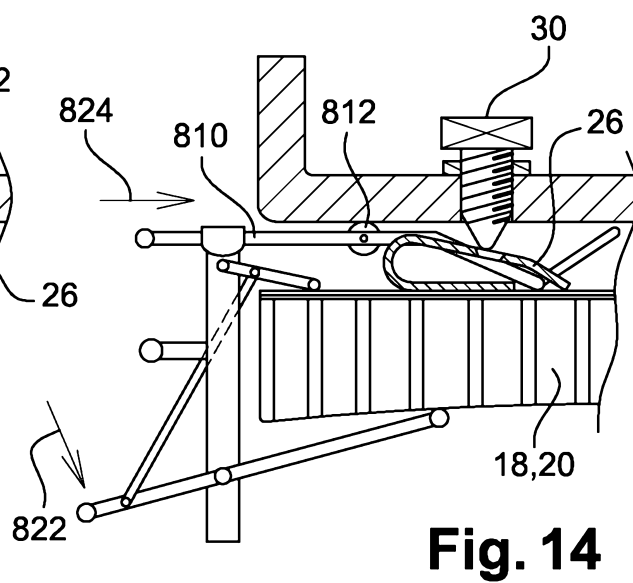
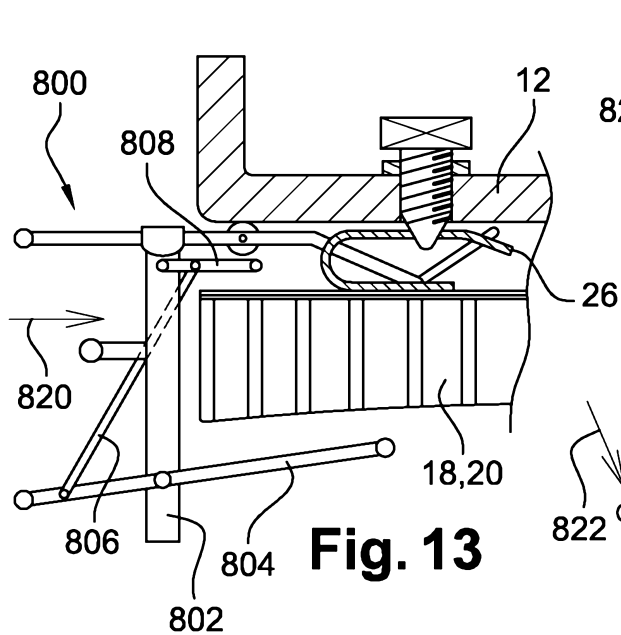
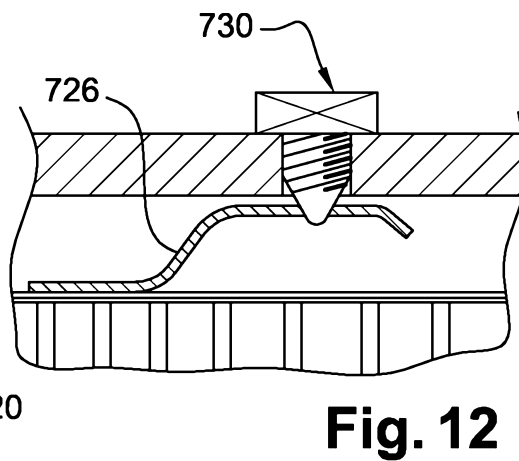
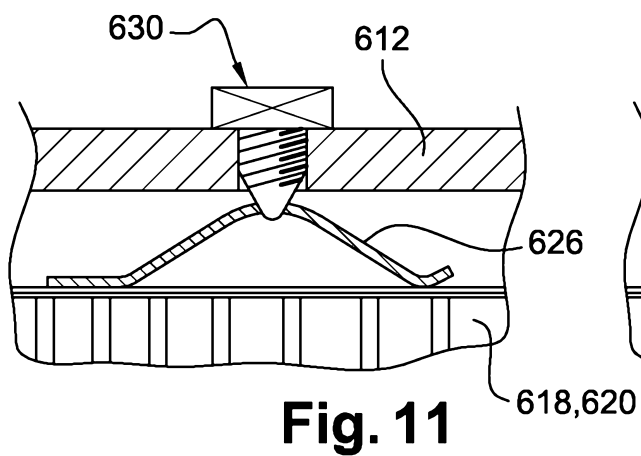


Fig. 6

2 / 3

**Fig. 7****Fig. 8****Fig. 9****Fig. 10**

3 / 3



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

GB 2 361 747 A (GEN ELECTRIC [US])
31 octobre 2001 (2001-10-31)

GB 2 274 490 A (SHORT BROTHERS PLC [GB])
27 juillet 1994 (1994-07-27)

FR 2 926 791 A1 (AIRCELLE SA [FR])
31 juillet 2009 (2009-07-31)

FR 2 974 225 A1 (SNECMA [FR]; AIRCELLE SA [FR])
19 octobre 2012 (2012-10-19)

EP 1 083 300 A2 (GEN ELECTRIC [US])
14 mars 2001 (2001-03-14)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT