

(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
23 février 2012 (23.02.2012)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/022869 A2

(51) Classification internationale des brevets :

G10K 11/172 (2006.01) B64D 33/02 (2006.01)
F02C 7/045 (2006.01) G10K 11/16 (2006.01)
F02K 1/82 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2011/051628

(22) Date de dépôt international :

7 juillet 2011 (07.07.2011)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1056136 27 juillet 2010 (27.07.2010) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :

AIRCELLE [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700
Gonfreville L'Orcher (FR). SNECMA [FR/FR]; 2
boulevard du Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : HURLIN,
Hervé [FR/FR]; 16 Avenue Albert Sarraut, F-91430 Igny
(FR). DEZEUSTRE, Nicolas [FR/FR]; 6 rue Montmirail,
F-76600 Le Havre (FR). BALK, Wouter [FR/FR]; 66 rue
du Docteur Pouillot, F-77000 Melun (FR).
DESJOYEUX, Bertrand [FR/FR]; 3 Rue Eustache
Libert, F-76310 Sainte Adresse (FR).

(74) Mandataire : Cabinet GERMAIN & MAUREAU; 8
avenue du Président Wilson, F-75016 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, 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.

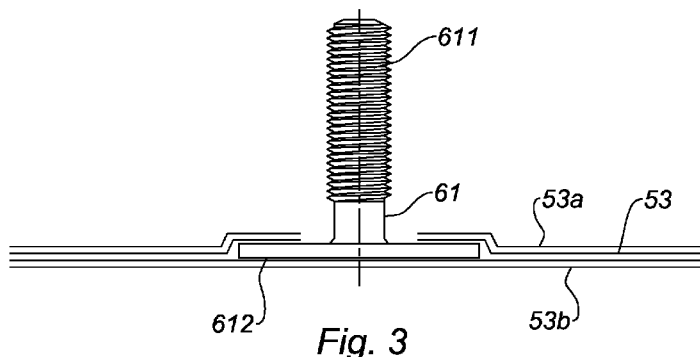
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasienn (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,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

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)

(54) Title : ACOUSTIC PANEL FOR A TURBOJET ENGINE NACELLE, WITH IN-BUILT FASTENERS

(54) Titre : PANNEAU ACOUSTIQUE POUR NACELLE DE TRUBORÉACTEUR AVEC MOYENS DE FIXATION INTÉGRÉS



(57) Abstract : The present invention relates to an acoustic panel (5) comprising at least one cellular core arranged between at least an internal skin and an external skin (53), characterized in that said external skin incorporates at least one fastener (61) able to collaborate in a disconnectable fashion with a complementary fastener associated with a structure to which it is to be attached.

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un panneau acoustique (5) comprenant au moins une âme alvéolaire disposée entre au moins une peau interne, et une peau externe (53), caractérisé en ce que ladite peau externe intègre au moins un moyen de fixation (61) apte à coopérer de manière démontable avec un moyen de fixation complémentaire associé à une structure de rattachement.



WO 2012/022869 A2

Panneau acoustique pour nacelle de turboréacteur avec moyens de fixation intégrés

La présente invention se rapporte à un panneau acoustique de type
5 panneau alvéolaire, notamment pour structure de nacelle de turboréacteur, ledit panneau acoustique étant équipé de moyens d'attache.

Ce panneau est plus particulièrement destiné à équiper une nacelle de turboréacteur et plus particulièrement un carter de soufflante du turboréacteur.

10 En effet, les turboréacteurs d'avion sont générateurs d'une pollution sonore importante. Il existe une forte demande visant à réduire cette pollution, et ce d'autant plus que les turboréacteurs utilisés deviennent de plus en plus puissants. La conception de la nacelle entourant un turboréacteur contribue pour une grande partie à la réduction de cette pollution sonore.

15 Afin d'améliorer d'avantage les performances acoustiques des aéronefs, les nacelles sont dotées de panneaux acoustiques visant à atténuer les bruits dus à la circulation des flux d'air à travers le turboréacteur ainsi qu'aux vibrations des structures de la nacelle. Ainsi, des panneaux acoustiques sont généralement disposés le long d'une veine de circulation des flux d'air
20 générés par le turboréacteur, de l'entrée d'air en amont à sa sortie en aval.

Les panneaux acoustiques sont des structures de type sandwich bien connues pour absorber ces bruits. Ces panneaux comportent habituellement une ou plusieurs couches de structures à âme alvéolaire (structure couramment appelée « en nid d'abeille »). Ces couches peuvent
25 ensuite être revêtues sur leur face dite externe, c'est-à-dire la plus éloignée de l'écoulement aérodynamique, d'une peau imperméable à l'air, dite « pleine », et sur leur face interne, c'est-à-dire la plus proche de l'écoulement aérodynamique, d'une peau perforée perméable à l'air, dite « acoustique ».

D'une façon connue, la structure à âme alvéolaire est réalisée à
30 partir d'unité(s) alvéolaire(s) jointes possédant des alvéoles de forme généralement hexagonales ou elliptiques.

D'autres structures, conçues notamment pour répondre à des critères acoustiques spécifiques peuvent être mises en œuvre. On citera notamment des panneaux dits à degré de liberté linéaire (LDOF : Linear
35 degree of freedom) où un fin grillage métallique est collé sur la peau acoustique, et des panneaux dits à double degré de liberté (2DOF : double

degree of freedom) comprenant deux niveaux d'âmes alvéolaires séparées un septum poreux.

De manière générale, la présente invention n'est pas limitée à une structure de panneau acoustique particulière et sera compatible avec ces
5 différentes structures.

Un des inconvénients principaux est la fixation de ces panneaux. En effet, ces panneaux sont généralement fixés par des vis qui sont démontables afin de permettre et faciliter les opérations de maintenance ou remplacement.

10 Ces vis peuvent soit traverser le panneau au niveau de l'âme en nid d'abeille qui est alors localement renforcée, notamment par adjonction de résine, d'un renfort solide ou d'un insert, soit traverser le panneau au niveau d'une zone dite de retour à la peau où le nid d'abeille est localement supprimé.

Dans tous les cas, on comprend que la surface acoustique du
15 panneau s'en trouve réduite.

Une autre possibilité consiste à coller le panneau ou à le riveter sur sa peau externe pleine, comme décrit par exemple dans le document EP 1 020 845, mais dans ce cas, les panneaux ne sont pas démontables. Par ailleurs, dans le cas du document EP 1 020 845, on constate que les rivets
20 pénètrent toujours à l'intérieur du panneau, ce qui réduit toujours la surface acoustique efficace.

La présente invention vise à pallier ces inconvénients et à proposer un système de fixation permettant la dépose des panneaux sans perte de surface acoustique.

25 Le document US 2009/0242321 propose une telle solution en prévoyant des bords d'attache latéraux. Il convient toutefois de noter que la présence de ces bords d'attache rallongent le panneau, ce qui dans des zones à l'espace défini et précisément délimité peut poser problème. Dans ce cas, à longueur identique, il y aura une perte de surface acoustique.

30 Par ailleurs, il convient également de pouvoir disposer d'une zone d'attache fixe correspondante, ce qui n'est pas toujours possible.

La présente invention propose donc une solution alternative répondant à ces inconvénients et consiste pour ce faire en un panneau acoustique comprenant au moins une âme alvéolaire disposée entre au moins
35 une peau interne, et une peau externe, caractérisé en ce que ladite peau externe intègre au moins un moyen de fixation apte à coopérer de manière

démontable avec un moyen de fixation complémentaire associé à une structure de rattachement.

Ainsi, en intégrant des moyens de fixation directement dans la peau externe, aucune alvéole de l'âme n'est obturée ou détruite par le moyen de fixation. Les performances acoustiques sont donc conservées. De plus, les fixations étant montées au dos du panneau, elles autorisent une grande adaptabilité quant à la paroi le long de laquelle le panneau doit être fixé. Ce mode de fixation respecte également l'encombrement alloué au panneau.

Par intégrés, on entend que les moyens de fixation sont au moins partiellement encastrés ou incorporé dans la peau externe, et notamment inséré dans les plis dans le cas d'une peau en matériau composite.

Selon une première variante de réalisation, le moyen de fixation est une vis et le moyen de fixation complémentaire est un écrou ou inversement.

Selon une deuxième variante de réalisation, le moyen de fixation et le moyen de fixation complémentaire forment une fixation rapide de type quart de tour.

Selon une troisième variante de réalisation, le moyen de fixation est écrou et le moyen de fixation complémentaire est une vis

Selon un premier mode de réalisation, le moyen de fixation est intégré dans la peau externe par moulage et notamment lors d'une étape de moulage d'au moins une partie du panneau.

Selon une deuxième mode de réalisation, le moyen de fixation est intégré dans la peau externe par collage ou soudage sur la peau externe.

Selon un troisième mode de réalisation, le moyen de fixation est fixé dans la peau externe par rivetage.

Avantageusement, le moyen de fixation est intégré dans la peau externe par l'intermédiaire d'une embase.

De manière avantageuse, le panneau acoustique comprend une pluralité de moyens de fixation dont au moins une partie est orientée selon une direction sensiblement parallèle à une direction d'installation du panneau.

Selon une variante de réalisation, la peau externe du panneau acoustique présente une surface courbe.

Avantageusement, l'intégration du moyen de fixation dans la peau externe possède des propriétés rotulantes autour d'au moins un axe de pivotement.

La présente invention sera mieux comprise à la lumière de la description détaillée qui suit en regard du dessin annexé dans lequel :

- La figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une nacelle de turboréacteur dont un canal intérieur de circulation d'air est recouvert de panneaux acoustiques selon l'invention.

- La figure 2 est une représentation schématique générale d'un panneau acoustique tel qu'utilisé dans les nacelles.

- Les figures 3 et 4 sont des vues partielles en coupe longitudinale d'une peau arrière d'un premier mode de réalisation d'un panneau acoustique selon l'invention.

- La figure 5 est une vue partielle en coupe longitudinale d'une peau arrière d'un troisième mode de réalisation d'un panneau acoustique selon l'invention.

- Les figures 6 à 8 illustrent le cas d'un panneau acoustique courbe et comprenant des fixations adaptées conformément à l'invention.

La figure 1 est une représentation schématique en coupe d'une nacelle 1 de turboréacteur 2.

Cette nacelle 1 présente une structure externe sensiblement tubulaire entourant le turboréacteur 2 et définissant autour de ce dernier une veine 3 de circulation de flux d'air.

La figure 1 montré également schématiquement des trajets de propagation des ondes sonores (zones fléchées hachurées), notamment générées par des aubes d'une soufflante 4 du turboréacteur 2.

Afin d'atténuer ces ondes sonores et de limiter leur propagation, la nacelle 1 est équipée, notamment depuis une entrée d'air et le long de la veine 3 de circulation d'air, de panneaux acoustiques 5 recouvrant une ou plusieurs parois internes de la nacelle 1.

Une structure typique de panneau acoustique 5 est représentée sur la figure 2. Un tel panneau acoustique 5 comprend typiquement une âme 51 en nid d'abeille comprise entre une peau interne 52, perforée et destinée à être orientée vers l'intérieur de la nacelle 1 de manière à recevoir les ondes sonores à absorber, et une peau externe 53, pleine destinée à permettre la fixation du panneau acoustique 5.

Conformément à l'invention, un tel panneau acoustique 5 est apte à être attaché à la nacelle à l'aide de moyens de fixations intégrés dans la peau externe 53.

Les figures 3 à 5 présentent différents modes de réalisation de tels moyens de fixation intégrés.

La figure 3 montre un premier mode de réalisation d'un moyen de fixation équipant un panneau acoustique 5. Ce moyen de fixation se présente
5 sous la forme d'une vis 61 comprenant une tige filetée 611 s'étendant depuis une platine 612 vers l'extérieur du panneau.

Conformément à l'invention, la vis 61 est intégrée à la peau externe 53 du panneau acoustique 5 par moulage de ladite peau externe 53 autour de la platine 612. Pour ce faire, la platine 612 sera disposée entre un ou plusieurs
10 plis internes 53b de la peau externe 53 et un ou plusieurs plis externes 53a de la peau externe 53.

Comme montré sur la figure 4, la tige filetée 611 est destinée à traverser un orifice 7 correspondant ménagé dans une paroi 8 à laquelle le panneau acoustique 5 doit être rattaché et à recevoir un écrou 9 correspondant
15 de manière à sécuriser l'attache tout en permettant son démontage.

La figure 5 montre un deuxième mode d'intégration de la vis 61 équipant la peau arrière 53 du panneau acoustique 5. La vis 61 est fixée dans la peau arrière par mise en place de rivets 10 à travers la platine 612.

Dans ce cas, il sera avantageux d'au moins localement renforcer la
20 peau arrière 53, notamment par augmentation locale du nombre de plis constituant la peau arrière 53.

Les figures 6 à 8 s'intéressent au cas d'un panneau acoustique courbe 500.

Avantageusement pour de tels panneaux 500, les moyens de
25 fixation, en l'occurrence des vis 61, seront avantageusement orientés selon une direction d'installation (flèche) du panneau 500 et non plus systématiquement selon une direction normale au panneau 500.

Les vis 61 peuvent être montées fixes dans cette direction ou avec des propriétés de rotulage les rendant orientables.

Pour ce faire, et comme montré sur les figures 7 et 8, chaque vis
30 61 est montée mobile à l'intérieure d'une partie fixe 90 fixé dans la peau arrière 53, notamment par moulage entre des plis 53a, 53b de la peau arrière 53, présentant une portée sensiblement sphérique.

La figure 8 illustre l'étape de rattachement du panneau acoustique
35 à la paroi de la nacelle 1.

Afin d'assurer une bonne fixation et un bon maintien de l'écrou 9 et du panneau acoustique 5, il conviendra de prévoir un ensemble de calage 11 permettant d'accommoder l'inclinaison de la fixation.

5 Bien que l'invention ait été décrite avec un exemple particulier de réalisation, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Panneau acoustique (5) comprenant au moins une âme alvéolaire (51) disposée entre au moins une peau interne (52), et une peau externe (53), caractérisé en ce que ladite peau externe intègre au moins un moyen de fixation (61) apte à coopérer de manière démontable avec un moyen de fixation complémentaire (9) associé à une structure de rattachement.

2. Panneau acoustique (5) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de fixation est une vis (61) et le moyen de fixation complémentaire est un écrou (9) ou inversement.

3. Panneau acoustique (5) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de fixation (61) et le moyen de fixation complémentaire (9) forment une fixation rapide de type quart de tour.

4. Panneau acoustique (5) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce le moyen de fixation (61) est intégré dans la peau externe (53) par moulage et notamment lors d'une étape de moulage d'au moins une partie du panneau.

5. Panneau acoustique (5) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce le moyen de fixation (61) est intégré dans la peau externe (53) par collage ou soudage sur la peau externe.

6. Panneau acoustique (5) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce le moyen de fixation (61) est fixé dans la peau externe (53) par rivetage.

7. Panneau acoustique (5) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le moyen de fixation (61) est intégré dans la peau externe (53) par l'intermédiaire d'une embase (612).

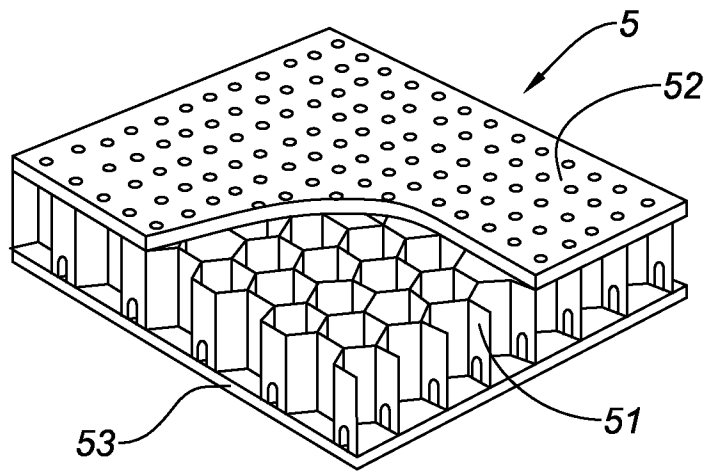
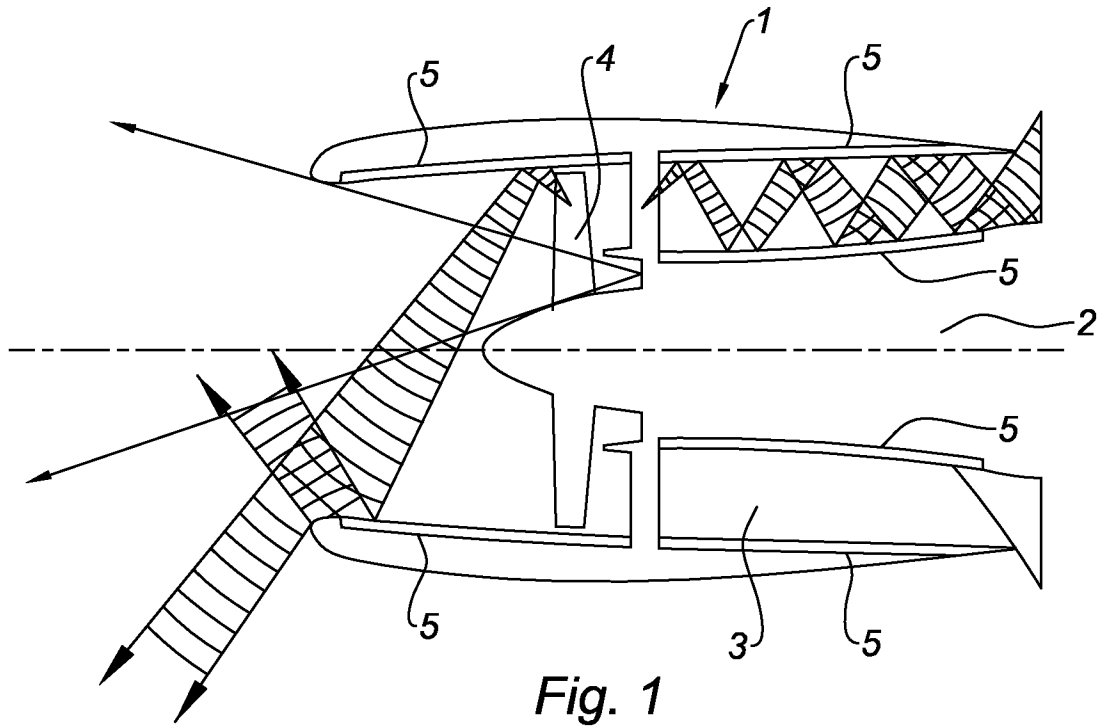
8. Panneau acoustique (5) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de moyens

de fixation (61) dont au moins une partie est orientée selon une direction sensiblement parallèle à une direction d'installation du panneau.

5 9. Panneau acoustique (500) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la peau externe (61) présente une surface courbe.

10 10. Panneau acoustique (5) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'intégration du moyen de fixation (61) dans la peau externe (53) possède des propriétés rotulantes autour d'au moins un axe de pivotement.

1 / 3



2 / 3

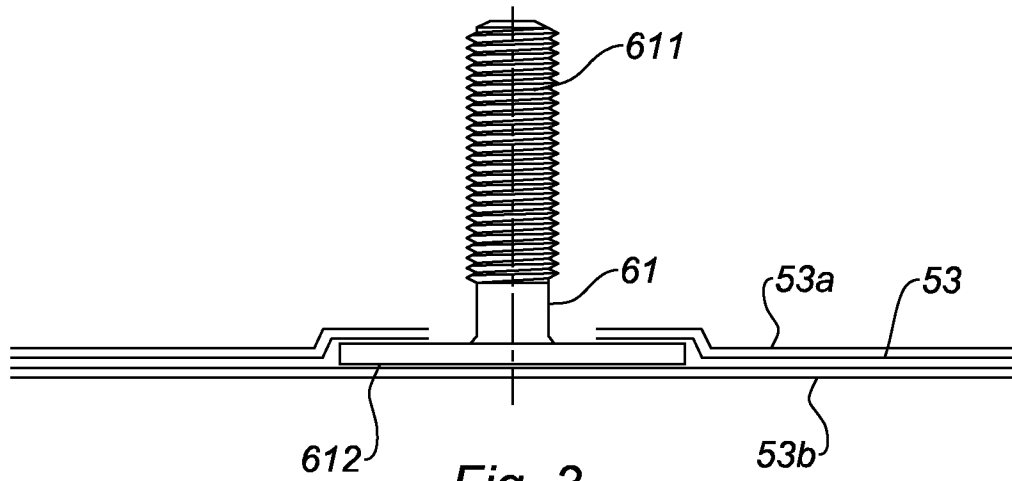


Fig. 3

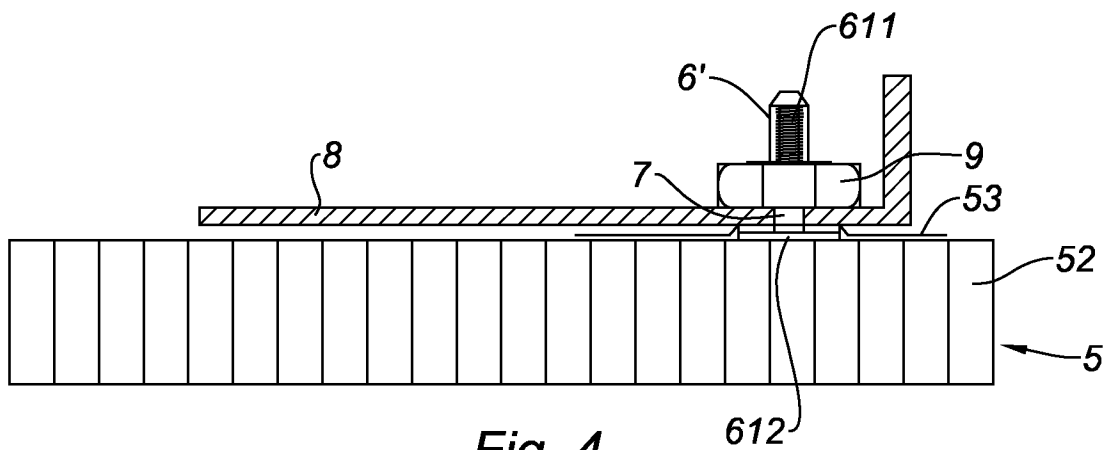


Fig. 4

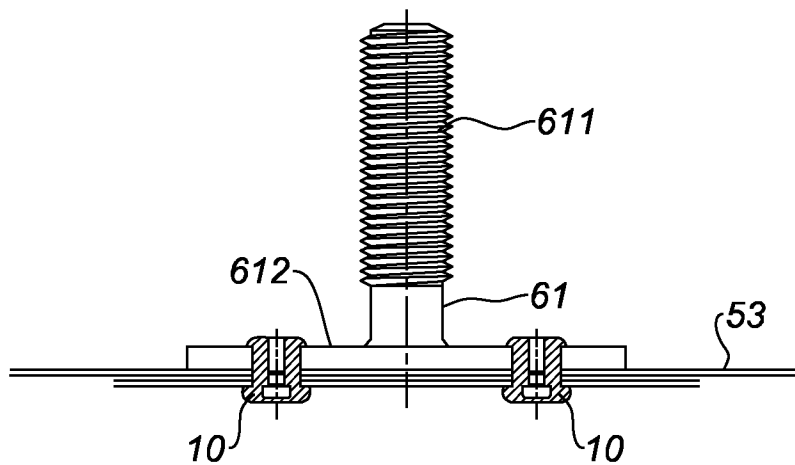


Fig. 5

3 / 3

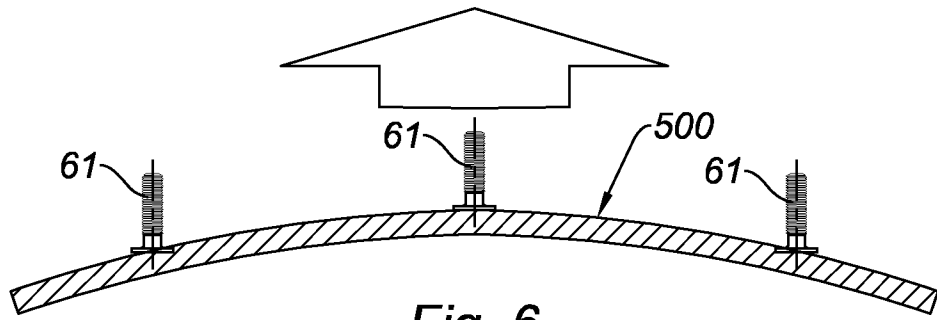


Fig. 6

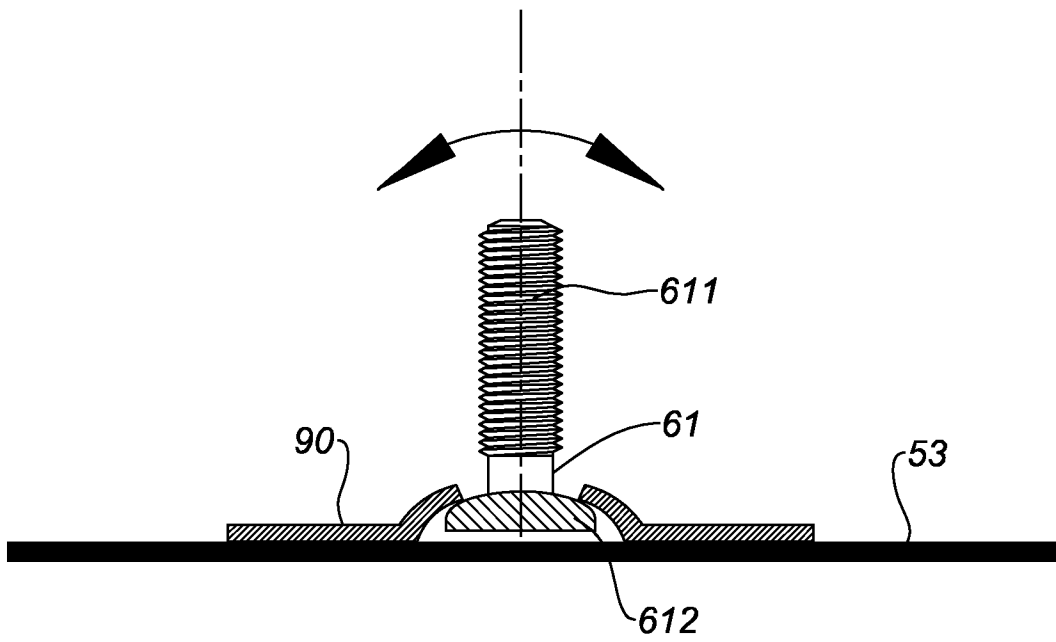


Fig. 7

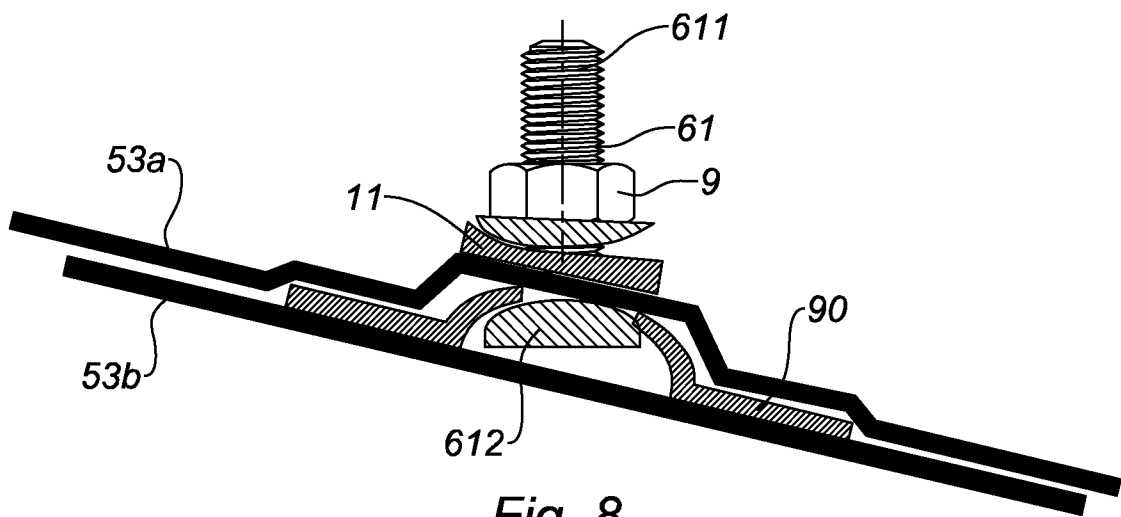


Fig. 8