

(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
26 février 2009 (26.02.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/024662 A2

(51) Classification internationale des brevets :
B64D 29/06 (2006.01) **B64D 33/04** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/000864

(22) Date de dépôt international : 20 juin 2008 (20.06.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0705890 20 août 2007 (20.08.2007) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **AIR-CELLE** [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700 Gonfreville l'Orcher (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **BOUIL-LON, Florent** [FR/FR]; 5, rue des Marronniers, F-76280 Anglesqueville (FR). **DUNLEAVY, Pat** [FR/FR]; 15, rue Jean-Jacques Rousseau, F-91120 Palaiseau (FR).

(74) Mandataire : **MAUREAU, Philippe**; 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, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: COUPLING SYSTEM CONNECTING AN INTERNAL STRUCTURE AND AN EXTERNAL STRUCTURE OF A JET ENGINE NACELLE

(54) Titre : SYSTEME DE LIAISON ENTRE UNE STRUCTURE INTERNE ET UNE STRUCTURE EXTERNE D'UNE NACELLE DE TURBOREACTEUR

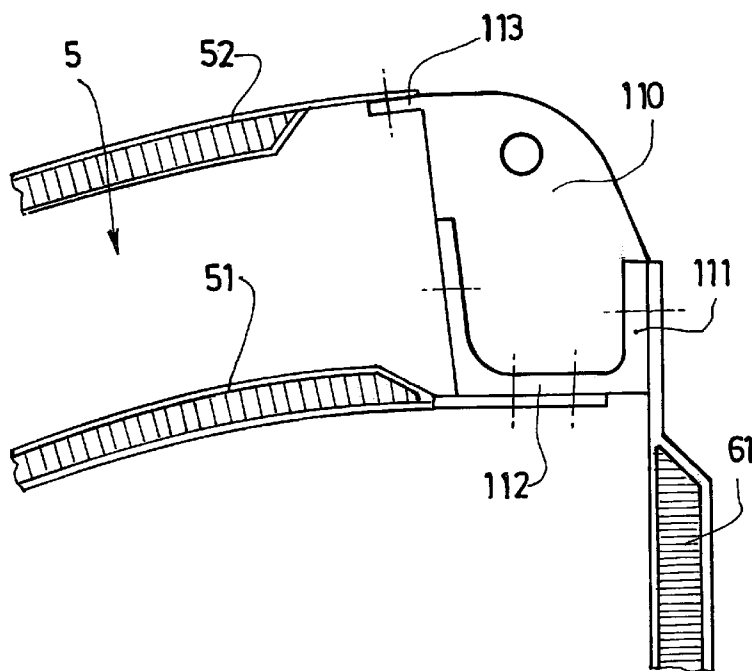


FIG. 4

(57) Abstract: The present invention relates to a turbofan jet engine nacelle intended to be attached to a structure of an aircraft by an engine strut and comprising a forward air inlet section, a mid-section intended to surround a jet engine fan, and an aft section having an internal structure intended to serve as a casing for an aft portion of the jet engine and, together with an external structure (5), defining a flow duct (7) for a secondary stream, the internal structure having substantially radial extensions (61) passing through the duct and via which it is connected to an inner panel (51) of the external structure by means of at least one corresponding stiffener (110) having a right-angled general shape, characterized in that the stiffener is also fastened in an external panel (52) of the external structure.

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/024662 A2



MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

(57) **Abrégé :** La présente invention se rapporte à une nacelle pour turboréacteur double flux destinée à être rattachée à une structure d'un avion par un mât de liaison et comprenant une section avant d'entrée d'air, une section médiane destinée à entourer une soufflante de turboréacteur et une section arrière présentant une structure interne destinée à servir de carter à une partie arrière du turboréacteur et définissant avec une structure externe (5) une veine (7) d'écoulement d'un flux secondaire, la structure interne présentant des prolongements (61) sensiblement radiaux traversant la veine et par lesquels elle est liée à un panneau intérieur (51) de la structure externe au moyen d'au moins un raidisseur (110) correspondant possédant une forme générale en équerre, caractérisée en ce que le raidisseur est également fixé dans un panneau externe (52) de la structure externe.

Système de liaison entre une structure interne et une structure externe d'une nacelle de turboréacteur.

La présente invention se rapporte à une nacelle de turboréacteur
5 destinée à être rattachée à une structure d'un avion par un mât de liaison.

Un avion est mû par plusieurs turboréacteurs logés chacun dans une nacelle.

Une nacelle présente généralement une structure tubulaire comprenant une entrée d'air en amont du turboréacteur, une section
10 médiane destinée à entourer une soufflante du turboréacteur, une section aval intégrant éventuellement des moyens d'inversion de poussée et destinée à entourer la chambre de combustion du turboréacteur, et est généralement terminée par une tuyère d'éjection dont la sortie est située en aval du turboréacteur.

15 Les nacelles modernes sont destinées à abriter un turboréacteur double flux apte à engendrer d'une part un flux d'air chaud (également appelé flux primaire) issu de la chambre de combustion du turboréacteur, et d'autre part un flux d'air froid (flux secondaire) issu de la soufflante et circulant à l'extérieur du turboréacteur à travers un passage annulaire,
20 également appelé veine, formé entre une structure interne définissant un carénage du turboréacteur et une paroi interne de la nacelle. Les deux flux d'air sont éjectés du turboréacteur par l'arrière de la nacelle.

Afin de pouvoir facilement réaliser des opérations de maintenance à l'intérieur de la nacelle, la section arrière se présente généralement sous la
25 forme de deux demi-parties montées sur le mât au moyen de charnières permettant leur ouverture radiale autour d'un axe longitudinal situé au voisinage du mât. Une telle structure est appelée « C-Duct ». Les demi-parties sont liées entre elles en partie inférieure par des verrous.

Afin de simplifier l'ouverture de ladite section arrière, la
30 structure externe et la structure interne sont mécaniquement liées et solidarisées au sein de la même demi-partie. Ainsi, l'ouverture des demi-parties permet un accès direct au turboréacteur et il n'est pas nécessaire d'ouvrir la structure externe puis la structure interne.

La liaison entre la structure interne et la structure externe
35 s'effectue par l'intermédiaire de prolongements radiaux de la structure interne s'étendant selon des directions radiales à travers la veine jusqu'à

une paroi intérieure de la structure externe. Ces prolongements se situent généralement à six heures et à douze heures, c'est-à-dire respectivement à proximité de la ligne de verrouillage entre les deux demi-parties et des lignes charnières au niveau du mât.

5 La solidarisation entre la structure externe et la structure interne s'effectue par le boulonnage d'un raidisseur présentant une forme en équerre et fixé à la fois sur un prolongement de la structure interne et sur une extrémité du panneau intérieur de la structure externe.

10 Un carénage lisse est fixé entre les mêmes parois du côté de la veine de circulation du flux afin d'assurer une bonne continuité aérodynamique intérieure.

 En vol, les éléments de la nacelle sont soumis à diverses contraintes et efforts. La structure interne et le panneau intérieur de la structure externe sont notamment soumis à des efforts de pression importants qui
15 induisent des efforts de traction et des moments de rotation s'exerçant sur le raidisseur.

 Les conséquences principales en sont une tendance à la rotation des poutres de liaisons ainsi qu'un déplacement radial de la bride couteau assurant le maintien de la section arrière avec la section médiane.

20 Il s'ensuit également que le raidisseur doit être solidement fixé dans la structure interne et le panneau intérieur de la structure externe. Ceux-ci étant généralement constitués à partir de panneaux acoustiques, il est nécessaire d'introduire des ruptures dans ces panneaux, le boulonnage ne pouvant traverser une surface acoustique. Cela entraîne une diminution
25 de la surface acoustique effective.

 Une autre conséquence, est également le surdimensionnement des charnières et des verrous assurant le maintien de la structure externe en vol.

30 Par conséquent, il existe un besoin pour un système de fixation et de maintien plus efficace permettant de mieux supporter les efforts s'exerçant sur les structures externe et interne.

 La présente invention a ainsi notamment pour but de fournir une nacelle possédant une fixation améliorée entre la structure interne et la structure externe de la section arrière et se rapporte pour se faire à une nacelle
35 pour turboréacteur double flux destinée à être rattachée à une structure d'un avion par un mât de liaison et comprenant une section avant d'entrée d'air,

une section médiane destinée à entourer une soufflante de turboréacteur et une section arrière présentant une structure interne destinée à servir de carter à une partie arrière du turboréacteur et définissant avec une structure externe une veine d'écoulement d'un flux secondaire, la structure interne
5 présentant des prolongements sensiblement radiaux traversant la veine et par lesquels elle est liée à un panneau intérieur de la structure externe au moyen d'au moins un raidisseur correspondant possédant une forme générale en équerre, caractérisée en ce que le raidisseur est également fixé dans un panneau externe de la structure externe.

10 Ainsi, la liaison du raidisseur avec non seulement le panneau interne de la structure externe mais également le panneau externe de cette dernière, permet un meilleur équilibre des efforts afin d'éviter les rotations des poutres. En effet, la fixation sur le panneau externe de la structure externe permet que les efforts de déformation s'exerçant sur cette dernière
15 soit également transmis au raidisseur et génère des moments de rotation qui viennent, au moins en partie, s'opposer aux moments de rotation tendant à entraîner les poutres.

Ceci permet, entre autres avantages, une jonction monolithique au lieu d'une jonction sandwich qui requerrait des ruptures dans les
20 panneaux acoustiques ; mais également une réduction de l'importance du déplacement de la bride couteau et de résoudre une partie des problèmes de désengagement de ladite bride.

Préférentiellement, au moins un raidisseur situé au niveau d'un moyen de fixation de la nacelle à une poutre du mât.

25 De manière préférentielle, la section arrière se décompose en au moins deux demi-parties sensiblement hémicylingriques de part et d'autres d'un plan sensiblement vertical de la nacelle.

Avantageusement, les moyens d'attache de la section arrière au mât sont démontables.

30 Avantageusement encore, les moyens d'attache de la section arrière au mât sont des charnières.

De manière préférentielle, la nacelle comprend des moyens de verrouillage des demi-parties le long d'une ligne longitudinale inférieure de la nacelle.

Avantageusement, elle comprend des raidisseurs pour chaque demi-partie, situés sensiblement au niveau d'au moins un moyen de verrouillage.

Préférentiellement, la structure interne est réalisée à partir d'un
5 panneau acoustique.

Préférentiellement encore, le panneau interne de la structure externe est réalisé à partir d'un panneau acoustique.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lumière de la description qui va suivre et à l'examen des
10 figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique en perspective avant d'une section arrière d'une nacelle de turboréacteur.

- la figure 2 est une représentation schématique d'une demi-partie de la section arrière montrée à la figure 1.

- 15 - la figure 3 est une vue partielle agrandie d'une demi-partie de la section arrière comprenant une liaison entre structure interne et structure externe selon l'art antérieur prise au niveau d'un verrou inférieur.

- la figure 4 est une représentation schématique d'une liaison entre structure interne et structure externe selon l'invention prise au niveau d'une
20 charnière ou verrou supérieur.

- les figures 5 à 10 sont des représentations de différents modes de réalisation de la fixation de la figure 4 en fonction du positionnement des verrous le long de la section arrière.

La figure 1 montre une section arrière 1 destinée à équiper une
25 nacelle pour turboréacteur double flux.

La section arrière 1 est réalisée sous la forme de deux demi-parties 2 sensiblement hémicylindriques destinées à être fixées autour du turboréacteur de part et d'autre d'un mât (non représenté).

Chaque demi partie 2 comprend une poutre longitudinale
30 supérieure 3 et une poutre longitudinale inférieure 4 servant ensemble d'armature à une structure externe 5 destinée à assurer la continuité aérodynamique extérieure de la nacelle et une structure interne 6 destinée à entourer une partie arrière du turboréacteur. La structure externe 5 et la structure interne 6 délimitent ensemble une veine 7 d'écoulement du flux froid.

35 Plus précisément, la veine 7 d'écoulement est délimitée par la structure interne 6, d'une part, et par une paroi intérieure 51 de la structure

externe 5. La structure externe 5 présente également une paroi externe 52 destinée quant à elle à assurer la continuité aérodynamique externe.

La paroi interne 51 et la paroi externe 52 se rejoignent en aval de la section arrière pour former une tuyère d'extrémité et délimitent ensemble un
5 espace intérieur (non référencé) généralement destiné à loger des équipements annexes de la nacelle.

La structure interne 6 est liée au reste de la demi-partie 2 correspondante par l'intermédiaire d'un prolongement radial supérieur 61 et d'un prolongement radial inférieur 62 s'étendant jusqu'à la paroi interne 51 de
10 la structure externe à laquelle elle est fixée.

Chaque poutre longitudinale supérieure 3 présente des moyens de liaison 31 au mât uniformément répartis le long de ladite poutre 3. Classiquement, dans le cas de demi-parties 2 ouvrables, les moyens de liaison se présenteront sous la forme d'œillets aptes à former une charnière avec un
15 tenon correspondant du mât.

Chaque poutre longitudinale inférieure 4 présente des moyens d'attache aptes à coopérer avec des moyens d'attache complémentaires de la poutre longitudinale inférieure 4 correspondante de l'autre demi-partie. Il s'agira typiquement de verrous.

La figure 3 montre schématiquement la manière dont la structure interne 6 est liée à la structure externe 5 selon l'art antérieur.

La structure interne 6 est liée avec la structure externe 5 au moyen d'un ou plusieurs raidisseurs 100 répartis le long de la section arrière 1, chaque raidisseur 100 présentant sensiblement une forme en équerre dont un côté est
25 fixé, par boulonnage par exemple, dans la paroi interne 51 de la structure externe 5 et dont un deuxième côté est fixé, également par boulonnage, dans le prolongement radial inférieur 62.

La liaison est complétée par un carénage lisse 101 également fixé à la fois sur le prolongement radial inférieur 62 et sur la paroi interne 52 de la
30 structure externe 5.

Il convient de noter, comme mentionné précédemment, que la structure interne 6, y compris, les prolongements radiaux inférieur 62 et supérieur 61, ainsi que la paroi interne 51 de la structure externe 5 sont réalisés à partir de panneaux acoustiques. Il s'ensuit que la fixation des
35 raidisseurs 100 ne peut être effectuée directement dans ces panneaux acoustiques, ce qui conduit à introduire des ruptures de matériaux afin de

prévoir des zones 102, 103 réalisées dans un matériau dont la structure permet une telle fixation.

Le même principe de liaison s'applique mutatis mutandis pour le prolongement radial supérieur 61.

5 La figure 4 est une représentation du principe de l'invention.

Selon l'invention, la liaison entre la structure interne 6 et la structure externe 5 s'effectue par le biais de raidisseurs 110.

Chaque raidisseur 110 présente classiquement un premier rebord 111 destiné à être fixé dans un prolongement radial 61, 62 de la structure interne 6 et un deuxième rebord 112, formant sensiblement un angle droit avec le premier rebord 111, destiné à être fixé dans le panneau interne 52 de la structure externe 5.

Le raidisseur 110 se différencie d'un raidisseur 100 par le fait qu'il comprend également un prolongement ou un bras 113 apte à être fixé dans la paroi externe 51 de la structure externe 5.

On constatera que les efforts étant réduits, il n'est plus nécessaire de prévoir une rupture dans les panneaux acoustiques de manière à y intégrer une zone réalisée dans un matériau apte à supporter le boulonnage. Comme montré sur la figure 4, chaque panneau présente une extrémité fine recevant directement le raidisseur 110.

Des exemples de réalisation de l'invention sont montrés sur les figures 6 à 11 pour des raidisseurs disposés à différents endroits le long de la section arrière 1.

Les figures 5 à 7 montrent l'invention appliquée au niveau d'une poutre longitudinale supérieure 3 tandis que les figures 8 à 10 montrent l'invention appliquée au niveau d'une poutre longitudinale inférieure 4.

La figure 5 montre un raidisseur 205 destiné à être situé au niveau de la première charnière, c'est-à-dire la charnière la plus en amont sur la section arrière 1, emplacement supportant les déformations les plus importantes et où la distance entre la paroi interne 512 et la paroi externe 52 est la plus importante. Le raidisseur 205 est donc équipé d'un bras renforcé 205' lié à la paroi externe 51.

La figure 6 montre un raidisseur 206 destiné à être situé au niveau de la deuxième charnière, c'est-à-dire une charnière plus en aval par rapport à la première charnière, emplacement supportant encore des déformations importantes, la distance entre la paroi interne 51 et la paroi externe 52 étant

toutefois plus faible. Le raidisseur 206 est équipé d'un bras 206' lié à la paroi externe 51.

La figure 7 montre un raidisseur 207 destiné à être situé au niveau de la troisième charnière, c'est-à-dire l'avant dernière charnière. Le raidisseur
5 207 est équipé d'un bras 207' lié à la paroi externe 51.

Bien évidemment, la longueur sur laquelle le bras du raidisseur est fixé dans la paroi externe 51 est adaptée en fonction du matériau dans lequel est réalisé ledit bras et le raidisseur, ainsi qu'en fonction des efforts devant être repris à l'emplacement considéré.

10 La figure 8 montre un raidisseur 208 destiné à être situé au niveau du premier verrou inférieur, c'est-à-dire le verrou le plus en amont. Le raidisseur 208 est équipé d'un bras 208' lié à la paroi externe 51.

La figure 9 montre un raidisseur 209 destiné à être situé au niveau du premier verrou inférieur, c'est-à-dire le verrou le plus en amont. Le
15 raidisseur 208 est équipé d'un bras 208' lié à la paroi externe 51.

Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, fournis à titre de simples exemples illustratifs.

REVENDICATIONS

1. Nacelle pour turboréacteur double flux destinée à être
5 rattachée à une structure d'un avion par un mât de liaison et comprenant une section avant d'entrée d'air, une section médiane destinée à entourer une soufflante de turboréacteur et une section arrière (1) présentant une structure interne (6) destinée à servir de carter à une partie arrière du turboréacteur et définissant avec une structure externe (5) une veine (7)
10 d'écoulement d'un flux secondaire, la structure interne présentant des prolongements (61, 62) sensiblement radiaux traversant la veine et par lesquels elle est liée à un panneau intérieur (51) de la structure externe au moyen d'au moins un raidisseur (110, 205 à 210) correspondant possédant une forme générale en équerre, caractérisée en ce que le
15 raidisseur est également fixé dans un panneau externe (52) de la structure externe.

2. Nacelle selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un raidisseur (110, 205 à 207) situé au niveau d'un
20 moyen de fixation (31) de la nacelle à une poutre (3) du mât.

3. Nacelle selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la section arrière (1) se décompose en au moins deux demi-parties (2) sensiblement hémicylingriques de part et d'autres
25 d'un plan sensiblement vertical de la nacelle.

4. Nacelle selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens d'attache (31) de la section arrière au mât sont démontables.

30 5. Nacelle selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens d'attache (31) de la section arrière (1) au mât sont des charnières.

6. Nacelle selon l'une quelconque des revendication 3 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de verrouillage des demi-
35 parties (2) le long d'une ligne longitudinale inférieure de la nacelle.

7. Nacelle selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comprend des raidisseurs (208 à 210) pour chaque demi-partie (2), situés sensiblement au niveau d'au moins un moyen de verrouillage.

5 8. Nacelle selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la structure interne (6) est réalisée à partir d'un panneau acoustique.

10 9. Nacelle selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le panneau interne (51) de la structure externe (5) est réalisé à partir d'un panneau acoustique.

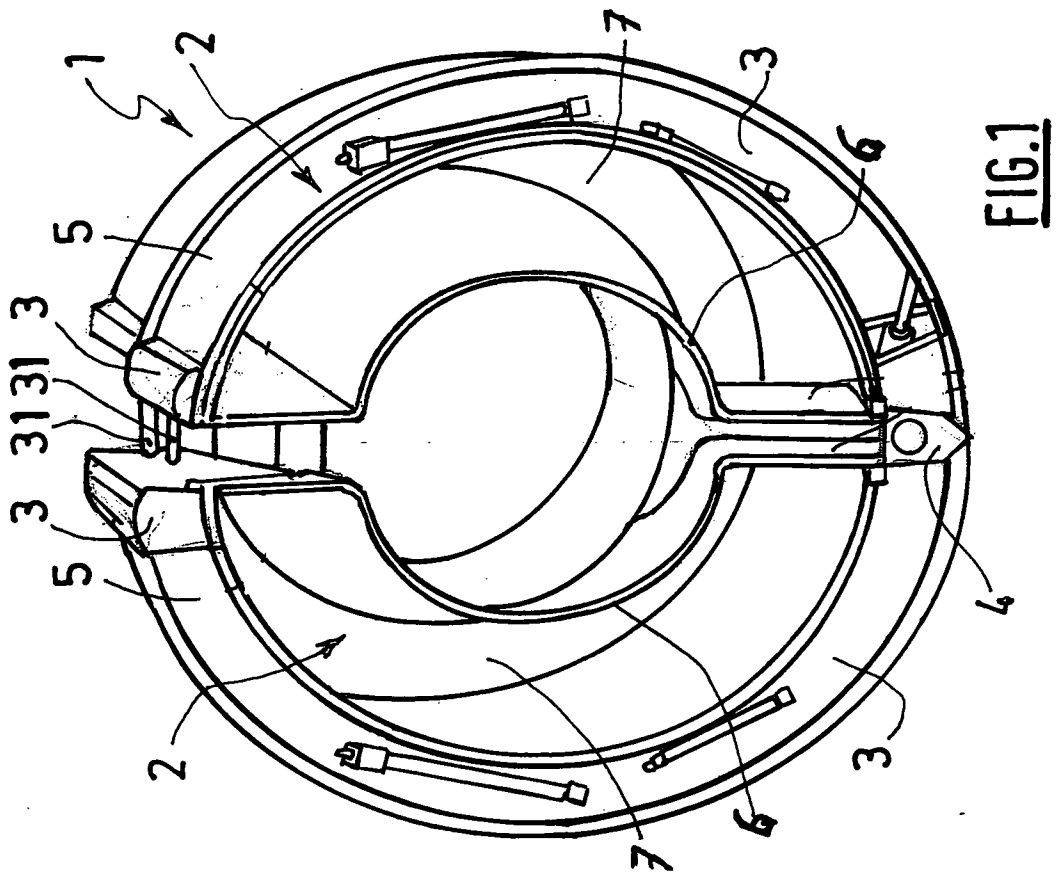


FIG.1

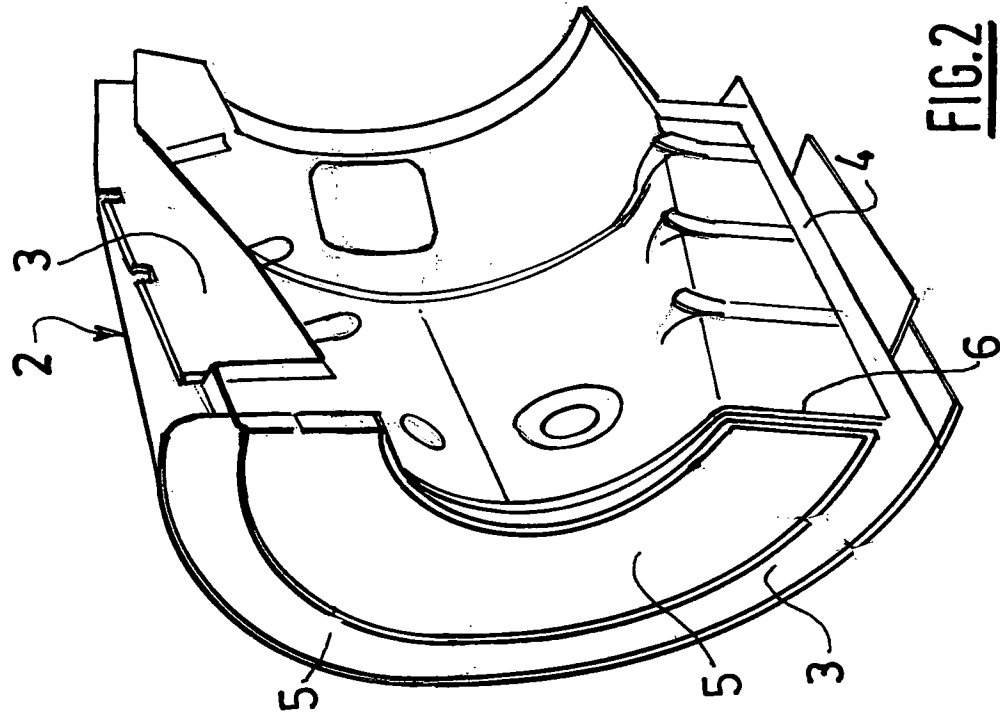
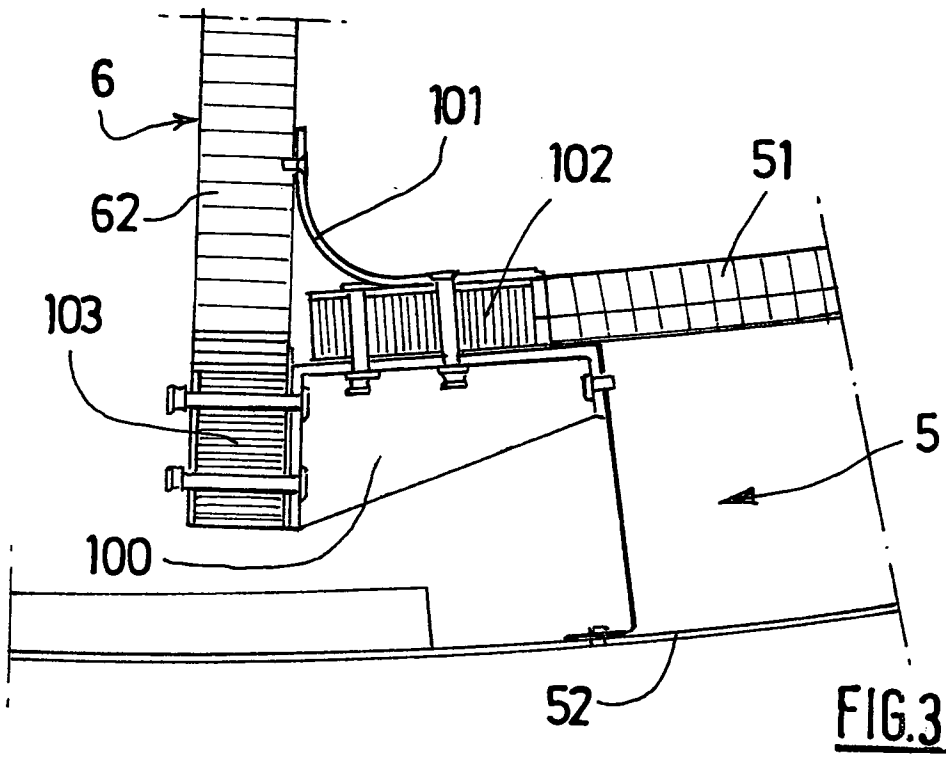


FIG.2

2/6



3/6

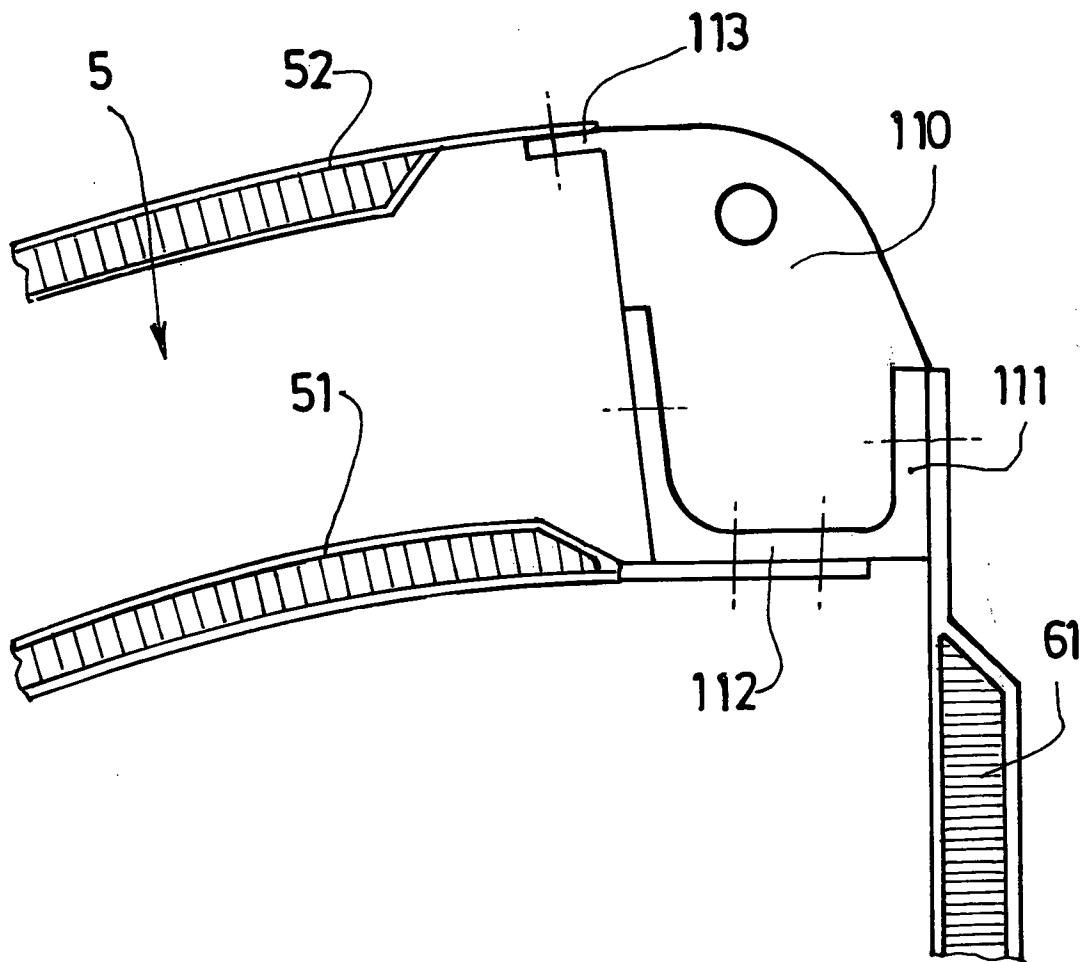
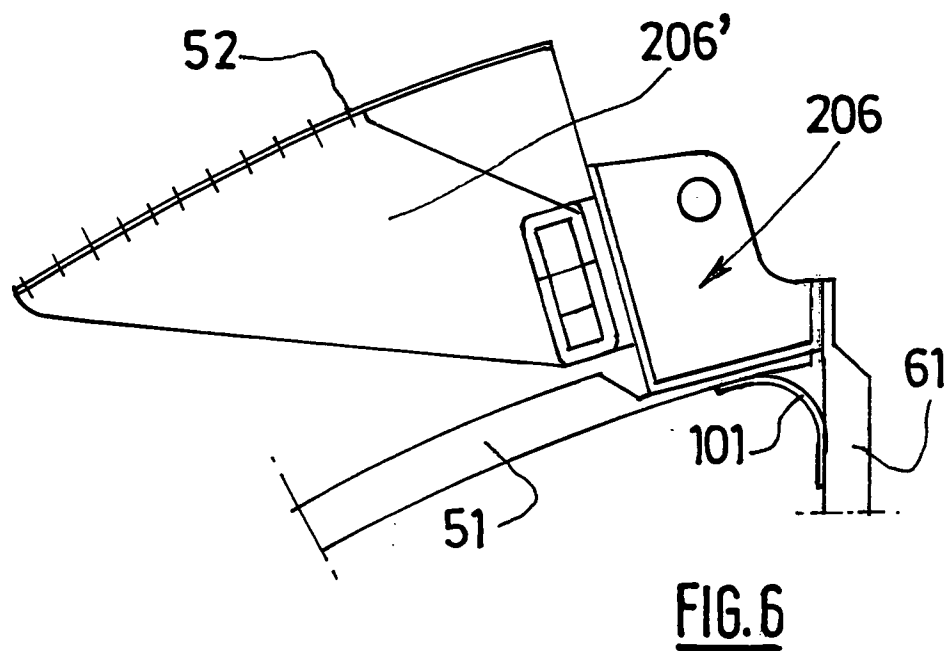
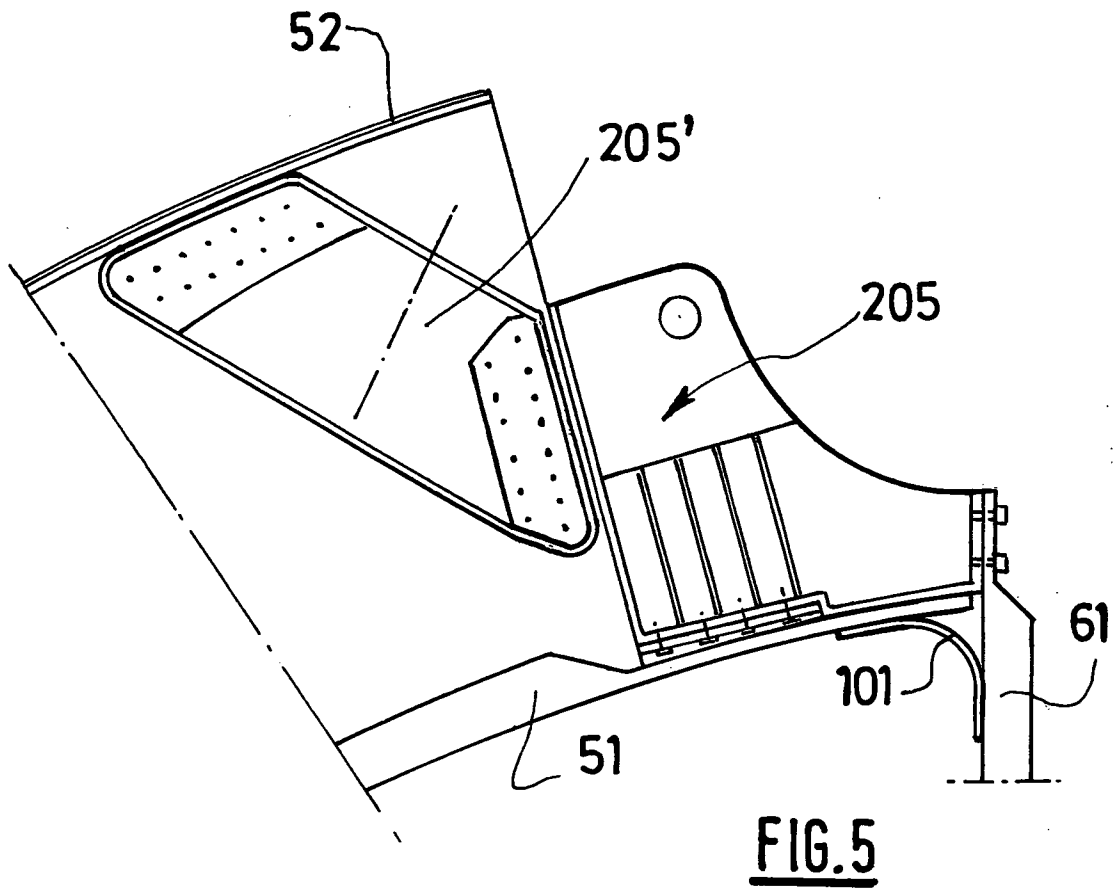


FIG. 4

4/6



5/6

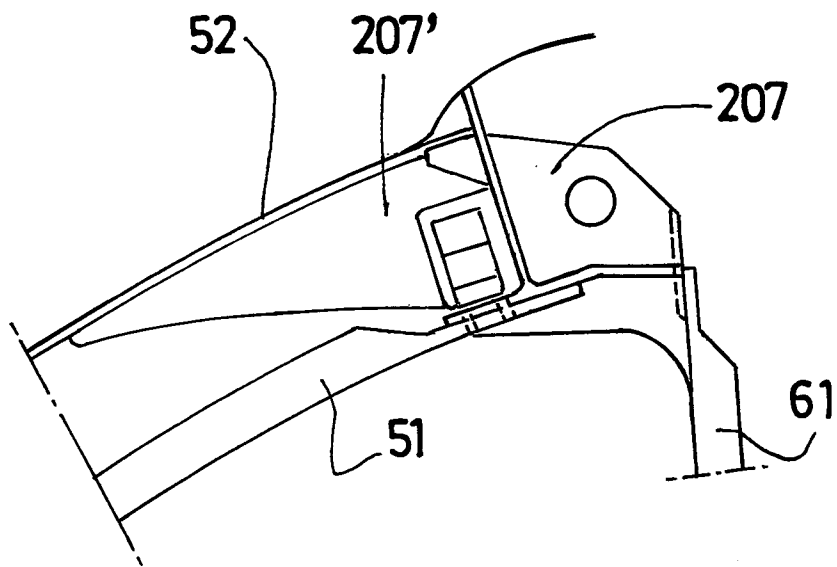


FIG. 7

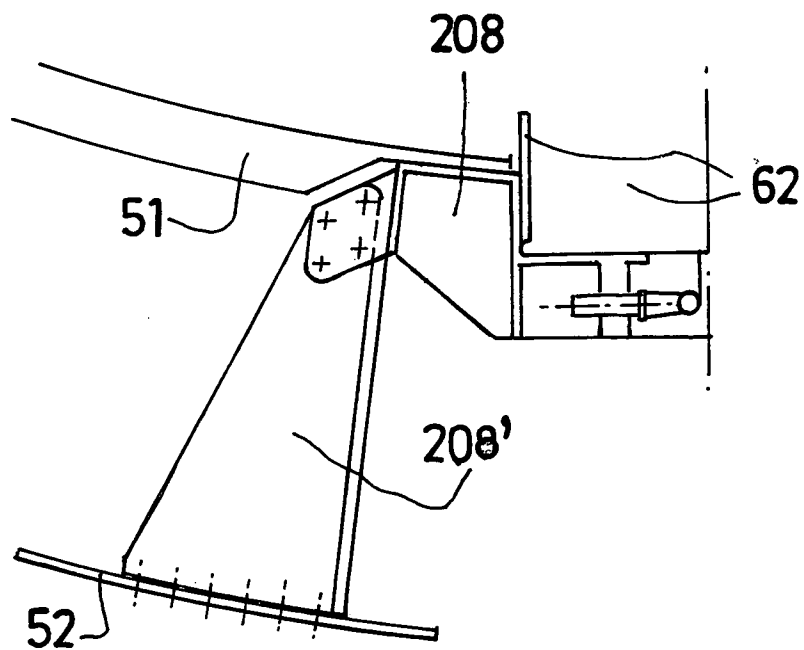


FIG. 8

6/6

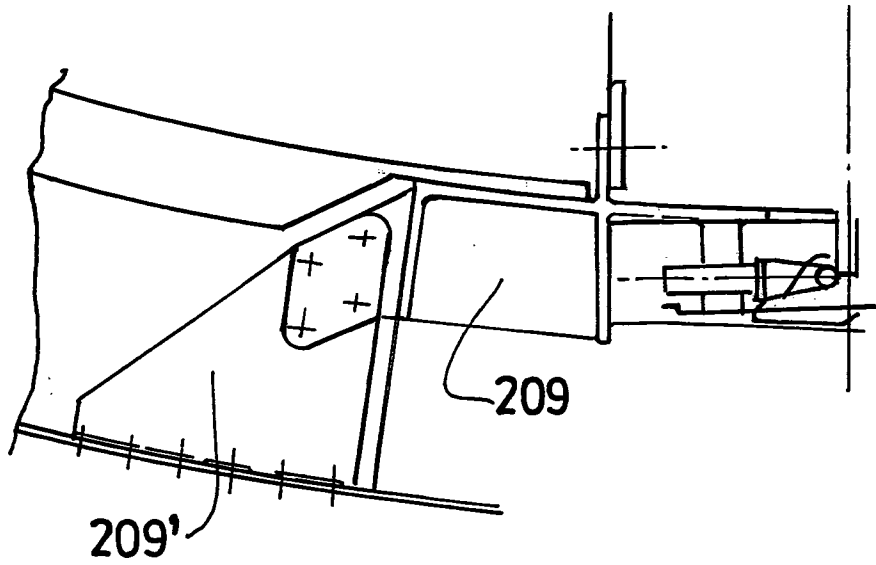


FIG. 9

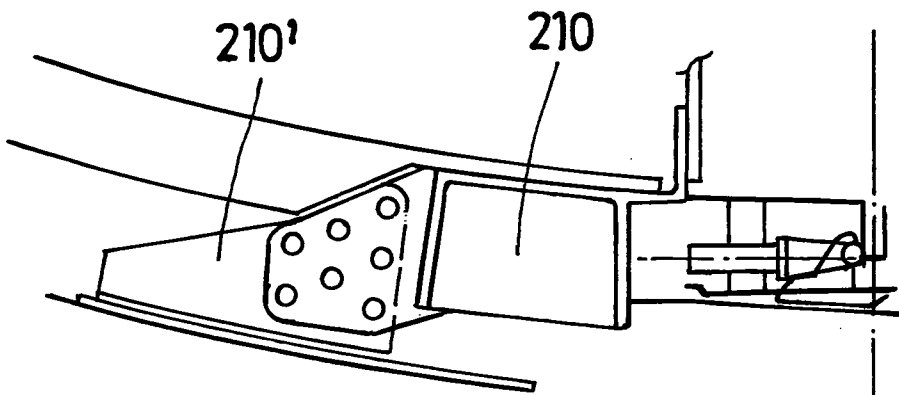


FIG. 10