(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 911 112**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **07 52537**

(51) Int Cl[8] : ***B 64 C 1/14*** *(2006.01)*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 05.01.07.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 11.07.08 Bulletin 08/28.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *AIRBUS FRANCE Société par actions simplifiée* — FR.

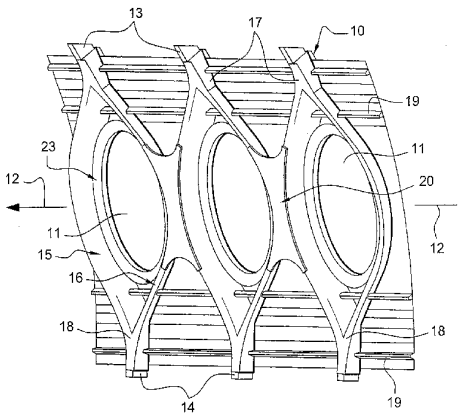
(72) **Inventeur(s) :** GALLANT GUILLAUME, AGUERA DAMIEN et BERNADET PHILIPPE.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET SCHMIT CHRETIEN SCHIHIN.

(54) SECTION DE FUSELAGE POUR AERONEF ET AERONEF COMPRENANT UNE TELLE SECTION.

(57) L'invention concerne une section de fuselage pour aéronef comportant des cadres et des ouvertures pour recevoir des hublots (11). Selon l'invention, au moins certains de ces cadres comportent chacun au moins un secteur de cadre entourant au moins une ouverture, ledit secteur de cadre comprenant deux branches (15, 16) disposées latéralement à ladite ouverture, les extrémités desdites branches étant accouplées de manière à former un Y à chacune des extrémités (17,18) dudit secteur de cadre.



FR 2 911 112 - A1

SECTION DE FUSELAGE POUR AERONEF ET AERONEF COMPRENANT UNE TELLE SECTION

La présente invention concerne une section de fuselage pour aéronef et un aéronef comportant une telle section.

Il est connu que les avions commerciaux comportent un fuselage typiquement pseudo-cylindrique renforcé par des éléments raidisseurs tels que des lisses et des cadres de manière à résister aux contraintes mécaniques qui s'exercent en vol par exemple.

Dans les avions commerciaux par exemple, des ouvertures sont réalisées dans les parois latérales du fuselage pour accueillir des hublots et permettre aux passagers de voir directement l'environnement extérieur au fuselage.

Toutefois, ces hublots génèrent de nombreux inconvénients. Tout d'abord, un hublot d'avion doit assurer une isolation thermique et phonétique de l'espace intérieur du fuselage de l'extérieur afin d'assurer le confort des passagers. Il doit pareillement être étanche à l'air et à l'eau.

L'encadrement du hublot qui est typiquement riveté à la peau du fuselage, doit également résister aux contraintes mécaniques telles que les charges dues à la flexion du fuselage et la pressurisation qui est appliquée au hublot.

Le hublot doit enfin respecter le profil aérodynamique de l'avion.

Toutes ces contraintes ont conduit les constructeurs à un raidissement spécifique de la zone hublot.

La Figure 1 est une vue partielle d'une section de fuselage d'un avion de l'art antérieur. Cette section comporte des hublots 1 qui sont espacés régulièrement en étant alignés le long d'un axe longitudinal 2 de la section de fuselage. Elle comporte également des cadres 3, encore appelés couples, qui permettent de renforcer mécaniquement la section de fuselage et de donner la forme de sa paroi. Le pas des cadres, c'est-à-dire la distance séparant deux cadres 3 successifs, est supérieur à la largeur des hublots 1.

La Figure 2 montre schématiquement les contraintes mécaniques auxquelles ces hublots 1 peuvent être soumis.

Ces contraintes mécaniques sont de deux types. Il s'agit de forces de cisaillement 4 liées à la flexion du fuselage et de forces de pressurisation 5 qui agissent transversalement et longitudinalement à la section de fuselage.

Toutes ces contraintes ont conduit les constructeurs à un raidissement spécifique de la zone hublot 1 avec des surépaisseurs de la paroi de fuselage au niveau de l'ouverture de hublot 1 et un encadrement pour garantir la tenue mécanique du hublot.

L'assemblage des hublots 1 dans les ouvertures de la paroi latérale de la section de fuselage est réalisé à l'aide de fixations mécaniques.

Toutefois, cet assemblage représente une tâche difficile pour les opérateurs et est consommateur de temps. Cet assemblage est donc coûteux en immobilisation de l'avion en cas de maintenance.

Par ailleurs, ces renforcements spécifiques de la paroi de fuselage représentent également un poids supplémentaire qui affecte de manière négative la consommation en kérosène de l'avion.

Il existe donc un besoin important pour réduire la masse spécifique du fuselage de l'avion tout en garantissant la tenue mécanique de la paroi du fuselage au niveau des hublots.

L'objectif de la présente invention est donc de proposer une section de fuselage pour aéronef simple dans sa conception et dans son mode opératoire, présentant une résistance mécanique très importante pour la construction d'un aéronef, tout en permettant de réduire la masse de la structure fuselage de cet aéronef.

Cette réduction de masse de la structure fuselage est d'autant plus importante que le motif de la maille hublot se répète de nombreuses fois sur ce dernier.

Un autre objet de la présente invention est une section de fuselage comprenant des hublots présentant des dimensions supérieures à celles rencontrées dans l'état de l'art.

A cet effet, l'invention concerne une section de fuselage pour aéronef comportant des cadres et des ouvertures pour recevoir des hublots.

Selon l'invention, au moins certains de ces cadres comportent chacun au moins un secteur de cadre entourant au moins une ouverture, ce secteur de cadre comprenant deux branches disposées latéralement à l'ouverture, les extrémités desdites branches étant accouplées de manière à former un Y à chacune des extrémités de ce secteur de cadre.

Avantageusement, la présente invention est applicable à tout type de fuselage d'aéronef connu. A titre purement illustratif, la paroi latérale d'une section de fuselage pour avion à double pont, comprend pour chaque pont une rangée d'ouvertures destinées à recevoir des hublots, et des cadres. Au moins certains de ces cadres comportent chacun deux secteurs de cadre, i.e. un secteur de cadre par hublot et par pont.

La section de fuselage de la présente invention est particulièrement adaptée à un fuselage d'aéronef dans lequel la largeur des hublots est sensiblement aussi grande que, voire supérieure à, la distance séparant deux cadres successifs du fuselage.

Par ailleurs, un secteur de cadre peut entourer un hublot d'un seul tenant ou ayant plusieurs parties. Dans ce dernier cas, ces parties sont alors espacées par une ou plusieurs traverses. A titre illustratif, une traverse peut diviser un champ de vision en deux ouvertures ayant une forme triangulaire, semi-circulaire, ou autre.

Dans différents modes de réalisation particuliers de cette section de fuselage, chacun ayant ses avantages particuliers et susceptibles de nombreuses combinaisons techniques possibles:

- les branches du secteur de cadre forment un logement pour recevoir des moyens pour la fixation d'un hublot sur ladite ouverture,

Ces moyens pour la fixation d'un hublot comprennent de préférence un clip de maintien et des organes de solidarisation de ce clip sur l'encadrement du hublot.

Ces organes de solidarisation comprennent, par exemple, des goujons, vis, boulons,...

- le secteur de cadre comprenant un hublot fixé à ladite ouverture par des moyens pour la fixation d'un hublot comprenant un clip de maintien, au moins une partie du pourtour de ce clip de maintien a une forme coopérant avec les branches du secteur de cadre pour la reprise d'efforts,

Le clip de maintien qui vient se monter sur l'encadrement du hublot, a ainsi de préférence une forme dont les contours latéraux peuvent épouser le pourtour intérieur de chaque branche de ce secteur de cadre pour reprendre les efforts d'ouverture et de déversements de celui-ci.

- ledit cadre comportant au moins deux portions de cadre, cette section de fuselage comprend des organes de fixation de ce secteur de cadre sur ces portions de cadre,
- ces organes de fixation comprennent des éclisses,
- le secteur de cadre est d'une construction en une seule pièce et en matériau composite,

Avantageusement, ces secteurs de cadre sont réalisés en matériau composite répondant aux critères de résistance mécanique et de résistance à la corrosion liés à des applications dans le domaine aéronautique.

Il s'agit, par exemple, d'un matériau composite à base de fibre de carbone et de résine, fabriqué au moyen d'un procédé d'injection ou d'estampage.

- deux supports de cadre successifs dans le sens longitudinal de la section de fuselage sont reliés entre eux par un voile de stabilisation,

Ce voile de stabilisation permet avantageusement de définir un logement entre deux secteurs de cadre susceptible de recevoir un ou plusieurs éléments allongés tels que des câbles ou des tuyaux de conditionnement d'air.

- ladite section de fuselage comporte une lisse placée entre l'ouverture et au moins une extrémité du secteur de cadre,

Enfin, l'invention concerne un aéronef ayant un fuselage dont les parois latérales comportent des hublots.

Selon l'invention, le fuselage comprend au moins une section de fuselage telle que décrite précédemment.

Avantageusement, la dimension transversale des hublots dudit aéronef est supérieure ou égale à la distance séparant deux cadres successifs du fuselage.

L'invention sera décrite plus en détail en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 représente schématiquement une vue partielle d'une section de fuselage d'un avion de l'art antérieur;
- la figure 2 est une représentation schématique des contraintes mécaniques pouvant s'exercer en vol sur les hublots de la section de fuselage de la Figure 1;
- la figure 3 est une vue en perspective d'une section de fuselage pour aéronef selon un mode de réalisation particulier de l'invention;
- la figure 4 est une représentation schématique des contraintes mécaniques pouvant s'exercer sur les hublots de la section de fuselage de la Figure 3 ;
- la figure 5 représente schématiquement la section de fuselage de la figure 3 en vue de face;
- la figure 6 est une vue en coupe selon l'axe A-A de la section de fuselage de la figure 5;

La Figure 3 montre une section de fuselage pour aéronef selon un mode de réalisation particulier de l'invention. La section de fuselage peut être une section de fuselage composite. A titre illustratif, cette section de fuselage peut être réalisée à base de fibres de carbone.

La section de fuselage comporte des cadres 10 et des hublots 11 montés sur des ouvertures. Ces hublots 11 sont alignés et régulièrement espacés le long de l'axe longitudinal 12 de la section de fuselage.

Chaque cadre 10 comporte deux portions de cadre 13, 14 reliées entre elles par un secteur de cadre entourant un hublot 11. Le secteur de cadre est solidarisé à ces portions de cadre 13, 14 par des organes de fixation. Ces derniers comprennent par exemple des éclisses qui assurent la connexion des secteurs de cadre aux cadres du pavillon et de la barque conférant ainsi une certaine souplesse dans le positionnement.

Ces éclisses peuvent être métalliques ou composites. A titre illustratif, elles sont en titane, en inconel ou en alliage d'aluminium lorsqu'elles sont métalliques. Il peut s'agir alternativement de composites thermoplastiques.

Le hublot 11 comporte de manière connue un élément transparent externe, au moins un élément transparent interne et un encadrement de hublot.

L'élément transparent interne de ce hublot présente, de préférence, une forme elliptique. Avantageusement, les dimensions de l'élément transparent interne du hublot sont de l'ordre de 520 x 299 mm offrant ainsi un champ de vision plus important pour le passager que les hublots connus de l'art antérieur.

Bien entendu, le hublot 11 peut avoir tout autre forme choisie dans le groupe comprenant une forme triangulaire, circulaire, rectangulaire, ou autre.

Chaque secteur de cadre comprend deux branches 15, 16 disposées latéralement au hublot 11 et dont les extrémités sont accouplées de manière à former un Y à chacune des extrémités 17, 18 du secteur de cadre.

Les branches 15, 16 présentent ainsi dans leur partie centrale une forme bombée de sorte que le secteur de cadre présente une forme sensiblement elliptique.

Chaque hublot 11 est sensiblement centré sur son secteur de cadre correspondant, un espace séparant les branches latérales 15, 16 du secteur de cadre du pourtour du hublot 11.

Les éléments raidisseurs de la section de fuselage comprennent en plus des cadres 10, des lisses 19. La section de fuselage comprend une lisse 19 placée entre le hublot 11 et chaque extrémité 17, 18 du secteur de cadre. Cette lisse 19 disposée tangentiellement au hublot 11 permet de border à ses extrémités supérieures et inférieures l'ouverture de la paroi latérale du fuselage recevant le hublot 11. Par ailleurs, le raidissement hors plan de la section de fuselage de l'invention est ainsi réduit au minimum.

La Figure 4 montre de manière schématique le résultat d'une simulation des contraintes s'exerçant sur la section de fuselage au niveau des hublots 11.

On observe que les secteurs de cadres de l'invention drainent avantageusement le flux lié à la pressurisation en Y autour des hublots. En comparant les figures 2 et 4, on observe que les hublots 11 ne sont ainsi plus soumis directement aux contraintes résultant de la pressurisation contrairement à

l'état de l'art. Le passage des contraintes de la zone inférieure vers la zone supérieure de la section de fuselage permet d'augmenter la taille des hublots.

De plus, les secteurs de cadre sont orientés selon la diagonale de la maille inter-hublots ce qui permet aux secteurs de cadre de reprendre le cisaillement du bandeau hublot (cas de rafale verticale).

Un voile de stabilisation 20 est placé entre deux supports de cadre successifs dans le sens longitudinal 12 de la section de fuselage. Ces voiles 20 permettent de stabiliser les secteurs de cadre et de reprendre les efforts d'ouverture.

La Figure 6 montre une vue partielle en coupe selon l'axe A-A de la section de fuselage de la Figure 5. Les éléments portant les mêmes références que les éléments de la Figure 3 représentent les mêmes objets, lesquels ne seront pas décrits à nouveau ci-dessous.

La paroi latérale 21 de la section de fuselage comprend une ouverture sur laquelle est montée un hublot 11. Ce hublot 11 comporte un élément transparent externe 22 et au moins un élément transparent interne (non représenté). Un joint souple permet d'assembler l'élément transparent externe 22 et l'élément transparent interne en les maintenant séparés l'un et l'autre par un espace intercalaire. Ce joint est, par exemple, réalisé en élastomère.

La paroi latérale 21 de la section de fuselage présente un chanfrein 24 le long du pourtour de l'ouverture, ce chanfrein 24 présentant une forme sensiblement similaire à celle d'un bord de l'élément transparent externe 22 de manière à bloquer latéralement et longitudinalement l'élément transparent externe 22 dans cette ouverture. La surface la plus externe de l'élément transparent 22 a une forme assurant une continuité aérodynamique avec la paroi latérale du fuselage de l'avion.

Le hublot 11 est fixé de manière conventionnelle sur l'ouverture au moyen d'un clip de maintien 23 qui vient se monter sur l'encadrement du hublot 11 au moyen d'écrous et de goujons.

La coopération des voiles de stabilisation 20 et des clips de maintien 23 avec les secteurs de cadre permet de stabiliser ceux-ci.

REVENDICATIONS

1. Section de fuselage pour aéronef, ladite section comportant des cadres et des ouvertures pour recevoir des hublots (11), caractérisée en ce que au moins certains desdits cadres (10) comportent chacun au moins un secteur de cadre entourant au moins une ouverture, ledit secteur de cadre comprenant deux branches (15, 16) disposées latéralement à ladite ouverture, les extrémités desdites branches (15, 16) étant accouplées de manière à former un Y à chacune des extrémités (17, 18) dudit secteur de cadre.

2. Section selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite ouverture est sensiblement centrée sur ledit secteur de cadre.

3. Section selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit secteur de cadre a une forme sensiblement elliptique.

4. Section selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que lesdites branches (15, 16) dudit secteur de cadre forment un logement pour recevoir des moyens pour la fixation d'un hublot (11) sur ladite ouverture.

5. Section selon la revendication 4, caractérisée en ce que ledit secteur de cadre comprenant un hublot (11) fixé à ladite ouverture par des moyens pour la fixation d'un hublot (11) comprenant un clip de maintien (21), au moins une partie du pourtour dudit clip de maintien (21) a une forme coopérant avec lesdites branches (15, 16) du secteur de cadre pour la reprise d'efforts.

6. Section selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que deux supports de cadre successifs dans le sens longitudinal de ladite section sont reliés entre eux par un voile de stabilisation (20).

7. Section selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que ladite ouverture a une forme choisie dans le groupe comprenant une forme elliptique, forme rectangulaire, forme triangulaire.

8. Section selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que ledit cadre comportant au moins deux portions de cadre (13, 14), ladite section comprend des organes de fixation dudit secteur de cadre sur lesdites portions de cadre.

9. Section selon la revendication 8, caractérisée en ce que lesdits organes de fixation comprennent des éclisses.

10. Section selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que ledit secteur de cadre est d'une construction en une seule pièce et en matériau composite.

11. Section selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'elle comprend une lisse (19) placée entre ladite ouverture et au moins une extrémité (17, 18) dudit secteur de cadre.

12. Aéronef ayant un fuselage dont les parois latérales comportent des hublots, caractérisé en ce que ledit fuselage comprend au moins une section de fuselage selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.

13. Aéronef selon la revendication 12, caractérisé en ce que la dimension transversale des hublots (11) est supérieure ou égale à la distance séparant deux cadres successifs du fuselage.

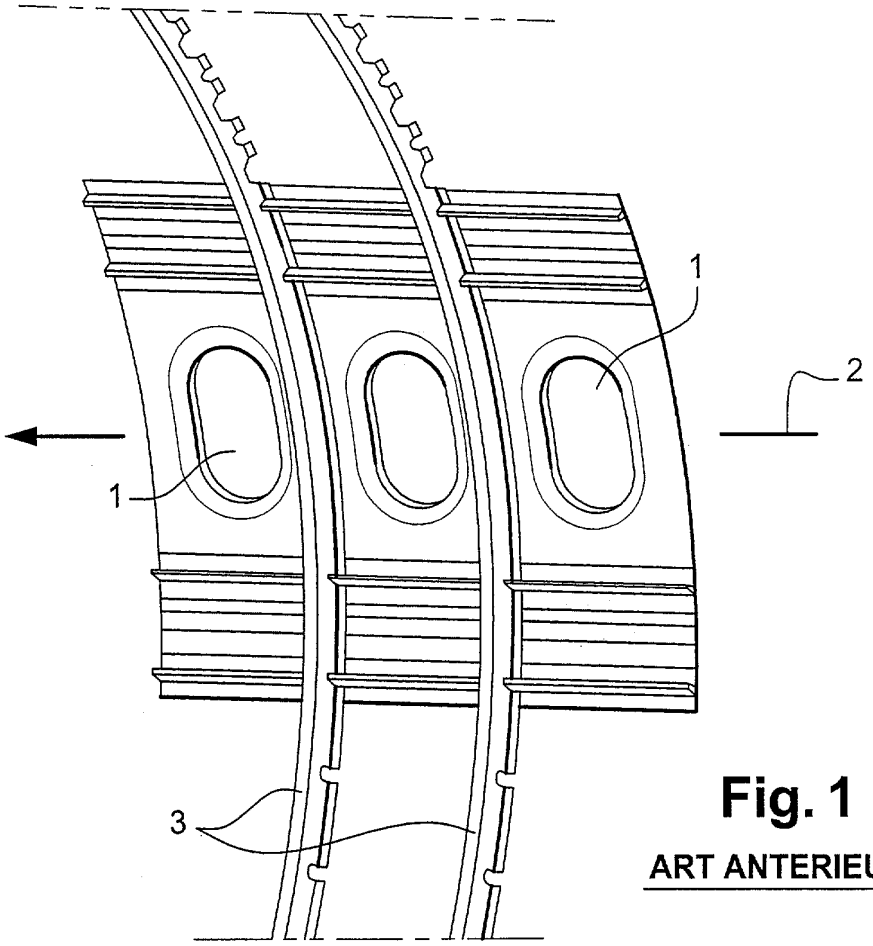


Fig. 1

ART ANTERIEUR

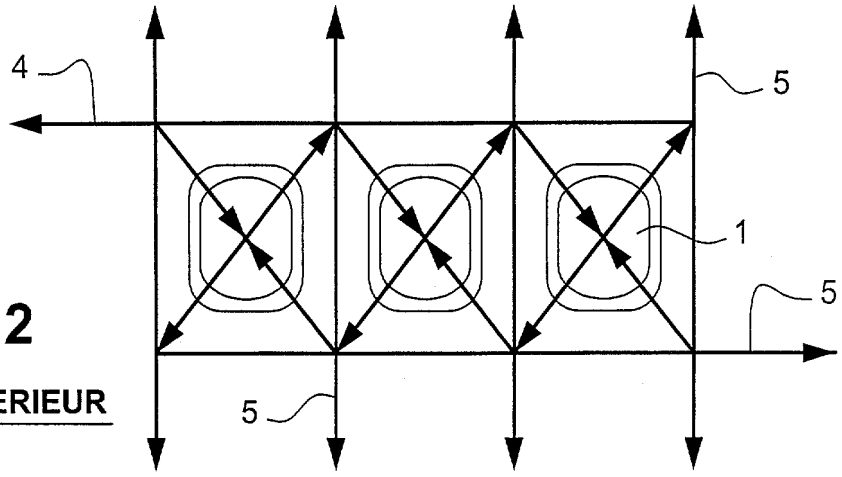


Fig. 2

ART ANTERIEUR

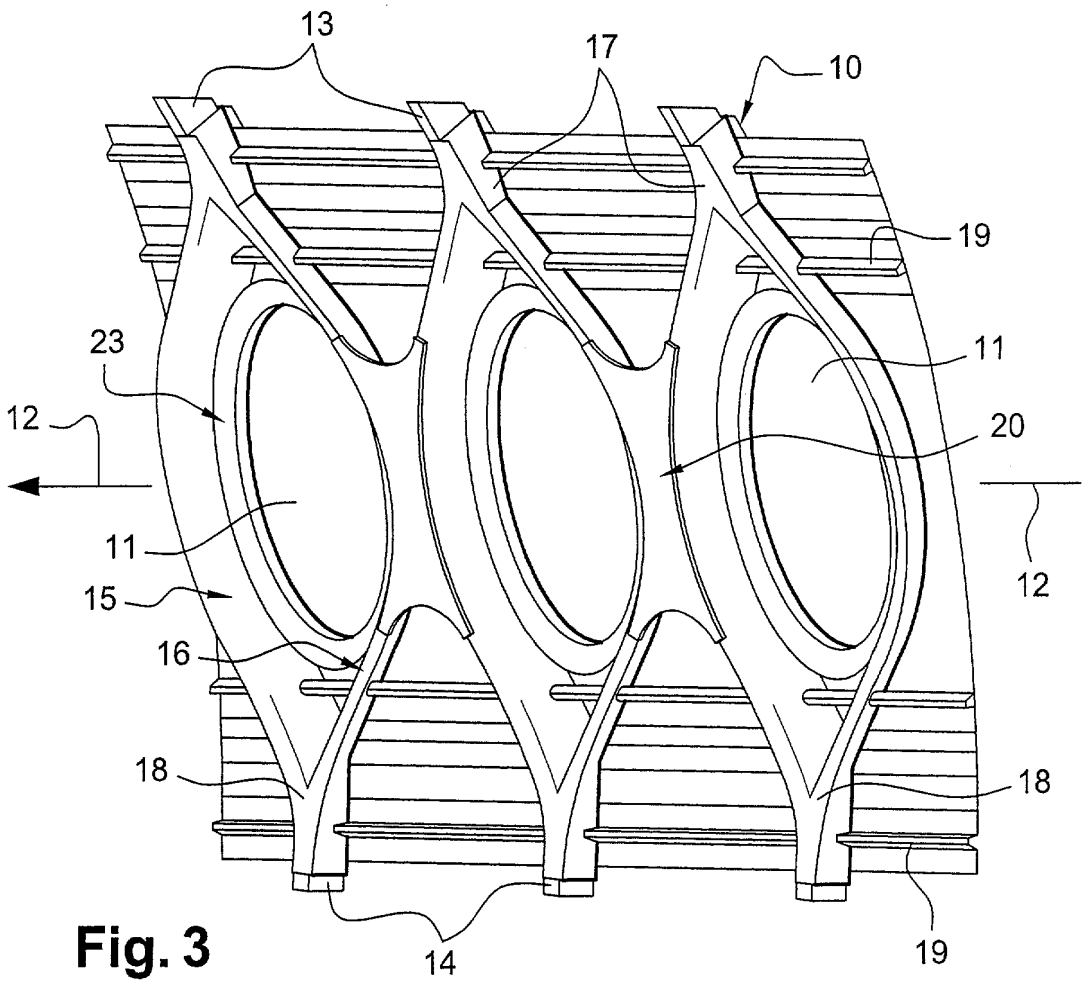


Fig. 3

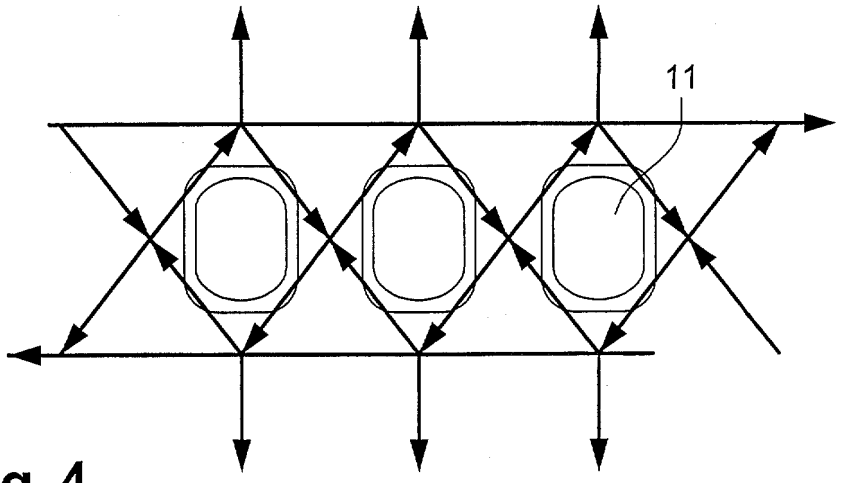


Fig. 4

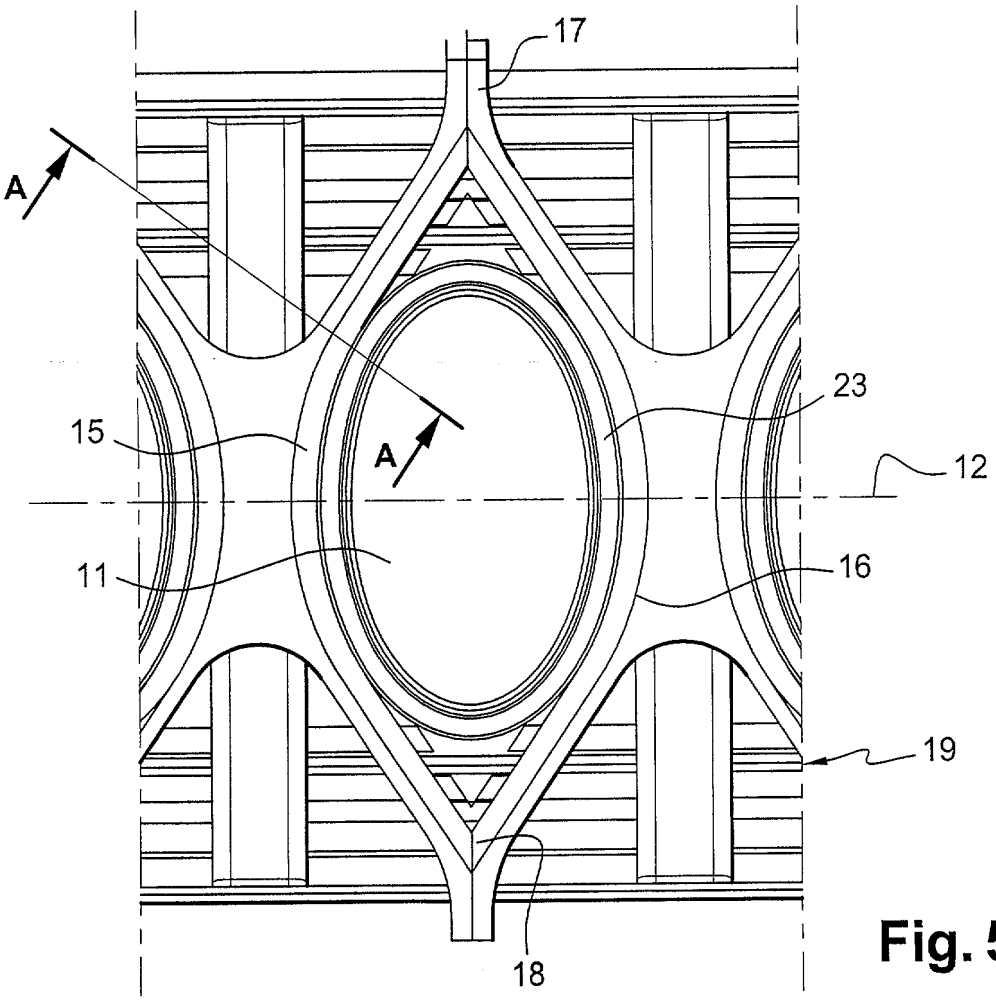
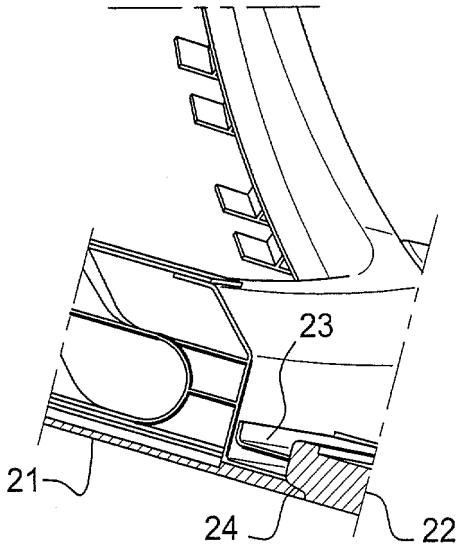


Fig. 5

Fig. 6

A-A



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

2911112

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 689216
FR 0752537

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2006/060705 A1 (STULC JEFFREY F [US] ET AL) 23 mars 2006 (2006-03-23) * alinéas [0031] - [0036]; figures 3a,3b,3c * -----	1-5,7, 10-13	B64C1/14
A	DE 101 12 413 A1 (EUROCOPTER DEUTSCHLAND [DE]) 2 octobre 2002 (2002-10-02) * figure 1 * -----	1	
A	DE 92 17 393 U1 (GRANZEIER WERNER PROF [DE]) 14 avril 1994 (1994-04-14) * le document en entier * -----	1	
A	US 2 324 229 A (WALTER NEALE EDGAR) 13 juillet 1943 (1943-07-13) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64C

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
12 juillet 2007	Salentiny, Gérard

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

.....

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0752537 FA 689216

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 12-07-2007
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006060705 A1	23-03-2006	CA 2583535 A1	04-01-2007
		EP 1794050 A2	13-06-2007
		WO 2007001365 A2	04-01-2007
DE 10112413 A1	02-10-2002	AUCUN	
DE 9217393 U1	14-04-1994	AUCUN	
US 2324229 A	13-07-1943	AUCUN	

EPO FORM P0465