

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 059 303

21 N° d'enregistrement national : 16 61684

51 Int Cl⁸ : B 64 F 5/10 (2017.01), B 64 C 1/14

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30.11.16.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.06.18 Bulletin 18/22.

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 :

Demande(s) d'extension :

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

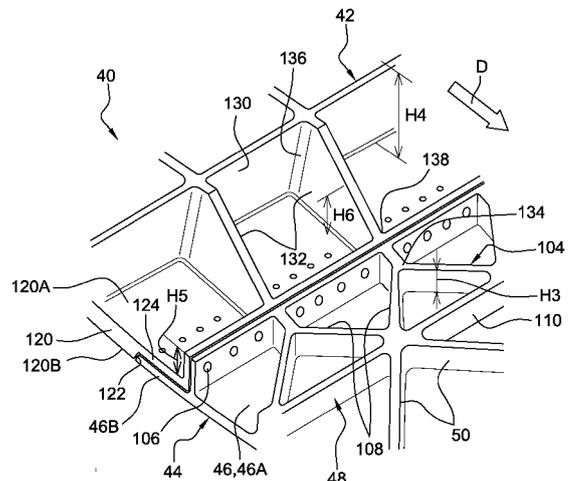
72 Inventeur(s) : GUILLOTEAU DAMIEN.

73 Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS Société par
actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : BREVALEX Société à responsabilité
limitée.

54 ENSEMBLE POUR AERONEF COMPRENANT UN PANNEAU AUTO-RAIDI COMPORTANT UNE PORTION DE
HAUTEUR CROISSANTE PAR LAQUELLE LE PANNEAU EST FIXE A UN ELEMENT STRUCTUREL.

57 Pour permettre un assemblage robuste entre un élé-
ment structurel (42) et un panneau auto-raidi (44) comp-
renant une peau (46) et une structure de raidissement (48)
formée d'un maillage de nervures (50) s'étendant en saillie
à partir d'une première face (46A) de la peau, l'élément
structurel (42) comporte une moins une extrémité formée
d'une première nervure de fermeture (100), la structure de
raidissement (48) du panneau auto-raidi comporte au moins
une extrémité formée d'une deuxième nervure de fermeture
(102), et une portion (104) dont la hauteur (H3) s'accroît pro-
gressivement jusqu'à la deuxième nervure de fermeture
(102), et l'élément structurel (42) est fixé au panneau auto-
raidi (44) au moyen de premiers organes de fixation (106)
traversants qui fixent la première nervure de fermeture (100)
à la deuxième nervure de fermeture (102).



FR 3 059 303 - A1



**ENSEMBLE POUR AÉRONEF COMPRENANT UN PANNEAU AUTO-RAIDI COMPORTANT
UNE PORTION DE HAUTEUR CROISSANTE PAR LAQUELLE LE PANNEAU EST FIXÉ À UN
ÉLÉMENT STRUCTUREL**

5

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention se rapporte au domaine des structures d'aéronefs et concerne plus particulièrement la liaison structurale entre un panneau auto-raidi et un élément structurel.

10

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

15

Dans les aéronefs conventionnels, il est courant d'utiliser des panneaux composés d'une peau et de raidisseurs fixés sur la peau pour lui conférer la rigidité nécessaire. La peau présente en général quelques millimètres d'épaisseur. Quant aux raidisseurs, ils sont par exemple à section en T ou en I et présentent chacun une semelle par laquelle ils sont assemblés à la peau, en général par rivetage.

Ces raidisseurs présentent une âme de hauteur suffisante pour permettre l'assemblage des raidisseurs entre eux et à la structure environnante au moyen d'éclisses fixées sur les âmes des raidisseurs.

20

La figure 1 illustre un exemple d'un tel panneau 10 conventionnel, en l'occurrence un panneau s'étendant au-dessus du pare-brise 12 d'un avion et relié à l'encadrement supérieur 14 du pare-brise et à un cadre circonférentiel de fuselage 15. Un tel panneau est parfois dénommé « casquette ».

25

La figure 1 montre la peau 16 du panneau 10 ainsi que des raidisseurs 18 de celui-ci, qui sont parfois dénommés « montants ». Ces raidisseurs sont raccordés entre eux, à l'encadrement 14 ou au cadre circonférentiel 15 au moyen d'éclisses.

La figure 2 illustre ainsi la liaison entre deux des raidisseurs 18A et 18B du panneau 10 au moyen d'éclisses 20.

Toutefois, les développements récents en matière de construction des aéronefs tendent à promouvoir l'utilisation de panneaux auto-raidis, c'est-à-dire formés d'une peau et d'une structure de raidissement intégrée à la peau.

5 L'utilisation de panneaux auto-raidis permet de manière générale de réduire le nombre de pièces et le nombre d'opérations d'assemblage, de réduire le nombre d'organes de fixation et donc la masse du panneau, et d'améliorer la rigidité du panneau.

10 Cependant, la hauteur relativement réduite des nervures formant la structure de raidissement d'un tel panneau et la densité relativement élevée de ces nervures ne permettent pas l'assemblage par éclissage de la structure de raidissement à la structure environnante.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, économique et efficace à ce problème.

15 L'invention propose à cet effet un ensemble pour aéronef, comprenant un élément structurel, ainsi qu'un panneau auto-raidi comprenant une peau et une structure de raidissement intégrée à la peau et formée d'un maillage de nervures.

Selon l'invention, l'élément structurel comporte au moins une extrémité formée d'une première nervure de fermeture.

20 De plus, la structure de raidissement du panneau auto-raidi comporte au moins une extrémité formée d'une deuxième nervure de fermeture, et la structure de raidissement du panneau auto-raidi comporte une portion dont la hauteur s'accroît progressivement jusqu'à la deuxième nervure de fermeture.

25 Enfin, l'élément structurel est fixé au panneau auto-raidi au moyen de premiers organes de fixation traversants qui fixent la première nervure de fermeture à la deuxième nervure de fermeture.

L'accroissement progressif de hauteur de la structure de raidissement permet de conférer à la deuxième nervure de fermeture une hauteur suffisante pour

autoriser une fixation de cette nervure sur la première nervure de fermeture au moyen d'organes de fixation traversants aptes à travailler en traction.

Une telle jonction par appui de la deuxième nervure de fermeture sur la première nervure de fermeture permet en outre un transfert d'efforts optimal entre l'élément structurel et le panneau auto-raidi.

L'invention permet ainsi une fixation efficace entre le panneau auto-raidi et l'élément structurel, tout en conservant une hauteur réduite en ce qui concerne une majeure partie de la structure de raidissement.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, ladite portion de la structure de raidissement du panneau auto-raidi est formée de nervures biseautées inclinées par rapport à la deuxième nervure de fermeture et reliant cette dernière à une autre nervure de la structure de raidissement.

Ladite autre nervure de la structure de raidissement s'étend de préférence parallèlement à la deuxième nervure de fermeture.

Par ailleurs, les premiers organes de fixation traversent de préférence conjointement la première nervure de fermeture et la deuxième nervure de fermeture.

Les premiers organes de fixation sont avantageusement des boulons de traction.

En variante, les premiers organes de fixation peuvent être intégrés à la première nervure de fermeture et traverser la deuxième nervure de fermeture, ou les premiers organes de fixation peuvent être intégrés à la deuxième nervure de fermeture et traverser la première nervure de fermeture.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, l'élément structurel comporte une semelle présentant une première face du côté de laquelle est formée la première nervure de fermeture et une deuxième face d'un côté opposé, et la semelle présente, sur ladite deuxième face, un décrochement délimitant un espace dans lequel s'étend une partie d'extrémité de la peau du panneau auto-raidi, le décrochement délimitant une partie d'extrémité de la semelle, dont la première nervure de fermeture forme un rebord.

Dans ce cas, la partie d'extrémité de la semelle de l'élément structurel et la partie d'extrémité de la peau du panneau auto-raidi sont avantageusement fixées l'une à l'autre au moyen de deuxièmes organes de fixation traversants.

5 Les deuxièmes organes de fixation traversent de préférence conjointement la partie d'extrémité de la semelle et la partie d'extrémité de la peau.

Les deuxièmes organes de fixation sont de préférence des rivets.

10 En variante, les deuxièmes organes de fixation peuvent être intégrés à la partie d'extrémité de la semelle et traverser la partie d'extrémité de la peau, ou les deuxièmes organes de fixation peuvent être intégrés à la partie d'extrémité de la peau et traverser la partie d'extrémité de la semelle.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, l'élément structurel comporte une nervure principale, et des nervures secondaires qui raccordent la nervure principale à la première nervure de fermeture.

15 Dans ce cas, chacune des nervures secondaires s'étend de préférence en regard d'une zone de raccordement à la deuxième nervure de fermeture, d'au moins une nervure appartenant au maillage de nervures de la structure de raidissement, agencée de l'autre côté de la deuxième nervure de fermeture par rapport à la première nervure de fermeture.

20 De plus, les nervures secondaires présentent de préférence chacune une hauteur qui se réduit dans une direction allant de la nervure principale vers la première nervure de fermeture.

25 Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, l'élément structurel est un encadrement de pare-brise, et le panneau auto-raidi forme une casquette ou une bavette de fuselage, ou dans lequel l'élément structurel est un encadrement de porte ou de hublot, et le panneau auto-raidi est un panneau de fuselage, ou dans lequel l'élément structurel est un encadrement de fond étanche, et le panneau auto-raidi forme un fond étanche avant ou arrière de fuselage d'aéronef

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise, et d'autres détails, avantages et caractéristiques de celle-ci apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 5 – la figure 1, déjà décrite, est une vue schématique partielle de dessous d'une partie supérieure de pointe avant d'un aéronef conventionnel, illustrant une partie d'un encadrement de pare-brise et un panneau conventionnel pourvu de raidisseurs assemblés sur celui-ci ;
- la figure 2, déjà décrite, est une vue à plus grande échelle du détail II de la figure 1 ;
- 10 – les figures 3 et 4 sont des vues schématiques partielles en perspective, depuis un côté intérieur, d'un ensemble pour aéronef selon un mode de réalisation préféré de l'invention, comprenant un panneau auto-raidi et un élément structurel assemblé à celui-ci ; et
- la figure 5 est une vue schématique partielle en coupe de l'ensemble pour aéronef
15 de la figure 3.

Dans l'ensemble de ces figures, des références identiques peuvent désigner des éléments identiques ou analogues.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

- Les figures 3-5 illustrent un ensemble pour aéronef 40, comprenant un
20 élément structurel 42, en l'occurrence un encadrement supérieur de pare-brise, ainsi qu'un panneau auto-raidi 44 comprenant une peau 46 et une structure de raidissement 48 intégrée à la peau 46. Cette structure de raidissement est, de manière générale, formée d'un maillage de nervures 50 s'étendant en saillie à partir d'une première face 46A de la peau, destinée à être disposée d'un côté intérieur d'un aéronef
25 équipé de l'ensemble 40.

Dans la description qui suit, les directions X, Y, et Z forment un repère orthonormé direct et correspondent respectivement aux directions longitudinale, transversale, et verticale de l'ensemble pour aéronef 40, correspondant respectivement

aux directions longitudinale, transversale, et verticale d'un aéronef équipé de l'ensemble 40. La direction longitudinale X est orientée dans un sens d'avancement d'un tel aéronef.

Dans l'exemple illustré, le panneau 44 s'étend au-dessus du pare-brise 12 et est donc du type parfois dénommé « casquette ».

5 De plus, le maillage de nervures 50 est du type « isogrid », également dénommé « isogrille », c'est-à-dire formée d'un maillage triangulaire de nervures 36. D'autres configurations de maillages sont bien entendu possibles dans le cadre de la présente invention, par exemple un maillage de type « orthogrid », c'est-à-dire à maille
10 rectangulaire ou carrée, ou encore un maillage à maille triangulaire évolutive, c'est-à-dire formée de triangles de dimensions variables en fonction de la zone considérée du panneau. Plus généralement, toutes les configurations possibles de maillage sont compatibles avec la présente invention.

Comme le montrent les figures 3 à 5, l'élément structurel 42 comporte au moins une extrémité formée d'une première nervure de fermeture 100, et la structure
15 de raidissement 48 du panneau auto-raidi 44 comporte au moins une extrémité formée d'une deuxième nervure de fermeture 102.

De plus, la structure de raidissement 48 comporte une portion 104 dont la hauteur H3 s'accroît jusqu'à la deuxième nervure de fermeture 102.

Enfin, l'élément structurel 42 est fixé au panneau auto-raidi 44 au
20 moyen de premiers organes de fixation 106 traversants. Dans l'exemple illustré, ces premiers organes de fixation 106 traversent conjointement la première nervure de fermeture 100 et la deuxième nervure de fermeture 102. En variante, les premiers organes de fixation 106 peuvent être intégrés à la première nervure de fermeture 100 et traverser la deuxième nervure de fermeture 102, ou inversement.

25 Les premiers organes de fixation 106 sont de préférence des boulons de tractions, comme l'illustre la figure 5.

L'accroissement progressif de hauteur de la structure de raidissement, au niveau de la portion 104 de celle-ci, permet de conférer à la deuxième nervure de fermeture 102 une hauteur suffisante pour autoriser une fixation de cette nervure 102

sur la première nervure de fermeture 100 au moyen d'organes de fixation traversants, aptes à travailler en traction, tels que des boulons de traction.

Ce mode de fixation du panneau auto-raidi 44 à l'élément structurel 42 est ainsi compatible avec une faible hauteur en ce qui concerne une majeure partie de la structure de raidissement 48, puisque dans le cadre de l'invention, seule la portion 104 de cette structure présente une hauteur accrue.

Une telle jonction par appui de la deuxième nervure de fermeture 102 sur la première nervure de fermeture 100 permet un transfert d'efforts optimal entre l'élément structurel 42 et le panneau auto-raidi 44.

Le nombre d'extrémités respectives de l'élément structurel 42 et du panneau auto-raidi 44 concernées par le mode d'assemblage proposé par l'invention peut être supérieur à un, notamment dans le cas où l'élément structurel 42 et le panneau auto-raidi 44 présentent au moins un angle de part et d'autre duquel ces pièces sont assemblées.

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, la portion 104 précitée de la structure de raidissement 48 est formée de nervures biseautées 108 inclinées par rapport à la deuxième nervure de fermeture 102. Ces nervures biseautées 108 relient la deuxième nervure de fermeture 102 à une autre nervure 110 de la structure de raidissement 48, laquelle autre nervure 110 s'étend de manière sensiblement parallèle à la deuxième nervure de fermeture 102.

Les nervures biseautées 108 permettent une bonne transmission d'efforts depuis la deuxième nervure de fermeture 102 vers le reste de la structure de raidissement 48.

Dans l'exemple illustré, l'élément structurel 42 comporte une semelle 120 présentant une première face 120A du côté de laquelle est formée la première nervure de fermeture 100, et une deuxième face 120B d'un côté opposé (figures 4 et 5).

La semelle 120 présente, sur sa deuxième face 120B, un décrochement 122 délimitant un espace dans lequel s'étend une partie d'extrémité 46B de la peau 46 du panneau auto-raidi 44 s'étendant au-delà de la structure de raidissement 48. La première

nervure de fermeture 100 forme un rebord d'une partie d'extrémité 124 de la semelle 120 délimitée par le décrochement 122.

De plus, la partie d'extrémité 124 de la semelle 120 de l'élément structurel, et la partie d'extrémité 46B de la peau 46 du panneau auto-raidi, sont fixées l'une à l'autre au moyen de deuxièmes organes de fixation 126 traversants, qui traversent conjointement la partie d'extrémité 124 de la semelle et la partie d'extrémité 46B de la peau. Les deuxièmes organes de fixation 126 sont de préférence des rivets. En variante, les deuxièmes organes de fixation 126 peuvent être intégrés à la partie d'extrémité 124 de la semelle et traverser la partie d'extrémité 46B de la peau, ou inversement.

Le recouvrement réciproque de la partie d'extrémité 124 de la semelle 120 de l'élément structurel et de la partie d'extrémité 46B de la peau 46 du panneau auto-raidi, et la fixation mutuelle de ces éléments au moyen des deuxièmes organes de fixation 126, permettent de parfaire l'étanchéité à la jonction entre l'élément structurel 42 et le panneau auto-raidi 44.

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, l'élément structurel 42 comporte une nervure principale 130 (figures 3 et 4), et des nervures secondaires 132 qui raccordent la nervure principale 130 à la première nervure de fermeture 100.

Comme le montrent les figures 3-5, la nervure principale 130 et les nervures secondaires 132 s'étendent en saillie à partir de la première face 120A de la semelle 120 de l'élément structurel 42.

Chacune des nervures secondaires 132 s'étend avantageusement en regard d'une zone 134 de raccordement à la deuxième nervure de fermeture 102, d'au moins une nervure appartenant au maillage de nervures 50 de la structure de raidissement 48, laquelle nervure est agencée de l'autre côté de la deuxième nervure de fermeture 102 par rapport à la première nervure de fermeture 100. Dans l'exemple illustré, chaque zone 134 est ainsi une zone de raccordement de deux nervures biseautées 108 correspondantes à la deuxième nervure de fermeture 102.

L'alignement entre les nervures secondaires 132 de l'élément structurel 42 d'une part, et les zones de raccordement 134 de nervures de la structure de

raidissement 48 à la deuxième nervure de fermeture 102 d'autre part, permet une continuité optimale des efforts entre l'élément structurel 42 et la structure de raidissement 48 du panneau auto-raidi 44.

5 Dans l'exemple illustré, la nervure principale présente une hauteur H4 (figure 4) plus élevée que la hauteur H5 (figures 4 et 5) de la première nervure de fermeture 100. De plus, les nervures secondaires 132 présentent chacune une hauteur H6 (figures 4 et 5) qui se réduit dans une direction D allant de la nervure principale 130 vers la première nervure de fermeture 100. Ainsi, chaque nervure secondaire 132 présente une première extrémité 136 (figure 4) raccordée à la nervure principale 130 et de hauteur
10 égale à la hauteur H4 de celle-ci, et une seconde extrémité 138 opposée raccordée à la première nervure de fermeture 100 et de hauteur égale à la hauteur H5 de celle-ci (figures 4 et 5).

Dans le cas particulier d'un panneau adjacent au pare-brise d'un aéronef, l'utilisation d'un panneau auto-raidi permet en particulier une meilleure
15 résistance vis-à-vis des chocs avec des oiseaux ou autres projectiles susceptibles de heurter la pointe avant d'un aéronef.

L'ensemble pour aéronef selon l'invention peut bien entendu concerner d'autres types de panneaux et d'éléments structurels de manière tout aussi avantageuse, par exemple un panneau inférieur ou « bavette » relié à un encadrement inférieur de
20 pare-brise, un panneau de fuselage relié à un encadrement de porte ou de hublot, ou encore un fond étanche avant ou arrière de fuselage relié à un encadrement de fond étanche.

D'une manière générale, l'invention permet donc un assemblage robuste d'un panneau auto-raidi à un élément structurel adjacent, et permet ainsi de tirer
25 pleinement parti des avantages inhérents aux panneaux auto-raidis au sein d'un aéronef.

REVENDICATIONS

1. Ensemble pour aéronef (40), comprenant un élément structurel (42), ainsi qu'un panneau auto-raidi (44) comprenant une peau (46) et une structure de raidissement (48) intégrée à la peau et formée d'un maillage de nervures (50), caractérisé en ce que :
- l'élément structurel (42) comporte une moins une extrémité formée d'une première nervure de fermeture (100),
 - la structure de raidissement (48) du panneau auto-raidi comporte au moins une extrémité formée d'une deuxième nervure de fermeture (102),
 - la structure de raidissement (48) du panneau auto-raidi comporte une portion (104) dont la hauteur (H3) s'accroît progressivement jusqu'à la deuxième nervure de fermeture (102), et
 - l'élément structurel (42) est fixé au panneau auto-raidi (44) au moyen de premiers organes de fixation (106) traversants qui fixent la première nervure de fermeture (100) à la deuxième nervure de fermeture (102).
2. Ensemble pour aéronef selon la revendication 1, dans lequel ladite portion (104) de la structure de raidissement (48) du panneau auto-raidi est formée de nervures biseautées (108) inclinées par rapport à la deuxième nervure de fermeture (102) et reliant cette dernière à une autre nervure (110) de la structure de raidissement.
3. Ensemble pour aéronef selon la revendication 2, dans lequel ladite autre nervure (110) de la structure de raidissement s'étend parallèlement à la deuxième nervure de fermeture (102).
4. Ensemble pour aéronef selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les premiers organes de fixation (106) traversent conjointement la première nervure de fermeture (100) et la deuxième nervure de fermeture (102).

5. Ensemble pour aéronef selon la revendication 4, dans lequel les premiers organes de fixation (106) sont des boulons de traction.

6. Ensemble pour aéronef selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'élément structurel (42) comporte une semelle (120) présentant une première face (120A) du côté de laquelle est formée la première nervure de fermeture (100) et une deuxième face (120B) d'un côté opposé, et la semelle (120) présente, sur ladite deuxième face (120B), un décrochement (122) délimitant un espace dans lequel s'étend une partie d'extrémité (46B) de la peau (46) du panneau auto-raidi, le décrochement (122) délimitant une partie d'extrémité (124) de la semelle (120), dont la première nervure de fermeture (100) forme un rebord.

7. Ensemble pour aéronef selon la revendication 6, dans lequel la partie d'extrémité (124) de la semelle (120) de l'élément structurel et la partie d'extrémité (46B) de la peau (46) du panneau auto-raidi sont fixées l'une à l'autre au moyen de deuxièmes organes de fixation (126) traversants.

8. Ensemble pour aéronef selon la revendication 7, dans lequel les deuxièmes organes de fixation (126) traversent conjointement la partie d'extrémité (124) de la semelle et la partie d'extrémité (46B) de la peau.

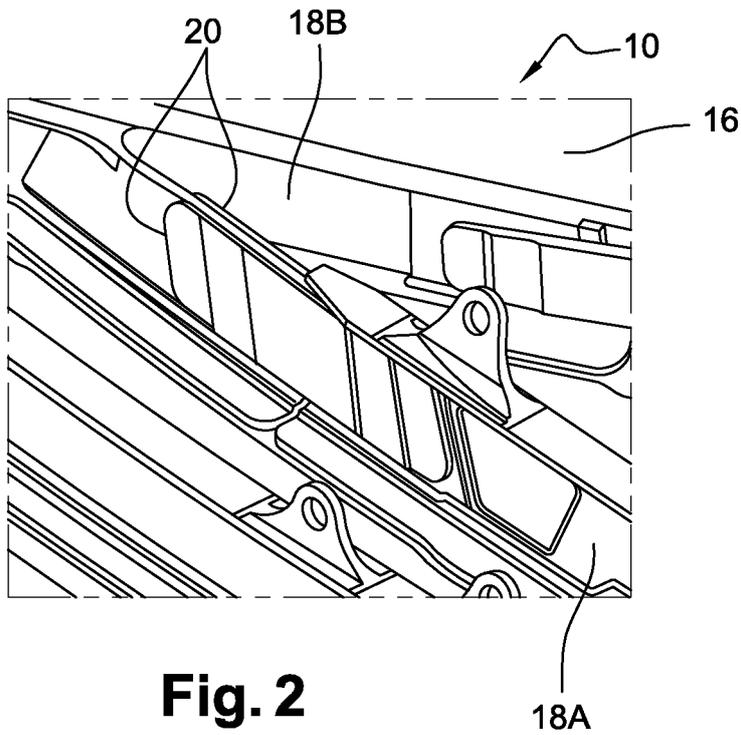
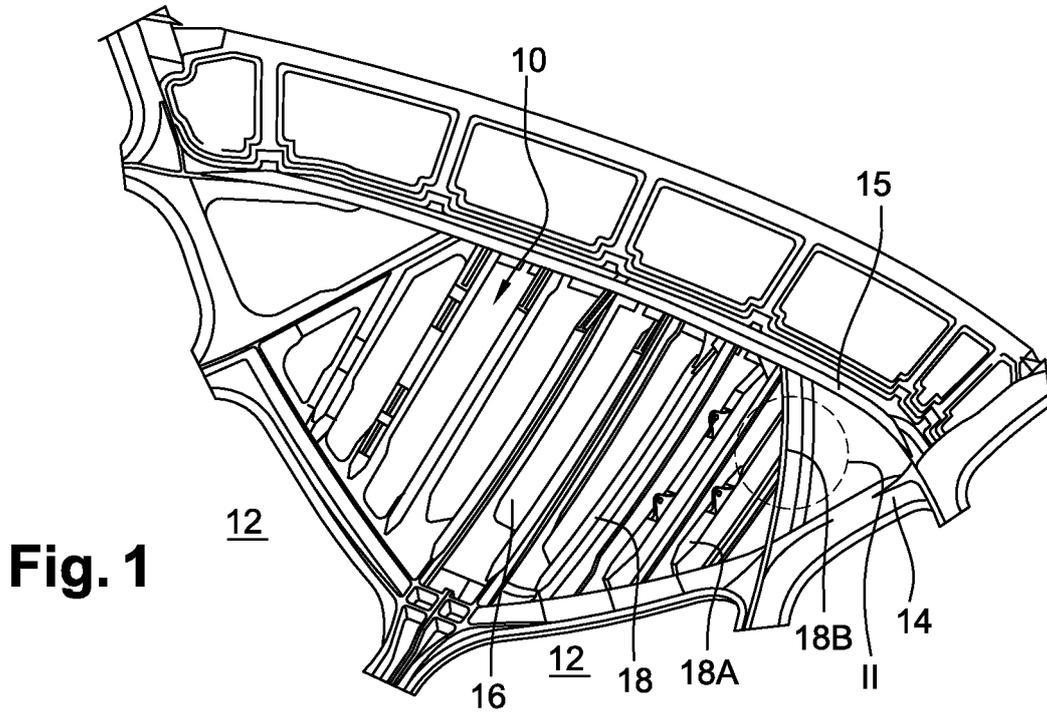
9. Ensemble pour aéronef selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel l'élément structurel (42) comporte une nervure principale (130), et des nervures secondaires (132) qui raccordent la nervure principale (130) à la première nervure de fermeture (100).

10. Ensemble pour aéronef selon la revendication 9, dans lequel chacune des nervures secondaires (132) s'étend en regard d'une zone (134) de raccordement à la deuxième nervure de fermeture (102), d'au moins une nervure (108) appartenant au maillage de nervures (50) de la structure de raidissement (48), agencée

de l'autre côté de la deuxième nervure de fermeture (102) par rapport à la première nervure de fermeture (100).

5 11. Ensemble pour aéronef selon la revendication 9 ou 10, dans lequel les nervures secondaires (132) présentent chacune une hauteur (H6) qui se réduit dans une direction (D) allant de la nervure principale (130) vers la première nervure de fermeture (100).

10 12. Ensemble pour aéronef selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel l'élément structurel (42) est un encadrement de pare-brise, et le panneau auto-raidi (44) forme une casquette ou une bavette de fuselage, ou dans lequel l'élément structurel est un encadrement de porte ou de hublot, et le panneau auto-raidi est un panneau de fuselage, ou dans lequel l'élément structurel est un encadrement de fond étanche, et le panneau auto-raidi forme un fond étanche avant ou arrière de
15 fuselage d'aéronef.



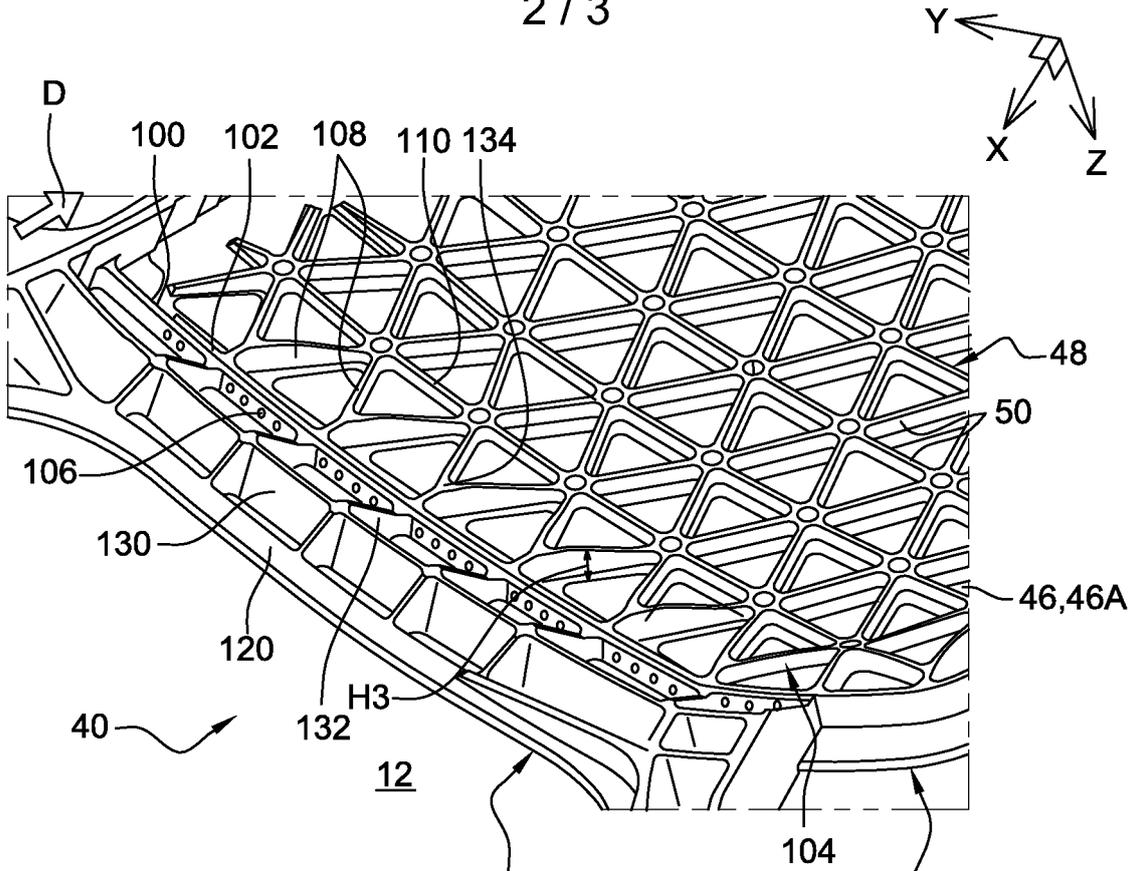


Fig. 3

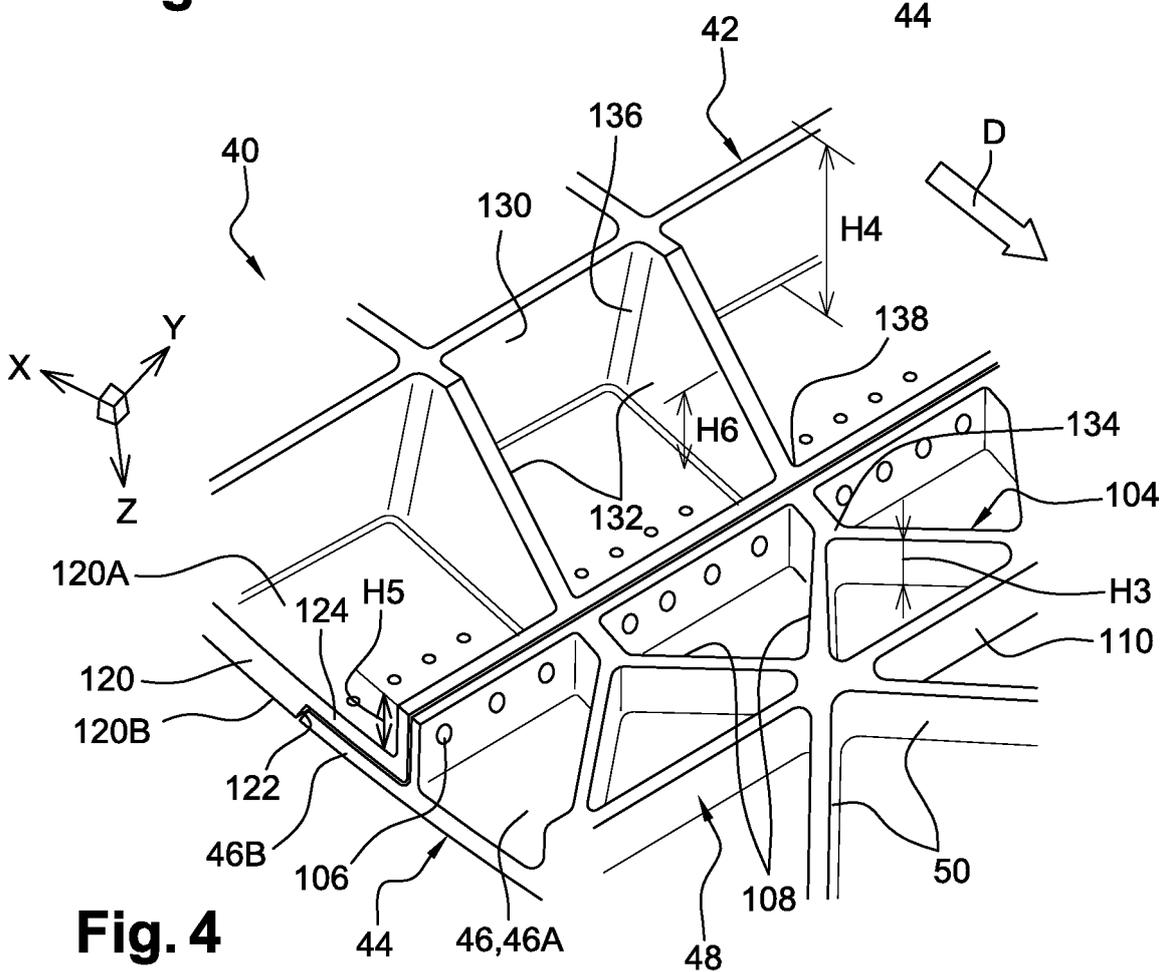
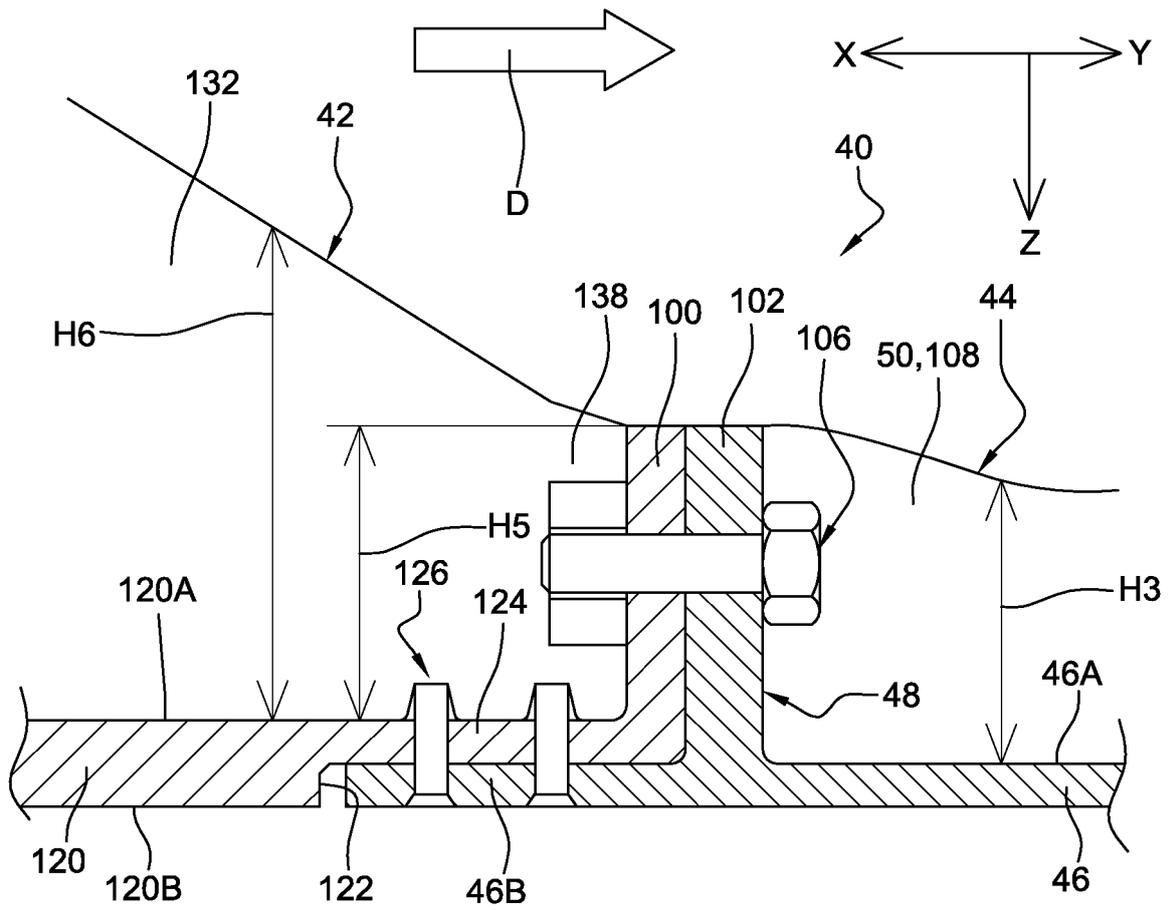


Fig. 4

3 / 3

**Fig. 5**



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

N° d'enregistrement
national

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

FA 831834
FR 1661684

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 2 230 393 A (THOMSON JOHN B) 4 février 1941 (1941-02-04) * pages 1-2; figures 1-5 * -----	1-5,9-12	B64F5/10 B64C1/14
A	US 4 725 334 A (BRIMM DANIEL J [US]) 16 février 1988 (1988-02-16) * pages 1-4; figures 1-14 * -----	3,4	
A	US 2004/055349 A1 (EL-SOUDANI SAMI M [US]) 25 mars 2004 (2004-03-25) * pages 1-2; figures 3-4 * -----	3,4	
A	GB 128 131 A (BROWN EDWARD EUGENE [GB]; MOONEY DERMOT JOSEPH [GB]) 19 juin 1919 (1919-06-19) * abrégé; figure 5 * -----	9-11	
A	US 2008/149769 A1 (KOCH WILLIAM J [US] ET AL) 26 juin 2008 (2008-06-26) * abrégé; figures 15-17 * -----	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 juin 2017		Carlier, François	
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	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1661684 FA 831834**

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 **12-06-2017**

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 2230393	A	04-02-1941	AUCUN	

US 4725334	A	16-02-1988	AUCUN	

US 2004055349	A1	25-03-2004	AU 2003268301 A1	19-04-2004
			US 2004055349 A1	25-03-2004
			WO 2004028719 A1	08-04-2004

GB 128131	A	19-06-1919	GB 128131 A	19-06-1919
			GB 128322 A	26-06-1919

US 2008149769	A1	26-06-2008	CN 101687540 A	31-03-2010
			EP 2117922 A2	18-11-2009
			EP 2457821 A2	30-05-2012
			ES 2450054 T3	21-03-2014
			JP 5329442 B2	30-10-2013
			JP 2011513105 A	28-04-2011
			US 2008149769 A1	26-06-2008
			WO 2008109763 A2	12-09-2008
