

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

3 020 347

21 N° d'enregistrement national : 14 53807

51 Int Cl<sup>8</sup> : B 64 F 5/00 (2013.01), B 64 C 1/16, B 64 D 27/26

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.04.14.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 30.10.15 Bulletin 15/44.

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 et AIRBUS OPERATIONS SL  
— ES.

72 Inventeur(s) : GUILLEMAUT JULIEN, MARTINO-  
GONZALEZ ESTEBAN, FOLCH CORTÉS DIEGO,  
COLMAGRO JEROME et BLANC JONATHAN.

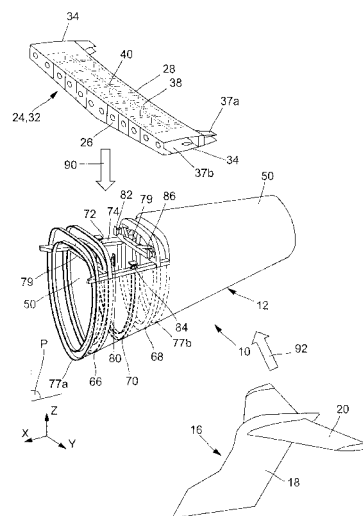
73 Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS Société par  
actions simplifiée, AIRBUS OPERATIONS SL.

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

54 PROCÉDE D'ASSEMBLAGE D'UNE PARTIE ARRIERE D'AERONEF.

57 Dans le cas d'une partie arrière d'aéronef équipée  
d'une structure de support de moteurs traversant le fuse-  
lage, l'assemblage de la partie arrière pose des problèmes  
dus au déplacement du caisson de la structure de support  
au travers d'ouvertures latérales du fuselage.

Pour remédier à ces problèmes, il est proposé un procé-  
dé d'assemblage d'une partie arrière d'aéronef (10) dans le-  
quel le caisson (32) de la structure de support des moteurs  
(24) est inséré dans le fuselage (12) au travers d'une ouver-  
ture supérieure (72) s'étendant d'un côté à l'autre du fuse-  
lage en traversant un plan médian vertical (P) du fuselage  
de sorte que l'ouverture supérieure débouche vers le haut et  
vers les côtés du fuselage.



FR 3 020 347 - A1



## PROCÉDÉ D'ASSEMBLAGE D'UNE PARTIE ARRIÈRE D'AÉRONEF

### DESCRIPTION

#### DOMAINE TECHNIQUE

5 La présente invention concerne l'assemblage d'une partie arrière d'aéronef équipée de moteurs rapportés sur son fuselage.

#### ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Pour réaliser une telle partie arrière d'aéronef, il a été proposé, dans l'art antérieur, d'interposer un mât d'accrochage entre le fuselage et chaque moteur, 10 comme le décrit par exemple la demande internationale WO 2011/086221. Dans cette configuration, le mât est directement fixé sur le fuselage. Pour assurer de manière satisfaisante le transfert des efforts moteurs vers le fuselage, des renforts structuraux importants s'avèrent nécessaires à la fois pour ce mât, pour la partie du fuselage le supportant, ainsi que pour les moyens de fixation interposés entre ces éléments. Cela se 15 traduit par une pénalité en masse significative.

Une autre solution consiste à prévoir une structure de support des moteurs traversant le fuselage, ainsi que l'espace intérieur de l'aéronef défini par ce fuselage, comme par exemple dans la demande internationale WO 2010/031959.

Cette solution permet de réduire l'intensité des efforts introduits dans 20 le fuselage au niveau de chacune des deux ouvertures de ce dernier par lesquelles passe la structure de support, en particulier les efforts orientés selon la direction principale de la structure de support, c'est à dire dans un plan orthogonal à une direction longitudinale de l'aéronef.

Toutefois, l'assemblage de la structure de support des moteurs au 25 fuselage requiert que les deux demi-structures formant ladite structure de support soient déplacées l'une en direction de l'autre au travers des ouvertures du fuselage.

Une telle opération présente des risques d'endommagement du fuselage et de la structure de support des moteurs, et se révèle difficile à exécuter et coûteuse en temps.

## EXPOSÉ DE L'INVENTION

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

Elle propose à cet effet un procédé d'assemblage d'une partie arrière d'aéronef, comprenant les étapes suivantes :

- 10 – d'une part, assembler une peau extérieure de fuselage et des cadres circonférentiels de manière à former un fuselage de ladite partie arrière d'aéronef présentant une ouverture supérieure s'étendant d'un côté à l'autre dudit fuselage en traversant un plan médian vertical du fuselage de sorte que ladite ouverture supérieure débouche vers le haut et vers les côtés du fuselage, et d'autre part, assembler une structure de support comprenant un caisson et présentant des extrémités opposées  
15 pourvues de moyens d'accrochage destinés à la fixation de moteurs d'aéronef sur ladite structure de support, puis
  - insérer le caisson de ladite structure de support dans ladite ouverture supérieure du fuselage, puis
  - fixer le caisson de ladite structure de support audit fuselage.

20 Le « haut » et les « côtés » sont naturellement définis par référence à une orientation prise par la partie arrière d'aéronef lorsqu'elle équipe un aéronef stationné sur une surface horizontale. Cette orientation est de préférence également l'orientation prise par le fuselage de la partie arrière d'aéronef au cours du procédé d'assemblage de cette dernière.

25 L'insertion du caisson de la structure de support dans une ouverture du fuselage qui débouche vers le haut et vers les côtés du fuselage permet de faciliter l'opération de montage de la structure de support sur le fuselage et de réduire les risques d'endommagement de ces éléments rencontrés lors de l'utilisation de procédés

d'assemblage de l'art antérieur, qui consistent à insérer et déplacer le caisson au travers d'ouvertures latérales du fuselage.

Le procédé selon l'invention offre en outre la possibilité d'assembler des carénages aérodynamiques sur des parties latérales du caisson avant le montage de la structure de support sur le fuselage.

De manière analogue, le procédé selon l'invention rend également possible le montage de moteurs d'aéronef sur la structure de support avant le montage de cette structure de support sur le fuselage.

De préférence, ledit fuselage comporte deux cadres circonférentiels, respectivement avant et arrière, qui s'étendent en avant et en arrière de ladite ouverture supérieure du fuselage.

De préférence, le procédé comprend une étape ultérieure consistant à relier lesdits cadres circonférentiels avant et arrière au moyen d'au moins une traverse supérieure s'étendant au-dessus de ladite partie médiane dudit caisson de la structure de support.

De préférence, l'une de ladite au moins une traverse supérieure, ci-après dénommée traverse centrale supérieure, est centrée dans le plan médian vertical de la partie arrière d'aéronef, le procédé comprenant la fixation de ladite traverse centrale supérieure au caisson de ladite structure de support.

De préférence, lesdits cadres circonférentiels avant et arrière sont reliés l'un à l'autre au moyen de deux traverses latérales s'étendant respectivement de chaque côté du fuselage, au-dessous de ladite ouverture supérieure du fuselage.

De préférence, le procédé comprend, avant l'insertion du caisson de ladite structure de support dans ladite ouverture supérieure du fuselage, une étape d'assemblage d'un carénage supérieur à ladite partie médiane dudit caisson de ladite structure de support, de sorte que ledit carénage supérieur ferme de manière aérodynamique une portion médiane de ladite ouverture supérieure du fuselage après la fixation de ladite partie médiane dudit caisson audit fuselage.

De préférence, ledit carénage supérieur est préalablement solidarisé à un aileron supérieur, ledit aileron supérieur étant positionné de sorte que, lorsque le

carénage supérieur est assemblé au fuselage, ledit aileron supérieur s'étend au-dessus du carénage supérieur et dans le prolongement vers l'avant d'un empennage de ladite partie arrière d'aéronef.

5 En variante, le procédé comprend, après la fixation de ladite partie médiane dudit caisson audit fuselage, une étape ultérieure consistant à monter un carénage supérieur sur ledit fuselage, par-dessus ladite partie médiane dudit caisson de ladite structure de support, de sorte que ledit carénage supérieur ferme de manière aérodynamique une portion médiane de ladite ouverture supérieure du fuselage.

10 De préférence, le procédé comprend une étape ultérieure consistant à monter un aileron supérieur sur ledit carénage supérieur, dans le prolongement vers l'avant d'un empennage de ladite partie arrière d'aéronef.

15 De préférence, ledit carénage supérieur intègre des raidisseurs longitudinaux de sorte qu'en fonctionnement normal, ledit carénage supérieur participe au transfert d'efforts entre une partie du fuselage située en arrière de ladite ouverture supérieure du fuselage et une partie du fuselage située en avant de ladite ouverture supérieure du fuselage.

20 Selon une autre variante, ladite partie médiane dudit caisson de ladite structure de support comporte une peau supérieure aérodynamique délimitant ledit caisson et conformée de manière à s'étendre dans le prolongement de la peau extérieure dudit fuselage, après l'insertion de ladite partie médiane dudit caisson dans ladite ouverture supérieure du fuselage.

25 D'une manière générale, le procédé comprend de préférence un déplacement de ladite structure de support selon une direction verticale aboutissant à ladite insertion du caisson de la structure de support dans ladite ouverture supérieure du fuselage.

30 Par ailleurs, le procédé comprend de préférence une étape consistant à fixer des moteurs d'aéronef à ladite structure de support, cette étape ayant lieu avant l'insertion du caisson de ladite structure de support dans ladite ouverture supérieure du fuselage.

## 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 illustre deux étapes d'un procédé d'assemblage d'une partie arrière d'aéronef selon un premier mode de réalisation préféré de l'invention ;
- la figure 2 illustre la partie arrière d'aéronef au terme d'une étape ultérieure du procédé selon le premier mode de réalisation préféré de l'invention ;
- la figure 3 illustre la partie arrière d'aéronef au terme d'une variante de réalisation  
10 de l'étape de la figure 2 ;
- la figure 4 illustre une étape ultérieure du procédé selon le premier mode de réalisation préféré de l'invention ;
- la figure 5 illustre la partie arrière d'aéronef au terme de l'étape du procédé illustrée sur la figure 4 ;
- 15 – la figure 6 est une vue schématique en perspective d'une structure de support de moteurs destinée à être utilisée pour la mise en œuvre d'un procédé d'assemblage d'une partie arrière d'aéronef selon un deuxième mode de réalisation préféré de l'invention ;
- la figure 7 est une vue schématique partielle en perspective d'une partie arrière  
20 d'aéronef obtenue au moyen du procédé selon le deuxième mode de réalisation préféré de l'invention.

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

## EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

- 25 La figure 1 illustre une première étape d'un procédé d'assemblage d'une partie arrière 10 d'aéronef selon un premier mode de réalisation préféré de l'invention, à partir d'un fuselage 12 destiné à délimiter un espace intérieur de l'aéronef, un empennage arrière 16 pourvu d'une gouverne de direction 18 et d'une gouverne de profondeur 20, deux moteurs (non représentés) qui sont par exemple des turboréacteurs à hélices contrarotatives non carénées, du type couramment dénommé « *open rotor* », et

une structure de support 24 pour supporter les moteurs. Les moteurs peuvent bien entendu être des turbopropulseurs, ou encore des turboréacteurs à soufflante carénée, sans sortir du cadre de l'invention.

Dans la description qui suit, on appelle X la direction longitudinale de l'aéronef, Z la direction verticale, et Y la direction transversale, orthogonale aux deux directions précédentes. Ces directions sont définies par référence à une orientation prise par la partie arrière d'aéronef lorsqu'elle équipe un aéronef stationné sur une surface horizontale, qui correspond également de préférence à une orientation du fuselage 12 de la partie arrière d'aéronef 10 au cours du procédé d'assemblage de cette dernière.

La structure de support 24 comprend un longeron avant 26 et un longeron arrière 28 reliés entre eux par une pluralité de nervures s'étendant de manière sensiblement orthogonale aux longerons de manière à former un caisson 32.

Le caisson 32 présente des extrémités latérales 34 opposées qui sont pourvues de moyens d'accrochage (non représentés) destinés à l'accrochage des moteurs.

Le caisson 32 est rigidifié et fermé au moyen d'une peau supérieure 37a et d'une peau inférieure 37b fixées respectivement sur le bord supérieur et sur le bord inférieur des longerons 26, 28 et des nervures du caisson 32.

D'une manière générale, les longerons 26, 28 du caisson 32 sont de préférence chacun réalisé d'un seul tenant, ou peuvent en variante être chacun formé de plusieurs poutres assemblées bout-à-bout, par exemple par boulonnage ou par éclissage. De manière analogue, les peaux supérieure 37a et inférieure 37b peuvent être chacune réalisée d'un seul tenant ou en plusieurs parties assemblées les unes aux autres.

Le caisson 32 se décompose en une partie médiane 38 destinée à être logée à l'intérieur du fuselage 12, et en deux parties latérales 40 destinée à s'étendre à l'extérieur du fuselage 12 et se terminant respectivement par les extrémités latérales 34.

Le fuselage 12 comprend d'une manière générale une peau extérieure 50, éventuellement renforcée au moyen de raidisseurs longitudinaux intérieurs (ces derniers n'étant pas visibles sur la figure 1), et des cadres circonférentiels supportant la peau extérieure 50. La figure 1 permet d'apercevoir cinq de ces cadres circonférentiels,

en particulier un cadre circonférentiel avant 66 et un cadre circonférentiel arrière 68, ainsi qu'un cadre circonférentiel intermédiaire 70. Les cadres circonférentiels avant 66 et arrière 68 définissent des extrémités avant et arrière d'une ouverture supérieure 72 du fuselage 12 destinée à loger le caisson 32 de la structure de support 24, tandis que le

5 cadre circonférentiel intermédiaire 70 s'étend entre les cadres circonférentiels avant 66 et arrière 68, et est tronqué, c'est à dire dépourvu de portion supérieure, de sorte que le cadre circonférentiel intermédiaire 70 s'étende intégralement au-dessous de l'ouverture supérieure 72.

Les cadres circonférentiels avant 66 et arrière 68 sont reliés l'un à

10 l'autre par deux traverses latérales de fuselage 74 s'étendant respectivement de chaque côté du fuselage 12, au-dessous de l'ouverture supérieure 72 du fuselage. Les traverses latérales s'étendent symétriquement par rapport à un plan médian vertical P de la partie arrière d'aéronef 10. Ces traverses latérales se prolongent chacune au moins jusqu'au

15 cadre circonférentiel 77a consécutif au cadre circonférentiel avant 66 en direction de l'avant, et jusqu'au cadre circonférentiel 77b consécutif au cadre circonférentiel arrière 68 en direction de l'arrière. Le cadre circonférentiel intermédiaire 70 est tronqué par les deux traverses latérales de fuselage 74, et présente ainsi deux extrémités circonférentielles opposées raccordées respectivement aux deux traverses latérales de fuselage 74.

20 Chacun des cadres circonférentiels avant 66 et arrière 68 comporte en outre une traverse de renfort 79 s'étendant selon la direction transversale Y, sensiblement à la même côte verticale que les traverses latérales 74.

Le fuselage 12 comporte deux attaches avant 80, deux attaches arrière 82, deux attaches intermédiaires 84, et quatre bielles de reprise d'efforts 86, destinées à

25 la fixation de la structure de support 24 au fuselage 12. L'ensemble de ces attaches et bielles est agencé symétriquement de part et d'autre du plan médian vertical P.

Les attaches avant 80, arrière 82, et intermédiaires 84 prennent par exemple la forme de chapes articulées selon des axes respectifs sensiblement parallèles à la direction transversale Y de manière à permettre la transmission des efforts selon les

30 directions longitudinale X et verticale Z.



Les attaches avant 80 sont configurées pour relier le longeron avant 26 du caisson 32 au cadre circonférentiel avant 66, tandis que les attaches arrière 82 sont configurées pour relier le longeron arrière 28 du caisson 32 au cadre circonférentiel arrière 68. Dans l'exemple illustré, les attaches avant 80 et arrière 82 sont configurées pour s'étendre respectivement en avant et en arrière du caisson 32.

Par ailleurs, les bielles de reprise d'efforts 86 se répartissent en deux bielles avant et deux bielles arrière (une bielle de chaque type étant visible sur la figure 2, comme cela apparaîtra plus clairement dans ce qui suit). Chaque bielle avant présente une extrémité destinée à être reliée à une chape solidaire du longeron avant 26 et une extrémité opposée destinée à être reliée à une chape solidaire du cadre circonférentiel avant 66. De manière analogue, chaque bielle arrière présente une extrémité destinée à être reliée à une chape solidaire du longeron arrière 28 et une extrémité opposée destinée à être reliée à une chape solidaire du cadre circonférentiel arrière 68. Ces bielles de reprise d'efforts 86 s'étendent sensiblement selon la direction transversale Y de manière à transmettre principalement les efforts orientés selon cette direction transversale Y.

Le procédé d'assemblage de la partie arrière de fuselage 10 comprend d'abord l'assemblage des éléments composant le fuselage 12, notamment les cadres circonférentiels 66, 68, 70, 77a, 77b, la peau extérieure 50, les traverses latérales 74, et les attaches 80, 82, 84 et bielles de reprise d'efforts 86, de manière à obtenir le fuselage tel que représenté en partie sur la figure 1, avec son ouverture supérieure 72 s'étendant d'un côté à l'autre du fuselage 12 en traversant le plan médian vertical P du fuselage. L'ouverture supérieure 72 débouche ainsi vers le haut et vers les côtés du fuselage.

Par ailleurs, le procédé comprend l'assemblage des éléments qui composent le caisson 32 de la structure de support 24 des moteurs, notamment les longerons 26 et 28, les nervures, les peaux 37a et 37b, et éventuellement, les moyens d'accrochage des moteurs, ainsi que les moteurs. Les moteurs et les moyens d'accrochage de ces moteurs ne sont pas représentés sur la figure 1 pour des questions de clarté.

L'assemblage de la structure de support 24 des moteurs peut être opéré avant l'assemblage du fuselage 12, ou après l'assemblage du fuselage, ou encore parallèlement à celui-ci.

5 Ensuite, le procédé comporte l'insertion du caisson 32 de la structure de support 24 dans l'ouverture supérieure 72 du fuselage, comme le symbolise la flèche 90 sur la figure 1, puis la fixation du caisson 32 de la structure de support 24 au fuselage, par exemple au moyen des attaches 80, 82, 84 et des bielles de reprise d'efforts 86 décrites ci-dessus.

10 En parallèle à ces opérations d'insertion et de fixation du caisson 32 de la structure de support, ou encore avant ou après ces opérations, l'empennage 16 est également monté sur le fuselage 12 comme l'illustre la flèche 92 de la figure 1.

Dans le premier mode de réalisation de l'invention, le procédé comprend ensuite la fixation d'une ou plusieurs traverses supérieures 76 sur les cadres circonférentiels avant 66 et arrière 68 de sorte que chaque traverse supérieure relie ces  
15 deux cadres circonférentiels l'un à l'autre, comme le montre la figure 2.

Dans l'exemple illustré sur la figure 2, une seule traverse supérieure 76 est représentée et celle-ci est centrée par rapport au plan médian vertical P. Cette traverse supérieure est dénommée « traverse centrale supérieure » dans ce qui suit. De plus, la traverse centrale supérieure 76 s'étend dans le prolongement axial de deux  
20 poutres longitudinales supérieures 76a et 76b du fuselage 12, agencées respectivement en avant et en arrière de la traverse centrale supérieure 76, et s'étendant également dans le plan médian vertical P.

Dans l'exemple illustré sur la figure 2, la traverse centrale supérieure 76 s'étend à distance du caisson 32 de la structure de support 24.

25 De manière générale, chaque traverse supérieure 76 permet le cheminement d'une partie des efforts, notamment les efforts orientés selon la direction longitudinale X, depuis la partie du fuselage 12 située à l'arrière de l'ouverture 72 vers la partie du fuselage 12 située à l'avant de l'ouverture 72.

La figure 3 illustre une variante de mise en œuvre du procédé, dans laquelle le procédé comprend en outre la fixation de la traverse centrale supérieure 76 au caisson 32 de la structure de support 24.

5 A cet effet, la traverse centrale supérieure 76 prend par exemple la forme d'une plaque ou d'une poutre s'étendant dans le plan médian vertical P, et présentant une extrémité avant reliée à une chape 132 solidaire du cadre circonférentiel avant 66 de manière à former une liaison de type pivot ou rotule apte à reprendre les efforts longitudinaux et verticaux, une extrémité arrière reliée à une chape 134 solidaire du cadre circonférentiel arrière 68 de manière à former également une liaison de type  
10 pivot ou rotule apte à reprendre les efforts longitudinaux et verticaux, ainsi qu'un bord inférieur 136 solidaire d'une nervure 30 du caisson 32. A cet effet, le bord inférieur 136 peut être fixé à la nervure du caisson par éclissage, ou la traverse centrale supérieure 76 peut être réalisée d'un seul tenant avec la nervure.

Une partie des efforts longitudinaux et verticaux communiqués par la structure de support 24 au fuselage 12 peut ainsi transiter directement par la traverse  
15 centrale supérieure 76.

Dans l'exemple illustré, la traverse centrale supérieure 76 est solidarisée au caisson 32 de la structure de support 24 avant l'assemblage de cette dernière au fuselage 12. Ainsi, le procédé d'assemblage de la structure de support 24 au fuselage 12  
20 comprend la fixation de la traverse centrale supérieure 76 aux cadres circonférentiels 66 et 68.

La figure 4 illustre une étape ultérieure du procédé selon le premier mode de réalisation de l'invention, consistant à monter un carénage supérieur 102 sur le fuselage 12, par-dessus la partie médiane 38 de la structure de support 24 de manière à  
25 fermer une portion médiane de l'ouverture supérieure 72 du fuselage et à assurer ainsi la continuité aérodynamique de la peau extérieure 50 du fuselage.

Le carénage supérieur 102 est par exemple fixé sur les cadres circonférentiels avant 66 et arrière 68 et sur la traverse supérieure 76, par exemple au  
30 moyen de fixations à têtes fraisées.

Dans l'exemple illustré, le carénage supérieur 102 intègre quatre raidisseurs longitudinaux 103 répartis symétriquement de chaque côté d'un plan médian du carénage. Le montage du carénage supérieur 102 comprend donc également la fixation des raidisseurs longitudinaux 103 sur les cadres circonférentiels avant 66 et  
5 arrière 68, par exemple au moyen de fixations à têtes fraisées. Les cadres circonférentiels comportent des encoches ouvertes radialement vers l'extérieur pour recevoir les raidisseurs longitudinaux 103.

Outre sa fonction aérodynamique, le carénage supérieur 102 peut ainsi remplir un rôle structural, c'est à dire participer au transfert d'efforts, notamment  
10 longitudinaux, entre une partie du fuselage située en arrière de l'ouverture supérieure 72 du fuselage, notamment le cadre circonférentiel arrière 68, et une partie du fuselage située en avant de l'ouverture supérieure 72 du fuselage, notamment le cadre circonférentiel avant 66.

De plus, le carénage supérieur 102 peut participer à la protection de  
15 chacun des moteurs en cas d'incident donnant lieu à la projection d'une aube ou d'une pale, ou d'un fragment d'une telle pièce, arraché au moteur opposé. En effet, le carénage supérieur 102 se trouve sur des trajectoires potentielles reliant l'un à l'autre les rotors respectifs des moteurs.

De plus, dans l'exemple illustré, le carénage supérieur 102 est  
20 préalablement rendu solidaire d'un aileron supérieur 104, également dénommé « aileron dorsal », positionné de manière à s'étendre au-dessus du carénage supérieur de fuselage 102 lorsque ce dernier est monté sur le fuselage 12, comme le montre la figure 5. L'aileron supérieur 104 s'étend ainsi dans le prolongement vers l'avant de l'empennage 16, et forme ainsi une partie basse d'un bord d'attaque de l'empennage 16.

25 En variante, l'aileron supérieur 104 peut être assemblé au carénage supérieur 102 après que ce dernier ait été assemblé au fuselage 12.

L'aileron supérieur 104 est conçu pour participer à la protection de chacun des moteurs en cas d'incident donnant lieu à la projection d'une aube ou d'une pale, ou d'un fragment d'une telle pièce, arraché au moteur opposé.

Le procédé comporte en outre une étape (non illustrée sur les figures) consistant à monter des carénages aérodynamiques à l'avant et à l'arrière des parties latérales 40 de la structure de support 24, de sorte que ces carénages aérodynamiques soient raccordés au fuselage 12 et forment des bords d'attaque respectifs et des bords de fuite respectifs des deux parties latérales 40 de la structure de support. Ces carénages aérodynamiques peuvent être préalablement assemblés à la structure de support 24 avant la jonction de celle-ci avec le fuselage 12. En variante, ces carénages aérodynamiques peuvent être installés sur la structure de support 24 après l'assemblage de cette dernière au fuselage 12.

D'autre part, dans le cas où une traverse supérieure 76 est préassemblée au caisson 32 de la structure de support 24, comme décrit ci-dessus en référence à la figure 3, le carénage supérieur 102 peut être préalablement fixé à la traverse supérieure 76, avant l'insertion du caisson 32 de la structure de support dans l'ouverture supérieure 72 du fuselage. La traverse supérieure 76 permet ainsi de supporter mécaniquement le carénage supérieur 102 avant l'assemblage du carénage supérieur 102 au fuselage.

La figure 6 illustre une structure de support de moteurs 24 destinée à être utilisée pour la mise en œuvre d'un procédé d'assemblage d'une partie arrière d'aéronef selon un deuxième mode de réalisation préféré de l'invention.

Cette structure de support 24 diffère de la structure de support des figures 1 à 5 du fait que la partie médiane 38 du caisson 32 est recouverte d'une peau supérieure aérodynamique 140 formant une partie de la peau supérieure 37a du caisson 32 et conformée de manière à s'étendre dans le prolongement de la peau extérieure 50 du fuselage 12 lorsque le caisson 32 de la structure de support 24 est fixé au fuselage 12, comme l'illustre la figure 7 qui montre la partie arrière d'aéronef 10 équipée de cette structure de support 24.

Dans l'exemple décrit, le caisson 32 de la structure de support 24 est fixé sur les extrémités supérieures opposées de trois cadres circonférentiels consécutifs

tronqués, respectivement dénommés cadre circonférentiel avant 142, cadre circonférentiel intermédiaire 144, et cadre circonférentiel arrière 146.

La partie médiane 38 du caisson 32 raccorde ainsi l'une à l'autre les extrémités supérieures de chacun des cadres circonférentiels 142, 144 et 146.

## REVENDICATIONS

1. Procédé d'assemblage d'une partie arrière d'aéronef (10), caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- 5       – d'une part, assembler une peau extérieure de fuselage (50) et des cadres circonférentiels (66, 68, 70, 77a, 77b, 142, 144, 146) de manière à former un fuselage (12) de ladite partie arrière d'aéronef présentant une ouverture supérieure (72) s'étendant d'un côté à l'autre dudit fuselage en traversant un plan médian vertical (P) du fuselage de sorte que ladite ouverture supérieure (72) débouche vers le haut et vers les côtés du
- 10       fuselage, et d'autre part, assembler un caisson (32) d'une structure de support (24) pourvue de moyens d'accrochage destinés à la fixation de moteurs d'aéronef sur ladite structure de support, puis
- insérer une partie médiane (38) dudit caisson (32) de ladite structure de support (24) dans ladite ouverture supérieure (72) du fuselage (12), puis
- 15       – fixer ladite partie médiane (38) dudit caisson (32) audit fuselage (12).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ledit fuselage (12) comporte deux cadres circonférentiels, respectivement avant (66) et arrière (68), qui s'étendent en avant et en arrière de ladite ouverture supérieure (72) du fuselage.

20

3. Procédé selon la revendication 2, comprenant une étape ultérieure consistant à relier lesdits cadres circonférentiels avant et arrière au moyen d'au moins une traverse supérieure (76) s'étendant au-dessus de ladite partie médiane (38) dudit caisson (32) de la structure de support (24).

25

4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel l'une de ladite au moins une traverse supérieure (76), ci-après dénommée traverse centrale supérieure, est centrée dans le plan médian vertical (P) de la partie arrière d'aéronef, le procédé comprenant la fixation de ladite traverse centrale supérieure (76) au caisson (32) de

30       ladite structure de support.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel lesdits cadres circonférentiels avant (66) et arrière (68) sont reliés l'un à l'autre au moyen de deux traverses latérales (74) s'étendant respectivement de chaque côté du fuselage (12), au-dessous de ladite ouverture supérieure (72) du fuselage.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant, avant l'insertion du caisson (32) de ladite structure de support (24) dans ladite ouverture supérieure (72) du fuselage, une étape d'assemblage d'un carénage supérieur (102) à ladite partie médiane (38) dudit caisson (32) de ladite structure de support, de sorte que ledit carénage supérieur (102) ferme de manière aérodynamique une portion médiane de ladite ouverture supérieure (72) du fuselage après la fixation de ladite partie médiane (38) dudit caisson (32) audit fuselage (12).

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel ledit carénage supérieur (102) est préalablement solidarisé à un aileron supérieur (104), ledit aileron supérieur étant positionné de sorte que, lorsque le carénage supérieur (102) est assemblé au fuselage (12), ledit aileron supérieur s'étende au-dessus du carénage supérieur (102) et dans le prolongement vers l'avant d'un empennage (16) de ladite partie arrière d'aéronef (10).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant, après la fixation de ladite partie médiane (38) dudit caisson (32) audit fuselage (12), une étape ultérieure consistant à monter un carénage supérieur (102) sur ledit fuselage (12), par-dessus ladite partie médiane (38) dudit caisson (32) de ladite structure de support (24), de sorte que ledit carénage supérieur (102) ferme de manière aérodynamique une portion médiane de ladite ouverture supérieure (72) du fuselage.

9. Procédé selon la revendication 8, comprenant une étape ultérieure consistant à monter un aileron supérieur (104) sur ledit carénage supérieur



(102), dans le prolongement vers l'avant d'un empennage (16) de ladite partie arrière d'aéronef (10).

5 10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, dans lequel ledit carénage supérieur (102) intègre des raidisseurs longitudinaux (103) de sorte qu'en fonctionnement normal, ledit carénage supérieur (102) participe au transfert d'efforts entre une partie du fuselage (12) située en arrière de ladite ouverture supérieure (72) du fuselage et une partie du fuselage (12) située en avant de ladite ouverture supérieure (72) du fuselage.

10

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel ladite partie médiane (38) dudit caisson (32) de ladite structure de support (24) comporte une peau supérieure aérodynamique (140) délimitant ledit caisson (32) et conformée de manière à s'étendre dans le prolongement de la peau extérieure (50) dudit fuselage (12), après l'insertion de ladite partie médiane (38) dudit caisson (32) dans ladite ouverture supérieure du fuselage.

15

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un déplacement de ladite structure de support (24) selon une direction verticale (Z) aboutissant à ladite insertion du caisson (32) de la structure de support dans ladite ouverture supérieure (72) du fuselage.

20

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une étape consistant à fixer des moteurs d'aéronef à ladite structure de support (24), cette étape ayant lieu avant l'insertion du caisson (32) de ladite structure de support dans ladite ouverture supérieure (72) du fuselage.

25

1 / 4

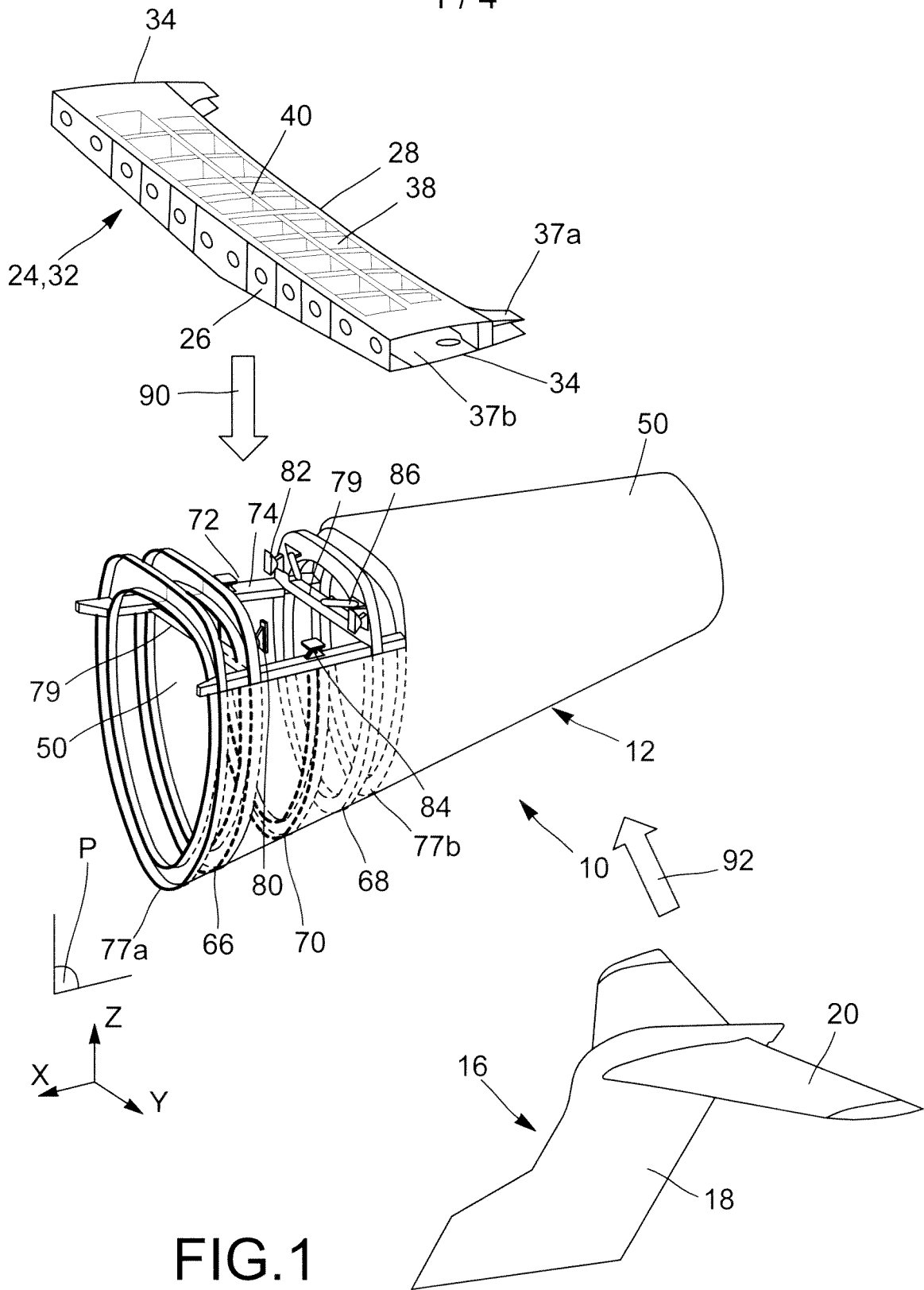


FIG.1

2 / 4

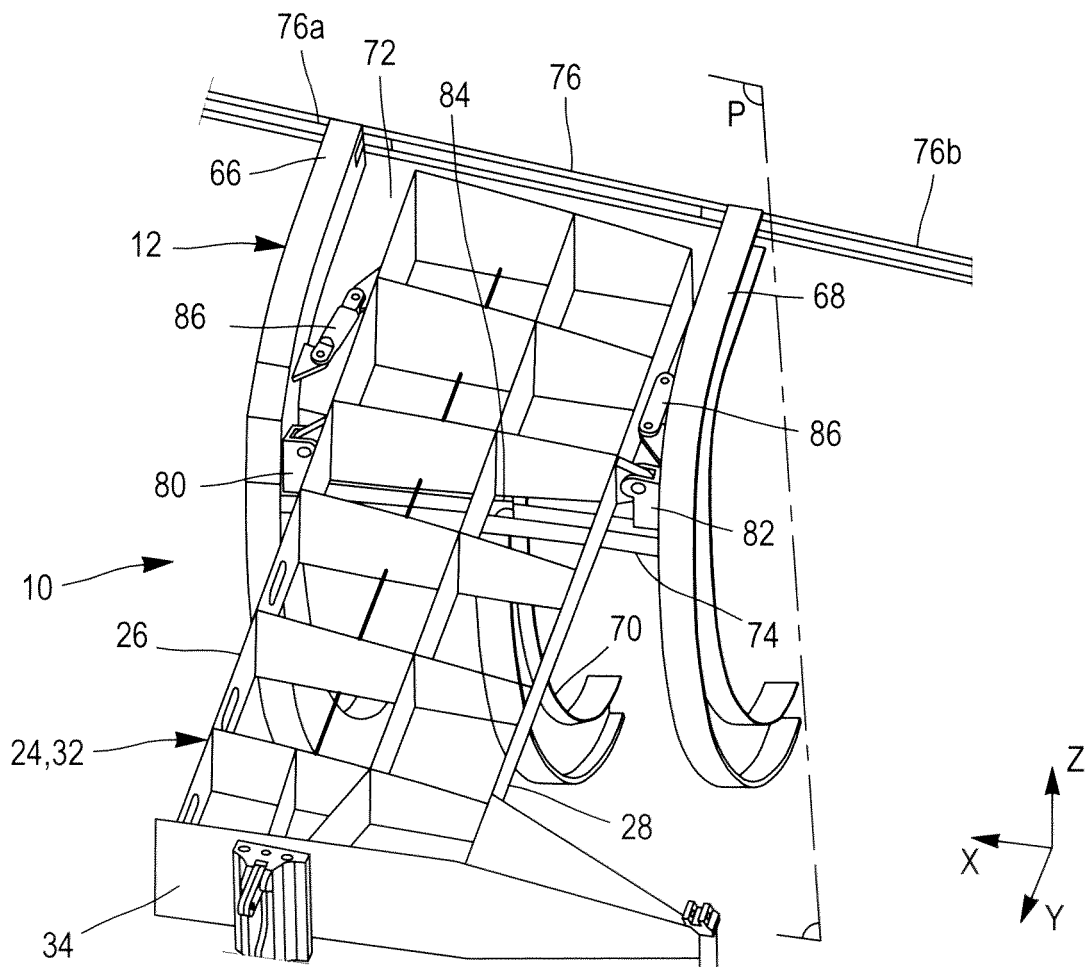


FIG. 2

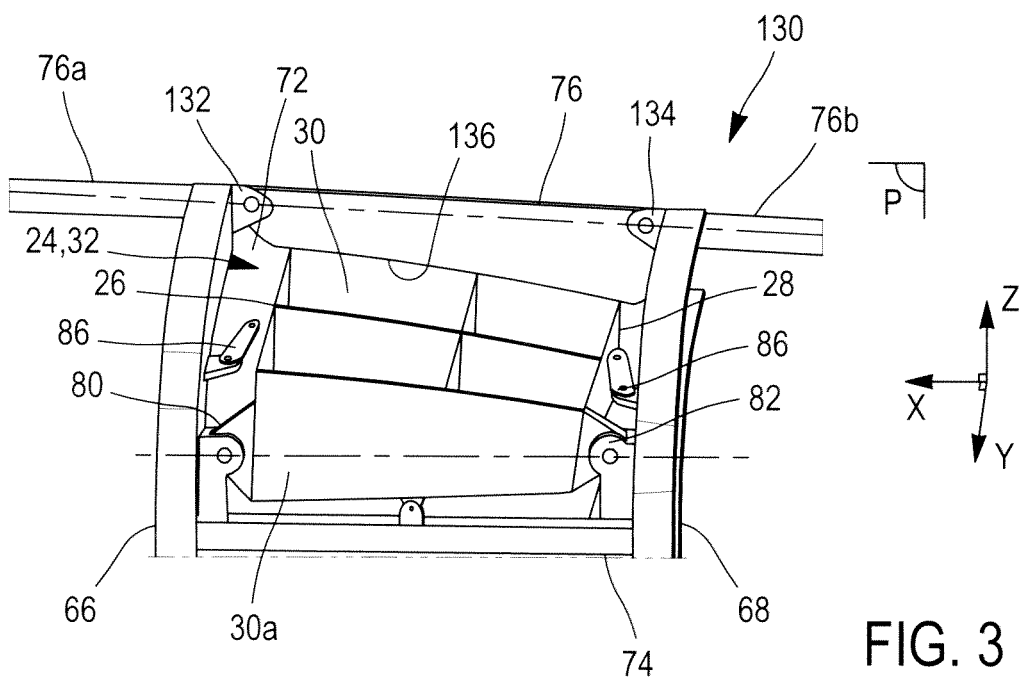


FIG. 3

3 / 4

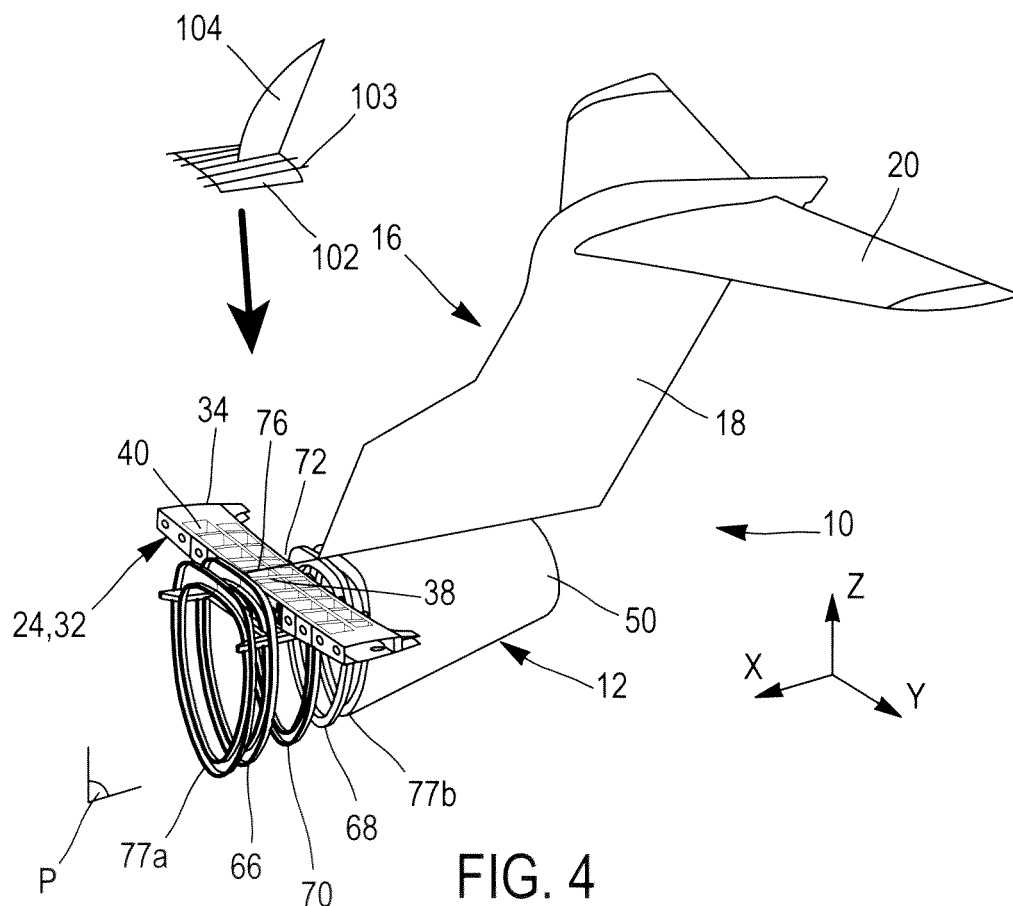


FIG. 4

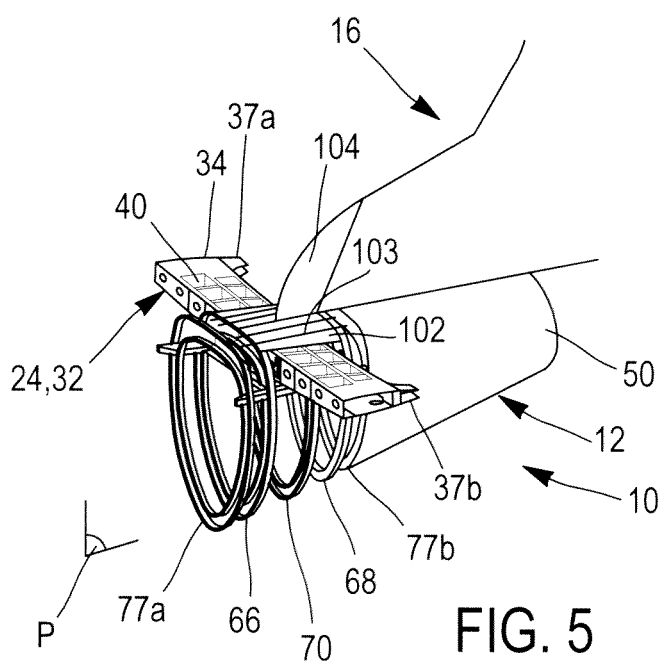


FIG. 5

4 / 4

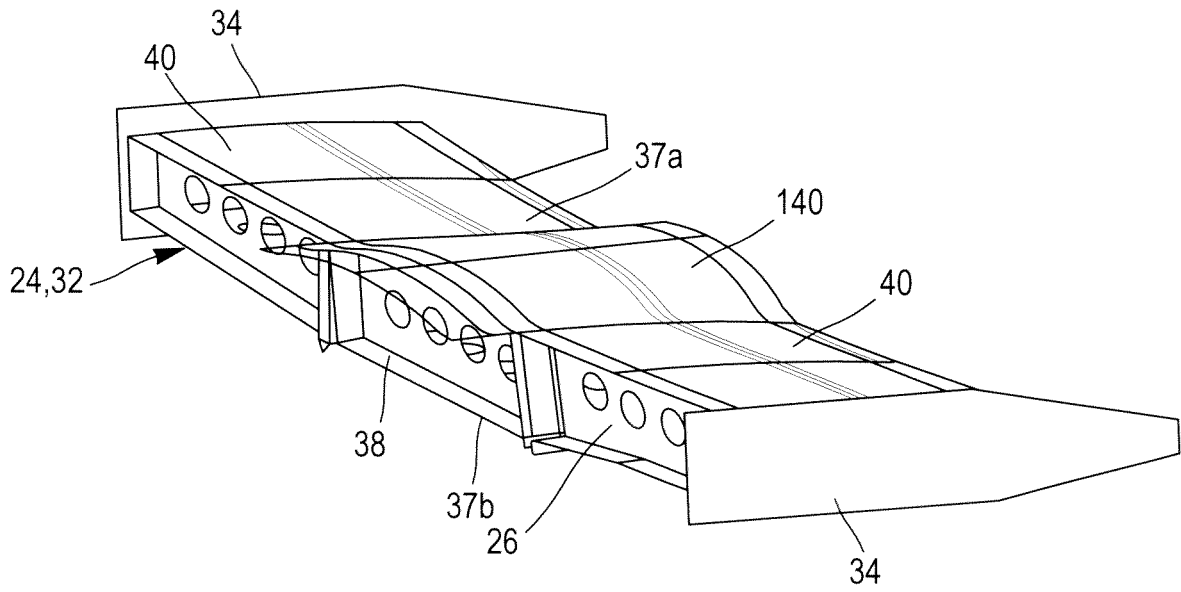


FIG. 6

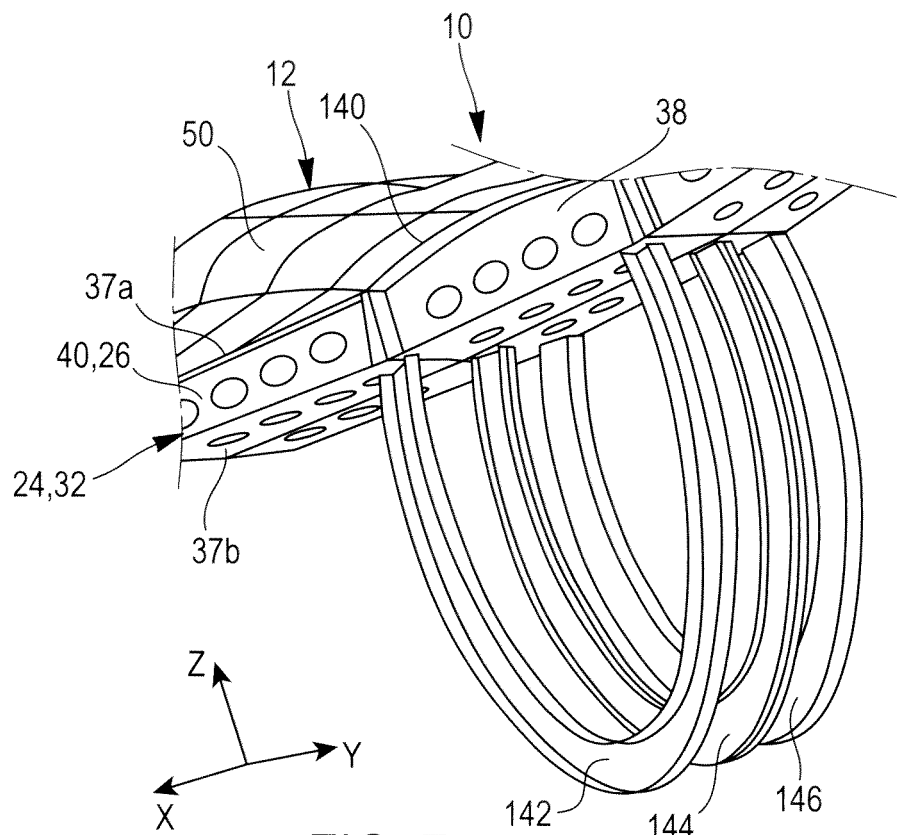


FIG. 7



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 795437  
FR 1453807

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		
A,D	WO 2010/031959 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]; LAFONT LAURENT [FR]; JOURNADE FREDERIC [FR] 25 mars 2010 (2010-03-25) * abrégé *	1-13	B64F5/00 B64C1/16 B64D27/26
A,D	WO 2011/086221 A2 (AIRBUS OPERATIONS SL [ES]; FOLCH CORTES DIEGO [ES]; SANZ MARTINEZ PABL) 21 juillet 2011 (2011-07-21) * abrégé *	1-13	
A	FR 2 939 101 A1 (AIRBUS FRANCE [FR]) 4 juin 2010 (2010-06-04) * abrégé *	1-13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 décembre 2014		Wojski, Guadalupe	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		.....	
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1453807 FA 795437**

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 **15-12-2014**

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
WO 2010031959 A1	25-03-2010	CA 2736777 A1	25-03-2010
		CN 102177067 A	07-09-2011
		EP 2334556 A1	22-06-2011
		FR 2935954 A1	19-03-2010
		JP 5467108 B2	09-04-2014
		JP 2012502846 A	02-02-2012
		RU 2011115010 A	27-10-2012
		US 2011226894 A1	22-09-2011
		WO 2010031959 A1	25-03-2010
WO 2011086221 A2	21-07-2011	CA 2787329 A1	21-07-2011
		CN 102781780 A	14-11-2012
		EP 2524870 A2	21-11-2012
		ES 2391967 A1	03-12-2012
		ES 2453315 T3	07-04-2014
		RU 2012134642 A	20-02-2014
		US 2011168836 A1	14-07-2011
		WO 2011086221 A2	21-07-2011
FR 2939101 A1	04-06-2010	CN 102239086 A	09-11-2011
		EP 2352673 A1	10-08-2011
		FR 2939101 A1	04-06-2010
		US 2011309188 A1	22-12-2011
		WO 2010063926 A1	10-06-2010