

(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
30 août 2018 (30.08.2018)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/154256 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B64D 29/02 (2006.01) *C04B 35/80* (2006.01)

B64D 33/04 (2006.01) *D03D 25/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2018/050443

(22) Date de dépôt international :

23 février 2018 (23.02.2018)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

17/51461 23 février 2017 (23.02.2017) FR

(71) Déposant : SAFRAN NACELLES [FR/FR] ; Route du
Pont 8, 76700 Gonfreville L'orcher (FR).

(72) Inventeurs : DESJOYEUX, Bertrand ; Route du Pont
8, 76700 Gonfreville L'orcher (FR). SENTIS, Sylvain ;
Route du Pont 8, 76700 Gonfreville L'orcher (FR). DELE-
HOUE, Arnaud ; Route du Pont 8, 76700 Gonfreville
L'orcher (FR). FRANÇOIS, Taillard ; Route du Pont 8,
76700 Gonfreville L'orcher (FR).

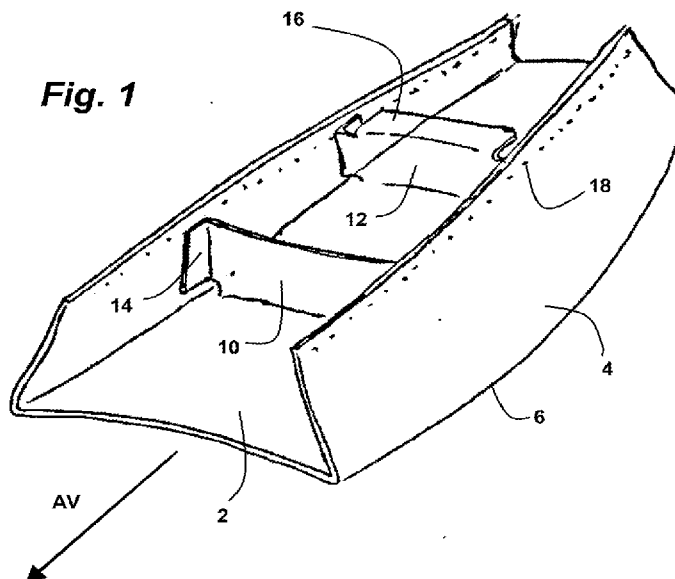
(74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU ;
31-33 rue de la Baume, 75008 Paris (FR).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,

(54) Title: AFTERBODY FOR TURBOJET ENGINE PYLON MADE OF COMPOSITE MATERIALS

(54) Titre : CARENAGE ARRIERE POUR PYLONE DE TURBOREACTEUR EN MATERIAUX COMPOSITES

Fig. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to an afterbody for a pylon supporting an aircraft turbojet engine, provided so as to form an aerodynamic surface covering the base of said pylon, said afterbody being elongate in the longitudinal direction, comprising a floor (2) provided to be arranged opposite the hot gases exiting the turbojet engine, and side walls (4) constituting aerodynamic surfaces, characterised in that the floor (2) and the side walls (4) include ceramic matrix composite materials made from preforms formed by layers of superimposed warp and weft yarns, said preforms having interlayer weaving yarns connecting the layers to one another.

(57) **Abrégé :** L'invention a pour objet un carénage arrière pour un pylône maintenant un turboreacteur d'aéronef, prévu pour former une surface aérodynamique couvrant la base de ce pylône, ce carénage allongé dans la direction longitudinale, comprenant un plancher (2) prévu pour être disposé face aux gaz chauds sortant du turboreacteur, et des parois latérales (4) constituant des surfaces aérodynamiques, caractérisé en ce que le plancher (2) et les parois latérales (4) comportent des matériaux composites à matrice céramique réalisés à partir

[Suite sur la page suivante]

PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

CARENAGE ARRIERE POUR PYLONE DE TURBOREACTEUR EN MATERIAUX COMPOSITES

5 La présente invention concerne un carénage arrière de pylône de suspension d'un turboréacteur d'aéronef, ainsi qu'une nacelle comportant un tel carénage arrière.

 Le carénage arrière de pylône de suspension, désigné aussi par l'acronyme « APF » (en terminologie anglaise « aft pylon fairing »), est installé dans le
10 prolongement aval du pylône et de la buse d'éjection des gaz chauds d'un turboréacteur à double flux. Le turboréacteur peut être disposé en dessous ou au-dessus de l'aile de l'aéronef, dans les deux cas il est soutenu par un pylône équipé d'un carénage arrière.

 Un type de carénage arrière connu de pylône de suspension pour un turboréacteur à double flux, présenté notamment par le document EP-A2-2583900,
15 forme un caisson comprenant une structure principale s'étendant selon la direction longitudinale du turboréacteur. Le caisson comporte des parois latérales, reliées par des moyens de raccordement à un plancher formant une protection thermique disposée au-dessus de la buse d'éjection des gaz chauds sortant du turboréacteur.

 Les moyens de raccordement du plancher sur la structure principale
20 comportent un ensemble de languettes orientées sensiblement perpendiculairement à ce plancher, permettant d'accompagner un déplacement du plancher lors des dilatations thermiques différentielles entre les différents éléments.

 On notera que la surface inférieure du plancher peut être soumise à des températures élevées, de l'ordre de 600 à 800°C localement, alors que les parois
25 latérales sur les flancs du carénage sont soumises à des températures beaucoup plus basses. Les différences de température entre les différents éléments du carénage, ainsi que les dilatations générées par ces températures, sont alors importantes.

 Ce type de carénage est généralement réalisé en matériaux métalliques, en utilisant par exemple un alliage de nickel pour les surfaces aérodynamiques, et un
30 alliage de titane pour les éléments de structure. On obtient un carénage relativement lourd, et présentant des problèmes de dilatations thermiques différentielles importantes dues aux forts gradients thermiques, et aux différences de coefficient de dilatation des différents matériaux utilisés.

 De plus le carénage est soumis à des vibrations élevées, dues notamment
35 aux turbulences des gaz éjectés, qui entraînent un travail en fatigue des matériaux.

Par ailleurs un type de bouclier thermique connu pour une nacelle de turboréacteur, présenté notamment par le document US-B2-7943227, comporte un panneau galbé réalisé avec un matériau composite à matrice céramique, désigné par l'acronyme « CMC », comprenant des couches de tissu superposées constituant une préforme, qui est ensuite imprégnée d'une matrice céramique.

Par rapport aux matériaux métalliques, les matériaux composites à matrice céramique CMC sont beaucoup plus légers, et présentent des dilatations thermiques réduites.

Toutefois ce type de matériau composite à matrice céramique CMC présente de faibles caractéristiques mécaniques entre les différentes couches de tissu de la préforme. On peut avoir alors des problèmes de délaminage des couches entre elles affectant la tenue mécanique du carénage soumis à des contraintes mécaniques et à des vibrations qui peuvent être importantes.

La présente invention a notamment pour but d'éviter ces inconvénients de la technique antérieure.

Elle propose à cet effet un carénage arrière pour un pylône maintenant un turboréacteur d'aéronef, prévu pour former une surface aérodynamique couvrant la base de ce pylône, ce carénage allongé dans la direction longitudinale, comprenant un plancher prévu pour être disposé face aux gaz chauds sortant du turboréacteur, et des parois latérales constituant des surfaces aérodynamiques, caractérisé en ce que le plancher et les parois latérales comportent des matériaux composites à matrice céramique réalisés à partir de préformes formées de couches de fils de chaîne ou de trame superposées, ces préformes disposant de fils de tissage inter-couches reliant les couches entre elles, et en ce que la préforme comporte d'une seule pièce le plancher et les parois latérales qui sont reliés entre eux par des pliages formant au moins en partie des arêtes vives dépassant vers l'extérieur des parois latérales.

Un avantage de ce carénage arrière est qu'on dispose de la légèreté du matériau composite à matrice céramique ainsi que de sa bonne tenue aux différents agents chimiques, tout en lui ajoutant une résistance mécanique élevée, sans risque de délaminage des couches entre elles, grâce au tissage de cette préforme comprenant des fils de liaison inter-couches, tel qu'un tissage en trois dimensions « 3D » orthogonal ou couche à couche, appelé aussi tissage « interlock » en langue anglaise.

Les arêtes vives permettent de séparer le flux des gaz chauds de combustion du flux d'air frais secondaire.

Le carénage arrière selon l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.

Selon une caractéristique technique particulière, les couches de fils de chaîne ou de trame superposées longitudinaux formant la préforme sont reliées entre elles avec différents fils de tissage inter-couches disposés transversalement, qui varient en prenant différentes colonnes de fils de chaîne ou de trame superposées longitudinaux, suivant la position dans la direction longitudinale.

Selon une autre caractéristique avantageuse, les différentes couches de fils de chaîne ou de trame superposées longitudinaux des arêtes extérieures sont reliées entre elles ainsi qu'au plancher par des fils de tissage inter-couches transversaux, et en ce que les fils de chaîne ou de trame superposées longitudinaux du plancher sont reliés aux fils de chaîne ou de trame superposées des parois latérales par des fils de tissage inter-couches, de sorte que l'ensemble des fibres longitudinales des différentes zones plancher, parois latérales et arêtes extérieures, sont reliées ensemble en une préforme unique.

En particulier, le carénage arrière peut comporter des cloisons en élévation fixées sur le plancher.

Avantageusement, les cloisons présentent une préforme qui est formée d'une pièce avec la préforme du plancher. On obtient une solidarisation importante des cloisons avec le plancher.

Dans ce cas, la préforme du plancher peut comporter sur le dessus une partie distincte prévue pour constituer les cloisons, qui est reliée à cette préforme du plancher par des lignes de pliage transversales.

Selon un mode de réalisation, la préforme comporte d'une seule pièce le plancher et les parois latérales qui sont reliés entre eux par des pliages formant des arêtes arrondies.

Dans le cas où la préforme comporte d'une seule pièce le plancher et les parois latérales qui sont reliés entre eux par des pliages formant au moins en partie des arêtes vives dépassant vers l'extérieur des parois latérales, la préforme comporte avantageusement de chaque côté vers l'extérieur d'une ligne de pliage raccordant directement le plancher à la paroi latérale, une excroissance réalisée dans la continuité de ce plancher, en-dessous de la paroi latérale.

En particulier, le carénage peut comporter dans la direction longitudinale un ensemble comprenant le plancher et des parois latérales, qui est formé par plusieurs parties rattachées ensemble. Cette disposition permet de réaliser des pièces plus courtes.

Dans ce cas, avantageusement une partie de carénage présente à une extrémité de raccordement sur une autre partie de carénage, une longueur qui est en

retrait vers l'intérieur du carénage, se superposant à l'intérieur de l'autre partie de carénage. On réalise de cette manière un emboîtement permettant de former une surface extérieure aérodynamique qui reste lisse.

Avantageusement, des surfaces aérodynamiques du carénage comportent
5 un traitement acoustique.

En particulier, les préformes peuvent être tissées majoritairement de fibres d'oxyde d'aluminium, d'aluminosilicates, de carbure de silicium ou de carbone, avec chacun de ces éléments ou avec ces éléments en combinaison.

L'invention a aussi pour objet une nacelle de turboréacteur prévue pour
10 un aéronef, caractérisée en ce qu'elle comporte un carénage arrière recouvrant la base d'un pylône de liaison avec l'aéronef, selon l'une quelconque des revendications précédentes.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après donnée à titre
15 d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 et 2 présentent des carénages arrière selon l'invention, suivant deux variantes, avec arêtes arrondies entre plancher et parois latérales ;
- les figures 3 et 4 sont des vues en coupe transversale d'un carénage arrière selon l'invention, la figure 4 présentant un plancher acoustique ;
- 20 - la figure 5 présente une préforme tissée pour un carénage selon l'invention ;
- les figures 6 et 7 présentent un carénage arrière suivant deux variantes, avec arêtes vives entre plancher et parois latérales ;
- la figure 6a est une vue de détail en section transversale des figures 6 et
25 7, présentant l'arête vive de séparation des flux reliant le plancher aux parois latérales ;
- la figure 8 présente une préforme prévue pour former le carénage présenté figure 7 ;
- les figures 9a et 9b présentent des coupes transversales d'une préforme
30 montrant des fils de tissage inter-couches ; et
- la figure 10 présente un carénage arrière suivant une variante avec arêtes arrondies puis arêtes vives entre plancher et parois latérales.

Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

Les différentes figures présentées ci-après illustrent différentes options possibles pour la réalisation du carénage selon l'invention, qui peuvent être mixées entre elles de toutes les manières possibles.

Les figures 1 et 3 présentent un carénage arrière prévu pour être disposé
5 suivant un axe longitudinal d'une nacelle de turboréacteur à double flux, à la base d'un pylône supportant ce turboréacteur, comportant un côté avant indiqué par la flèche « AV ».

Le carénage arrière comporte un plancher 2 sensiblement plat, raccordé
directement de chaque côté par un pli formant une arête arrondie 6 à une paroi latérale
10 4 en élévation longitudinale par rapport à ce plancher, pour former des surfaces extérieures aérodynamiques guidant les flux de gaz. En particulier le plancher 2 guide en dessous les gaz chauds sortant du turboréacteur, et les parois latérales 4 l'air froid venant du double flux.

Les parois latérales 4 ainsi que le plancher 2 sont formés à partir d'une
15 unique préforme tissée, pliée sur les deux côtés afin de former les parois latérales 4 reliées au plancher 2 par une arête arrondie 6 qui sépare les flux de gaz chauds circulant sous le plancher des flux d'air froid circulant sur les côtés des parois latérales.

Chaque paroi latérale 4 comporte en partie supérieure une rangée de
perçages 18 disposée parallèlement au bord supérieur de la paroi, constituant des
20 fixations du carénage arrière au pylône.

Le carénage arrière comporte à l'intérieur deux cloisons transversales 10,
12 formant des élévations verticales disposées transversalement, reliant chacune à la fois le plancher 2 et les deux parois latérales 4.

Les deux cloisons transversales 10, 12 comportent à leurs extrémités des
25 rebords pliés 14, rabattus parallèlement aux surfaces des parois latérales 4. La cloison transversale arrière 12 comporte un rebord supérieur plié 16 parallèlement au plancher 2, qui est prévu pour être assemblé et fixé sous le pylône.

Les rabats des extrémités des cloisons 10, 12 pliés sur les parois latérales
4 peuvent être renforcées par des fibres ajoutées entre les parties des préformes mises
30 en vis-à-vis, afin de produire une liaison fibreuse entre ces préformes réduisant ainsi le risque de délaminage. Les couches de ces fibres peuvent être insérées par un procédé de couture comportant un fil d'un seul côté, appelé « tufting » en langue anglaise, ou un fil de chaque côté, appelé « stitching » en langue anglaise, avant la consolidation de la préforme par la matrice.

35 Les figures 2 et 4 présentent un carénage arrière comportant successivement dans la direction longitudinale trois parties 20, 22, 24 comprenant

chacune un plancher 2 directement relié aux parois latérales 4 par des arêtes arrondies 6, en utilisant une même préforme pliée.

La partie centrale de carénage 22 présente du côté avant sur une petite longueur un contour 26 légèrement en retrait vers l'intérieur du carénage, suivant une
5 épaisseur constante, qui vient se superposer à l'intérieur du côté arrière de la partie avant de carénage 20 pour se fixer dessus.

De cette manière on obtient une grande surface de liaison entre la partie avant 20 et la partie centrale 22 de carénage, assurant une continuité des surfaces aérodynamiques extérieures du carénage au niveau de la liaison entre ces deux parties.
10 De plus on assure une continuité mécanique entre les deux parties 20, 22 par un procédé de liaison comme l'insertion de fibres reliant les deux préformes avant la consolidation, le collage des deux préforme lors de la consolidation, ou encore l'assemblage par des fixations traversantes entre les deux pièces.

La partie centrale de carénage 22 est reliée à la partie arrière de carénage
15 24 par un raccordement bord à bord, qui peut comporter à l'intérieur des fixations entre ces deux parties, notamment des bandes collées à cheval sur ces deux parties.

La partie arrière de carénage 24 se terminant vers l'arrière de manière resserrée, comporte une cloison arrière verticale 28 qui ferme l'extrémité arrière du carénage, présentant de chaque côté un bord 30 rabattu à l'intérieur de la paroi latérale
20 4. Les bords rabattus 30 peuvent être selon le besoin renforcés par des fibres reliant chaque bord avec la préforme de la partie arrière 24, collés avec cette préforme lors de la consolidation, ou assemblés par des fixations traversantes.

Le plancher 2 de chaque partie de carénage 20, 22, 24 comporte une zone acoustique 32 prise en sandwich dans l'épaisseur du plancher, présentant des
25 perforations de sa surface aérodynamique débouchant à l'intérieur sur des cavités, telles que par exemple une structure en nid d'abeille, afin de réaliser une atténuation de fréquences acoustiques.

La figure 5 présente une préforme tissée en trois dimensions, pour un carénage sans raidisseurs intérieurs, avec des fils de trame et de chaînes de ce tissage
30 qui peuvent être mis dans la direction longitudinale ou transversale.

Un pliage de la préforme le long des lignes de pliage 40 séparant le plancher 2 des parois latérales 4, est fait avec un rayon pour former les arêtes arrondies 6 présentées dans les exemples ci-dessus.

Les figures 6 et 6a présentent un carénage comprenant un pliage le long
35 des lignes de pliage 40 qui se trouvent à l'intérieur de ce carénage.

De plus le long de chaque ligne de pliage 40, une arête vive tournée vers l'extérieur 42 est formée en dépassant vers l'extérieur des parois latérales 4 suivant une largeur L. On obtient un raccordement du plancher 2 avec chaque paroi latérale 4 présentant une section en « Y » disposant d'une arête vive tournée vers l'extérieur 42, séparant le flux des gaz chauds du flux d'air froid.

La figure 7 présente un carénage similaire à celui présenté 6, comportant de plus une succession de trois cloisons transversales parallèles 10, présentant chacune aux extrémités des rebords pliés 14 fixés à l'intérieur des parois latérales 4, et au-dessus un rebord supérieur plié 16 parallèlement au plancher 2, prévu pour être fixé sous le pylône.

Les figures 8, 9a et 9b présentent une préforme comprenant dans une section transversale le plancher 2 raccordé de chaque côté aux parois latérales 4, par des pliages formés suivant les lignes de pliage 40.

Une excroissance de la préforme est réalisée dans la continuité du plancher 2 à l'extérieur de chaque ligne de pliage 40, en-dessous des parois latérales 4, pour former les arêtes extérieures 42.

La figure 8 présente la préforme comportant sur le dessus des parties distinctes prévues pour constituer les cloisons transversales 10, qui sont reliées à la préforme du plancher 2 par des lignes de pliage transversales 50.

La partie distincte disposée du côté arrière, reliée vers l'avant par une ligne de pliage transversale 50 au plancher 2, est redressée pour former une cloison transversale 10.

La partie distincte disposée du côté avant, reliée vers l'avant et vers l'arrière par une ligne de pliage transversal 50 au plancher 2, est coupée selon une ligne de coupe transversale 52. Chaque côté est ensuite redressé suivant sa ligne de pliage 50 pour former une cloison transversale 10.

Chaque extrémité des cloisons transversales 10 est prévue pour se replier en formant un bord plié 14 venant se plaquer à l'intérieur d'une paroi latérale 4.

Les couches de fils de chaîne ou de trame longitudinaux 44 superposées présentées par les figures 9a et 9b constituant la préforme sont reliées entre elles avec différents fils de tissage inter-couches 46 disposés transversalement, qui varient en prenant différentes colonnes de fils longitudinaux, suivant la position dans la direction longitudinale comme présenté dans ces figures.

On notera que les différentes couches de fils longitudinaux 44 des arêtes extérieures 42 sont reliées entre elles ainsi qu'au plancher 2 par des fils de tissage inter-couches transversaux 46, et que les fils longitudinaux du plancher sont aussi reliés aux

5 fils longitudinaux des parois latérales 4 par ces fils de tissage inter-couches. De cette manière par l'intermédiaire de différentes fibres transversales des fils de tissage inter-couches 46, l'ensemble des fibres longitudinales des différentes zones plancher 2, parois latérales 4 et arêtes extérieures 42, sont reliées ensemble en une préforme unique.

D'une manière générale, les élévations 10 formées à l'intérieur du carénage peuvent être réalisées par des parties de préforme formées lors du tissage de la préforme générale comprenant le plancher 2 et les parois latérales 4, ou rapportées par une couture additionnelle sur cette préforme générale.

10 La figure 10 présente un carénage arrière comportant dans sa partie avant de chaque côté une arête vive extérieure 42 reliant le plancher 2 aux parois latérales 4, qui devient progressivement à partir d'un point de transition 60 une arête arrondie 6. Pour cela on réalise une préforme présentant dans la longueur une transition du tissage des couches formant au début l'arête vive extérieure 42, puis la supprimant ensuite
15 pour obtenir l'arête arrondie 6.

On réalise d'une manière simple et économique avec les matériaux composites CMC comprenant une préforme largement renforcée par le tissage en trois dimensions reliant les différentes couches entre elles, un carénage arrière de pylône disposant d'un nombre réduit de composants, présentant à la fois une bonne tenue en
20 température, un faible coefficient de dilatation thermique et une homogénéité de ce coefficient sur l'ensemble de la pièce, limitant les problèmes d'élongation liés au gradient thermique. On assure ainsi une robustesse mécanique de l'ensemble.

Pour la réalisation des préformes on peut utiliser des fibres céramiques telles que des oxydes d'aluminium ou d'aluminosilicates, qui seront associées à une
25 matrice de poudre d'alumine ou d'aluminosilicate. On peut également utiliser des fibres de carbones associées à des matrices géo-polymères résistant à des températures élevées. On peut encore éventuellement utiliser des fibres de céramiques au carbure de silicium SiC associées à une matrice en carbure de silicium SiC.

On peut encore réaliser les préformes par combinaisons de différentes de
30 ces fibres entre elles, en assurant la cohérence avec la matrice.

De plus les matériaux composites CMC présentent une inertie chimique face aux atmosphères oxydantes des gaz de combustion et au rejet de fluide du turboréacteur. Par ailleurs on peut prévoir facilement un traitement acoustique des parois.

35

REVENDEICATIONS

1. Carénage arrière pour un pylône maintenant un turboréacteur d'aéronef, prévu pour former une surface aérodynamique couvrant la base de ce pylône, ce carénage allongé dans la direction longitudinale, comprenant un plancher (2) prévu pour être disposé face aux gaz chauds sortant du turboréacteur, et des parois latérales (4) constituant des surfaces aérodynamiques, caractérisé en ce que le plancher (2) et les parois latérales (4) comportent des matériaux composites à matrice céramique réalisés à partir de préformes formées de couches de fils de chaîne ou de trame superposées, ces préformes disposant de fils de tissage inter-couches (46) reliant les couches entre elles, et en ce que la préforme comporte d'une seule pièce le plancher (2) et les parois latérales (4) qui sont reliés entre eux par des pliages formant au moins en partie des arêtes (42) dépassant vers l'extérieur des parois latérales (4).

2. Carénage arrière selon la revendication 1, caractérisé en ce que les couches de fils de chaîne ou de trame superposées (44) longitudinaux formant la préforme sont reliées entre elles avec différents fils de tissage inter-couches (46) disposés transversalement, qui varient en prenant différentes colonnes de fils de chaîne ou de trame superposées (44) longitudinaux, suivant la position dans la direction longitudinale.

3. Carénage arrière selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que :

- les différentes couches de fils de chaîne ou de trame superposées (44) longitudinaux des arêtes extérieures (42) sont reliées entre elles ainsi qu'au plancher (2) par des fils de tissage inter-couches (46) transversaux, et en ce que
- les fils de chaîne ou de trame superposées (44) longitudinaux du plancher (2) sont reliés aux fils de chaîne ou de trame superposées (44) des parois latérales (4) par des fils de tissage inter-couches (46),

de sorte que l'ensemble des fibres longitudinales des différentes zones plancher (2), parois latérales (4) et arêtes extérieures (42), sont reliées ensemble en une préforme unique.

4. Carénage arrière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des cloisons en élévation (10) fixées sur le plancher (2).

5. Carénage arrière selon la revendication 4, caractérisé en ce que les cloisons (10) présentent une préforme qui est formée d'une pièce avec la préforme du plancher (2).

6. Carénage arrière selon la revendication 5, caractérisé en ce que la préforme du plancher (2) comporte sur le dessus une partie distincte prévue pour constituer les cloisons (10), qui est reliée à cette préforme du plancher (2) par des lignes de pliage transversales (50).

5 7. Carénage arrière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la préforme comporte d'une seule pièce le plancher (2) et les parois latérales (4) qui sont reliés entre eux par des pliages formant des arêtes arrondies (6).

10 8. Carénage arrière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la préforme comporte de chaque côté vers l'extérieur d'une ligne de pliage (40) raccordant directement le plancher (2) à la paroi latérale (4), une excroissance réalisée dans la continuité de ce plancher (2), en-dessous de la paroi latérale (4).

15 9. Carénage arrière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte dans la direction longitudinale un ensemble comprenant le plancher (2) et des parois latérales (4), qui est formé par plusieurs parties rattachées ensemble.

20 10. Carénage arrière selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'une partie de carénage (22) présente à une extrémité de raccordement sur une autre partie de carénage (20), une longueur qui est en retrait (26) vers l'intérieur du carénage, se superposant à l'intérieur de l'autre partie de carénage (20).

 11. Carénage arrière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des surfaces aérodynamiques comportent un traitement acoustique (32).

25 12. Carénage arrière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les préformes sont tissées majoritairement de fibres d'oxyde d'aluminium, d'aluminosilicates, de carbure de silicium ou de carbone, avec chacun de ces éléments ou avec ces éléments en combinaison.

30 13. Nacelle de turboréacteur prévue pour un aéronef, caractérisée en ce qu'elle comporte un carénage arrière recouvrant la base d'un pylône de liaison avec l'aéronef, selon l'une quelconque des revendications précédentes.

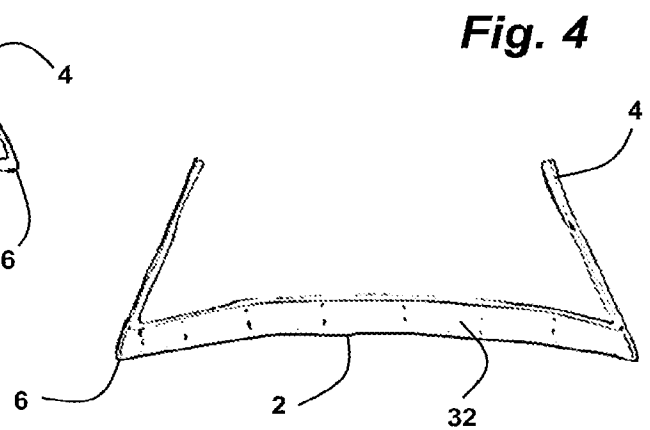
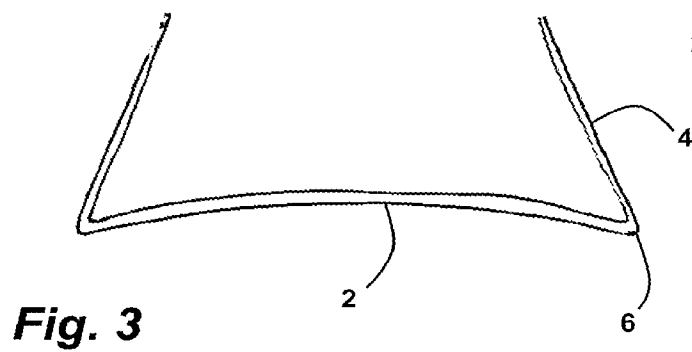
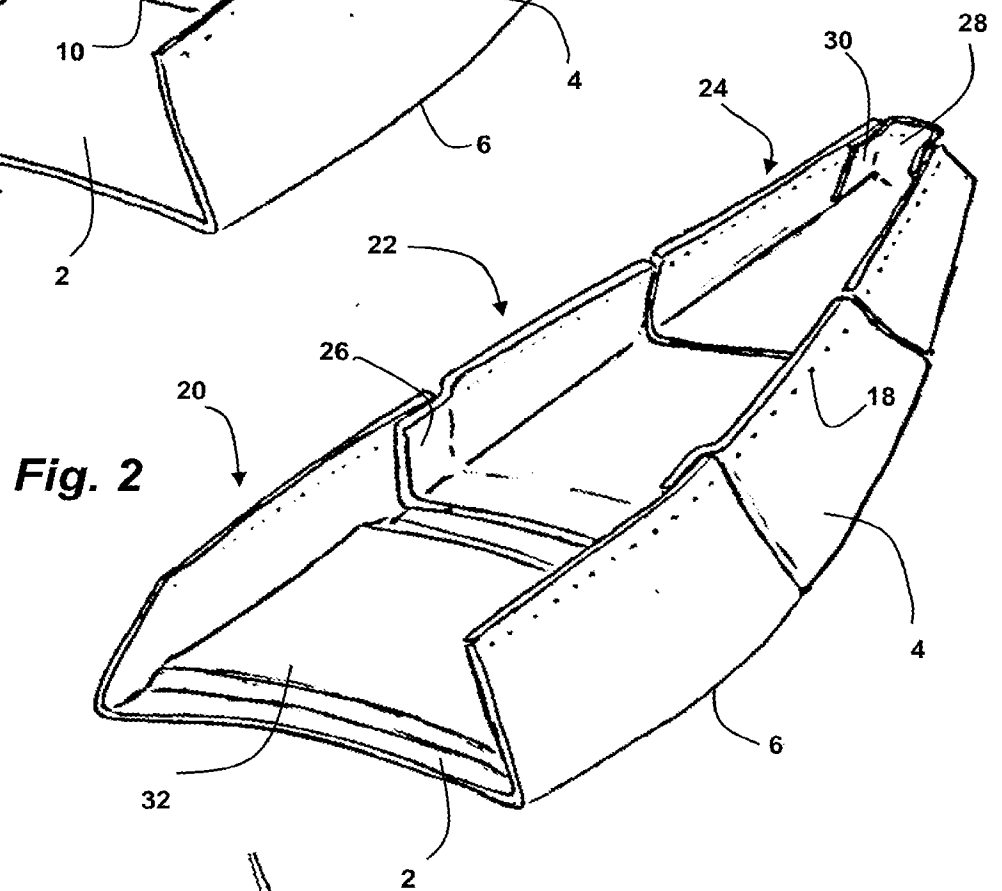
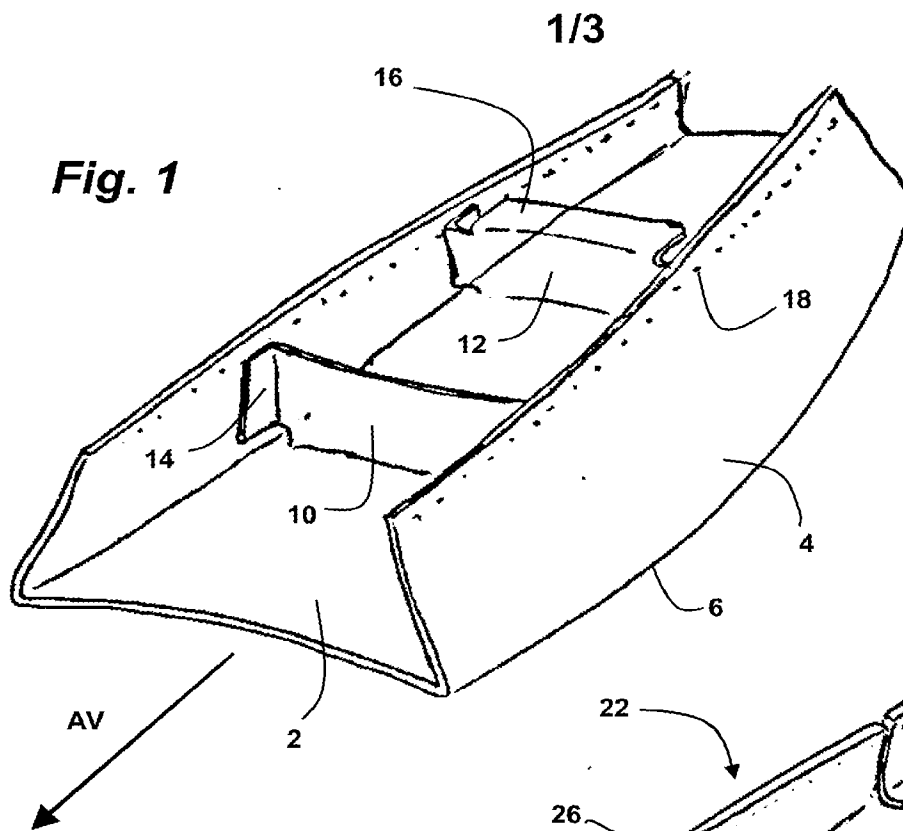


Fig. 5

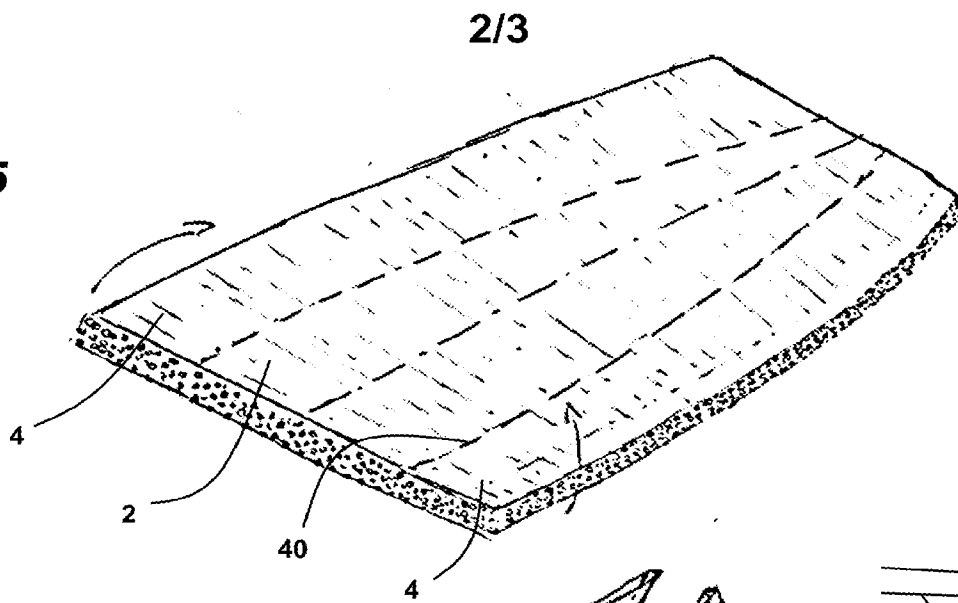


Fig. 6

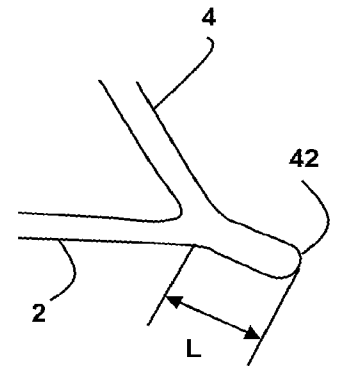
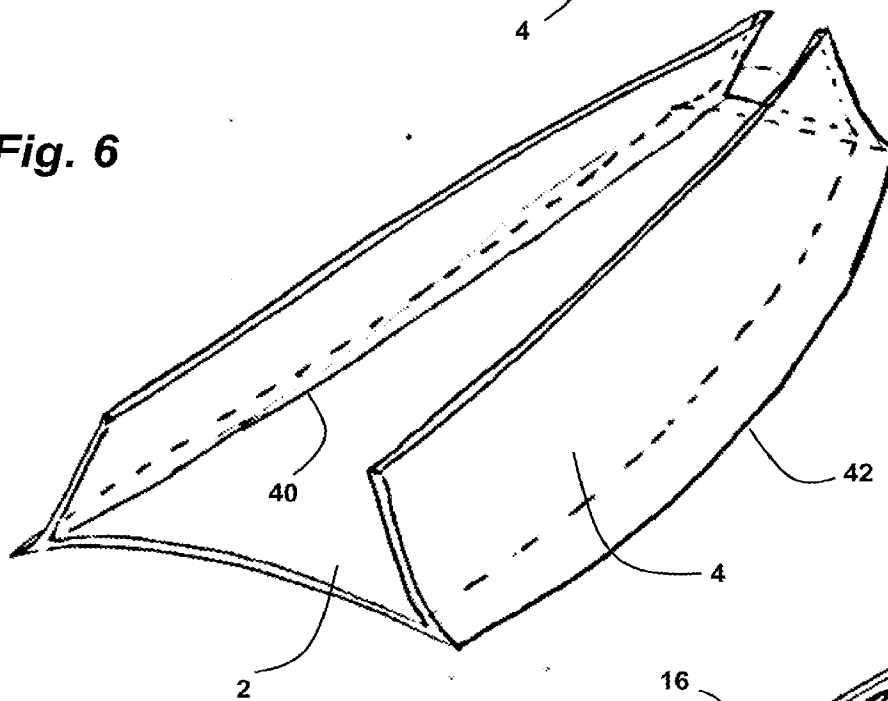
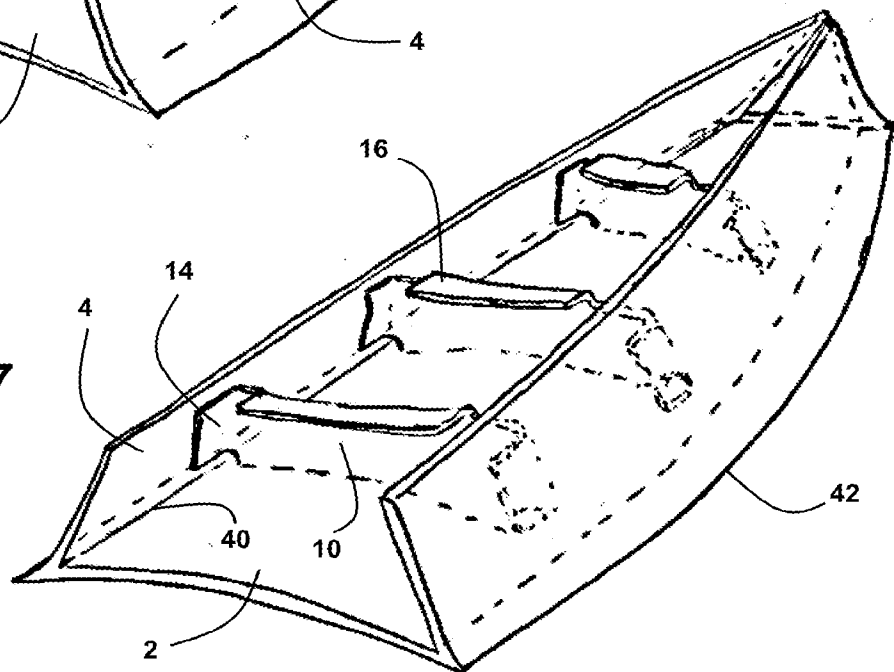
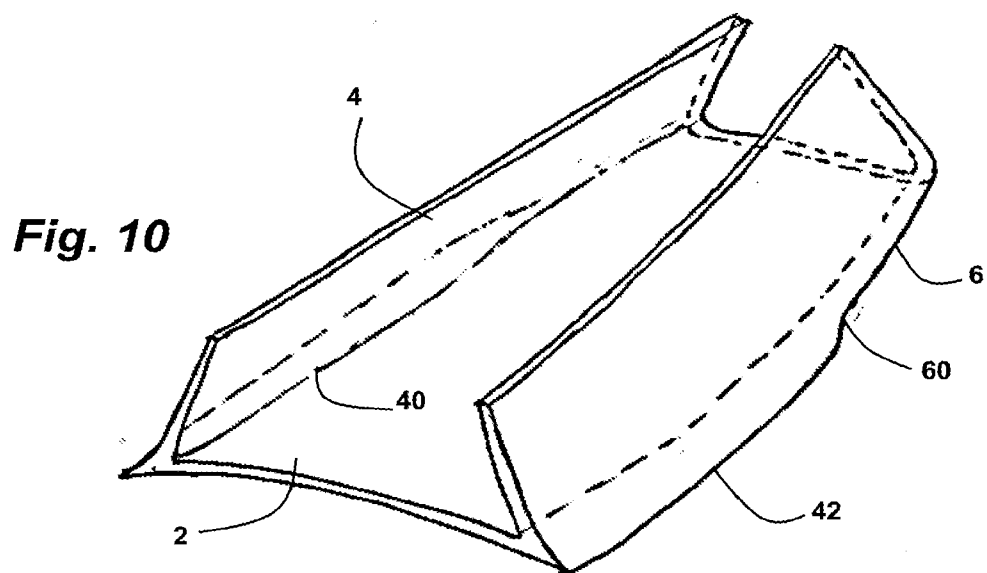
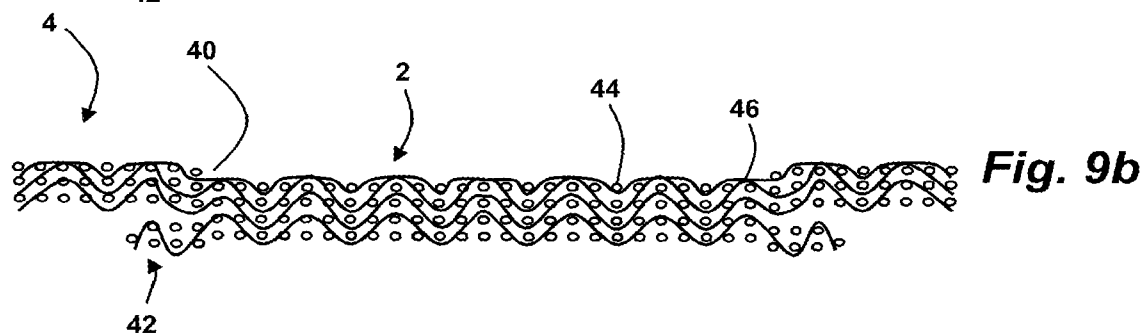
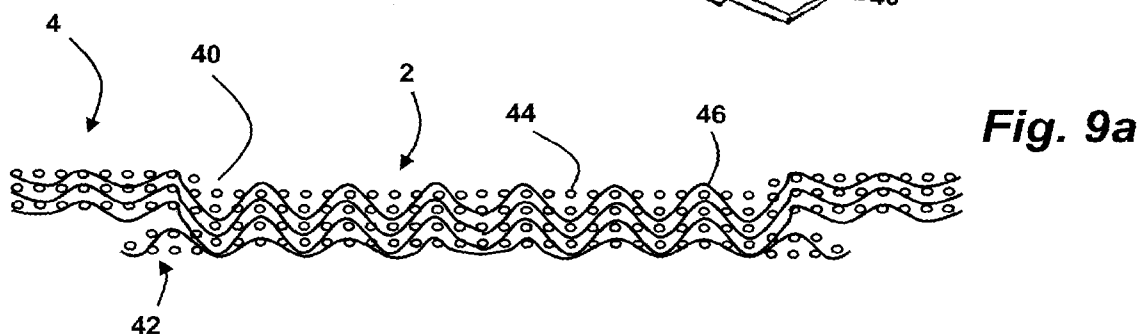
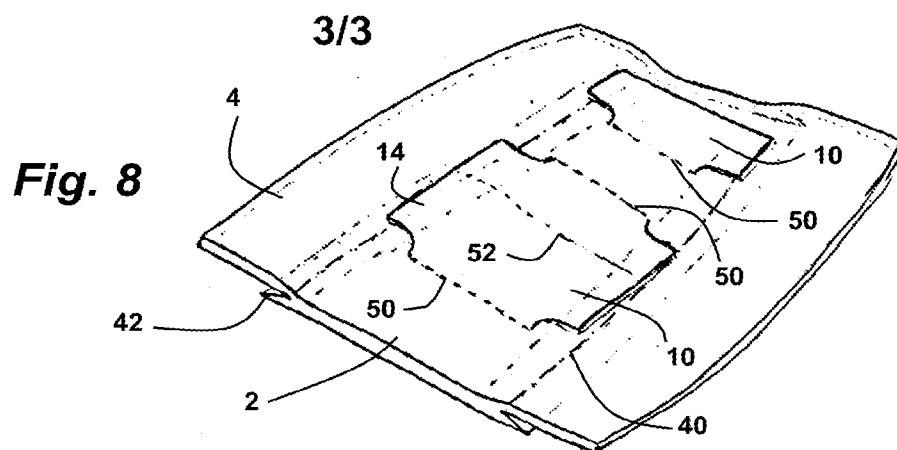


Fig. 6a

Fig. 7





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/050443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B64D29/02 B64D33/04 C04B35/80 D03D25/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B64D B64C C04B D03D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2016/368616 A1 (ATEN MICHAEL [US]) 22 December 2016 (2016-12-22) abstract paragraph [0032] - paragraph [0042] figures 1-6 paragraph [0009] paragraph [0015] -----	1-13
Y	US 2013/333793 A1 (DAMBRINE BRUNO JACQUES GERARD [FR] ET AL) 19 December 2013 (2013-12-19) abstract paragraphs [0016], [0031], [0038] - [0043], [0052] - [0053] figures 5A-K, 6A-J ----- -/-	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 May 2018

Date of mailing of the international search report

17/05/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Weber, Ingo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2018/050443

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/098321 A1 (ZIELINSKI EDWARD [US] ET AL) 16 April 2009 (2009-04-16) abstract paragraphs [0021], [0024], [0032], [0033] figures 1-7,10,11 -----	1-13
A	EP 2 583 900 A2 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 24 April 2013 (2013-04-24) the whole document -----	1-13
A	US 2011/155847 A1 (JOURNADE FREDERIC [FR] ET AL) 30 June 2011 (2011-06-30) the whole document -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2018/050443

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2016368616	A1	22-12-2016	NONE
US 2013333793	A1	19-12-2013	FR 2970481 A1 20-07-2012 GB 2502900 A 11-12-2013 US 2013333793 A1 19-12-2013 WO 2012098323 A1 26-07-2012
US 2009098321	A1	16-04-2009	GB 2461791 A 20-01-2010 US 2009098321 A1 16-04-2009
EP 2583900	A2	24-04-2013	CN 103057709 A 24-04-2013 EP 2583900 A2 24-04-2013 FR 2981636 A1 26-04-2013 US 2013105622 A1 02-05-2013
US 2011155847	A1	30-06-2011	AT 497467 T 15-02-2011 BR PI0816801 A2 03-03-2015 CA 2699840 A1 26-03-2009 CN 101801789 A 11-08-2010 EP 2190739 A1 02-06-2010 FR 2921342 A1 27-03-2009 JP 5319684 B2 16-10-2013 JP 2010538912 A 16-12-2010 RU 2010115476 A 27-10-2011 US 2011155847 A1 30-06-2011 US 2012190680 A1 26-07-2012 WO 2009037267 A1 26-03-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050443

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B64D29/02 B64D33/04 C04B35/80 D03D25/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B64D B64C C04B D03D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2016/368616 A1 (ATEN MICHAEL [US]) 22 décembre 2016 (2016-12-22) abrégé alinéa [0032] - alinéa [0042] figures 1-6 alinéa [0009] alinéa [0015]	1-13
Y	US 2013/333793 A1 (DAMBRINE BRUNO JACQUES GERARD [FR] ET AL) 19 décembre 2013 (2013-12-19) abrégé alinéas [0016], [0031], [0038] - [0043], [0052] - [0053] figures 5A-K, 6A-J ----- -/--	1-13
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 8 mai 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 17/05/2018
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Weber, Ingo

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2009/098321 A1 (ZIELINSKI EDWARD [US] ET AL) 16 avril 2009 (2009-04-16) abrégé alinéas [0021], [0024], [0032], [0033] figures 1-7,10,11 -----	1-13
A	EP 2 583 900 A2 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 24 avril 2013 (2013-04-24) le document en entier -----	1-13
A	US 2011/155847 A1 (JOURNADE FREDERIC [FR] ET AL) 30 juin 2011 (2011-06-30) le document en entier -----	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050443

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2016368616	A1	22-12-2016	AUCUN	
US 2013333793	A1	19-12-2013	FR 2970481 A1	20-07-2012
			GB 2502900 A	11-12-2013
			US 2013333793 A1	19-12-2013
			WO 2012098323 A1	26-07-2012
US 2009098321	A1	16-04-2009	GB 2461791 A	20-01-2010
			US 2009098321 A1	16-04-2009
EP 2583900	A2	24-04-2013	CN 103057709 A	24-04-2013
			EP 2583900 A2	24-04-2013
			FR 2981636 A1	26-04-2013
			US 2013105622 A1	02-05-2013
US 2011155847	A1	30-06-2011	AT 497467 T	15-02-2011
			BR PI0816801 A2	03-03-2015
			CA 2699840 A1	26-03-2009
			CN 101801789 A	11-08-2010
			EP 2190739 A1	02-06-2010
			FR 2921342 A1	27-03-2009
			JP 5319684 B2	16-10-2013
			JP 2010538912 A	16-12-2010
			RU 2010115476 A	27-10-2011
			US 2011155847 A1	30-06-2011
			US 2012190680 A1	26-07-2012
			WO 2009037267 A1	26-03-2009