



(51) Classification internationale des brevets :
G10K 11/168 (2006.01)

BARRETEAU, Renaud [—/FR]; 31 rue des Jacinthes,
F-33700 Merignac (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/050900

(74) Mandataire : **CABINET GERMAIN & MAUREAU**; 8
avenue du Président Wilson, F-75016 Paris (FR).

(22) Date de dépôt international :
14 mai 2009 (14.05.2009)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
08/03559 25 juin 2008 (25.06.2008) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :
AIRCELLE [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700
Gonfreville L'orcher (FR). **SNECMA PROPULSION**
SOLIDE [FR/FR]; Les Cinq Chemins, F-33185 Le
Haillan (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
VAUCHEL, Guy, Bernard [FR/FR]; 6, Allée Pont
Durand, F-76600 Le Havre (FR). **DREVON, Emmanuel**
[FR/FR]; 100, rue de la grande mare, F-76280
Aglesqueville Lesneval (FR). **GONIDEC, Patrick**
[FR/FR]; Lieu dit canoio, F-31530 Bretx (FR).
RUCKERT, Guillaume [FR/FR]; route de Berville,
F-27210 Fiquefleur-equainville (FR). **CONETE, Eric**
[—/FR]; 2, allée des Lys, F-33700 Merignac (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasienn (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (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, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ACOUSTIC PANEL FOR AN EJECTOR NOZZLE

(54) Titre : PANNEAU ACOUSTIQUE POUR UNE TUYÈRE D'ÉJECTION

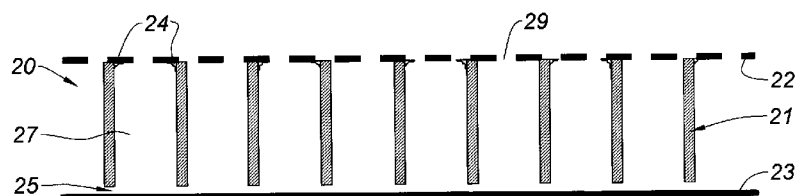


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to an acoustic panel (20) for an ejector nozzle (10) comprising the following main components: an external skin (22) containing acoustic holes (29); an internal skin (23); an acoustic structure (21) comprising alveolar-core cells (27) between the internal skin (23) and the external skin (22). At least one main component selected from the external skin (22), the internal skin (23) and the acoustic structure (21) is formed by a composite material and the acoustic structure (21) is held in contact with either or both of the internal (23) and external (22) skins by compression by elastic means and/or by fixing by mechanical fixing means (24). The invention also relates to an injector nozzle (10) and a nacelle (1) comprising such an acoustic panel (20).

(57) Abrégé : L'invention se rapporte à un panneau acoustique (20) pour une tuyère d'éjection (10) comprenant les éléments principaux suivants : - une peau externe (22) présentant des trous acoustiques (29), - une peau interne (23), - une structure acoustique (21) comprenant des cellules à âme alvéolaire (27) et disposée entre la peau interne (23) et la peau externe (22). Au moins un élément principal choisi parmi la peau externe (22), la peau interne (23) et la structure acoustique (21) est formé par un matériau composite et la structure acoustique (21) est maintenue en contact sur au moins une des peaux interne (23) et externe (22) par compression à l'aide de moyens élastiques et/ou par fixation à l'aide de moyens mécaniques de fixation (24). L'invention se rapporte également à une tuyère d'injection (10) et une nacelle (1) comportant un tel panneau acoustique (20).



-
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

Panneau acoustique pour une tuyère d'éjection

La présente invention concerne une structure acoustique pour une tuyère d'éjection.

5 La présente invention concerne également une tuyère d'éjection et une nacelle comprenant une telle structure.

Un avion est propulsé par un ou plusieurs ensembles propulsifs comprenant chacun un turboréacteur logé dans une nacelle tubulaire. Chaque ensemble propulsif est rattaché à un aéronef par un mât situé sous une aile ou
10 au niveau du fuselage.

Une nacelle présente généralement une structure comprenant une entrée d'air en amont du moteur et une section médiane apte à entourer une soufflante du turboréacteur, une section aval abritant généralement des moyens d'inversion de poussée et apte à entourer la chambre de combustion
15 du turboréacteur. La nacelle est typiquement terminée par une tuyère d'éjection dont la sortie est située en aval du turboréacteur.

La tuyère d'éjection est usuellement constituée d'un module externe, également appelé tuyère commune ou tuyère primaire, et d'un module interne, également appelé cône d'éjection ou arrière corps central.

20 Pour des raisons de réduction de bruit, les surfaces en vis à vis de ces deux modules comporte des panneaux acoustiques aptes à piéger tout bruit. Ces panneaux comportent habituellement une ou plusieurs couches de structure à âme alvéolaire (structure couramment appelée « en nid d'abeille »). Ces couches sont revêtues sur leur face inférieure, c'est-à-dire non en contact
25 avec le flux d'air à l'intérieur de la nacelle, d'une peau interne imperméable à l'air, dite « pleine », et sur leur face supérieure, c'est-à-dire en contact avec le flux d'air à l'intérieur de la nacelle, d'une peau externe perforée perméable à l'air, dite « acoustique ».

Néanmoins, en sortie d'échappement, les gaz chauds issus du
30 turboréacteur présentent typiquement une température élevée au moins égale à environ 500° C.

Il est connu de réaliser ces modules dans des matériaux supportant de telles températures, comme le titane, de l'acier ou du super alliage de type Inconel®. Pour cela, les différents éléments du panneau acoustique sont
35 assemblés par soudure ou brasage.

Cependant, le titane est un matériau coûteux. De plus, il ne permet pas de réaliser des pièces acoustiques, notamment des structures acoustiques, sans défaut d'accostage de ces derniers sur les peaux interne et externe. En effet, de par les jeux de fabrication de la peau interne, de la peau
5 externe et de la structure acoustique, on assiste localement à des phénomènes de décollement.

En ce qui concerne le super alliage de type inconel®, ce dernier présente une forte densité ce qui pénalise la masse de la partie propulsive de l'aéronef.

10 Un but de la présente invention est donc de fournir un panneau acoustique pour une tuyère d'éjection présentant un gain de masse, facile à réaliser sans phénomène de décollement ou de désolidarisation locale.

A cet effet, la présente invention a pour objet un panneau acoustique pour une tuyère d'éjection comprenant les éléments principaux
15 suivants:

- une peau externe présentant des trous acoustiques,
 - une peau interne,
 - une structure acoustique comprenant des cellules à âme alvéolaire et disposée entre la peau interne et la peau externe,
- 20 caractérisé en ce qu'au moins un élément principal choisi parmi la peau externe, la peau interne et la structure acoustique est formé par un matériau composite haute température et en ce que la structure acoustique est maintenue en contact sur au moins une des peaux interne et externe par compression à l'aide de moyens élastiques et/ou par fixation à l'aide de
25 moyens mécaniques de fixation, notamment ponctuels.

La structure acoustique est en contact avec une des peaux soit par une liaison souple par compression ou par une liaison rigide. Les éléments principaux présentent l'avantage de s'ajuster entre eux de sorte à permettre une parfaite cohérence de liaison. De ce fait, lors de son utilisation, le panneau
30 de l'invention ne présente pas de zone de décollement.

De manière avantageuse, le panneau acoustique de la présente invention permet de faciliter le montage de la structure acoustique entre les peaux interne et externe ce qui assure une bonne faisabilité industrielle.

Par ailleurs, le panneau acoustique de l'invention permet
35 d'employer des matériaux différents, comme des métaux, des alliages et des

composites, présentant des coefficients de dilatation spécifiques sans que la tenue structurale dudit panneau ne soit fragilisée.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention, la structure de l'invention comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques optionnelles
5 suivantes considérées seules ou selon toutes les combinaisons possibles :

- au moins une partie des moyens élastiques comporte au moins un ensemble fibreux surmontant la structure acoustique et apte à se comprimer dans l'épaisseur ce qui permet d'éviter de boucher les trous acoustiques de la peau externe ;

- 10 - l'ensemble fibreux est formé par un matériau choisi parmi les feutres graphite et carbone haute température intégrant suivant le besoin de l'homme de métier au minimum : la porosité du feutre, la tortuosité des fibres, le rapport de forme, la taille moyenne des fibres, le taux d'enchevêtrement.... ce qui permet d'obtenir une bonne élasticité dans l'épaisseur de l'ensemble
15 fibreux ;

- au moins une partie des moyens élastiques comporte des amortisseurs en prolongement de la paroi d'au moins une partie des cellules à âme alvéolaire de la structure acoustique ce qui permet de garantir le contact entre la structure acoustique et au moins une des peaux interne et externe ;

- 20 - les amortisseurs sont sous la forme de languettes courbes ;
- au moins un amortisseur est rapporté sur la paroi ce qui permet d'utiliser des matériaux de nature différente ;

- au moins un amortisseur et la paroi sont formés d'une seule pièce ce qui permet de fabriquer les moyens élastiques dès la fabrication du panneau
25 acoustique de l'invention;

- les moyens élastiques comportent un ressort à spirale apte à exercer une pression contre la structure acoustique de sorte à mettre en contact ladite structure et la peau externe ;

- au moins une partie des moyens mécaniques est apte à fixer la
30 structure acoustique sur au moins une des peaux interne et externe qui permet d'assurer une bonne fixation la structure acoustique sur au moins une des peaux interne et externe ;

- les moyens mécaniques de fixation comprennent des rivets fixant une pluralité de cellules à âme alvéolaire fermée à une extrémité et une des
35 peaux interne et externe ;

- au moins une partie des moyens mécaniques de fixation relie l'entretoise des peaux interne et externe ;

- une partie des moyens mécaniques de fixation comprend des dépôts de colle ou de brasure appliqués entre la structure acoustique et au

5 moins une des peaux interne et externe ;

- le panneau acoustique présente un jeu entre la structure acoustique et une des peaux interne et externe ce qui permet d'assurer le drainage du panneau acoustique de l'invention ;

- le matériau composite supporte une température au moins égale
10 à environ 500°C ;

- le matériau composite est un matériau composite à matrice céramique.

Selon un deuxième aspect, la présente invention a pour objet une tuyère d'éjection pour une nacelle comportant un panneau acoustique selon

15 l'invention.

Selon un deuxième aspect, la présente invention a pour objet une nacelle comportant une tuyère d'éjection selon l'invention.

L'invention sera davantage comprise à la lecture de la description
20 non limitative qui va suivre, faite en référence aux figures ci-annexées.

- la figure 1 est une coupe transversale d'une nacelle de l'invention ;

- la figure 2 est une coupe transversale d'un mode de réalisation du panneau de l'invention,

25 - les figures 3 à 9 sont des variantes du mode de réalisation de la figure 2.

Comme représenté sur la figure 1, une nacelle 1 selon l'invention comprend une lèvre d'entrée d'air 2, une structure médiane 3 entourant une soufflante 4 d'un turboréacteur 5 et un ensemble aval 6. L'ensemble aval 6 est
30 constitué d'une structure interne fixe 7 (IFS) entourant la partie amont du turboréacteur 5, d'une structure externe fixe (OFS) (non représenté) et d'un capot mobile 9 comportant des moyens d'inversion de poussée. Un mât de suspension (non représenté) supporte le turboréacteur 5 et la nacelle 1 de l'invention.

35 La nacelle 1 de l'invention se termine par une tuyère d'éjection 10 comprenant un module externe 12 et un module interne 14. Les modules

interne 14 et externe 12 définissent un canal d'écoulement de flux d'air primaire, dit chaud, sortant du turboréacteur 5.

Les modules interne 14 et externe 12 comporte un panneau acoustique comprenant les éléments principaux suivants :

- 5 - une peau externe présentant des trous acoustiques,
- une peau interne,
- une structure acoustique comprenant des cellules à âme alvéolaire et disposée entre la peau externe et la peau interne.

10 La peau interne est sensiblement pleine et non au contact du flux d'air chaud primaire.

 La peau externe en contact avec le flux d'air chaud est perforée de multiples trous positionnés selon un agencement défini en fonction de l'atténuation acoustique recherchée. Sans y être limité, les trous posséderont typiquement un diamètre compris entre 0,2 et 3 mm, préférentiellement
15 compris entre 0,8 et 1,6 mm.

 Au moins un élément principal du panneau de l'invention est formé par un matériau composite. Plus spécifiquement, la peau interne, la peau externe et/ou la structure acoustique sont en matériaux composites.

20 Dans le cas où un élément principal n'est pas formé par un matériau composite, il peut être formé par un matériau métallique comme le titane ou l'inconel.

 Selon un mode de réalisation préféré, le matériau composite supporte une température au moins égale à environ 500°C, voire plus. Le matériau composite est de manière avantageuse un matériau composite à
25 matrice céramique.

 La structure acoustique est maintenue en contact sur au moins une des peaux interne et externe par compression à l'aide de moyens élastiques et/ou par fixation à l'aide de moyens mécaniques de fixation, notamment ponctuels. Il est donc possible de combiner dans un même
30 panneau de l'invention l'utilisation de moyens élastiques et de moyens mécaniques de fixation, notamment ponctuels, afin d'assurer une cohérence structurelle maximale.

 Selon le mode de réalisation représenté à la figure 2, le panneau acoustique 20 présente une structure acoustique 21 en contact avec une des
35 peaux acoustiques externe 22 et interne 23, notamment, par dépôt 24 de colle

ou de brasure. La colle ou la brasure employée peut être tout type de colle ou de brasure connu par l'homme de métier pour ce genre de structure chaude.

De façon intéressante, la structure acoustique 21 est collée ou brasée sur la peau externe 22. Il est également possible de coller ou de braser
5 la structure acoustique 21 sur la peau interne 23 afin d'éviter toute obstruction des trous acoustiques 29. De manière plus générale, le collage ou le brasage est effectuée de sorte à ne pas obstruer les trous acoustiques 29 afin d'éviter toute limitation de l'absorption acoustique.

Il est possible d'employer des éléments principaux (peau interne
10 23, peau externe 22 et structure acoustique 21) de nature différente. A titre d'exemple, la structure acoustique 21 peut être dans un matériau métallique de type titane ou inconel, et les peaux internes 23 et externe 22 en matériau composite, de type à matrice céramique.

Un espace ou jeu 25 peut être laissé entre une extrémité des
15 cellules à âme alvéolaire 27 et la peau interne 23 ou la peau externe 22. L'une des peaux externe 22 et interne 23 non en contact avec la structure acoustique 21 est avantageusement autoraidie par tout moyen connu de l'homme du métier afin d'éviter le transit d'effort par déformation de la structure par ladite peau sur le reste du panneau de l'invention 20.

20 Le jeu 25 est défini de sorte à ne pas perturber la performance acoustique recherchée. Sans s'y limiter, le jeu 25 pourra typiquement être compris entre 0 et 5mm, de préférence entre 0 et 1,5 mm.

Le jeu 25 permet également de manière avantageuse d'assurer le drainage du panneau acoustique 20 de l'invention. En effet, dans une structure
25 conventionnelle de sandwich acoustique, la présence des trous sur la surface en contact aux éléments extérieurs permet à l'eau ou à d'autres liquides de pénétrer dans les alvéoles de la zone inférieure de la structure sandwich. Pour éviter toute accumulation des encoches sont réalisées dans la structure en nid d'abeille du côté peau pleine (opposées à la peau acoustique). Toutes les
30 cellules étant perforées, le liquide serpente d'une cellule à l'autre par gravité jusqu'à un point le plus bas de la structure où un trou d'évacuation est réalisé. Dans le cas d'accumulation d'un liquide inflammable, il peut exister un fort risque d'incendie. Dans le cas d'accumulation d'eau, il existe un risque d'endommagement de la structure en cas de gel et de plus les cellules
35 bouchées ne remplissent plus leur fonction acoustique).

Selon une variante représentée à la figure 3, le jeu 35 est rempli par un ensemble fibreux 30 comportant des fibres entremêlées, tel qu'un feutre. Ainsi, de manière avantageuse, les cellules à âme alvéolaire 27 sont mieux étanchées pour répondre aux performances acoustiques recherchées.

5 Selon un autre mode de réalisation préféré, au moins une partie des moyens mécaniques est apte à fixer la structure acoustique sur au moins une des peaux externe et interne ce qui permet d'assurer une bonne fixation de la structure acoustique et également une bonne cohérence du panneau acoustique de l'invention. De manière avantageuse, on obtient une très bonne
10 qualité d'adhésion du panneau de l'invention sans avoir à réaliser des retouches ponctuelles pour éviter tout décollement. On réalise une économie sur les matériaux utilisés pour effectuer de telles retouches.

 Selon un mode de réalisation représenté à la figure 4, les moyens mécaniques de fixation comprennent des rivets 44 fixant une des peaux,
15 notamment la peau externe 22, et une pluralité de cellules à âme alvéolaire 47 qui sont fermés à une extrémité 48.

 Lorsque la structure acoustique 21 est fixée sur la peau interne 23 on évite de manière avantageuse toute obstruction des trous acoustiques 29.

 La densité des cellules alvéolaires 47 est choisie par l'homme du
20 métier en fonction de la performance acoustique désirée.

 Comme précédemment, un jeu 45 est laissé entre la structure acoustique 21 et la peau interne 23 sur laquelle il n'existe pas de contact.

 Dans ce cas, il est avantageux d'introduire dans le jeu 45 un ensemble fibreux comportant des fibres entremêlées, tel qu'un feutre.

25 Le fond 48 des cellules à âme alvéolaire peut être intégré à la cellule 47, autrement dit fait de matière avec la paroi desdites cellules 47, ou provenir d'un élément rapporté sur la structure acoustique 21. A titre d'exemple, il est possible de rapporté des fonds collés, soudés ou crochetés. Dans ce dernier cas, l'extrémité des paroi 49 opposée au fond 48 de la
30 structure acoustique peut être avantageusement surbaissée pour éviter toute surépaisseur due à la présence des crochets.

 Il est également possible d'utiliser une structure acoustique comportant des cellules à âme alvéolaire fermées à leurs deux extrémités.

 Selon la densité de rivets 44, les peaux externe 22 et interne 23
35 peuvent être assujetties l'une à l'autre par la structure acoustique 21 rivetée tantôt d'un coté tantôt de l'autre. Dans ce dernier cas, les peaux externe 22 et

interne 23 peuvent avantageusement ne pas se rejoindre au-delà du panneau 20 de l'invention. En effet, la liaison entre les peaux externe 22 et interne 23 est assurée par la structure acoustique 21 sans risque de dilatation thermique différentielle.

5 Selon le mode de réalisation représenté à la figure 5, au moins une partie des moyens mécaniques de fixation 54 relie l'entretoise des peaux externe 22 et interne 23. Les moyens mécaniques de fixation 54 peuvent ainsi relier les peaux externe 22 et interne 23 en traversant une pluralité de cellules à âme alvéolaire 57.

10 A titre d'exemple de moyens mécaniques de fixation 54, on peut citer des rivets ou boulons.

Un tel mode de réalisation permet de réaliser une fixation efficace sans impacter sur l'épaisseur de la structure acoustique 21.

15 La structure acoustique 21 peut en outre être collée ou en simple contact sur l'une ou l'autre peau externe 22.

Il est également possible que la structure acoustique 21 soit surmontée par un voire deux ensembles fibreux 52. En effet, il est possible de choisir les moyens mécaniques de fixation 54 de sorte à laisser d'un côté ou de chaque côté un jeu 55 entre la structure acoustique 21 et les peaux 22 et 23.

20 De manière préférée, les moyens mécaniques de fixation 52 sont réalisés dans le même matériau que la structure acoustique 21. De ce fait, il est assuré une continuité des dilatations thermiques dans le panneau acoustique 20 de l'invention.

25 Selon le mode de réalisation préféré, au moins une partie des moyens élastiques comportent au moins un ensemble fibreux surmontant la structure acoustique apte à se comprimer dans l'épaisseur. L'ensemble fibreux présente l'avantage de ne pas obstruer les trous acoustiques de la peaux externe.

30 Selon le mode de réalisation représenté à la figure 6, deux ensembles fibreux 64a et 64b entourent la structure acoustique 21.

La structure acoustique 21 est positionnée en simple contact contre les peaux 22 et 23 par pression de l'ensemble fibreux 64a et 64b qui comporte une bonne élasticité dans l'épaisseur. De ce fait, les trous acoustiques 29 ne sont pas totalement obstrués par de la matière.

35 L'ensemble fibreux 64a et 64b comporte notamment des fibres entremêlées. A titre d'exemple, on peut citer un feutre.

L'ensemble fibreux 64a et 64b est préférentiellement formé par un matériau choisi parmi les feutres graphite et carbone haute température intégrant suivant le besoin de l'homme de métier au minimum : la porosité du feutre, la tortuosité des fibres, le rapport de forme, la taille moyenne des fibres, le taux d'enchevêtrement, ce qui permet d'obtenir une bonne élasticité dans l'épaisseur dudit ensemble 64a et 64b.

Typiquement, l'épaisseur du feutre est compatible avec le jeu 25 et la valeur de compression recherchée.

Selon une variante non représentée, il est possible d'utiliser une structure acoustique 21 dans laquelle les parois des cellules à âme alvéolaire en regard d'au moins une peau externe 22 et interne 23 comporte des dentelures afin d'améliorer l'ancrage de la structure acoustique 21 sur l'ensemble fibreux 64a et 64b.

Selon un encore un autre mode de réalisation préféré, au moins une partie des moyens acoustiques comporte des amortisseurs en prolongement de la paroi d'au moins une partie des cellules à âme alvéolaire de la structure acoustique ce qui permet de garantir le contact entre la structure acoustique et au moins une des peaux interne et externe. Les amortisseurs présente une élasticité de faible amplitude qui assurent le contact de la structure acoustique sous une légère contrainte au niveau de l'interface des cellules à âme alvéolaire et des peaux interne et externe. Les amortisseurs sont de manière préférentielle sous la forme de languettes courbes.

Le nombre, la forme et la disposition desdits moyens élastiques sont adaptés par l'homme du métier.

Selon un premier mode de réalisation représenté à la figure 7, les amortisseurs 74 sont en prolongement de la paroi 72 d'au moins une partie des cellules à âme alvéolaire 77, à savoir la paroi 72 et les amortisseurs 74 sont formés d'une seule pièce ce qui permet de fabriquer les moyens élastiques dès la fabrication de la structure acoustique 21.

Selon une variante représentée à la figure 8, les amortisseurs 84 sont rapportés sur la paroi 82 d'une pluralité de cellules à âme alvéolaire 87 ce qui permet d'utiliser des matériaux de nature différente pour la réalisation de la structure acoustique 21 et des amortisseurs 84. Ainsi, il est envisageable d'employer une structure acoustique 21 métallique, et des peaux interne 23 et externe 22 en matériau céramique.

A titre d'exemple, les moyens élastiques 84 utilisés sont en inconel

Selon un autre mode de réalisation préféré représenté à la figure 9, les moyens élastiques sont réalisés par la peau interne 23 ayant une fonction de ressort à spirale 94 apte à exercer une pression contre la structure acoustique 21 de sorte à mettre en contact ladite structure 21 et la peau externe 22. L'avantage d'une telle configuration est d'obtenir un effort de contact uniformément réparti sur toute la périphérie du panneau acoustique 20 de l'invention.

Le contact entre la structure acoustique 21 et le ressort à spirale 94 peut être réalisé par simple contact ou par collage ou par tout autre moyen connu de l'homme du métier permettant de fixer le ressort à spirale 94 sur la structure acoustique 21.

Le ressort à spirale 94 est réalisé dans un matériau approprié et connu de l'homme du métier. A titre d'exemple, on peut citer CMC, titane ou l'inconel.

De manière avantageuse, la circonférence de la peau interne en ressort à spirale 94, une fois dépliée, présente un rayon plus grand que celui de la circonférence de la structure acoustique 21 de sorte à obtenir une pression optimale sur ladite structure acoustique 21.

Le ressort à spirale 94 comprimé (voir figure 9) est positionné à l'intérieur de la virole externe formée par la peau externe 22 montée sur la structure acoustique 21. Le ressort à spirale 94 est ensuite libéré afin de venir se plaquer contre la face interne de la structure acoustique 21. Le ressort à spirale 94 remplit ainsi le rôle de la peau interne.

Une fois déplié, le ressort à spirale 94 peut comporter un jeu d'écartement entre ses deux extrémités 92 et 93 ou encore un chevauchement entre ses dernières. Les deux extrémités 92 et 93 peuvent également être éclissées.

Le ressort à spirale 94 peut être adapté en fonction des lignes sur laquelle ce dernier repose. Par exemple, le ressort à spirale 94 peut être réalisé de manière complète ou partielle selon une direction longitudinale du panneau 20 de l'invention.

Le panneau de l'invention peut comporter chacun des moyens élastiques et les moyens mécaniques de fixation, pris seuls ou en combinaison.

REVENDICATIONS

1. Panneau acoustique (20) pour une tuyère d'éjection (10)
5 comprenant les éléments principaux suivants:
 - une peau externe (22) présentant des trous acoustiques (29),
 - une peau interne (23),
 - une structure acoustique (21) comprenant des cellules à âme
10 alvéolaire (27 ; 47 ; 77 ; 87) et disposée entre la peau interne
(23) et la peau externe (22),
caractérisé en ce qu'au moins un élément principal choisi parmi
la peau externe (22), la peau interne (23) et la structure acoustique (21) est
formé par un matériau composite et en ce que la structure acoustique (21) est
maintenue en contact sur au moins une des peaux interne (23) et externe (22)
15 par compression à l'aide de moyens élastiques (64a, 64b ; 74 ; 84 ; 94) et/ou
par fixation à l'aide de moyens mécaniques de fixation ponctuels (24 ; 44 ; 54).
2. Panneau (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce
qu'au moins une partie des moyens élastiques comporte au moins un
ensemble fibreux (64a, 64b) surmontant la structure acoustique (21) et apte à
20 se comprimer dans l'épaisseur.
3. Panneau (20) selon la revendication 2, caractérisé en ce
que l'ensemble fibreux (64a, 64b) est formé par un matériau choisi parmi les
feutres graphite et carbone haute température intégrant au minimum : la
porosité du feutre, la tortuosité des fibres, le rapport de forme, la taille moyenne
25 des fibres, le taux d'enchevêtrement.
4. Panneau (20) selon l'une quelconque des revendications 1
à 3, caractérisé en ce qu'au moins une partie des moyens élastiques comporte
des amortisseurs (74 ; 84) en prolongement de la paroi (72 ; 82) d'au moins
une partie des cellules à âme alvéolaire (77 ; 87) de la structure acoustique
30 (21).
5. Panneau (20) selon la revendication 4, caractérisé en ce
que les amortisseurs (74 ; 84) sont sous la forme de languettes courbes.
6. Panneau (20) selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en
ce qu'au moins un amortisseur (84) est rapporté sur la paroi (82).

7. Panneau (20) selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce qu'au moins un amortisseur (74) et la paroi (72) sont formés d'une seule pièce.

5 8. Panneau (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les moyens élastiques comportent un ressort à spirale (94) apte à exercer une pression contre la structure acoustique (21) de sorte à mettre en contact ladite structure (21) et la peau externe (22).

9. Panneau (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'au moins une partie des moyens mécaniques est apte
10 à fixer la structure acoustique (21) sur au moins une des peaux interne (23) et externe(22).

10. Panneau (20) selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens mécaniques de fixation comprennent des rivets (44) fixant une pluralité de cellules à âme alvéolaire (47) fermée à une extrémité (48) et une
15 des peaux interne (23) et externe (22).

11. Panneau (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'au moins une partie des moyens mécaniques de fixation (54) relie l'entretoise des peaux interne (23) et externe (22).

12. Panneau (20) selon l'une quelconque des revendications 1
20 à 11, caractérisé en ce qu'une partie des moyens mécaniques de fixation comprend des dépôts (24) de colle ou de brasure appliqués entre la structure acoustique (21) et au moins une des peaux interne (23) et externe (22).

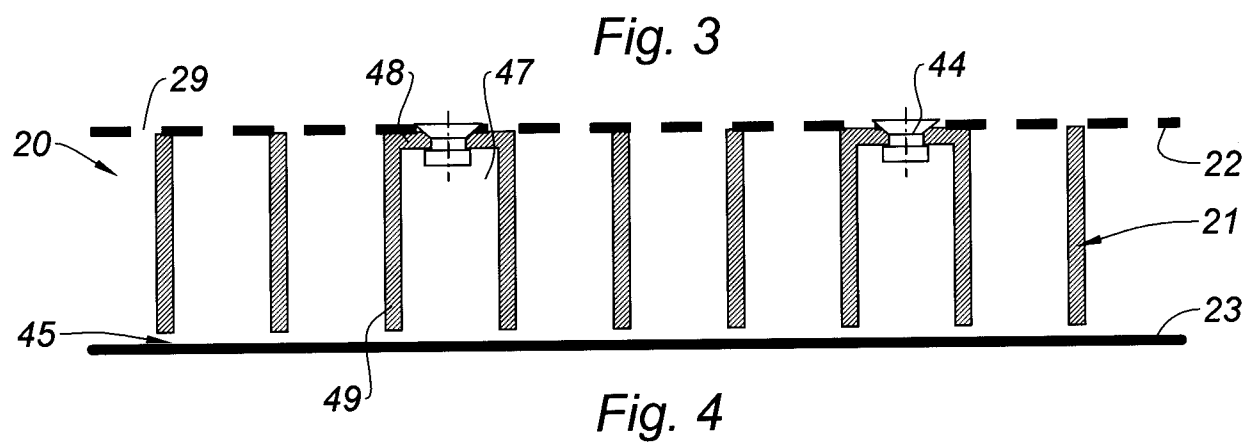
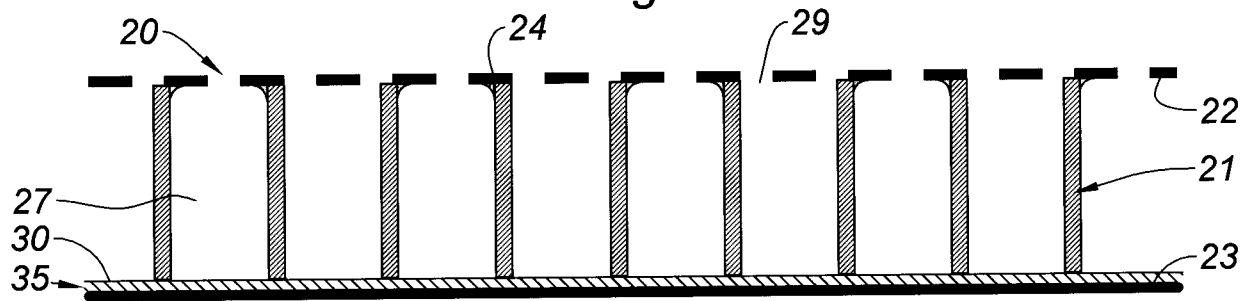
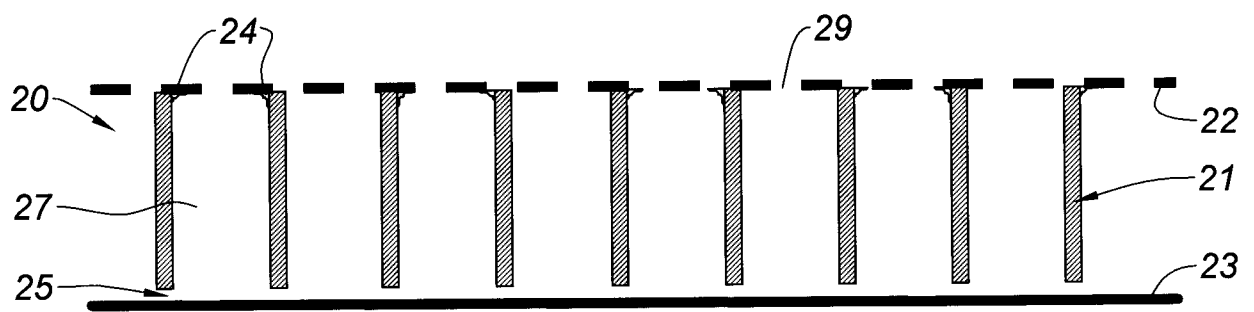
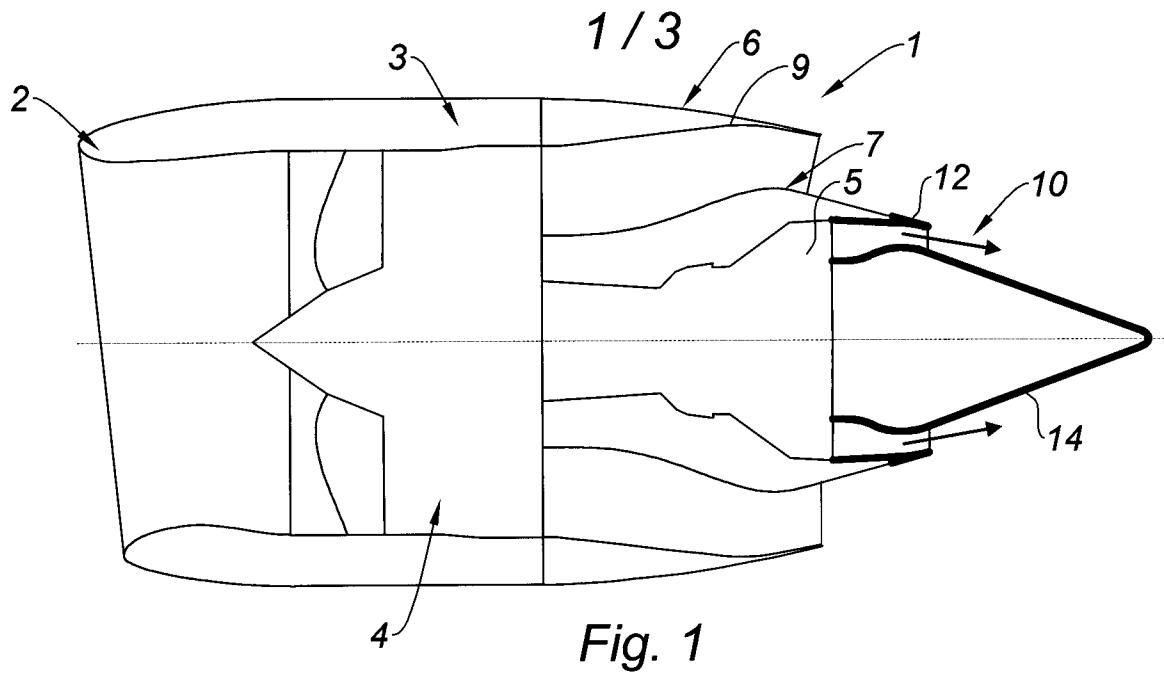
13. Panneau (20) selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il présente un jeu (25) entre la structure acoustique (21) et une des peaux
25 interne (23) et externe (22).

14. Panneau (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le matériau composite supporte une température au moins égale à environ 500°C.

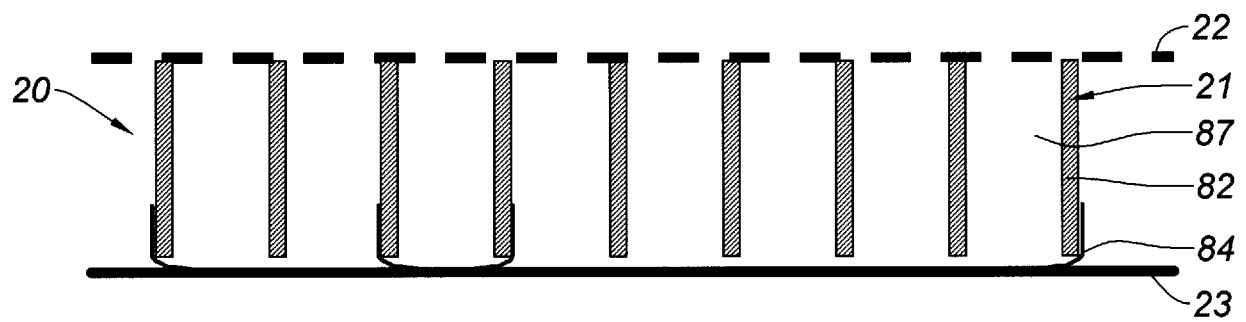
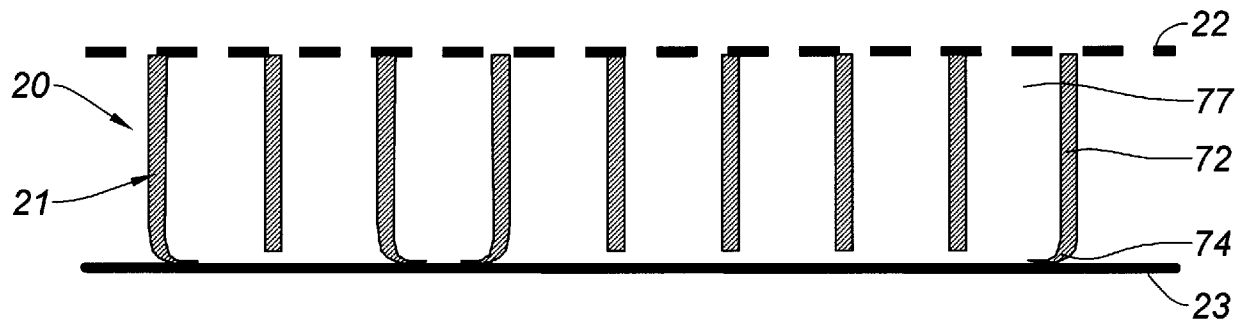
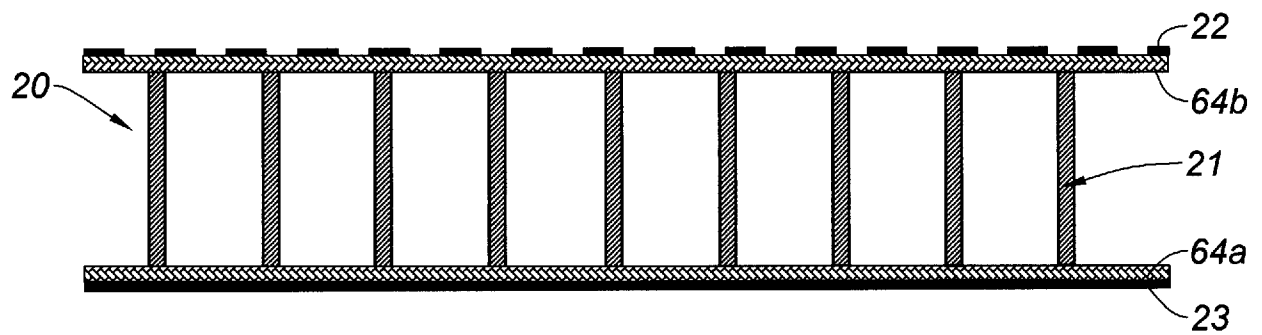
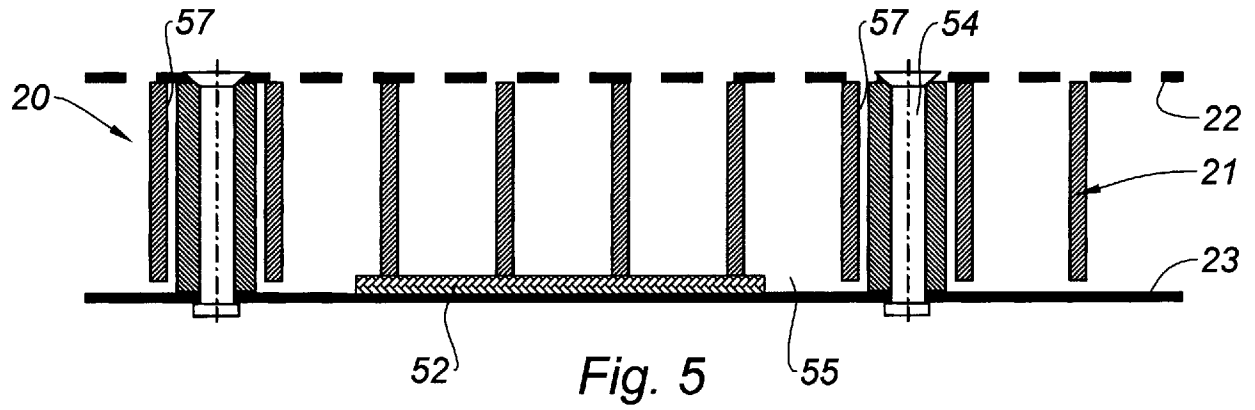
15. Panneau (20) selon la revendication 14, caractérisé en ce
30 que le matériau composite est un matériau composite à matrice céramique.

16. Tuyère d'éjection (10) pour une nacelle (1) comportant un panneau acoustique (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15.

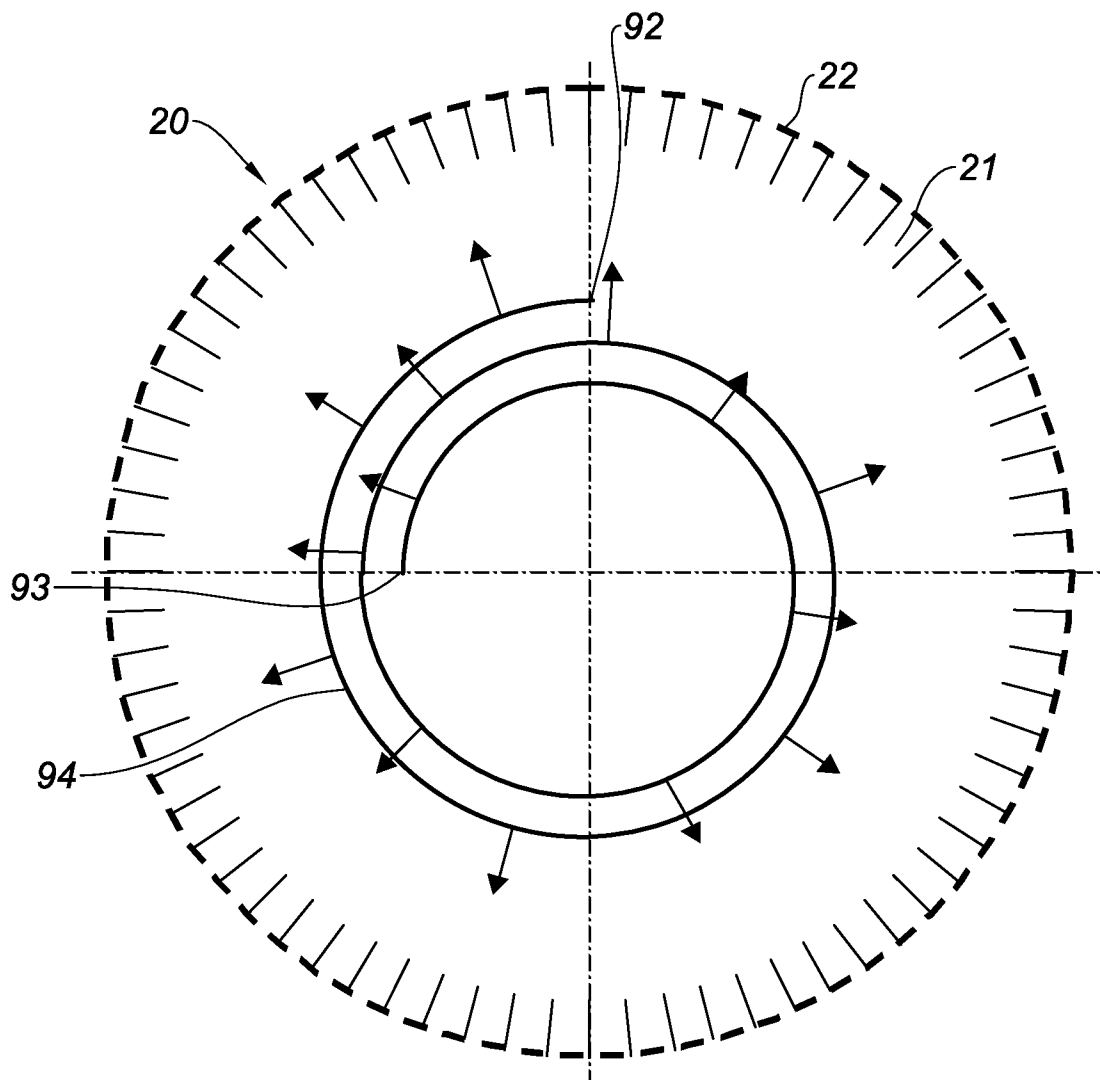
17. Nacelle (1) comportant une tuyère d'éjection (10) selon la revendication 16.



2 / 3



3 / 3

*Fig. 9*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/050900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G10K11/168

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)

G10K B64D

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 217 605 A (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 26 June 2002 (2002-06-26) paragraphs [0001] - [0004], [0018], [0038], [0048] - [0051], [0060], [0078], [0082] figures 3,12	1,12,16, 17
Y	-----	9-11,13
X	US 5 594 216 A (YASUKAWA ROBERT D [US] ET AL) 14 January 1997 (1997-01-14) column 1, line 64 - column 2, line 2 column 3, line 63 - column 4, line 23 column 10, line 39 - line 47 column 11, line 15 - line 26 figures 2,12 ----- -/--	1,12, 14-17

☒ 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 document 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

11 décembre 2009

Date of mailing of the international search report

22/12/2009

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

Schneiderbauer, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/050900

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 111 584 A (EADS AIRBUS SA [FR] AIRBUS FRANCE [FR]) 27 June 2001 (2001-06-27) paragraphs [0001] - [0003], [0044] figures 1C,4 -----	1,12,16, 17
Y	US 2001/048048 A1 (RIEDEL BRIAN L [US] ET AL) 6 December 2001 (2001-12-06) paragraph [0028]; claim 1; figures 2,3 -----	9-11
Y	EP 1 213 703 A (AIRBUS FRANCE [FR]) 12 June 2002 (2002-06-12) paragraphs [0002], [0036] - [0039], [0058], [0059] -----	13
A	US 4 465 725 A (RIEL FRANK J [US]) 14 August 1984 (1984-08-14) column 1, line 41 - line 54 column 2, line 54 - line 64 column 3, line 43 - line 57 column 6, line 40 - line 53 -----	1-17
A	EP 0 897 174 A (AEROSPATIALE [FR] AIRBUS FRANCE [FR]) 17 February 1999 (1999-02-17) paragraphs [0001], [0002], [0028] - [0030] -----	1-17
A	EP 0 895 223 A (BOEING CO [US]) 3 February 1999 (1999-02-03) paragraphs [0023] - [0025] -----	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/050900

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1217605	A	26-06-2002	AT 274740 T	15-09-2004
			CA 2364951 A1	21-06-2002
			DE 60105114 D1	30-09-2004
			DE 60105114 T2	15-09-2005
			ES 2227100 T3	01-04-2005
			FR 2818581 A1	28-06-2002
			US 2002078569 A1	27-06-2002
US 5594216	A	14-01-1997	NONE	
EP 1111584	A	27-06-2001	CA 2329832 A1	24-06-2001
			DE 60005917 D1	20-11-2003
			DE 60005917 T2	29-07-2004
			ES 2208246 T3	16-06-2004
			FR 2803077 A1	29-06-2001
			US 2001005937 A1	05-07-2001
US 2001048048	A1	06-12-2001	CA 2292096 A1	13-07-2000
			EP 1020845 A2	19-07-2000
EP 1213703	A	12-06-2002	AT 267442 T	15-06-2004
			CA 2364347 A1	08-06-2002
			DE 60103352 D1	24-06-2004
			DE 60103352 T2	02-06-2005
			ES 2220693 T3	16-12-2004
			FR 2817994 A1	14-06-2002
			US 2002070077 A1	13-06-2002
US 4465725	A	14-08-1984	NONE	
EP 0897174	A	17-02-1999	DE 69819424 D1	11-12-2003
			DE 69819424 T2	09-09-2004
			ES 2210694 T3	01-07-2004
			FR 2767411 A1	19-02-1999
			US 6268038 B1	31-07-2001
EP 0895223	A	03-02-1999	DE 69813406 D1	22-05-2003
			DE 69813406 T2	06-11-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/050900

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G10K11/168

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)

G10K B64D

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 217 605 A (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 26 juin 2002 (2002-06-26) alinéas [0001] - [0004], [0018], [0038], [0048] - [0051], [0060], [0078], [0082] figures 3,12	1,12,16, 17
Y	-----	9-11,13
X	US 5 594 216 A (YASUKAWA ROBERT D [US] ET AL) 14 janvier 1997 (1997-01-14) colonne 1, ligne 64 - colonne 2, ligne 2 colonne 3, ligne 63 - colonne 4, ligne 23 colonne 10, ligne 39 - ligne 47 colonne 11, ligne 15 - ligne 26 figures 2,12 ----- -/-	1,12, 14-17

☒ 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

11 décembre 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

22/12/2009

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

Schneiderbauer, K

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/050900

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 111 584 A (EADS AIRBUS SA [FR] AIRBUS FRANCE [FR]) 27 juin 2001 (2001-06-27) alinéas [0001] - [0003], [0044] figures 1C,4	1,12,16, 17
Y	US 2001/048048 A1 (RIEDEL BRIAN L [US] ET AL) 6 décembre 2001 (2001-12-06) alinéa [0028]; revendication 1; figures 2,3	9-11
Y	EP 1 213 703 A (AIRBUS FRANCE [FR]) 12 juin 2002 (2002-06-12) alinéas [0002], [0036] - [0039], [0058], [0059]	13
A	US 4 465 725 A (RIEL FRANK J [US]) 14 août 1984 (1984-08-14) colonne 1, ligne 41 - ligne 54 colonne 2, ligne 54 - ligne 64 colonne 3, ligne 43 - ligne 57 colonne 6, ligne 40 - ligne 53	1-17
A	EP 0 897 174 A (AEROSPATIALE [FR] AIRBUS FRANCE [FR]) 17 février 1999 (1999-02-17) alinéas [0001], [0002], [0028] - [0030]	1-17
A	EP 0 895 223 A (BOEING CO [US]) 3 février 1999 (1999-02-03) alinéas [0023] - [0025]	1-17

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/050900

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1217605	A	26-06-2002	AT 274740 T	15-09-2004
			CA 2364951 A1	21-06-2002
			DE 60105114 D1	30-09-2004
			DE 60105114 T2	15-09-2005
			ES 2227100 T3	01-04-2005
			FR 2818581 A1	28-06-2002
			US 2002078569 A1	27-06-2002
US 5594216	A	14-01-1997	AUCUN	
EP 1111584	A	27-06-2001	CA 2329832 A1	24-06-2001
			DE 60005917 D1	20-11-2003
			DE 60005917 T2	29-07-2004
			ES 2208246 T3	16-06-2004
			FR 2803077 A1	29-06-2001
			US 2001005937 A1	05-07-2001
US 2001048048	A1	06-12-2001	CA 2292096 A1	13-07-2000
			EP 1020845 A2	19-07-2000
EP 1213703	A	12-06-2002	AT 267442 T	15-06-2004
			CA 2364347 A1	08-06-2002
			DE 60103352 D1	24-06-2004
			DE 60103352 T2	02-06-2005
			ES 2220693 T3	16-12-2004
			FR 2817994 A1	14-06-2002
			US 2002070077 A1	13-06-2002
US 4465725	A	14-08-1984	AUCUN	
EP 0897174	A	17-02-1999	DE 69819424 D1	11-12-2003
			DE 69819424 T2	09-09-2004
			ES 2210694 T3	01-07-2004
			FR 2767411 A1	19-02-1999
			US 6268038 B1	31-07-2001
EP 0895223	A	03-02-1999	DE 69813406 D1	22-05-2003
			DE 69813406 T2	06-11-2003