

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 924 686

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

②1 N° d'enregistrement national :

07 59733

⑤1 Int Cl⁸ : **B 64 D 45/02 (2006.01), H 01 Q 1/42, H 02 G 13/00**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11.12.07.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.06.09 Bulletin 09/24.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

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

⑦2 Inventeur(s) : LAMBERT CHARLES, BERNUS CHRISTOPHE, FOURNIE JACQUES et MARTY JEAN CLAUDE.

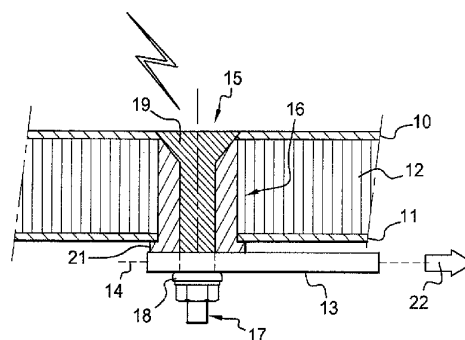
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET SCHMIT CHRETIEN SCHIHIN.

⑤4 **SYSTEME PARAFOUDRE ET AERONEF COMPORTANT UN TEL SYSTEME.**

⑤7 L'invention concerne un système parafoudre pour structure composite ayant une surface externe destinée à être soumise à un écoulement d'air (20), ledit système comprenant au moins une bande électriquement conductrice (13) et des fixations de cette bande à ladite structure.

Selon l'invention, cette structure comportant des trous destinés à recevoir les fixations de la bande, au moins certaines de ces fixations comprennent un élément d'attachement (15) de la foudre à cette structure. Cet élément d'attachement (15) est destiné à être inséré dans le trou en ayant sa partie supérieure (19) sensiblement au niveau de la surface externe de la structure, cet élément d'attachement (15) étant en contact électrique avec la bande électriquement conductrice (13). La bande électriquement conductrice (13) est destinée à être placée du côté opposé de la structure à la surface externe (10) en étant reliée à la masse.



FR 2 924 686 - A1



Système parafoudre et aéronef comportant un tel système

La présente invention concerne un système parafoudre pour structure composite, en particulier des panneaux comportant une âme centrale légère telle qu'une âme en nid d'abeille ou en mousse. Elle est notamment adaptée à la protection contre le foudroiement du radôme ou du fuselage d'un aéronef.

Les structures sandwich en matériau composite présentent des propriétés, notamment mécaniques, exceptionnelles. Elles combinent une résistance élevée aux contraintes mécaniques et/ou thermiques et une forte rigidité pour une masse minimale.

Ces structures sont donc largement mises en œuvre dans l'industrie spatiale (satellites, sondes, lanceurs) et dans l'industrie aéronautique (radôme, trappes, bords d'attaque, ailerons, etc.,...).

Toutefois, il est connu que ces structures sont vulnérables au foudroiement si elles ne sont pas proprement reliées à la masse. Les courants électriques de forte densité qui traversent alors ces structures composites peuvent endommager sérieusement celles-ci et conduire, par exemple, à un délaminage. Le cas du radôme est encore plus critique puisque par définition, il ne peut pas intégrer les dispositifs classiques d'écoulement du courant foudre, tels qu'un grillage métallique inséré dans la surface de structure, lesquels sont interdits de par les exigences de transparence vis-à-vis des ondes radar.

On connaît des moyens permettant de dissiper l'énergie de la foudre pour protéger ces structures en cas de foudroiement.

La Figure 1 montre un tel moyen de dissipation de l'énergie de la foudre de l'art antérieur. Des bandes parafoudres 1 typiquement en aluminium ou en cuivre sont disposées à la surface externe 2 du radôme 3 d'un avion. Ces bandes 1 sont fixées sur le radôme par des organes de fixation 4 du type vis. Chaque bande parafoudre 1 est électriquement reliée à la surface externe 2 du radôme 3 pour permettre l'écoulement des charges électrostatiques qui s'y accumulent. La pièce 5 dans laquelle la vis 4 vient se loger pour fixer la bande 1 est en plastique isolant.

Chaque bande 1 est également reliée à la jonction du fuselage de l'avion pour assurer sa mise individuelle à la masse. Ainsi un arc foudre frappant cette bande 1 voit son énergie évacuée vers la masse sans affecter aucun autre élément du radôme.

Bien que ce moyen de dissipation de l'énergie donne de bons résultats, il a été observé des perturbations 6 dans l'écoulement de l'air 7 incident sur le radôme 3, lesquelles sont causées par les saillies formées par les bandes parafoudres 1 à la surface externe 2 du radôme (Fig. 1b).

Or, le radôme lorsqu'il constitue le "nez" d'un avion a une forme généralement conique pour assurer une bonne pénétration dans l'air, et contribue, par conséquent, grandement à l'aérodynamisme de cet avion.

Ces perturbations aérodynamiques 6 génèrent une traînée augmentée notamment par le déclenchement de la transition de l'écoulement laminaire à turbulent, et par la même, une augmentation très sensible de la consommation en carburant de l'avion, ce qui est incompatible avec les exigences économiques des compagnies de transport aérien.

De plus, lors d'un foudroiement sévère d'une bande parafoudre, on peut observer un endommagement de celle-ci, avec par exemple une fusion superficielle de la vis de fixation de cette bande. La maintenance du radôme nécessite alors la dépose de celui-ci pour démonter et remplacer la bande endommagée.

Il serait donc intéressant de disposer d'un système de protection du radôme d'un avion contre la foudre permettant de réduire la traînée pour réaliser un gain de masse en carburant important.

L'objectif de la présente invention est donc de proposer un système parafoudre d'une structure composite dont la surface externe est soumise à

un écoulement d'air, simple dans sa conception et dans son mode opératoire, permettant de s'assurer d'une dissipation totale de l'énergie d'un impact foudre sans endommagement de la structure et sans perturbation dans l'écoulement d'air à proximité de cette pièce.

5 A cet effet, l'invention concerne un système parafoudre pour structure composite ayant une surface externe destinée à être soumise à un écoulement d'air, ledit système comprenant au moins une bande électriquement conductrice et des fixations de cette bande à cette structure.

10 Selon l'invention,

- cette structure comportant des trous destinés à recevoir les fixations de la bande, au moins certaines de ces fixations comprennent un élément d'attachement de la foudre à la structure,

15 - cet élément d'attachement est destiné à être inséré dans ce trou en ayant sa partie supérieure sensiblement au niveau de la surface externe de la structure, cet élément d'attachement étant en contact électrique avec la bande électriquement conductrice, et

20 - la bande électriquement conductrice est destinée à être placée du côté opposé de la structure à cette surface externe en étant reliée à la masse.

On entend par "la bande électriquement conductrice est destinée à être placée du côté opposé de la structure à ladite surface externe" que cette bande électriquement conductrice est placée du côté de la surface de la structure opposée à ladite surface externe, c'est-à-dire du côté de la surface interne de la structure, en étant soit directement en contact avec cette surface interne, soit placée à distance de celle-ci.

25 On entend par "partie supérieure sensiblement au niveau de la surface externe de la structure" que cette partie supérieure est au même niveau que la surface externe de la structure, c'est à dire que l'extrémité supérieure de l'élément d'attachement est au niveau, ou contiguë, à la surface externe de la structure aux tolérances d'assemblage près.

30 Ce système peut avantageusement être mis en œuvre sur tout type de structure composite, qu'elle soit monolithique, simple sandwich ou multi-sandwich.

Dans différents modes de réalisation particuliers de ce système parafoudre, chacun ayant ses avantages particuliers et susceptibles de nombreuses combinaisons techniques possibles:

- 5 - l'élément d'attachement de la foudre à la structure est un plot conducteur monobloc comprenant dans sa partie inférieure une portion de tige filetée, cette portion étant destinée à passer au travers d'un perçage de la bande,

Bien entendu, ce perçage peut être un trou taraudé de sorte que la portion de tige filetée du plot ne fait pas saillie de la bande électriquement conductrice tout en assurant sa fonction de fixation de ladite bande. Une gaine électriquement isolante qui serait placée autour de la bande épouserait alors parfaitement la partie inférieure de celle-ci.

- la bande conductrice électriquement ayant une épaisseur e et une largeur l , la section de la tige filetée est au moins égale à $l \times e$,

15 De préférence, la section de la tige filetée est égale à la section de la bande électriquement conductrice. Le diamètre de la tige filetée est au minimum de 6,35 mm afin de conduire efficacement le courant foudre.

- le système comporte un insert isolant comprenant un corps principal et éventuellement une tête, le corps principal comprenant un évidement apte à recevoir l'élément d'attachement de la foudre,

Cet insert isolant permet d'assurer la liaison mécanique entre la structure composite, l'élément d'attachement de la foudre à cette structure et la bande électriquement conductrice.

- le système comporte une gaine électriquement isolante destinée à recouvrir la bande électriquement conductrice,

Le système comporte alors de préférence une pâte non conductrice destinée à former une gangue enveloppant au moins la bande électriquement conductrice et sa gaine isolante.

- 30 - le système comporte des pastilles conductrices électriquement destinées à être placées dans des logements sur la surface externe de la structure, ces logements étant sensiblement alignés et régulièrement espacés ou non entre deux fixations consécutives pour faciliter le balayage de l'arc foudre entre les éléments d'attachement de la foudre à la structure,

- le système comporte un grillage métallique destiné à être intégré dans l'épaisseur de la paroi délimitant la surface externe de ladite structure, ce grillage étant alors destiné à être en contact électrique avec les éléments d'attachement de la foudre.

5 L'invention concerne également un panneau comprenant au moins une structure composite monolithique, équipé d'un système parafoudre tel que décrit précédemment.

10 On entend par "monolithique", une feuille ou plaque à pli unique ou composé de plusieurs plis associés ou solidarisés directement les uns aux autres, sans interposition d'une âme légère tel qu'en matériau alvéolaire, comme dans le cas de la structure sandwich.

15 Dans un mode de réalisation particulier, ce panneau composite monolithique comporte une première peau formant la paroi externe du panneau et une seconde peau formant la partie interne du panneau. Les peaux constituant le panneau sont, par exemple, réalisées en matériaux composites.

20 L'invention concerne encore un panneau comprenant au moins deux parois disposées respectivement sur des faces opposées externes d'une âme, ce panneau étant équipé d'un système parafoudre tel que décrit précédemment.

L'âme peut être en matériau alvéolaire tel qu'un nid d'abeille, ou en mousse.

L'invention concerne un radôme équipé d'au moins un panneau tel que décrit précédemment.

25 L'invention concerne un aéronef équipé d'au moins un panneau tel que décrit précédemment.

30 De manière plus générale, l'invention concerne un procédé de montage d'un système parafoudre sur une structure composite ayant une surface externe destinée à être soumise à un écoulement d'air, ledit système comprenant au moins une bande électriquement conductrice et des fixations de cette bande à ladite structure.

Selon l'invention, on monte ladite bande électriquement conductrice du côté opposé de la structure à cette surface externe.

35 De préférence, au moins certaines desdites fixations comprenant un élément d'attachement de la foudre à la structure et ladite structure

comportant des trous destinés à recevoir ces fixations, on place lesdits éléments d'attachement dans lesdits trous de sorte que la partie supérieure de chaque élément d'attachement soit placée sensiblement au niveau de la surface externe de la structure, ces éléments d'attachement étant en contact électrique avec la bande électriquement conductrice.

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

- la figure 1 montre un exemple de moyen de dissipation de l'énergie de la foudre de l'art antérieur monté sur un panneau d'un radôme, la Fig. 1a) montrant une vue en coupe de ce panneau et la Fig. 1b), une vue partielle en perspective de ce panneau schématisant les écoulements d'air à sa surface;

- la figure 2 est une représentation schématique en coupe d'un panneau équipé d'un système parafoudre selon un premier mode de réalisation de l'invention;

- la figure 3 est une vue partielle et en perspective montrant les écoulements d'air à la surface du panneau de la Figure 2;

- la figure 4 est une représentation schématique en coupe d'un panneau équipé d'un système parafoudre selon un deuxième mode de réalisation de l'invention;

- la figure 5 est une représentation schématique d'un panneau équipé d'un système parafoudre selon un troisième mode de réalisation de l'invention;

Les Figures 2 et 3 montrent un panneau équipé d'un système parafoudre selon un premier mode de réalisation de l'invention. Le panneau comporte une structure sandwich de cœur comprenant deux parois 10, 11 disposées respectivement sur des faces opposées externes d'une âme en nid d'abeilles 12.

Ces parois 10, 11 sont des armatures en composite. Les composites peuvent être choisis dans le groupe, donné à titre non limitatif, comprenant les composites de verre, les composites de silice, les composites de carbure de silicium, les composites de quartz, les composites de basalte, les fibres aramides ou tout autre composite ayant des propriétés diélectriques adaptées.

L'âme en nid d'abeilles 12 est, par exemple, réalisée à partir d'aramide. Les fibres d'aramide présentent, en effet, une faible inflammabilité, une grande résistance à la rupture et un haut module d'élasticité.

5 Ce panneau est un élément constitutif d'un radôme et sa paroi supérieure 10, dite paroi externe, est destinée à être exposée à un écoulement d'air.

Le panneau est équipé d'un système parafoudre comprenant une bande électriquement conductrice 13 ayant un axe longitudinal 14 et des
10 fixations de cette bande 13 au panneau.

La section des bandes électriquement conductrices 13 est conditionnée par deux critères, à savoir le choix du matériau utilisé et l'impact de la présence de ces bandes sur les performances radioélectriques. A titre purement illustratif, un état de l'art du minimum
15 exigé permettant un bon passage du courant de foudre dans la bande est de 20 mm^2 pour des bandes en cuivre et de 30 mm^2 pour des bandes en aluminium.

Dans un mode de mise en œuvre particulier, un dimensionnement typique de la bande en cuivre sera une section rectangulaire s de largeur l
20 $= 8 \text{ mm}$ par une épaisseur $e = 2,5 \text{ mm}$ ($s = l \times e = 20 \text{ mm}^2$).

De manière plus générale, le passage en interne des bandes électriquement conductrices autorise une augmentation de leurs épaisseurs qui peuvent être, par conséquent, plus étroites. Les bandes 13
25 présentent donc une section s suffisante pour un bon passage du courant tout en présentant une épaisseur e et une largeur l qui permettent une amélioration de la transparence radioélectrique du radôme par une diminution de la section des bandes vue de l'antenne radar.

Les fixations comprennent chacune un élément d'attachement 15 de la foudre au panneau inséré dans un trou prévu à cet effet dans l'épaisseur
30 du panneau.

L'élément d'attachement 15 de la foudre au panneau est ici un plot conducteur monobloc comprenant dans sa partie inférieure une portion de tige filetée 17. Cette portion de tige filetée 17 est destinée à passer au
35 travers d'un perçage de la bande électriquement conductrice 13 de sorte qu'un écrou 18 faisant partie des fixations et venant en appui sur la face

opposée de cette bande assure sa fixation. L'élément d'attachement 15 est par conséquent en contact électrique avec la bande électriquement conductrice 13.

5 Ce plot conducteur 15 comporte une portion cylindrique intermédiaire reliant la partie inférieure 17 à sa partie supérieure 19. Cette partie supérieure 19 présente la forme d'un tronc de cône inversé de sorte que la base de cette partie tronconique forme la surface externe supérieure du plot conducteur. Le plot conducteur 15 peut être réalisé dans un matériau métallique choisi dans le groupe comprenant le cuivre, l'acier
10 inoxydable et l'aluminium.

Le plot conducteur 15 est placé dans le trou du panneau de sorte que sa partie supérieure 19 affleure avec la paroi externe 10 du panneau, c'est-à-dire que cette surface externe supérieure soit de même niveau que la surface externe 10 du panneau. Ainsi, un écoulement d'air incident 20
15 sur le panneau ne "voit" qu'une surface sensiblement uniforme et cet écoulement peut ainsi rester laminaire (Figure 3).

Afin d'empêcher toute contrainte sur la structure interne du panneau et pour isoler en partie le plot conducteur 15 de l'antenne radar que protège le radôme, le plot conducteur 15 est reçu au moins en partie dans
20 un insert 16 servant d'élément isolant. Cet insert 16 peut être réalisé par exemple en plastique isolant tel qu'une résine acétal. Le Delrin® commercialisé par la société Dupont de Nemours est particulièrement adapté à la présente invention.

Cet insert 16 comprend un corps principal et une tête 21 destinée à
25 former une interface mécanique isolante entre la paroi inférieure 11 du panneau et la bande électriquement conductrice 13. Le corps principal présente un évidement interne de forme adaptée au profil du plot conducteur 15.

La bande électriquement conductrice 13 est donc placée du côté
30 interne au panneau de sorte que cette bande se trouve placée à l'intérieur du radôme et ne vient plus perturber l'écoulement de l'air sur la surface externe du panneau.

Les plots conducteurs 15 assurant la fixation de la bande électriquement conductrice 13 sont de préférence placés le long de l'axe

longitudinal 14 de celle-ci. Cette dernière est reliée 22 à la masse du fuselage de l'avion, au niveau de la base du radôme.

La bande électriquement conductrice 13 est avantageusement entourée d'une gaine électriquement isolante (non représentée) de manière à empêcher d'éventuels attachements d'arc électrique sur les éléments sous-jacents au radôme (antenne radar ou autre). Cette gaine électriquement isolante est, à titre purement illustratif, une gaine thermoplastique ou en téflon.

La figure 4 est une vue en coupe d'un panneau équipé d'un système parafoudre selon un mode de réalisation préféré de l'invention. Les éléments portant les mêmes références que ceux de la Figure 2 représentent les mêmes objets. Le panneau de la figure 4 se différencie de celui de la Figure 2 en ce que la portion de tige filetée 17 des plots métalliques 15, les têtes 21 des inserts, les écrous 18, les bandes électriquement conductrices 13 et leur gaine isolante sont placés dans une gangue 23 formée par une pâte non conductrice telle qu'une pâte chargée de particules isolantes. Dans ce dernier cas, il peut s'agir d'une pâte siliconée.

La figure 5 est une vue partielle et en perspective d'un panneau équipé d'un système parafoudre selon un troisième mode de réalisation de l'invention. Les éléments portant les mêmes références que ceux de la Figure 2 représentent les mêmes objets. Le panneau de la figure 5 se distingue de celui de la Figure 2 en ce que la paroi 10 délimitant la surface externe du panneau comporte un grillage métallique 24 dans son épaisseur. Ce grillage 24 est en contact électrique avec les éléments d'attache 15 de la foudre au panneau.

Typiquement, la peau 10 comportant un ensemble de plis, le grillage métallique 24 est placée sous le premier pli externe de cette peau en s'étendant longitudinalement le long de la bande électriquement conductrice 13. Ce grillage 24 peut être réalisé en bronze.

Le système parafoudre peut en outre comporter une ou plusieurs bandes à pastilles 25 comportant chacune une juxtaposition de pastilles électriquement conductrices telles que des pastilles métalliques, de faibles dimensions, typiquement 5 mm de diamètre, sensiblement alignées et espacées d'un petit entrefer, couramment 1 à 3 mm.

Chaque bande à pastilles placée entre deux éléments d'attachement 15 de la foudre au panneau, permet un guidage de l'arc foudre par ionisation de l'air entre chaque pastille.

REVENDICATIONS

1. Système parafoudre pour structure composite ayant une surface externe (10) destinée à être soumise à un écoulement d'air (20), ledit système comprenant au moins une bande électriquement conductrice (13) et des fixations de ladite bande à ladite structure, caractérisé en ce que
- ladite structure comportant des trous destinés à recevoir lesdites fixations, au moins certaines desdites fixations comprennent un élément d'attachement (15) de la foudre à ladite structure,
 - ledit élément d'attachement (15) est destiné à être inséré dans ledit trou en ayant sa partie supérieure (19) sensiblement au niveau de la surface externe (10) de ladite structure, ledit élément d'attachement (15) étant en contact électrique avec ladite bande électriquement conductrice (13), et en ce que
 - ladite bande électriquement conductrice (13) est destinée à être placée du côté opposé (11) de la structure à ladite surface externe (10) en étant reliée à la masse.
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une gaine électriquement isolante destinée à recouvrir ladite bande électriquement conductrice (13).
3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte une pâte non conductrice destinée à former une gangue (23) enveloppant au moins ladite bande électriquement conductrice (13) et sa gaine isolante.
4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte des pastilles électriquement conductrices (25) destinées à être placées dans des logements sur la surface externe (10) de ladite structure, lesdits logements étant sensiblement alignés et régulièrement espacés ou non entre deux fixations consécutives pour faciliter le balayage de l'arc foudre entre lesdits éléments d'attachement (15) de la foudre à ladite structure.
5. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte un grillage métallique (24) destiné à être intégré dans l'épaisseur de la paroi (10) délimitant la surface externe de ladite structure, ledit grillage (24) étant alors destiné à être en contact électrique avec lesdits éléments d'attachement (15) de la foudre.

6. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit élément d'attachement (15) de la foudre à la structure est un plot conducteur monobloc comprenant dans sa partie inférieure une portion de tige filetée (17), ladite portion étant destinée à
5 passer au travers d'un perçage de ladite bande électriquement conductrice (13).

7. Panneau comprenant au moins une structure composite monolithique équipé d'un système parafoudre selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

10 8. Panneau comprenant au moins deux parois disposées respectivement sur des faces opposées externes d'une âme, ledit panneau étant équipé d'un système parafoudre selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

15 9. Radôme équipé d'au moins un panneau selon la revendication 7 ou 8.

10. Aéronef équipé d'au moins un panneau selon la revendication 7 ou 8.

1/3

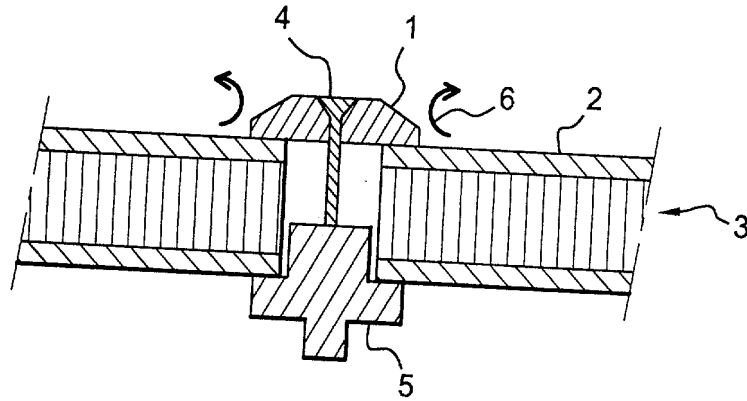


Fig. 1a

ART ANTERIEUR

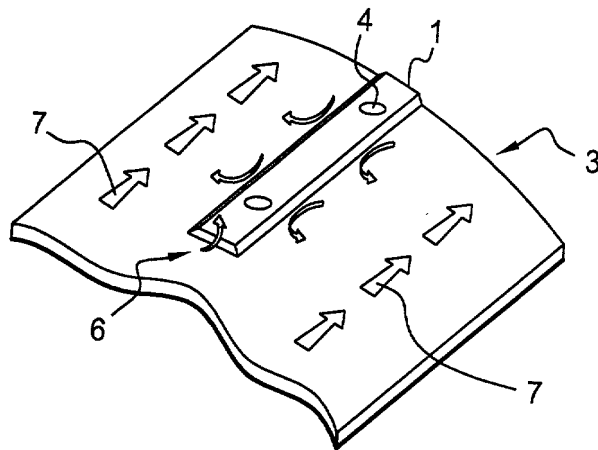
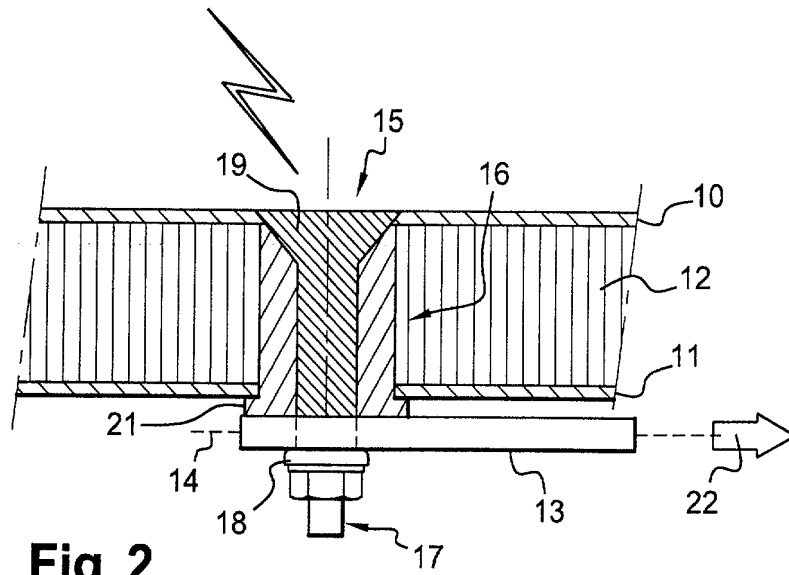
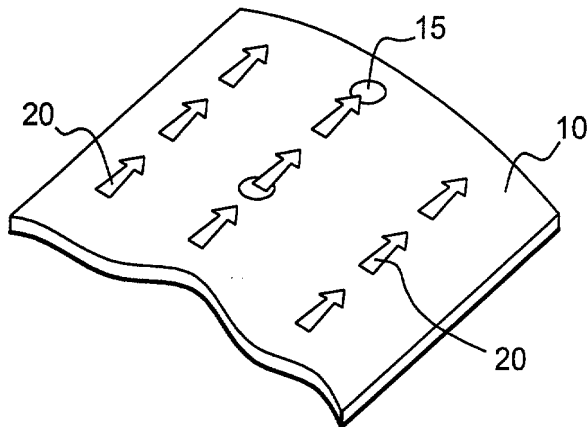
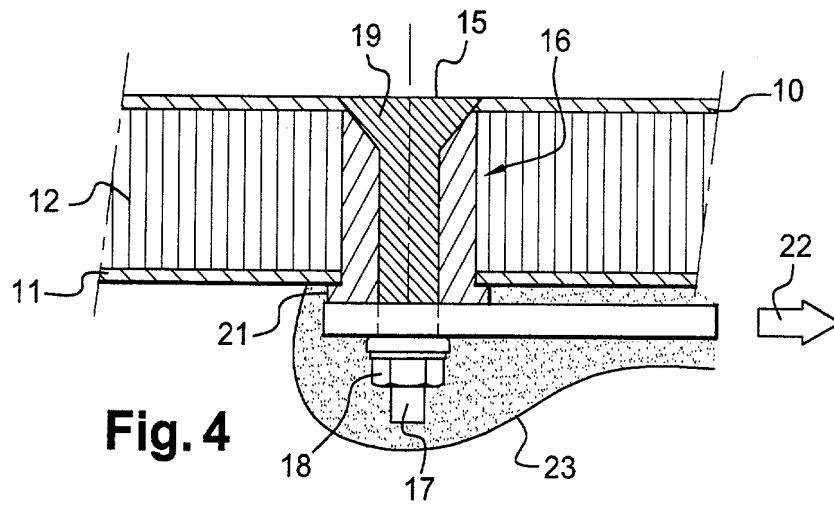
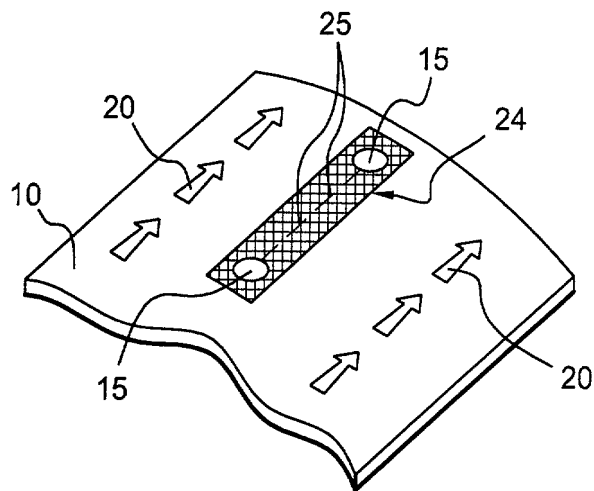


Fig. 1b

ART ANTERIEUR

2/3

**Fig. 2****Fig. 3**

**Fig. 4****Fig. 5**



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 701161
FR 0759733

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2006/069996 A (AIRBUS ESPANA S L [ES]; LOPEZ-REINA TORRIJOS JOSE IGNA [ES]; BERENGUER) 6 juillet 2006 (2006-07-06) * page 2, ligne 7 - page 4, ligne 17; figures *	1-10	B64D45/02 H01Q1/42 H02G13/00
X	EP 1 484 245 A (AIRBUS ESPANA S L [ES]) 8 décembre 2004 (2004-12-08) * colonne 4, alinéa 14 - colonne 5, alinéa 19 * * colonne 11, alinéa 38 - colonne 12, alinéa 39; figures *	1-10	
X	US 4 502 092 A (BANNINK JR ENGBERT T [US] ET AL) 26 février 1985 (1985-02-26) * colonne 3, ligne 18 - colonne 6, ligne 22; figures 2-6 *	1-10	
A	EP 0 685 389 A (BRITISH AEROSPACE [GB]) 6 décembre 1995 (1995-12-06) * colonne 3, ligne 33 - colonne 5, ligne 39; figures *	1-10	
A	EP 0 790 182 A (BOCHERENS ERIC [FR]) 20 août 1997 (1997-08-20) * colonne 3, ligne 43 - colonne 5, ligne 48; figures *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64D H02G
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		8 août 2008	Silva d'Oliveira, M
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0759733 FA 701161**

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 08-08-2008

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 2006069996 A	06-07-2006	ES 2279664 A1	16-08-2007
EP 1484245 A	08-12-2004	AT 318755 T DE 60303783 T2 ES 2264299 A1 US 2004246651 A1	15-03-2006 16-11-2006 16-12-2006 09-12-2004
US 4502092 A	26-02-1985	AUCUN	
EP 0685389 A	06-12-1995	DE 69511623 D1 DE 69511623 T2 ES 2136249 T3 US 5845872 A	30-09-1999 09-12-1999 16-11-1999 08-12-1998
EP 0790182 A	20-08-1997	CA 2197705 A1 DE 69702785 D1 FR 2745124 A1 US 5841066 A	16-08-1997 21-09-2000 22-08-1997 24-11-1998