

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 973 190**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②1 N° d'enregistrement national : **11 00857**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 05 B 3/06** (2012.01), H 05 B 3/20, B 64 D 15/12

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.03.11.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 28.09.12 Bulletin 12/39.

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) : *EUROCOPTER Société par actions simplifiée — FR.*

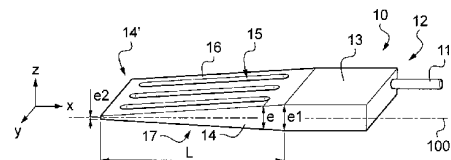
⑦2 Inventeur(s) : AMARI ANDRE, BRUNNER DANIEL, GAFFIERO JACQUES et LANOUILLE CEDRIC.

⑦3 Titulaire(s) : EUROCOPTER Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : GPI & ASSOCIES.

⑤4 DISPOSITIF D'ALIMENTATION ELECTRIQUE D'UN ELEMENT RESISTIF, ET SYSTEME ELECTRIQUE MUNI DUDIT DISPOSITIF ET DUDIT ELEMENT RESISTIF.

⑤7 La présente invention concerne un dispositif d'alimentation électrique (10) muni d'un moyen de liaison (12) électrique métallique électriquement conducteur solide d'un fil d'alimentation (11) électrique, ledit moyen de liaison (12) comportant une première portion (13) reliée audit fil d'alimentation (11) suivie d'une deuxième portion (14) s'étendant longitudinalement apte à être reliée à un élément résistif (3) pourvu d'une pluralité de couches (4) électriquement conductrices. Ladite deuxième portion (14) est effilée en présentant une épaisseur (e) dégressive à partir de ladite première portion (13), ladite deuxième portion (14) ayant au moins une lumière (15) traversant de part en part ladite deuxième portion (14) selon ladite direction en élévation.



FR 2 973 190 - A1



«Dispositif d'alimentation électrique d'un élément résistif, et système électrique muni dudit dispositif et dudit élément résistif»

La présente invention concerne un dispositif d'alimentation électrique d'un élément résistif, et système électrique muni dudit
5 dispositif et dudit élément résistif.

Plus particulièrement, l'invention se situe dans le domaine technique des tapis chauffants électriques d'aéronef en matériaux composites utilisés par exemple dans un contexte de dégivrage et antigivrage de surfaces aérodynamiques.

10 Le problème du givrage de surfaces aérodynamiques est bien connu dans l'industrie aéronautique. On entend par givrage la formation plus ou moins rapide d'un dépôt de glace sur certaines parties de l'aéronef. Ce dépôt de glace alourdit l'aéronef, parfois dans des proportions considérables, altère l'écoulement
15 aérodynamique par modification de la forme de la surface aérodynamique et dégrade ainsi fortement ses performances.

Par ailleurs, l'antigivrage consiste à empêcher le givrage.

Ce problème est souvent traité en équipant la surface aérodynamique d'un tapis chauffant. Un tel tapis chauffant
20 comporte un élément résistif muni d'une pluralité de couches de fibres électriquement conductrices, chaque couche comportant un tissu muni de fibres de carbone, par exemple. En étant traversé par un courant électrique, l'élément résistif chauffe par effet Joule la surface aérodynamique sur laquelle il est implanté de manière à la
25 dégivrer ou à l'empêcher de givrer.

Pour alimenter électriquement l'élément résistif, on équipe le tapis chauffant d'un dispositif d'alimentation électrique. Pour limiter les actions de maintenance, le dispositif d'alimentation électrique

doit favorablement être solidement lié à l'élément résistif afin de résister notamment à des sollicitations en fatigue. De plus, il est à noter que le cheminement d'un courant électrique du dispositif d'alimentation électrique vers l'élément résistif induit parfois des
5 concentrations de densité de courant.

L'arrière plan technologique inclut une pluralité de documents parmi lesquels on trouve le document FR 2 867 011, le document WO 2006/077157, et le document US 5 824 996.

Par exemple, le document FR 2 867 011 présente un
10 dispositif d'alimentation électrique d'un élément résistif. Ce dispositif d'alimentation électrique est pourvu d'au moins une plaquette métallique reliée à un fil d'alimentation, cette plaquette étant pourvue d'au moins un organe connecteur fixé à au moins une couche de fibres électriquement conductrices de l'élément
15 résistif.

Le document WO 2006/077157 présente un dispositif d'alimentation électrique d'au moins deux tissus de carbone noyés dans un matériau qui n'est pas électriquement conducteur.

Chaque tissu s'étendant longitudinalement à partir d'une
20 section d'extrémité, chaque section d'extrémité est en contact avec un matériau électriquement conducteur relié à un conducteur électrique.

Pour optimiser la résistance électrique entre chaque tissu de carbone et ledit matériau électriquement conducteur, les sections
25 d'extrémité sont coupées diagonalement afin de maximiser leur surface.

Il est à noter que dans le cadre d'un tapis chauffant de pales d'un rotor de giravion, l'intégration de cette technologie paraît

délicate. En effet, il semble difficile de couper des tissus non polymérisés en diagonale.

Par suite, les tapis chauffants de pales en matériaux composites étant généralement polymérisés concomitamment à la polymérisation des autres organes de la pale, il semble difficile
5 d'utiliser dans ce cadre la suggestion précédente.

Le document US 5 824 996 suggère l'utilisation d'une plaquette, l'élément résistif étant plié autour de la plaquette.

La présente invention a alors pour objet de proposer un
10 dispositif d'alimentation électrique apte à être fixé de manière résistante d'un point de vue mécanique à un élément résistif, et à au moins améliorer le passage progressif du courant entre ce dispositif d'alimentation électrique et l'élément résistif.

Selon l'invention, un dispositif d'alimentation électrique est
15 muni d'un moyen de liaison électrique métallique électriquement conducteur solidaire d'un fil d'alimentation électrique, le moyen de liaison comportant une première portion reliée au fil d'alimentation suivie d'une deuxième portion s'étendant longitudinalement apte à être reliée à un élément résistif pourvu d'une pluralité de couches
20 électriquement conductrices.

Ce dispositif d'alimentation électrique est notamment remarquable en ce que la deuxième portion est effilée en présentant une épaisseur selon une direction en élévation, cette épaisseur étant dégressive à partir de la première portion en allant
25 vers une extrémité libre de la deuxième portion, la deuxième portion ayant au moins une lumière traversant de part en part la deuxième portion selon la direction en élévation.

Par suite, la résistance électrique de la deuxième portion est dégressive afin de minimiser les risques d'apparition de points chauds.

De plus, chaque couche électriquement conductrice est amenée à coopérer avec une lumière. Dès lors, cet enchâssement des couches électriquement conductrices favorisent l'accrochage de ces couches électriquement conductrices au dispositif d'alimentation électrique.

Par ailleurs, le dispositif d'alimentation électrique peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques additionnelles qui suivent.

Par exemple, la deuxième portion peut présenter une face supérieure et une face inférieure lisses aptes à être fixées à un élément résistif, la face inférieure et la face supérieure étant percées pour présenter la ou les lumières du dispositif d'alimentation électrique.

Des aspérités d'une face représentent des points d'accrochages intéressants d'un point de vue résistance mécanique. Toutefois, ces aspérités peuvent générer des pointes constituant un chemin de passage privilégié du courant électrique pouvant à l'extrême être à l'origine de points chauds susceptibles d'endommager le dispositif et de réduire sa durée de vie.

Au moins une des faces inférieure et supérieure présente éventuellement un traitement de surface chimique de décapage pour être lisse.

De plus, au moins une des faces inférieure et supérieure présente optionnellement une couche primaire d'adhésion. En effet, les couches électriquement conductrices peuvent posséder une résine d'imprégnation. Cependant, ces résines d'imprégnation

sont parfois peu adhésives. Dès lors, la couche primaire d'adhésion favorise la fixation du dispositif d'alimentation électrique à l'élément résistif.

Selon un autre aspect, le moyen de liaison comporte du nickel 201. De manière surprenante, ce matériau est électriquement conducteur tout en permettant de braser un fil d'alimentation sur la première portion. De plus, ce matériau présente un compromis acceptable en termes de stabilité chimique et permet une adhésion acceptable de couches électriquement conductrices, notamment à base de fibres de carbone préimprégnées.

Par ailleurs, l'épaisseur dégressive de la deuxième portion peut décroître d'une épaisseur de 0.5 millimètre à une épaisseur de 0.1 millimètre, la deuxième portion s'étendant longitudinalement sur une longueur comprise entre 30 millimètres et 40 millimètres.

Par ailleurs, la deuxième portion est éventuellement symétrique, une face supérieure et une face inférieure étant symétriques par rapport à un plan médian défini par une direction longitudinale et une direction transversale orthogonales à la direction en élévation.

Outre un dispositif d'alimentation électrique, l'invention vise aussi un système électrique tel qu'un tapis chauffant.

Ce système électrique est muni d'un élément résistif comportant une pluralité de couches en fibres électriquement conductrices superposées selon une direction en élévation, chaque couche s'étendant selon une direction transversale et une direction longitudinale, l'élément résistif étant en contact avec un dispositif d'alimentation électrique muni d'un moyen de liaison électrique métallique électriquement conducteur solidaire d'un fil

d'alimentation électrique, le moyen de liaison comportant une première portion reliée au fil d'alimentation suivie d'une deuxième portion s'étendant longitudinalement reliée à l'élément résistif

5 Ce système électrique et notamment remarquable en ce que le dispositif ~~de fixation~~ est selon l'invention, la deuxième portion étant effilée en présentant une épaisseur selon une direction en élévation, cette épaisseur étant dégressive à partir de la première portion en allant vers une extrémité libre de la deuxième portion, la deuxième portion ayant au moins une lumière traversant de part en
10 part la deuxième portion selon la direction en élévation.

De plus ce système électrique peut posséder une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

Par exemple, chaque couche s'étendant longitudinalement à partir d'une zone de liaison, chaque zone de liaison s'étendant en
15 élévation entre deux surfaces de contact, une surface de contact de chaque couche est solidarisée longitudinalement et directement à la deuxième portion en étant en contact avec une face de cette deuxième portion et en pénétrant dans ladite lumière.

Ainsi, l'invention propose de faire adhérer chaque couche
20 électriquement conductrice à la deuxième portion du dispositif d'alimentation électrique par une surface de contact, et non pas par une section d'extrémité, la section d'extrémité étant en l'occurrence la section reliant en élévation les deux surfaces de contact à l'extrémité de la couche.

25 Le transfert électrique entre une couche de fibres électriquement conductrices et la deuxième portion est alors réalisé par la zone de liaison sur une grande surface, et non pas ponctuellement par une section d'extrémité.

Cette surface de contact est de plus agencée longitudinalement sur la deuxième portion, l'épaisseur de la deuxième portion étant dégressive selon cette même direction longitudinale. Il en résulte une répartition efficace du flux de courant électrique de la deuxième portion vers chaque couche de fibres électriquement conductrices, cette répartition minimisant le risque d'apparition de zone de concentration de courant.

Par ailleurs, la deuxième portion peut être noyée dans l'élément résistif, chaque zone de liaison d'un premier groupe de couches en fibres électriquement conductrices étant fixée à une face supérieure de ladite deuxième portion et chaque zone de liaison d'un deuxième groupe de tissus étant fixée à une face inférieure de ladite deuxième portion.

Selon un autre aspect, l'invention vise une pale munie d'un système électrique chauffant. Ce système électrique étant du type présenté précédemment.

De plus, l'invention vise un procédé de fabrication d'un système électrique. Selon ce procédé,

- on fabrique un moyen de liaison métallique comportant une première portion suivie d'une deuxième portion s'étendant longitudinalement, la deuxième portion étant effilée en présentant une épaisseur dégressive selon une direction en élévation à partir de la première portion, au moins une lumière étant ménagée dans la deuxième portion pour traverser de part en part cette deuxième portion selon la direction en élévation,

- on drape les couches en fibres électriquement conductrices d'un élément résistif, chaque couche en fibres électriquement conductrices ayant une zone de liaison

s'étendant en élévation entre deux surfaces de contact, une surface de contact de chaque zone de liaison en contact étant posée sur la deuxième portion,

- 5 - on polymérise l'ensemble comprenant lesdites couches en fibres électriquement conductrices et le moyen de liaison,
- on fixe un fil d'alimentation électrique sur la première portion.

L'invention et ses avantages apparaîtront avec plus de détails dans le cadre de la description qui suit avec des exemples
10 de réalisation donnés à titre illustratif en référence aux figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une vue d'un dispositif d'alimentation électrique selon l'invention,
- 15 - la figure 2, une vue schématique d'une première réalisation d'un système électrique selon l'invention,
- la figure 3, une coupe de ladite première réalisation,
- la figure 4, une vue schématique d'une deuxième réalisation d'un système électrique selon l'invention, et
- la figure 5, une vue explicitant le procédé mis en œuvre.

20 Les éléments présents dans plusieurs figures distinctes sont affectés d'une seule et même référence.

On note que trois directions X, Y et Z orthogonales les unes par rapport aux autres sont représentées sur les figures 1 à 4.

25 La première direction X est dite longitudinale. Le terme « longitudinal » est relatif à toute direction parallèle à la première direction X.

La deuxième direction Y est dite transversale. Le terme « transversal » est relatif à toute direction parallèle à la deuxième direction Y.

Enfin, la troisième direction Z est dite en élévation.
5 L'expression « en élévation » est relative à toute direction parallèle à la troisième direction Z.

La figure 1 présente un dispositif d'alimentation électrique 10 muni d'un fil d'alimentation électrique 11 et d'un moyen de liaison 12 pour alimenter électriquement un élément résistif.

10 Le moyen de liaison 12 peut comporter alors une première portion 13 pour être relié électriquement au fil d'alimentation 11 et une deuxième portion 14 pour être relié électriquement à un élément résistif.

Ainsi, le fil d'alimentation 11 est relié électriquement sur
15 l'exemple représenté à la face supérieure de la première portion 13, éventuellement par brasage, soudage ou tout autre moyen mécanique comme le sertissage, le rivetage, le vissage ou le collage avec de la colle électriquement conductrice.

Par ailleurs, la deuxième portion 14 présente successivement
20 en élévation une face supérieure 16 et une face inférieure 17 s'étendant longitudinalement et transversalement. L'épaisseur e de cette deuxième portion 14 est alors disposée selon une direction en élévation, en représentant la distance séparant la face supérieure 16 de la face inférieure 17 selon la direction en
25 élévation.

La deuxième portion est avantageusement effilée. Par suite, en partant de l'extrémité de la deuxième portion 14 fixée à la première portion 13 et en allant vers l'extrémité libre 14' de cette

deuxième portion 14, l'épaisseur e de la deuxième portion 14 est dégressive.

Par exemple, selon une variante, l'épaisseur e décroît à partir de la première portion 13 d'une épaisseur e_1 valant 0.5 millimètre à une épaisseur e_2 valant 0.1 millimètre, la deuxième portion s'étendant longitudinalement sur une longueur L comprise entre 30 millimètres et 40 millimètres.

Le moyen de liaison peut être fabriqué à l'aide d'un matériau métallique électriquement conducteur, pouvant être brasé à un fil d'alimentation, ayant des caractéristiques notamment de stabilité chimique compatibles avec des fibres de carbone. Favorablement, ce moyen de liaison est alors réalisé à l'aide de métaux plus ou moins alliés à base de nickel, cuivre, zinc et d'argent.

Par ailleurs, la face supérieure 16 et / ou la face inférieure 17 destinée(s) à être en contact avec des couches en fibres électriquement conductrices sont éventuellement lisses. A cet effet, la face supérieure 16 et / ou la face inférieure présente un traitement de surface chimique de décapage.

De plus, la face supérieure 16 et / ou la face inférieure peut présenter une couche primaire d'adhésion 18, par exemple à base de résine époxy appliquée après un traitement de surface de type attaque chimique par un acide.

Selon un autre aspect, selon la variante de la figure 1, la deuxième portion 14 est symétrique par rapport à un plan médian 100, la face supérieure 16 et la face inférieure 17 étant symétriques par rapport à ce plan médian 100 défini par une direction longitudinale et une direction transversale orthogonales à ladite direction en élévation.

Selon un autre aspect, la deuxième portion 14 comporte au moins une lumière 15 traversant de part en part la deuxième portion 14 selon la direction en élévation, chaque lumière traversant dès lors la deuxième portion en allant de la face supérieure 16 vers la face inférieure 17.

Chaque lumière peut être un trou oblong en élévation s'étendant longitudinalement afin d'être dirigé selon le sens suivi par les fibres des couches électriquement conductrice fixées à la deuxième portion 14.

La figure 2 présente un système électrique 1 muni d'un élément résistif 3 et d'un dispositif d'alimentation électrique 10 comprenant un moyen de liaison 12.

L'élément résistif 3 comporte une pluralité de couches 4 en fibres électriquement conductrices qui sont superposées selon une direction en élévation. Chaque couche est munie par exemple de fibres de carbone préimprégnées s'étendant selon une direction longitudinale, à savoir selon la direction selon laquelle s'étend la deuxième portion 14 du moyen de fixation 12 et notamment les lumières 15 de cette deuxième portion 14.

Chaque couche 4 s'étend plus particulièrement longitudinalement à partir d'une zone de liaison vers une zone distale. Chaque zone de liaison 5 possède alors une surface de contact 5', 5'' solidarisée longitudinalement et directement à la deuxième portion 14 en étant en contact avec une face de cette deuxième portion 14.

Les couches 4', 4'', 4''' de l'élément résistif présentent de plus une longueur différente afin d'être disposées sur cette deuxième portion selon une disposition en escalier.

La conformation de la deuxième portion d'épaisseur dégressive du moyen de liaison 12 et des couches successives 4', 4'', 4''' de longueurs variables permet de disposer d'un ensemble ne présentant aucune surépaisseur locale. A ce titre, si l'épaisseur
5 totale des couches 4 de l'élément résistif est supérieure à l'épaisseur de la première portion 13 du moyen de liaison 12, seules quelques couches 4' seront coupées. Il suffit que la première portion 13 reste accessible pour assurer la liaison mécanique et électrique avec le fil d'alimentation 11.

10 Dès lors, une première couche 4' inclut une zone de liaison 5 délimitée en élévation par une surface de contact supérieure 5' et une surface de contact inférieure 5''. La zone de liaison est alors en contact avec l'extrémité libre de la face supérieure 16 de la deuxième portion par sa surface de contact 5'' inférieure, et non
15 pas par sa section extrême 5'''.

Il en va de même pour une deuxième couche 4'' superposée sur la première couche 4'. Cependant, on note que la deuxième couche 4'' a une longueur supérieure à la longueur de la première couche 4' afin d'être en contact avec un tronçon intermédiaire de la
20 face supérieure 16.

Enfin, une troisième couche 4''' superposée sur la deuxième couche 4'' possède une longueur supérieure à la longueur de la deuxième couche 4'' afin d'être en contact avec un tronçon de proximité de la deuxième portion 14 accolé à la première portion
25 13.

Chaque couche de fibres électriquement conductrices présente une zone de contact substantielle avec la deuxième portion pour optimiser la répartition du courant électrique dans l'élément résistif, et ainsi minimiser le risque de surchauffe.

De plus, la résistance électrique résultante calculée à partir de la résistance électrique du moyen de liaison 12 et de la résistance électrique des fibres de l'élément résistif est dégressive au niveau de la deuxième portion 14, en partant de la première
5 portion 13. Cette variation de résistance électrique résultante progressive et continue permet de minimiser les risques de surchauffe.

En outre, cette disposition optimise la résistance mécanique du système électrique, notamment en fatigue, en ne présentant pas
10 des évolutions brutales de sections travaillantes

On note que l'encombrement du dispositif d'alimentation électrique est favorablement sensiblement contenu dans l'encombrement de l'élément résistif.

Selon un autre aspect, en référence à la figure 3, chaque
15 zone de liaison d'une couche de fibres électriquement conductrices pénètre partiellement dans les lumières 15, pour optimiser l'ancrage mécanique des couches 4 sur la deuxième portion 14.

En référence à la figure 2, selon le premier mode de réalisation, l'élément résistif 3 comprend un unique groupe 6 de
20 couches 4 de fibres électriquement conductrices fixées à une unique face de la deuxième portion 14.

La figure 4 présente une pale 1 munie d'un système électrique selon un deuxième mode de réalisation préféré.

Selon ce deuxième mode de réalisation, la deuxième portion
25 14 est noyée dans l'élément résistif 3. En effet, chaque zone de liaison 5 d'un premier groupe 6 de couches en fibres électriquement conductrices est fixée à une face supérieure 16 de la deuxième portion 14, chaque zone de liaison 5 d'un deuxième

groupe 7 de couches en fibres électriquement conductrices étant fixée à une face inférieure 17 de la deuxième portion 14.

On note que le système électrique 3 peut aussi comprendre des couches en fibres de verre 8 de part et d'autre de l'élément
5 résistif.

La figure 5 explicite un procédé de fabrication d'une telle pale 1.

Durant une première étape P1, on fabrique un moyen de liaison 12 métallique selon l'invention.

10 Dès lors, durant un deuxième étape P2, on drape les couches 4 en fibres électriquement conductrices d'un élément résistif 3, chaque couche 4 ayant une zone de liaison s'étendant en élévation entre deux surfaces de contact 5', 5'', une surface de contact 5', 5'' de chaque zone de liaison 5 étant posée sur la deuxième portion
15 14 du moyen de liaison 12.

Par exemple, on drape les couches d'un premier groupe de couches de fibres électriquement conductrices, puis les couches d'un deuxième groupe de couches de fibres électriquement conductrices de part et d'autre de la deuxième portion.

20 En parallèle, la zone de la première portion sur laquelle sera connecté le fil d'alimentation 11 est protégée par un revêtement anti-adhérent, du scotch en téflon® par exemple. Ensuite, on peut recouvrir l'ensemble comprenant les couches 4 en fibres électriquement conductrices et le moyen de liaison 12 de fibres de
25 verre par exemple

Durant une troisième étape P3, on polymérise l'ensemble comprenant les couches 4 en fibres électriquement conductrices et le moyen de liaison 12.

Enfin, durant une étape P4, on fixe un fil d'alimentation 11 électrique sur la première portion 13.

Si un revêtement anti-adhérent a été placé sur la première portion durant la deuxième étape, le revêtement anti-adhérent est retiré. Le fil d'alimentation 11 peut alors être connecté à la première portion 13, par brasage par exemple.

Si nécessaire, le fil d'alimentation électrique 11 est connecté à la première portion 13 avant la polymérisation du système électrique.

Il est à noter que durant la deuxième étape, il est possible de placer les différents organes de la pale 1 autour de l'ensemble comprenant les couches 4 en fibres électriquement conductrices et le moyen de liaison 12. Ainsi, durant la troisième étape, on polymérise la pale équipée de son système électrique 3, un tapis chauffant en l'occurrence.

Naturellement, la présente invention est sujette à de nombreuses variations quant à sa mise en œuvre. Bien que plusieurs modes de réalisation aient été décrits, on comprend bien qu'il n'est pas concevable d'identifier de manière exhaustive tous les modes possibles. Il est bien sûr envisageable de remplacer un moyen décrit par un moyen équivalent sans sortir du cadre de la présente invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'alimentation électrique (10) muni d'un moyen de liaison (12) électrique métallique électriquement conducteur solidaire d'un fil d'alimentation (11) électrique, ledit moyen de
5 liaison (12) comportant une première portion (13) reliée audit fil d'alimentation (11) suivie d'une deuxième portion (14) s'étendant longitudinalement apte à être reliée à un élément résistif (3) pourvu d'une pluralité de couches (4) électriquement conductrices
caractérisé en ce que ladite deuxième portion (14) est effilée en
10 présentant une épaisseur (e) selon une direction en élévation, cette épaisseur (e) étant dégressive à partir de ladite première portion (13) en allant vers une extrémité libre (14') de la deuxième portion, ladite deuxième portion (14) ayant au moins une lumière (15) traversant de part en part ladite deuxième portion (14) selon
15 ladite direction en élévation.

2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que ladite deuxième portion (14) présente une face supérieure (16) et une face inférieure (17) lisses aptes à être
fixées à un élément résistif (3), et la face supérieure (16) et la face
20 inférieure (17) étant percées pour présenter ladite lumière (15).

3. Dispositif selon la revendication 2,
caractérisé en ce qu'au moins une desdites faces supérieure (16) et inférieure (17) présente un traitement de surface chimique de
décapage.

25 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 3,
caractérisé en ce qu'au moins une desdites faces supérieure (16) et inférieure (17) présente une couche primaire d'adhésion (18).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit moyen de liaison (12) comporte du nickel 201.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite épaisseur (e) décroît d'une épaisseur 0.5 millimètre à une épaisseur de 0.1 millimètre, ladite deuxième portion s'étendant longitudinalement sur une longueur (L) comprise entre 30 millimètres et 40 millimètres.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite deuxième portion (14) est symétrique, une face supérieure (16) et une face inférieure (17) étant symétriques par rapport à un plan médian (100) défini par une direction longitudinale et une direction transversale orthogonales à ladite direction en élévation.

8. Système électrique (1) muni d'un élément résistif (3) comportant une pluralité de couches (4) en fibres électriquement conductrices superposées selon une direction en élévation, chaque couche (4) s'étendant selon une direction transversale et une direction longitudinal, ledit élément résistif (3) étant en contact avec un dispositif d'alimentation électrique (10) muni d'un moyen de liaison (12) électrique métallique électriquement conducteur solidaire d'un fil d'alimentation électrique (11), le moyen de liaison (12) comportant une première portion (13) reliée audit fil d'alimentation (11) suivie d'une deuxième portion (14) s'étendant longitudinalement reliée audit élément résistif (3),

caractérisé en ce que ledit dispositif est selon l'une quelconque des revendications précédentes, ladite deuxième portion (14) étant effilée en présentant une épaisseur (e) selon une

direction en élévation, cette épaisseur (e) étant dégressive à partir de ladite première portion (13) en allant vers une extrémité libre de la deuxième portion, ladite deuxième portion (14) ayant au moins une lumière (15) traversant de part en part ladite deuxième portion
5 (14) selon ladite direction en élévation.

9. Système électrique selon la revendication 8,

caractérisé en ce que chaque couche (4) s'étendant longitudinalement à partir d'une zone de liaison (5), une surface de contact (5', 5'') de chaque couche est solidarisée longitudinalement
10 et directement à la deuxième portion (14) en étant en contact avec une face de cette deuxième portion (14) et en pénétrant dans ladite lumière (15).

10. Système électrique selon la revendication 8,

caractérisé en ce que ladite deuxième portion (14) est noyée dans ledit élément résistif (3), chaque zone de liaison (5) d'un premier
15 groupe (6) de couches en fibres électriquement conductrices étant fixée à une face supérieure (16) de ladite deuxième portion (14) et chaque zone de liaison (5) d'un deuxième groupe (7) de couches en fibres électriquement conductrices étant fixée à une face
20 inférieure (17) de ladite deuxième portion (14).

11. Pale (1) muni d'un système électrique (2) chauffant,

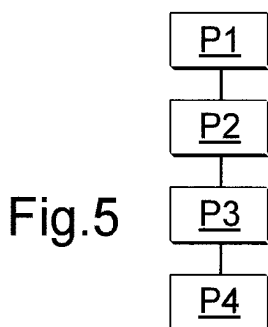
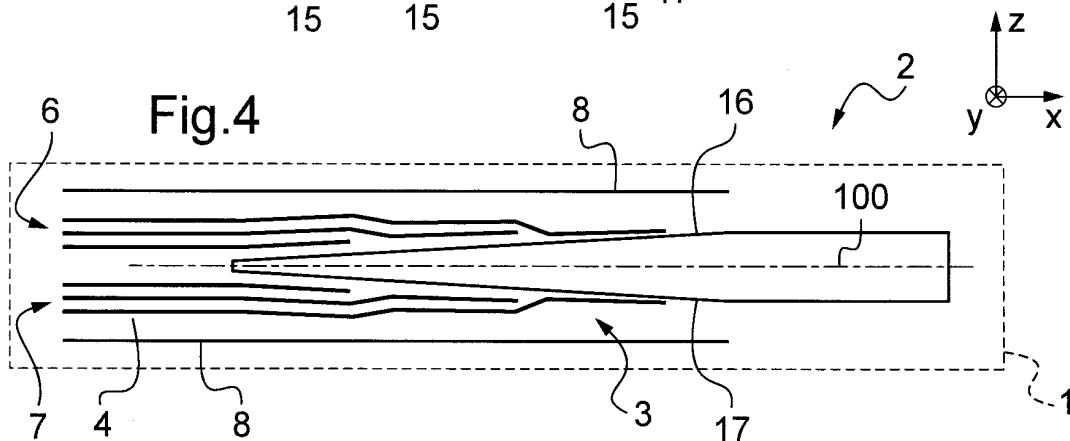
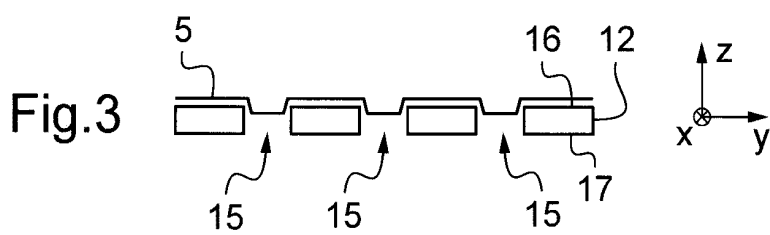
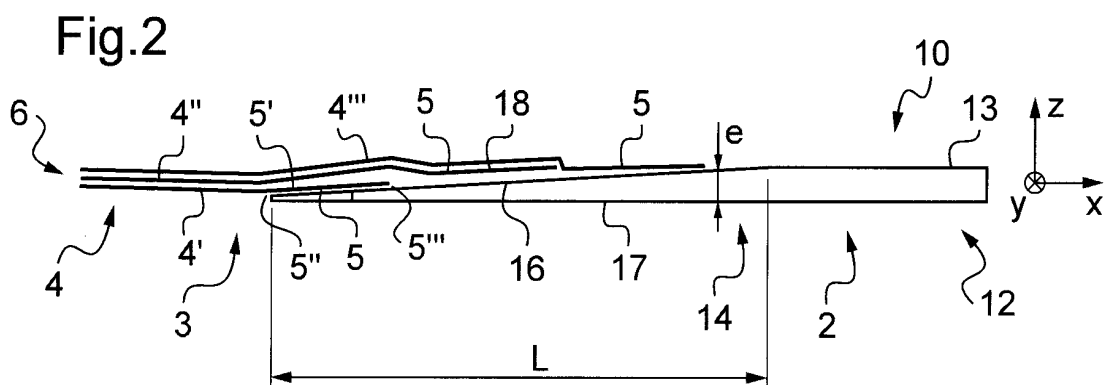
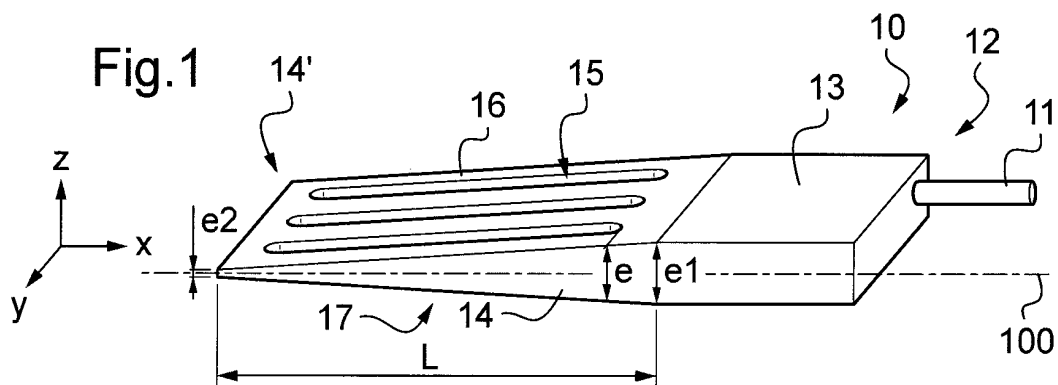
caractérisé en ce que ledit système électrique (2) est selon l'une quelconque des revendications 8 à 10.

12. Procédé de fabrication d'un système électrique (1)
25 selon la revendication 8,

caractérisé en ce que :

- 5 - on fabrique un moyen de liaison (12) métallique comportant une première portion (13) suivie d'une deuxième portion (14) s'étendant longitudinalement, ladite deuxième portion (14) étant effilée en présentant une épaisseur dégressive selon une direction en élévation à partir de ladite première portion (13), au moins une lumière (15) étant ménagée dans ladite deuxième portion (14) pour traverser de part en part cette deuxième portion (14) selon ladite direction en élévation,
- 10 - on drape les couches (4) en fibres électriquement conductrices d'un élément résistif (3), chaque couche (4) ayant une zone de liaison s'étendant en élévation entre deux surfaces de contact (5', 5''), une surface de contact (5', 5'') de chaque zone de liaison (5) étant posée sur ladite
15 deuxième portion (14),
 - on polymérise l'ensemble comprenant lesdites couches (4) en fibres électriquement conductrices et ledit moyen de liaison (12),
 - 20 - on fixe un fil d'alimentation (11) électrique sur ladite première portion (13).

1/1





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 750747
FR 1100857

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2 260 509 A (NATHAN CHIRELSTEIN) 28 octobre 1941 (1941-10-28) * page 1, colonne de gauche, ligne 35 - colonne de droite, ligne 16; figures 1-6 *	1,2	H05B3/06 H05B3/20 B64D15/12
X	US 2 260 365 A (HARRY CHARMOY) 28 octobre 1941 (1941-10-28) * page 1, colonne de droite, ligne 51 - page 2, colonne de gauche, ligne 48; figure 1 *	1,2	
X	US 2 866 172 A (SAPPER FRANK G ET AL) 23 décembre 1958 (1958-12-23) * colonne 2, ligne 27 - colonne 3, ligne 52; figures 1-5 *	1,2	
X	US 3 397 383 A (PRIFOGLE JOHN S ET AL) 13 août 1968 (1968-08-13) * colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 53; figures 1,2,4,5 *	1,2	
A	BE 670 696 A (HIRSCH, PAUL) 8 avril 1966 (1966-04-08) * page 3 - page 4; figures 1,4 *	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H05B B64D H01R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 novembre 2011		Gea Haupt, Martin	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1100857 FA 750747**

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 02-11-2011

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2260509	A	28-10-1941	AUCUN	

US 2260365	A	28-10-1941	AUCUN	

US 2866172	A	23-12-1958	AUCUN	

US 3397383	A	13-08-1968	AUCUN	

BE 670696	A	08-04-1966	US 3492629 A	27-01-1970
