

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
3 janvier 2014 (03.01.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/001696 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
B64D 15/12 (2006.01) *B64D 33/02* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/051464
- (22) Date de dépôt international :
24 juin 2013 (24.06.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
12/55982 25 juin 2012 (25.06.2012) FR
- (71) Déposant : AIRCELLE [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700 Gonfreville L'orcher (FR).
- (72) Inventeurs : GEROME, Marc; 36 rue Frédéric Risson, F-76600 Le Havre (FR). CAZUC, Xavier; 37 rue Pierre Degenyter, F-76610 Le Havre Rouelles (FR). PEREIRA, David; 7 rue des Océanides, F-78180 Montigny-le-Bretonneux (FR).
- (74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU; 8 avenue du Président Wilson, F-75016 Paris (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

(54) Title : ELECTRICAL HEATING UNIT FOR A DE-ICING DEVICE

(54) Titre : ENSEMBLE ÉLECTRIQUE CHAUFFANT POUR DISPOSITIF DE DÉGIVRAGE

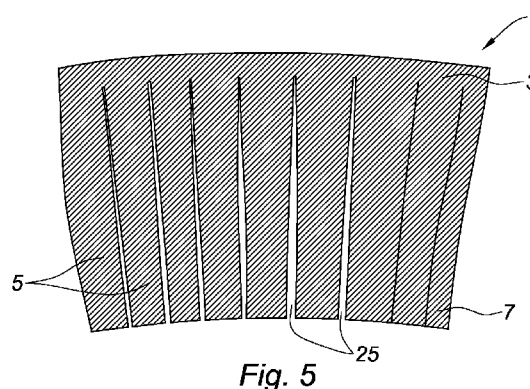


Fig. 5

(57) Abstract : The present invention relates to an electrical heating unit (1) for a device for de-icing an air-intake lip of a turbofan nacelle, including at least one current-conducting portion (3) and at least one resistive portion (7). Said unit is characterised in that the resistive portion includes a plurality of adjacent blades (5) which are separated from one another and each of which is connected to the common current-conducting portion (3) so as to form a recess (25) in said resistive portion (7).

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un ensemble électrique chauffant (1) pour dispositif de dégivrage d'une lèvres d'entrée d'air de nacelle de turboréacteur, comprenant au moins une portion conductrice de courant (3) et au moins une portion résistive (7). Ledit ensemble est remarquable en ce que la portion résistive comprend une pluralité de lamelles (5) adjacentes espacées entre elles et chacune reliée à la portion conductrice commune de courant (3) de façon à former un évidement (25) dans ladite portion résistive (7).



WO 2014/001696 A1

Ensemble électrique chauffant pour dispositif de dégivrage

La présente invention se rapporte à un ensemble électrique chauffant pour dispositif de dégivrage d'une lèvre d'entrée d'air de nacelle de
5 turboréacteur. L'invention concerne également une lèvre d'entrée d'air de nacelle pour turboréacteur équipée d'un tel ensemble électrique chauffant. L'invention se rapporte encore à une nacelle pour turboréacteur équipée d'un ensemble électrique chauffant selon l'invention. Enfin, l'invention concerne un procédé de fabrication d'un tel ensemble électrique chauffant.

10 Un avion est propulsé par un ou plusieurs ensemble propulsifs comprenant chacun un turboréacteur logé dans une nacelle sensiblement tubulaire.

Une nacelle présente de manière générale une structure sensiblement tubulaire entourant le turboréacteur et comprend, une entrée d'air
15 en amont du moteur, une section médiane destinée à entourer une soufflante dudit turboréacteur et une section aval entourant la chambre de combustion du turboréacteur et qui peut être équipée de moyens d'inversion de poussée.

L'entrée d'air comprend, d'une part, une lèvre d'entrée adaptée pour permettre la captation optimale vers le turboréacteur de l'air nécessaire à
20 l'alimentation de la soufflante et des compresseurs internes du turboréacteur, et d'autre part, une structure aval sur laquelle est rapportée la lèvre et destinée à canaliser convenablement l'air vers les aubes de soufflante. L'ensemble est rattaché en amont d'un carter de soufflante appartenant à la section médiane de l'ensemble.

25 En vol, (et au sol) selon les conditions de température, de pression et d'humidité, de la glace peut se former sur la nacelle, notamment au niveau de la surface externe de la lèvre d'entrée d'air. La présence de glace ou de givre modifie les propriétés aérodynamiques de l'entrée d'air et perturbe l'acheminement de l'air vers la soufflante.

30 Une solution pour dégivrer ou déglacer la surface externe consiste à éviter que de la glace ne se forme sur cette surface externe en maintenant la surface concernée à une température suffisante. Ainsi, il est connu par exemple du document US 4 688 757, de prélever de l'air chaud au niveau du compresseur du turboréacteur et de l'amener au niveau de la lèvre d'entrée
35 d'air afin de réchauffer les parois. Toutefois, un tel dispositif nécessite un système de conduits d'amenée d'air chaud entre le turboréacteur et l'entrée

d'air, ainsi qu'un système d'évacuation de l'air chaud au niveau de la lèvre d'entrée d'air. Ceci augmente la masse de l'ensemble propulsif, ce qui n'est pas souhaitable.

Ces inconvénients ont pu être palliés en recourant à des systèmes de dégivrage électriques. On pourra notamment citer le document EP 1 845 018 bien que de nombreux autres documents se rapportent au dégivrage électrique et à ses développements. La mise en oeuvre d'un dispositif de dégivrage électrique utilise des ensembles de résistances chauffantes, également appelés tapis chauffants, implantés au niveau de la lèvre d'entrée d'air à proximité de la surface externe et alimentés électriquement par une alimentation électrique.

La géométrie extrêmement courbée de la lèvre d'entrée d'air d'une nacelle exige l'utilisation de plusieurs tapis chauffants indépendants pour permettre de recouvrir segment par segment la totalité de la surface de la lèvre d'entrée d'air de la nacelle. Cette solution technique est décrite dans le document EP 1 715 159 qui divulgue un ensemble chauffant constitué par une pluralité de bandes rapportées dans la zone à traiter contre le givre.

Cette opération d'intégration se trouve être particulièrement longue et fastidieuse, du fait qu'elle est réalisée manuellement.

La présente invention a pour but de résoudre les inconvénients de l'art antérieur, c'est-à-dire qu'elle a pour but de proposer un ensemble électrique chauffant pour dispositif de dégivrage, dont l'intégration dudit ensemble à l'intérieur d'une lèvre de nacelle de turboréacteur est relativement aisée et réalisée directement pendant la phase de fabrication de ladite lèvre.

A cet effet, la présente invention se rapporte à un ensemble électrique chauffant pour dispositif de dégivrage d'une lèvre d'entrée d'air de nacelle de turboréacteur, comprenant au moins une portion conductrice de courant et au moins une portion résistive, ledit ensemble électrique chauffant étant remarquable en ce que la portion résistive comprend une pluralité de lamelles adjacentes espacées entre elles et chacune reliée à la portion conductrice commune de courant de façon à former au moins un évidement dans ladite portion résistive.

Ainsi, en prévoyant des lamelles espacées, l'ensemble électrique chauffant épouse la forme complexe de la lèvre d'entrée d'air, et peut par conséquent aisément y être intégré. Il est ainsi possible de réaliser des tapis de grande taille, ce qui permet de réduire le nombre de tapis nécessaires pour

recouvrir une surface souhaitée de la lèvre d'entrée d'air. Aussi, un ensemble électrique chauffant selon l'invention permet de recouvrir environ $1/6^{\text{ème}}$ de la surface de la lèvre d'entrée d'air, ce qui permet de réduire le temps d'intégration dans la lèvre d'un tel ensemble.

5 Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, les lamelles sont espacées de manière sensiblement régulière le long de la portion conductrice de courant.

 La portion résistive comprend au moins une couche chauffante comprenant chacune au moins un élément résistif et au moins un élément
10 isolant superposé audit au moins un élément résistif.

 Préférentiellement, la portion résistive comprend deux couches chauffantes.

 Avantageusement, chaque couche résistive peut être alimentée indépendamment l'une de l'autre.

15 Selon un autre aspect de l'invention, la portion conductrice de courant comprend au moins un élément conducteur de phase associé à au moins un élément conducteur neutre ou « terre ».

 Ledit au moins un élément résistif comprend au moins un serpentin résistif comprenant une première extrémité reliée audit élément conducteur de
20 phase et une deuxième extrémité reliée audit élément conducteur neutre.

 Selon une autre caractéristique de l'ensemble selon l'invention, la portion conductrice de courant comprend au moins un côté adjacent à l'un des côtés de la portion résistive.

25 L'invention se rapporte également à une lèvre d'entrée d'air de nacelle pour turboréacteur, ladite lèvre étant remarquable en ce qu'elle comprend au moins un ensemble électrique chauffant selon l'invention.

 L'invention concerne aussi une nacelle pour turboréacteur remarquable en ce qu'elle comprend au moins un dispositif de dégivrage comprenant au moins un ensemble électrique chauffant selon l'invention
30 alimenté par au moins une source d'alimentation électrique.

 Enfin, l'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'un ensemble électrique chauffant selon l'invention, ledit procédé étant remarquable en ce qu'il comprend les étapes suivantes visant à :

35 - positionner au moins un élément résistif entre au moins deux éléments isolants de façon à former au moins une couche chauffante comprenant au moins une portion résistive ;

- positionner au moins un élément conducteur entre au moins deux éléments isolants de façon à former au moins une portion conductrice de l'ensemble électrique chauffant ;
- relier lesdites portions résistives et conductrices ;
- 5 - découper partiellement lesdites couches de façon à former au moins deux lamelles de ladite portion résistive, lesdites lamelles étant espacées entre elles par un évidement.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention
10 apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen des figures ci-annexées, dans lesquelles :

- la figure 1 illustre schématiquement un ensemble électrique chauffant selon l'invention, en vue de dessus ;
- la figure 2 est une vue en coupe transversale d'une lamelle de
15 l'ensemble électrique chauffant ;
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale de l'ensemble selon l'invention, illustrant les éléments résistifs positionnés sur la portion diffuseur de courant ;
- les figures 4a et 4b représentent la liaison entre l'ensemble
20 électrique chauffant et une source d'alimentation d'un dispositif de dégivrage ;
- la figure 5 illustre l'ensemble électrique chauffant en vue de dessus ;
- la figure 6 est une vue isométrique d'une portion de lèvre
25 d'entrée d'air d'une nacelle de turboréacteur équipée de l'ensemble électrique chauffant selon l'invention.

Sur l'ensemble des figures, des références identiques ou analogues désignent des organes ou ensembles d'organes identiques ou analogues.

30 On se réfère à la figure 1, illustrant schématiquement en vue de dessus l'ensemble électrique chauffant selon l'invention.

L'ensemble électrique chauffant 1 adopte une géométrie sensiblement rectangulaire en forme de peigne présentant une portion

conductrice de courant 3 à laquelle sont solidaires une pluralité de lamelles 5 ou dents, le long d'un côté C de l'ensemble 1.

Les lamelles 5 forment une portion résistive 7 de l'ensemble électrique chauffant 1.

5 Les lamelles représentées en figure 1 sont de forme sensiblement rectangulaire, régulièrement espacées, le long du côté C de la portion conductrice de courant 3.

Selon une alternative non représentée sur les figures, les lamelles 5 sont espacées le long de plusieurs côtés de la portion conductrice de courant 10 3.

Par ailleurs, la géométrie d'une lamelle est susceptible d'être modifiée en fonction de la géométrie de la pièce à laquelle l'ensemble électrique chauffant est intégré. Plus particulièrement, le rayon de courbure de la pièce à laquelle l'ensemble électrique chauffant est destiné détermine la 15 forme et les dimensions d'une lamelle. Une lamelle peut ainsi adopter une forme rectangulaire, triangulaire, trapézoïdale, etc.

En outre, la distance qui sépare deux lamelles entre elles est également variable, selon les besoins de la pièce.

A cet effet, on précise que l'ensemble électrique chauffant selon 20 l'invention est, selon un mode de réalisation préféré, destiné à être intégré à une lèvre d'entrée d'air composite, monolithique ou sandwich, d'une nacelle de turboréacteur. Bien entendu, l'ensemble chauffant peut également équiper d'autres zones de la nacelle. De plus, un tel ensemble ne se restreint pas non plus à une application dans le domaine de l'aéronautique.

25 La figure 2 illustre une lamelle 5 rectangulaire, en coupe transversale. La lamelle 5 comprend deux couches chauffantes 9 et 11 superposées, chacune comprenant un élément résistif 13 surmonté de part et d'autre d'un élément isolant 15.

Typiquement, l'élément résistif 13 est réalisé grâce à un matériau 30 métallique conducteur d'électricité, et l'élément isolant 15 est quant à lui réalisé par exemple à partir d'un pli de verre.

Bien sûr, les éléments résistifs et les éléments isolants peuvent être réalisés en tout autre matériau respectivement conducteur d'électricité et isolant.

35 Le maintien entre un élément résistif 13 et un élément isolant est réalisé grâce à des moyens adhésifs tels que de la colle 17 par exemple.

Le nombre de couches chauffantes peut être adapté en fonction des besoins de l'homme du métier.

On se reporte à présent à la figure 3, illustrant l'ensemble électrique chauffant en coupe longitudinale.

5 L'élément isolant 15 reçoit sur sa face supérieure un élément conducteur 19, par exemple et comme représenté, un élément filaire conducteur de phase P, associé à un élément conducteur 21, par exemple et comme représenté, un élément filaire conducteur neutre N.

10 Le conducteur de phase P et le conducteur neutre N sont regroupés le long d'un même côté 22 de l'élément isolant 15.

On se réfère aux figures 4a et 4b. Les conducteurs de phase et neutre sont reliés à une source d'alimentation 23 d'un dispositif de dégivrage.

La source d'alimentation est logée dans la lèvre d'entrée d'air (non représentée) ou à proximité, à l'intérieur de la nacelle.

15 La source d'alimentation peut encore indifféremment être logée dans le fuselage de l'avion.

20 Selon le mode de réalisation représenté sur la figure 4a, la source d'alimentation 23 est située dans le prolongement du côté 22 de l'élément isolant 15. Selon une variante représentée en figure 4b, la source d'alimentation est située dans le prolongement du côté perpendiculaire audit côté C.

Les conducteurs de phase et neutre transitent, entre la source d'alimentation 23 et l'ensemble électrique chauffant 1, à l'intérieur d'un élément flexible 24, par exemple réalisé dans une matière du type Kapton®.

25 On revient à la figure 3. L'élément résistif 13 adopte une forme de serpent, dont une de ses extrémités est reliée au conducteur de phase P et l'autre de ses extrémités est reliée au conducteur neutre N. Les pistes du serpent sont parallèles, ce qui permet avantageusement de réduire considérablement la surface de boucle inductrice formée par le serpent.

30 Toutefois, il est à noter que la forme des éléments résistifs est adaptée en fonction de la géométrie des lamelles de l'ensemble. Ainsi, les éléments résistifs peuvent avoir une forme autre que celle précédemment décrite et représentée sur la figure 3.

35 Les éléments résistifs 13 sont connectés au même conducteur de phase et conducteur neutre. Ils sont ainsi alimentés en parallèle.

Chaque couche chauffante est équipée d'éléments résistifs 13 tels que précédemment décrits.

Ainsi, chaque couche chauffante est électriquement indépendante l'une de l'autre, c'est-à-dire que chaque couche peut être alimentée
5 simultanément ou indépendamment l'une de l'autre, en fonction de l'intensité de chauffage nécessaire.

Par ailleurs, l'alimentation indépendante de chacune des couches de l'ensemble électrique chauffant permet de diffuser de la chaleur à la lèvre en mode « dégradé », en cas de dysfonctionnement d'une des couches.

10 On se réfère à présent à la figure 5, illustrant l'ensemble électrique chauffant selon l'invention, en vue de dessus, disposé à plat.

L'ensemble électrique chauffant 1 est réalisé selon le procédé de fabrication selon l'invention.

Pour cela, on positionne sur un premier élément isolant, typiquement un pli de verre, un élément résistif, que l'on recouvre par un
15 second élément isolant, de façon à former une couche chauffante et une portion résistive. On positionne également un élément conducteur entre les deux éléments isolants de façon à former une portion conductrice de l'ensemble électrique chauffant. On relie ensuite lesdites portions résistives et
20 conductrices.

On itère cette étape du procédé jusqu'à l'obtention du nombre de couches voulues. On obtient alors l'ensemble électrique chauffant, présentant une forme sensiblement parallélépipédique.

Il est important de noter que le positionnement des éléments
25 résistifs sur les éléments isolants dépend de la géométrie de la zone de la pièce destinée à supporter l'ensemble électrique chauffant.

On réalise ensuite l'étape de découpage grâce à un outillage connu de l'art antérieur. Pour cela, on positionne l'ensemble électrique chauffant à plat et on découpe des portions dudit ensemble de façon à former des
30 évidements 25 dans la portion résistive 7.

Les évidements permettent d'une part l'intégration aisée de l'ensemble électrique dans la pièce à équiper, et d'autre part une couverture maximale de la surface de ladite pièce. A cet effet, chacun des évidements 25 peut adopter une forme spécifique différente des autres évidements de
35 l'ensemble, comme représenté sur la figure 5.

L'ensemble électrique chauffant 1 est alors apte à être intégré aisément à une lèvre d'entrée d'air 27 d'une nacelle, comme représenté en figure 6. Lorsque l'ensemble électrique chauffant est positionné dans la lèvre 27, l'espacement entre deux lamelles adjacentes est sensiblement constant.

5

Grâce à la présente invention, le procédé d'intégration d'un ensemble électrique chauffant pour dispositif de dégivrage dans la lèvre d'entrée d'air d'une nacelle est simplifié.

En effet, la présence d'évidements entre les lamelles permet de
10 réduire le temps d'intégration dans la lèvre. La présence d'évidements entre les lamelles facilite également considérablement l'insertion de l'ensemble électrique chauffant dans la lèvre de la nacelle, tout en permettant audit ensemble d'épouser la forme géométrique de ladite lèvre. En outre, l'intégration d'un tel ensemble de chauffe peut avantageusement être réalisée
15 pendant la phase de fabrication de la lèvre d'entrée d'air de la nacelle.

Enfin, un ensemble électrique chauffant selon l'invention peut permettre de recouvrir jusqu'à environ $1/6^{\text{ème}}$ de la lèvre d'entrée d'air de la nacelle, ce qui permet d'éviter d'avoir à positionner manuellement segment par segment de nombreux ensembles de chauffe de taille inférieure, comme il est
20 le cas selon l'art antérieur.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seules formes de réalisation de cet ensemble électrique chauffant, de cette nacelle intégrant un tel ensemble ou du procédé de fabrication d'un tel ensemble, décrites ci-
25 dessus à titre d'exemples, mais elle embrasse au contraire toutes les variantes, et notamment, et uniquement à titre d'exemple, celles où l'ensemble électrique chauffant est intégré à un bord d'attaque d'une aile ou d'un empennage, d'une « winglet », du radôme, ou encore de pales de turbopropulseur ou d'hélicoptère.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble électrique chauffant (1) pour dispositif de dégivrage
5 d'une lèvre d'entrée d'air (27) de nacelle de turboréacteur, comprenant au
moins une portion conductrice de courant (3) et au moins une portion résistive
(7), caractérisé en ce que la portion résistive comprend une pluralité de
lamelles (5) adjacentes espacées entre elles et chacune reliée à la portion
conductrice commune de courant (3), de façon à former au moins un
10 évidement (25) dans ladite portion résistive (7).

2. Ensemble électrique chauffant (1) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que les lamelles (5) sont espacées de manière sensiblement
régulière le long de la portion conductrice de courant (3).
15

3. Ensemble électrique chauffant (1) selon l'une quelconque des
revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la portion résistive (7) comprend
au moins une couche chauffante (9, 11) comprenant chacune au moins un
élément résistif (13) et au moins un élément isolant (15) superposé audit au
20 moins un élément résistif.

4. Ensemble électrique chauffant (1) selon l'une quelconque des
revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la portion résistive (7) comprend
deux couches chauffantes (9, 11).
25

5. Ensemble électrique chauffant (1) selon la revendication 4,
caractérisé en ce que chaque couche résistive (9, 11) est alimentée
indépendamment l'une de l'autre.

6. Ensemble électrique chauffant (1) selon l'une quelconque de
revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la portion conductrice de courant
(3) comprend au moins un élément conducteur de phase (P) associé à au
moins un élément conducteur neutre (N) ou « terre ».

7. Ensemble électrique chauffant (1) selon la revendication 6,
caractérisé en ce que ledit au moins un élément résistif (13) comprend au
moins un serpentin résistif comprenant une première extrémité reliée audit

élément conducteur de phase (P) et une deuxième extrémité reliée audit élément conducteur neutre (N).

5 8. Ensemble électrique chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la portion conductrice de courant (3) comprend au moins un côté (C) adjacent à l'un des côtés de la portion résistive (7).

10 9. Lèvre d'entrée d'air (27) de nacelle pour turboréacteur caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un ensemble électrique chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

15 10. Nacelle pour turboréacteur caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un dispositif de dégivrage comprenant au moins un ensemble électrique chauffant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 alimenté par au moins une source d'alimentation électrique (23).

20 11. Procédé de fabrication d'un ensemble électrique chauffant (1) défini selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes visant à :

- positionner au moins un élément résistif (13) entre au moins deux éléments isolants (15) de façon à former au moins une couche chauffante (9, 11) comprenant au moins une portion résistive (7) ;
- 25 - positionner au moins un élément conducteur (19, 21) entre au moins deux éléments isolants (15) de façon à former au moins une portion conductrice (3) de l'ensemble électrique chauffant (1) ;
- relier lesdites portions résistives et conductrices ;
- 30 - découper partiellement lesdites couches (9, 11) de façon à former au moins deux lamelles (5) de ladite portion résistive (7), lesdites lamelles étant espacées entre elles par un évidement (25).

1 / 3

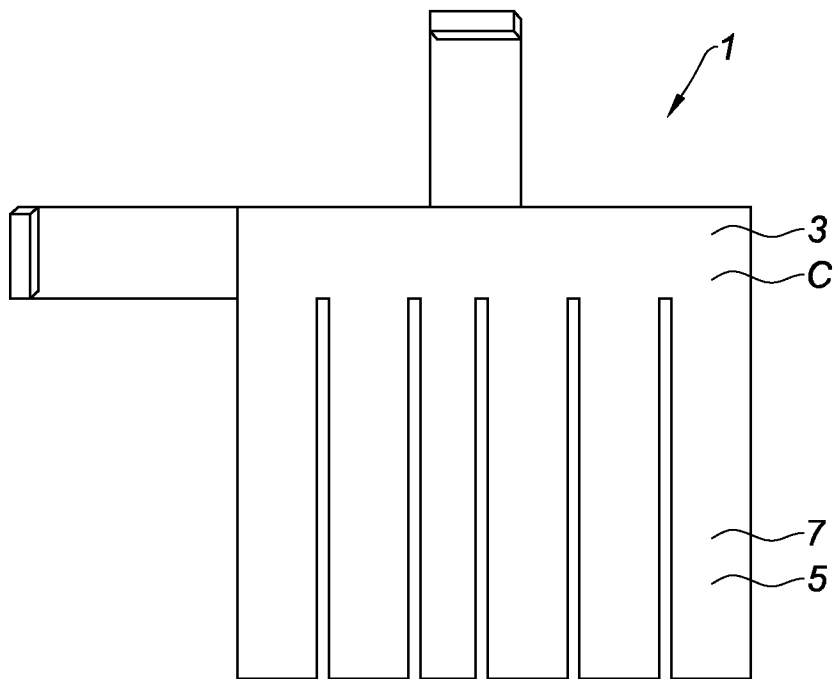


Fig. 1

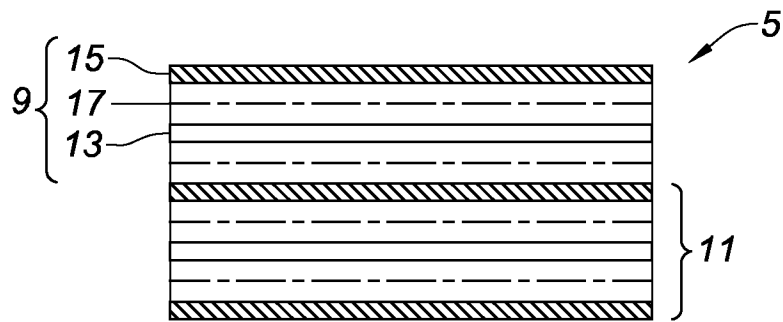


Fig. 2

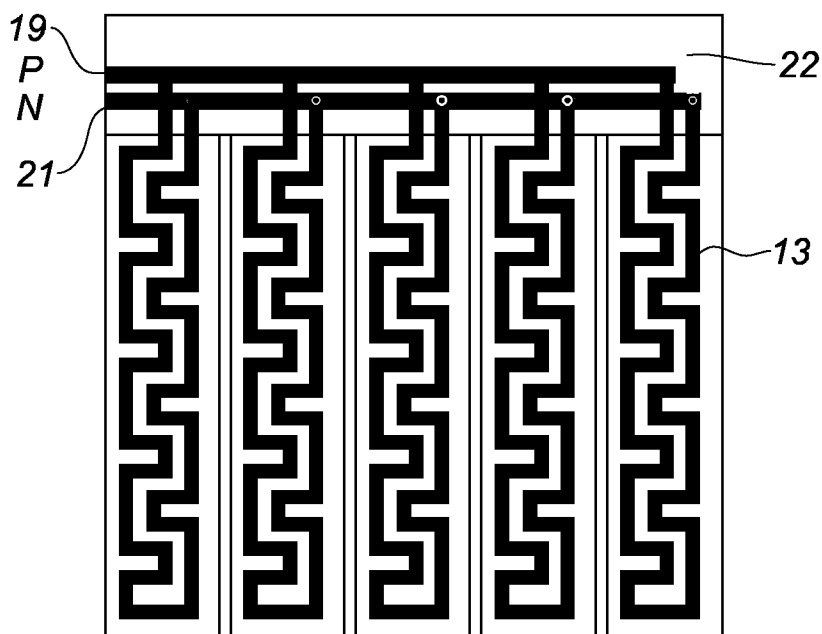


Fig. 3

2 / 3

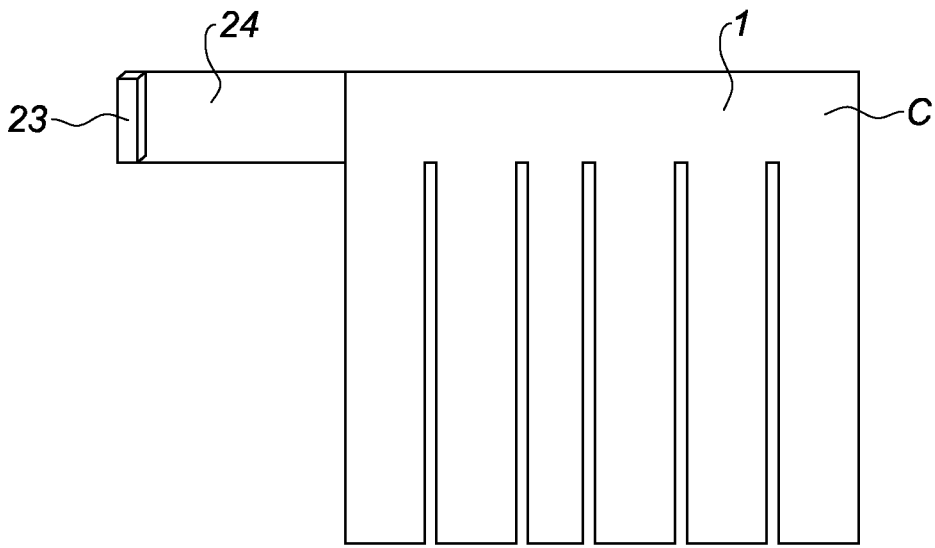


Fig. 4a

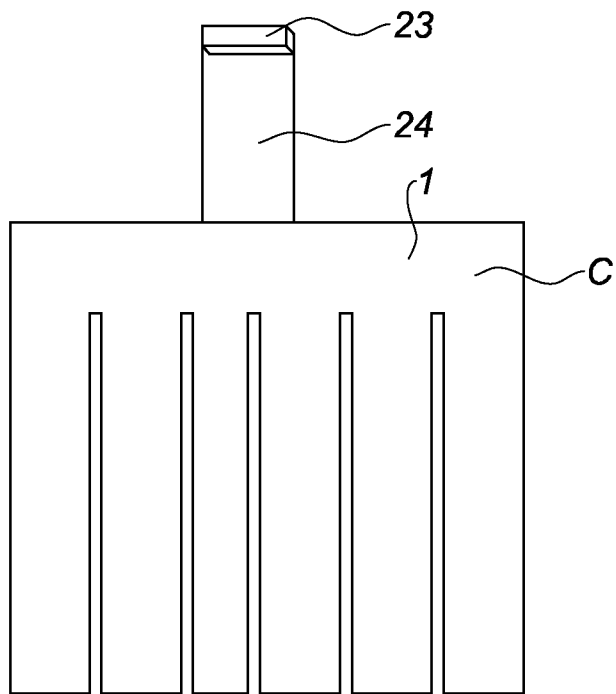


Fig. 4b

3 / 3

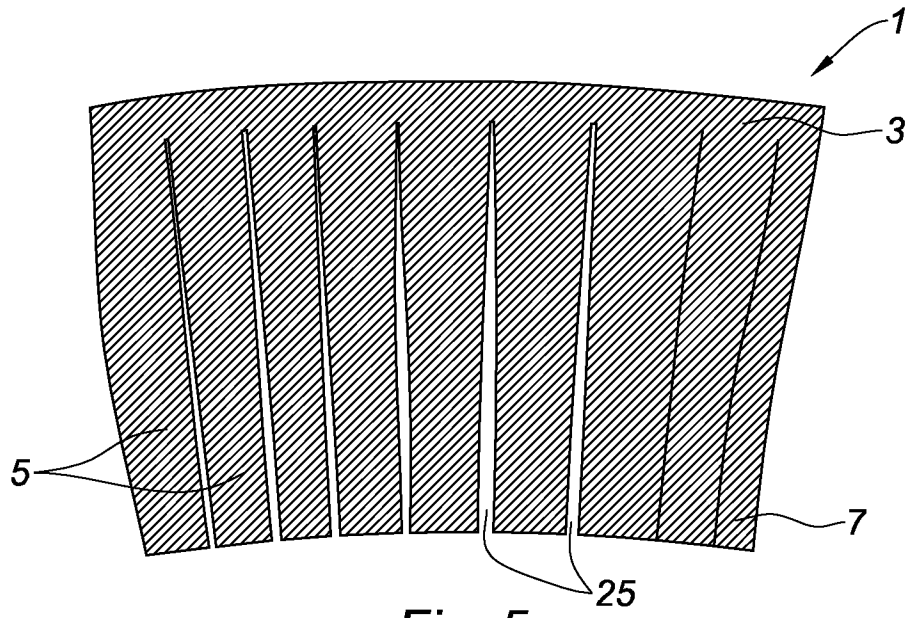


Fig. 5

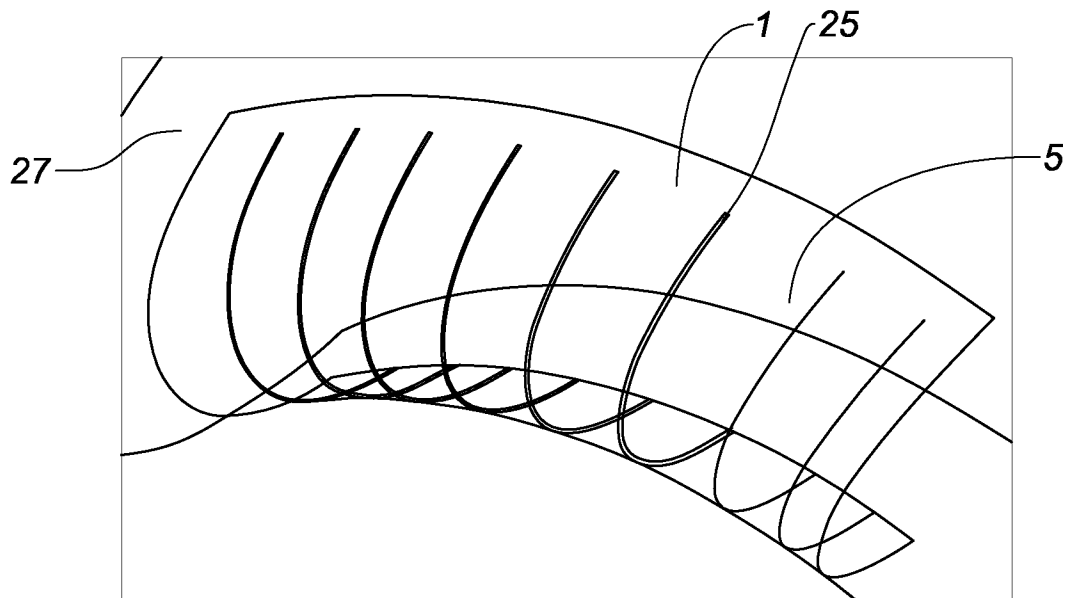


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/051464

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B64D15/12 B64D33/02 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B64D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, 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 1 715 159 A1 (ROHR INC [US]) 25 October 2006 (2006-10-25) paragraph [0023]; figures 6-9a -----	1-10
A	EP 0 680 878 A1 (GOODRICH CO B F [US]) 8 November 1995 (1995-11-08) the whole document -----	1-11
A	EP 1 845 018 A2 (ROHR INC [US]; GOODRICH CORP [US]) 17 October 2007 (2007-10-17) cited in the application the whole document -----	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 29 October 2013		Date of mailing of the international search report 07/11/2013
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 Wojski, Guadalupe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/051464

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1715159	A1	25-10-2006	AT 438794 T	15-08-2009
			AT 523674 T	15-09-2011
			EP 1715159 A1	25-10-2006
			EP 2112353 A1	28-10-2009
			US 2006237582 A1	26-10-2006
			US 2009008509 A1	08-01-2009
			US 2009014598 A1	15-01-2009
EP 0680878	A1	08-11-1995	CA 2147084 A1	14-10-1995
			CN 1116600 A	14-02-1996
			EP 0680878 A1	08-11-1995
EP 1845018	A2	17-10-2007	EP 1845018 A2	17-10-2007
			US 2008179448 A1	31-07-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/051464

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. B64D15/12 B64D33/02
 ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
 B64D

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 1 715 159 A1 (ROHR INC [US]) 25 octobre 2006 (2006-10-25) alinéa [0023]; figures 6-9a -----	1-10
A	EP 0 680 878 A1 (GOODRICH CO B F [US]) 8 novembre 1995 (1995-11-08) le document en entier -----	1-11
A	EP 1 845 018 A2 (ROHR INC [US]; GOODRICH CORP [US]) 17 octobre 2007 (2007-10-17) cité dans la demande le document en entier -----	1-11



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

29 octobre 2013

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

07/11/2013

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

Wojski, Guadalupe

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/051464

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1715159	A1	25-10-2006	AT 438794 T	15-08-2009
			AT 523674 T	15-09-2011
			EP 1715159 A1	25-10-2006
			EP 2112353 A1	28-10-2009
			US 2006237582 A1	26-10-2006
			US 2009008509 A1	08-01-2009
			US 2009014598 A1	15-01-2009

EP 0680878	A1	08-11-1995	CA 2147084 A1	14-10-1995
			CN 1116600 A	14-02-1996
			EP 0680878 A1	08-11-1995

EP 1845018	A2	17-10-2007	EP 1845018 A2	17-10-2007
			US 2008179448 A1	31-07-2008
