



(11) **EP 2 022 293 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
24.04.2013 Bulletin 2013/17

(51) Int Cl.:
H05B 3/10 (2006.01) **F24H 3/00** (2006.01)
H05B 3/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07735973.5**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/IB2007/051916

(22) Date de dépôt: **21.05.2007**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2007/135644 (29.11.2007 Gazette 2007/48)

(54) **ELEMENT METALLIQUE DISSIPANT UNE ENERGIE THERMIQUE, TRAVERSE PAR UN FLUX D'AIR ET PAR UN COURANT ELECTRIQUE**

VON EINEM LUFTSTROM UND EINEM ELEKTRISCHEN STROM DURCHQUERTES
METALLWÄRMEENERGIEABFUHRELEMENT

METAL THERMAL ENERGY DISSIPATING ELEMENT, TRAVERSED BY AN AIR STREAM AND AN
ELECTRIC CURRENT

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

- **ARNESEN, Jens-Peter**
51000 Reims (FR)
- **DELAForge, Laurent**
78125 Orcemont (FR)

(30) Priorité: **24.05.2006 FR 0604667**

(74) Mandataire: **Léveillé, Christophe**
Valeo Systemes Thermiques
Service Propriété Industrielle
Branche Thermique Habitable
8, rue Louis Lormand
La Verrière BP 513
78321 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR)

(43) Date de publication de la demande:
11.02.2009 Bulletin 2009/07

(73) Titulaire: **VALEO SYSTEMES THERMIQUES**
78321 Le Mesnil St Denis Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **ALOUP, Christophe**
75015 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 616 486 EP-A1- 1 574 791
WO-A2-01/28292

EP 2 022 293 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique de l'invention :

[0001] La présente invention concerne un élément métallique constituant une partie d'un barreau chauffant d'un radiateur électrique. La présente invention permet de chauffer un flux d'air traversant le radiateur. La présente invention concerne plus particulièrement un élément métallique de structure simple et son procédé d'obtention. La présente invention s'applique dans le domaine automobile et plus particulièrement dans le domaine des systèmes de climatisation.

Arrière plan de l'invention :

[0002] Dans le domaine automobile, la question du confort dans l'habitacle du véhicule est primordiale. De ce fait, une des voies d'amélioration du confort pour les passagers est de chauffer rapidement l'air de l'habitacle, surtout lors de la saison hivernale. Afin de répondre aux exigences des passagers, on a introduit dans les dispositifs de climatisation un radiateur secondaire de type électrique. Ce radiateur électrique comprend des barreaux chauffants, ces derniers étant les éléments assurant le chauffage d'un flux d'air traversant le dispositif de climatisation dès la mise en route du véhicule.

[0003] Ce type de radiateur électrique permet donc d'accroître le confort. Cependant, un tel radiateur présente un coût élevé de fabrication. En effet, les barreaux chauffants constituant le radiateur électrique sont des composants qui restent cher en raison de leur assemblage long, du nombre et du coût des matériaux utilisés, ainsi qu'en raison du nombre d'éléments formant un barreau.

[0004] A cet égard, le document GB 2 076 270 décrit des éléments résistifs plats, une métallisation sur chaque face des éléments résistifs et un élément métallique en contact électrique avec chaque face métallisée de l'élément résistif. Afin de réduire le coût de fabrication, les électrodes en laiton disposées le long des éléments métalliques ont été supprimées. Pour assurer la conduction électrique vers les éléments résistifs, les éléments métalliques servent à la fois de dissipateur de chaleur et de moyen de connexion reliant électriquement les éléments résistifs à la source d'alimentation électrique.

[0005] De tels éléments métalliques possèdent néanmoins un inconvénient majeur. De par leur structure, ces éléments métalliques créent une chute de tension entre l'extrémité connectée à la source d'alimentation électrique et l'extrémité opposée à la source d'alimentation électrique. Ainsi, l'alimentation électrique des éléments résistifs n'est pas uniforme le long de l'élément métallique et les éléments résistifs les plus éloignés de l'extrémité de l'élément métallique connectée à la source d'alimentation électrique fonctionnent à un régime inférieur à celui des éléments résistifs proches de l'extrémité connectée à la source d'alimentation électrique. Un exemple

est décrit dans le document EP 1 574 791.

[0006] La présente invention améliore cette solution en proposant un élément métallique traversé par un flux d'air, comprenant une paroi longitudinale supérieure, une paroi longitudinale inférieure et deux parois latérales, ainsi qu'une pluralité d'aillettes, au moins une des parois longitudinales est formée par une succession de plats, lesdits plats étant reliés les uns aux autres par liaison solidaire. Selon l'invention, un premier plat est situé entre deux ailettes, l'intersection entre ce plat et les deux ailettes étant matérialisée par un premier pli et un deuxième pli et un deuxième plat est situé entre deux ailettes, l'intersection entre ce deuxième plat et les deux ailettes étant matérialisée par un troisième pli et un quatrième pli, ladite liaison solidaire entre deux plats contigus se situe entre le deuxième pli et le troisième pli.

[0007] La présente invention permet d'obtenir une uniformité de la tension entre les deux extrémités d'un élément métallique, tout en limitant le coût de fabrication et le nombre d'étapes lors du montage du barreau chauffant, en utilisant un élément métallique dont les parois longitudinales planes constituent à elles seules des électrodes acheminant de manière homogène un courant électrique d'une extrémité à l'autre de l'élément métallique. La succession de plats reliés solidairement, formant les parois longitudinales planes, permet d'augmenter la diffusion thermique des ailettes, c'est-à-dire que ces plats améliorent le contact thermique entre les pierres CTP et les ailettes. Du fait que les parois longitudinales soient planes, la surface de contact entre l'élément métallique et les éléments résistifs est plus importante, ce qui implique que la chaleur dissipée par les éléments résistifs est mieux diffusée vers les ailettes.

[0008] Avantageusement, la liaison solidaire est obtenue par brasage.

[0009] La formation des parois longitudinales planes par liaison solidaire obtenue par brasage de deux parties de l'élément métallique permet de ne pas utiliser de matériau supplémentaire pour la fabrication d'un tel élément métallique, comme par exemple une électrode en laiton.

[0010] Avantageusement, au moins une ailette comporte au moins une persienne.

[0011] Avantageusement, l'élément métallique est en aluminium ou en alliage d'aluminium. L'utilisation d'aluminium ou d'alliage d'aluminium permet d'obtenir un faible coût de fabrication de l'élément métallique.

[0012] La présente invention couvre également un barreau chauffant traversé par un flux d'air comprenant au moins un élément résistif, et au moins deux éléments métalliques selon les caractéristiques ci-dessus.

[0013] Avantageusement, l'élément métallique est fixé par collage à l'élément résistif sur toute la surface d'une paroi longitudinale plane.

[0014] Avantageusement, le barreau chauffant est relié à une source d'alimentation électrique par l'intermédiaire d'un connecteur, ledit connecteur comportant une pluralité de dents permettant de fixer ce dernier sur une partie de la paroi longitudinale dudit élément métallique.

[0015] Avantageusement, le barreau chauffant est relié à une source d'alimentation électrique par l'intermédiaire d'un connecteur, ledit connecteur étant fixé par collage sur une partie de la paroi longitudinale plane dudit élément métallique.

[0016] Avantageusement, le connecteur est en aluminium.

[0017] L'utilisation de l'aluminium pour former le connecteur permet de réduire encore plus le coût de production d'un barreau chauffant.

[0018] La présente invention couvre en outre un radiateur électrique pour chauffer un flux d'air circulant à l'intérieur d'un système de climatisation comprenant au moins un barreau chauffant selon les caractéristiques ci-dessus.

[0019] L'élément métallique décrit ci-dessus est obtenu par un procédé de fabrication comprenant successivement les étapes suivantes :

- a) déformation d'un feuillard de sorte à former des ailettes,
- b) compression du feuillard, de sorte à mettre en contact un deuxième pli avec un troisième pli,
- c) brasage du feuillard de sorte à former les parois longitudinales,
- d) découpage de la feuille métallique.

[0020] Ce procédé de fabrication permet de simplifier la fabrication de l'élément métallique 2. En effet, l'utilisation de ce procédé permet d'obtenir un élément métallique ayant les dimensions désirées prêt à l'emploi pour un barreau chauffant. De plus, il suffit d'une seule chaîne de production pour fabriquer un tel élément métallique, ce qui implique une diminution du coût de fabrication.

[0021] Avantageusement, le brasage s'effectue par induction.

[0022] Dans un premier mode de réalisation du procédé de fabrication, la déformation dans l'étape a) consiste en un emboutissage du feuillard.

[0023] Selon un deuxième mode de réalisation d'un procédé de fabrication, la déformation dans l'étape a) consiste en un moletage du feuillard.

[0024] Avantageusement, le procédé comprend une étape a') consistant en un aplanissement du feuillard (100) moleté de sorte à former des plats, ladite étape a') s'effectuant après l'étape a) et avant l'étape b).

[0025] Selon une variante du deuxième mode de réalisation, le procédé de fabrication comprend une étape e) dans laquelle l'élément métallique est étiré de sorte à ce que les parois longitudinales s'aplanissent.

[0026] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la lecture de la description qui va suivre de deux modes de réalisation de l'élément métallique conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un barreau

chauffant,

- la figure 2 est une vue schématique grossie d'une partie d'un élément métallique 2 monté dans un barreau chauffant 1,
- 5 - la figure 3 est une vue schématique d'un connecteur 4,
- la figure 4 est une vue schématique d'une extrémité d'un élément métallique comportant un connecteur 4,
- 10 - les figures 5 et 5bis sont des vues schématiques des persiennes disposées sur le corps d'une ailette de l'élément métallique,
- la figure 6 est une vue schématique du procédé de fabrication d'un élément métallique,
- 15 - la figure 7 est une vue schématique d'une partie du procédé de fabrication selon un premier mode de réalisation,
- la figure 8 est une vue schématique d'une partie du procédé de fabrication selon un deuxième mode de réalisation,
- 20 - les figures 9 et 9bis sont des vues schématiques d'une partie du procédé de fabrication selon une variante du deuxième mode de réalisation.

25 **[0027]** A la figure 1 est illustré un barreau chauffant 1. Ce barreau chauffant 1 est un composant d'un radiateur de type électrique, non représenté. Chaque barreau chauffant 1 constituant le radiateur électrique est indépendant de sorte que les barreaux 1 sont assemblés de manière modulaire. Ce barreau chauffant 1 permet de chauffer un flux d'air traversant ledit radiateur, ce flux d'air circulant plus généralement à l'intérieur d'un système de climatisation. L'élément métallique 2 étant une pièce constitutive du barreau chauffant 1, il est également traversé par le flux d'air.

30 **[0028]** Le barreau chauffant 1 comprend deux éléments métalliques 2 et cinq éléments résistifs 3. L'élément résistif 3 consiste en une pierre CTP plate. Chaque élément métallique 2 peut être en aluminium ou en alliage d'aluminium, comme par exemple un alliage aluminium - silicium.

35 **[0029]** L'élément métallique 2 comprend une pluralité d'ailettes 5, une paroi longitudinale supérieure 6a, une paroi longitudinale inférieure 6b et deux parois latérales 6c. La notion de « supérieure » et « inférieure » doit se comprendre en se basant sur l'agencement représenté sur les figures 1 et 2. Les quatre parois (6a, 6b et 6c) sont planes et disposées de manière à constituer un cadre dont la coupe longitudinale est de forme rectangulaire. A cet égard, la paroi longitudinale plane supérieure 6a est parallèle à la paroi longitudinale plane inférieure 6b et les deux parois longitudinales 6a, 6b sont de même dimension. De même, les parois latérales 6c sont parallèles entre elles et de même dimension. Ainsi, l'élément métallique 2 a une forme de parallélépipède rectangle. En outre, les parois longitudinales et latérales sont pleines, c'est-à-dire que le flux d'air traversant le radiateur électrique ne peut traverser lesdites parois longitudinales

6a, 6b et latérales 6c. Les extrémités de l'élément métallique 2 sont formées par les zones de bord. Une zone de bord s'étend de la paroi latérale 6c à la vingtième ailette à partie de cette paroi.

[0030] Tel que représenté sur la figure 1, l'élément métallique 2 supérieur est fixé sur les cinq éléments résistifs 3 par l'intermédiaire de sa paroi longitudinale plane inférieure 6b au niveau des faces des éléments résistifs 3. Plus particulièrement, l'élément métallique 2 est fixé au niveau de sa paroi longitudinale plane inférieure 6b en regard des éléments résistifs 3 par collage. La colle 15 utilisée étant généralement isolante, le contact électrique entre l'élément métallique 2 supérieur et les éléments résistifs 3 se fait au niveau des faces des éléments résistifs, les zones de la paroi longitudinale inférieure 6b en contact avec la colle ne propageant pas le courant électrique. En outre, l'élément métallique 2 est fixé aux faces des éléments résistifs 3 par collage sur toute la surface de sa paroi longitudinale plane 6b. Également, un deuxième élément métallique 2 inférieur est fixé de la même manière sur les autres faces des éléments résistifs 3 de sorte que les deux éléments métalliques 2 soient disposés de part et d'autre des éléments résistifs 3. La fixation de ce deuxième élément métallique 2 se fait au niveau de sa paroi longitudinale plane supérieure 6a. Ainsi, n'importe quelle paroi longitudinale plane peut être utilisée pour fixer l'élément métallique 2 sur des éléments résistifs 3, du fait que l'élément métallique 2 est symétrique par rapport à un plan médian P de l'élément métallique 2.

[0031] Le barreau chauffant 1 comprend deux connecteurs 4. Chaque connecteur 4 est fixé sur une paroi longitudinale plane au niveau d'une extrémité de l'élément métallique 2. Plus particulièrement, chaque connecteur 4 est fixé sur la paroi longitudinale plane qui n'est pas en contact avec le ou les éléments résistifs 3. Les deux connecteurs 4 se situent du même côté du barreau chauffant 1 par rapport au plan médian P' du barreau chauffant 1, le plan P' étant identique au plan P. Ces connecteurs 4 permettent de relier le barreau chauffant 1 à une source d'alimentation électrique non représentée. En conséquence, l'élément métallique 2 comportant un connecteur 4 est traversé par un courant électrique. De ce fait, l'élément métallique 2 est à la fois traversé par un flux d'air et par un courant électrique.

[0032] D'après la figure 2, l'élément métallique 2 comprend deux parois longitudinales planes 6a, 6b, deux parois latérales 6c, une pluralité d'ailettes 5, 5', 5'', 5''', des plats inférieurs 12, 14, des plats supérieurs 13, 15, des plis inférieurs gauche 15, 19, des plis inférieurs droit 16, 20, des plis supérieurs gauche 17, 21, des plis supérieurs droit 18, 22 et des liaisons solidaires 23.

[0033] Chaque pli constitue la jonction entre une ailette et un plat. Par exemple, un premier plat supérieur 13 est situé entre deux ailettes 5, 5', l'intersection entre ce plat supérieur 13 et les deux ailettes 5, 5' étant matérialisée par un premier pli supérieur gauche 17 et un deuxième pli supérieur droit 18. Le premier pli supérieur gauche 17

relie le plat supérieur 13 à l'ailette 5 et le deuxième pli supérieur droit 18 relie le plat supérieur 13 à l'ailette 5'. Ainsi, l'ensemble constitué par un plat supérieur 13 et deux ailettes 5 et 5' possède une forme sensiblement triangulaire. De même un deuxième plat supérieur 15 est situé entre deux ailettes 5'' et 5''', l'intersection entre ce deuxième plat 15 et les deux ailettes 5'' et 5''' étant matérialisée par un troisième pli supérieur gauche 21 et un quatrième pli supérieur droit 22.

[0034] Chaque ailette 5, 5', 5'', 5''' s'étend d'une paroi longitudinale plane à l'autre paroi longitudinale plane de sorte à ce que chaque ailette soit sensiblement perpendiculaire aux deux parois longitudinales planes.

[0035] Les parois longitudinales 6a, 6b sont formées par une succession de plats, lesdits plats étant reliés les uns aux autres par liaison solide 23. Afin de mieux comprendre la structure d'une paroi longitudinale plane, on décrit ci-dessous une partie de la paroi longitudinale plane supérieure 6a. Cette partie correspond à la jonction entre deux plats supérieurs 13 et 15 par une liaison solide 23.

[0036] La liaison solide 23 reliant le plat supérieur 13 au plat supérieur 15 se situe entre le deuxième pli supérieur droit 18 et le troisième pli supérieur gauche 21. Cette liaison solide 23 résulte du brasage de l'élément métallique 2. Cette liaison solide 23 est constituée du même matériau constituant l'élément métallique 2 et est plus précisément le résultat de la fusion des plis supérieurs droit 18 et gauche 21. Ce brasage des plis entre eux est permis du fait de la structure des plis eux-mêmes. En effet, l'élément métallique 2 est issu d'un feuillard 100. De ce fait, tous les parties constituant l'élément métallique 2, à savoir les parois longitudinales planes 6a, 6b, les parois latérales 6c, les ailettes 5, sont issues d'un feuillard 100 en aluminium ou en alliage d'aluminium. Ce feuillard 100 possède une structure stratifiée composée d'une âme d'aluminium, cette âme d'aluminium étant recouverte de chaque côté par une couche externe d'aluminium ayant une température de fusion inférieure à celle de l'âme. Ainsi, lors du brasage, la couche externe de chaque pli fond. Les plats supérieurs 13, 15 étant contigus, les plis supérieurs droit 18 et gauche 21 se soudent entre eux de manière à former une liaison entre les deux plats supérieurs 13 et 15. Cette liaison est dite solide du fait qu'elle résulte d'un mélange de matière fondue provenant des plis 18 et 21 et qu'une fois solidifiée, la liaison lie définitivement les deux plats supérieurs contigus 13 et 15. En généralisant cette structure à tous les plats supérieurs contigus, on obtient une paroi longitudinale supérieure plane 6a. Une telle paroi longitudinale plane 6a ainsi formée permet d'acheminer un courant électrique d'une extrémité à l'autre extrémité de ladite paroi longitudinale plane. De même, la paroi longitudinale inférieure plane 6b est formée de la manière décrite ci-dessus.

[0037] Comme illustré à la figure 3, le connecteur 4 comporte une pluralité de dents 7 permettant de fixer ledit connecteur 4 sur une paroi longitudinale plane dudit

élément métallique 2. Le connecteur 4 est constitué d'une feuille 8 en laiton ou en aluminium comportant une première zone 9 munie d'une pluralité de dents 7 et une deuxième zone 10 faisant le contact électrique avec une source d'alimentation électrique. Lesdites dents 7 sont agencées selon deux rangées 11, ces deux rangées formant les côtés longitudinaux à la périphérie de la première zone 9. La feuille 8 est pliée de sorte à obtenir une configuration permettant la connexion à une source d'alimentation électrique. En d'autres termes, la feuille 8 est pliée de sorte à ce que sa deuxième zone 10 se situe dans un plan perpendiculaire à un plan contenant la première zone 9.

[0038] En figure 4, la fixation des connecteurs 4 sur une paroi longitudinale plane est permise par le pliage des dents 7 sur elles-mêmes. Un fois le connecteur 4 placé sur une paroi longitudinale plane au niveau d'une extrémité de l'élément métallique 2, la pluralité de dents 7, faisant saillie par rapport à la paroi longitudinale plane dans un plan parallèle à celui contenant la paroi longitudinale plane, sont pliées de sorte qu'elles entourent la paroi longitudinale plane. Une fois les dents 7 pliées, chacune d'entre elles couvre un plat respectif formant la paroi longitudinale plane. Ainsi, le connecteur 4 est fixé à l'élément métallique 2.

[0039] La fixation des connecteurs 4 sur une paroi longitudinale plane peut également se faire par tout autre moyen tel que le collage ou bien par une combinaison de moyens telle que le collage et l'utilisation des dents 7.

[0040] D'après les figures 5 et 5bis, l'ailette 5 comporte au moins une persienne 13. La persienne 13 peut avoir tout type de forme. Par exemple, en figure 5, la persienne 13 peut être une partie de l'ailette 5 découpée en forme de U et pliée de sorte à obtenir un angle pouvant varier de 0 à 90° entre l'ailette 5 et la persienne 13. Un autre exemple de réalisation de la persienne 13 est illustré en figure 5bis et consiste en une partie de l'ailette 5 moletée et découpée de sorte à ce que la persienne 13 soit formée.

[0041] L'élément métallique 2 est traversé par un flux d'air. Ce flux d'air parcourt l'élément métallique 2 de manière transversale, c'est-à-dire qu'il a une direction perpendiculaire au plan de la feuille sur laquelle est représentée la figure 1. La structure de l'élément métallique 2 permet d'assurer une pluralité de fonction. En effet, l'élément métallique assure à la fois une fonction d'électrode, une fonction de conducteur électrique et une fonction de dissipateur thermique, cette dernière fonction permettant de chauffer le flux d'air le traversant.

[0042] La fonction d'électrode consiste à répartir le courant électrique, fourni par une source d'alimentation électrique, d'une extrémité à l'autre de la longueur de l'élément métallique 2. Cette fonction d'électrode est assurée par la paroi longitudinale plane qui est connectée à la source d'alimentation électrique par l'intermédiaire du connecteur 4. Ainsi, le courant électrique ne subit pas de perte de tension entre l'extrémité connectée à la source d'alimentation électrique et l'extrémité libre de l'élé-

ment métallique 2. La fonction d'électrode est donc remplie par l'alternance de plats et de liaisons 23 formant paroi longitudinale plane.

[0043] La fonction de conducteur électrique consiste à acheminer le courant électrique vers les éléments résistifs 3. Cette fonction est assurée par les ailettes 5. Ainsi, le courant électrique arrivé par la paroi longitudinale plane supérieure 6a parcourt l'élément métallique 2 par l'intermédiaire des ailettes 5 dans le but d'atteindre les éléments résistifs 3.

[0044] La fonction de dissipateur thermique consiste à chauffer le flux d'air traversant l'élément métallique 2. Cette fonction est également assurée par les ailettes 5 et consiste à échanger la chaleur produite par les éléments résistifs 3 à effet CTP. De ce fait, les ailettes 5 assurent une double fonction, c'est-à-dire qu'elles sont des dissipateurs thermiques et des conducteurs électriques.

[0045] La présente invention porte également sur un procédé de fabrication permettant d'obtenir la structure de l'élément métallique 2 mentionnée ci-dessus.

[0046] Comme illustré à la figure 6, le procédé de fabrication de l'élément métallique 2 est un procédé comportant successivement plusieurs étapes :

- a) déformation d'un feuillard 100 de sorte à former des ailettes,
- b) compression du feuillard 100 de sorte à mettre en contact un deuxième pli 18 avec un troisième pli 21,
- c) brasage du feuillard 100 de sorte à former les parois longitudinales 6a, 6b,
- d) découpage de la feuille métallique.

[0047] Chaque étape est décrite plus en détail ci-dessous. Premièrement, un feuillard 100 sous forme de bobine est introduit dans un appareillage pulvérisant de l'huile sur le feuillard 100. Cette huile permet de protéger les appareillages déformant le feuillard 100 dans l'étape a).

[0048] Dans l'étape a), un feuillard 100 est introduit dans un appareillage permettant de déformer ce dernier. Cette déformation consiste à former les ailettes 5 de l'élément métallique 2. Selon le mode de réalisation choisi, les ailettes 5 peuvent être obtenues soit par emboutissage du feuillard 100, soit par moletage du feuillard 100.

[0049] Dans le cas de l'emboutissage, la formation des ailettes 5 implique la formation des plats, i.e. le feuillard 100 est embouti de manière à avoir une forme en créneau, tel qu'illustré en figure 7.

[0050] Dans le cas du moletage, on effectue une étape supplémentaire consistant en un aplanissement du feuillard moleté 100 de manière à former les plats. Cet aplanissement peut être réalisé à deux moments différents lors du procédé.

[0051] Comme illustré en figure 8, l'aplanissement s'effectue après l'étape a) et avant l'étape b) selon une étape a') par passage du feuillard 100 moleté entre des roues non représentées, ces roues agissant sur les par-

ties du feuillard 100 destinées à devenir les plats. Ces roues permettent d'aplanir les arrondis destinés à devenir les plats.

[0052] Comme illustrée en figure 9 et 9bis, l'aplanissement du feuillard 100 s'effectue selon une étape e), cette étape étant la dernière du procédé. Cette étape sera décrite plus loin dans la description.

[0053] Un fois les ailettes 5 formées, que ce soit par emboutissage ou par moletage, le feuillard 100 est chauffé afin d'évaporer l'huile précédemment pulvérisée. L'étape de pulvérisation d'huile et celle consistant à l'évaporer sont des étapes optionnelles en ce sens qu'elles peuvent ne pas être présentes dans le procédé. Ces deux étapes permettent uniquement de protéger les appareillages utilisés dans l'étape a) et d'augmenter leur durée de vie du fait que le feuillard 100 peut être sous la forme d'un alliage d'aluminium et de silicium, le silicium étant à l'origine de dégradation des appareillages.

[0054] Ensuite, le feuillard 100 déformé est compressé selon une étape b). Cette étape b) consiste à mettre en contact par compression deux plis en vis-à-vis appartenant à deux plats distincts. Ainsi, deux ailettes 5 et 5', associées à un même plat supérieur 13 par leur pli supérieur gauche 17 et droit 18 respectivement, ont leur pli inférieur droit 16 et gauche 19 respectivement en contact entre eux.

[0055] L'étape suivante consiste à pulvériser un flux sur le feuillard 100. Ce flux permettra de décaper le feuillard 100 lors de l'étape c) de brasage. Le décapage du feuillard 100 permet d'obtenir une surface du feuillard 100 dépourvu d'impuretés afin que le brasage s'effectue de manière efficace.

[0056] L'étape c) consiste à décaper l'aluminium et à braser le feuillard 100. Plus précisément l'étape c) consiste à braser entre eux deux plis en vis-à-vis appartenant à deux plats distincts de sorte à relier solidement les deux plats distincts par la formation de la liaison 23. La succession de plats forme ainsi une paroi longitudinale plane 6a, 6b. Le brasage du feuillard 100 s'effectue par induction. Plus précisément, le feuillard 100 traverse un inducteur non représenté générant un champ magnétique. Ce champ magnétique crée un courant électrique induit dans le feuillard 100. Du fait de ce courant électrique, le feuillard 100 chauffe. Le flux pulvérisé sur le feuillard 100 ayant une température de fusion inférieure à celle du feuillard 100, le changement d'état du flux décape l'aluminium du feuillard 100 sans que le feuillard 100 ne fonde. Ensuite, lorsque la température du feuillard 100 augmente, les plis en vis-à-vis se soudent entre eux et ainsi se relient solidement entre eux. A l'issue de cette étape, le feuillard 100 comprend deux parois longitudinales 6a, 6b et une pluralité d'ailette 5.

[0057] L'étape d) consiste à freiner puis découper le feuillard 100 selon les dimensions désirées. Le découpage aux dimensions désirées se fait par l'intermédiaire de moyens calculant la longueur du feuillard 100 défilant dans la chaîne de production. On peut, par exemple, utiliser une roue appliquée à une des parois longitudinales

planes, cette roue étant reliée à un compteur indiquant la longueur du feuillard 100 défilant à l'étape d). Ce moyen de mesure est connecté à un moyen de découpage. A l'issue de cette étape, on obtient un élément métallique 2 aux dimensions adaptées pour être collé sur des éléments résistifs 3 de sorte à former un barreau chauffant 1.

[0058] L'étape e) d'aplanissement représentée en figures 9 et 9bis est décrite ci-dessous. Lorsque l'on utilise le moletage comme étape de déformation du feuillard 100, les zones de ce dernier destinées à être les plats sont sous forme bombée. L'étape e) consiste donc à étirer l'élément métallique 2 de sorte à former les plats et implicitement de sorte à ce que les parois longitudinales planes 6a, 6b s'aplanissent. Cette étape e) se fait par l'intermédiaire de moyens d'étirement 14. Ces moyens d'étirement 14 sont disposés au niveau des deux parois latérales 6c de l'élément métallique 2 et permettent de tirer les deux parois latérales 6c selon une même direction mais selon un sens opposé. Les plats successifs étant reliés solidement par des liaisons 23, l'étirement provoque la déformation des zones bombées jusqu'à ce qu'elles deviennent planes. Cette étape est rendue possible par la résistance des liaisons 23 aux forces de traction subies par l'élément métallique 2.

Revendications

1. Elément métallique (2) traversé par un flux d'air, comprenant une paroi longitudinale supérieure (6a), une paroi longitudinale inférieure (6b) et deux parois latérales (6c), ainsi qu'une pluralité d'ailettes (5), au moins une des parois longitudinales (6a, 6b) étant formée par une succession de plats, **caractérisé en ce que** lesdits plats sont reliés les uns aux autres par liaison solidaire (23) et **en ce qu'un** premier plat (13) est situé entre deux ailettes (5, 5'), l'intersection entre ce plat (13) et les deux ailettes (5, 5') étant matérialisée par un premier pli (17) et un deuxième pli (18), **en ce qu'un** deuxième plat (15) est situé entre deux ailettes (5", 5''), l'intersection entre ce deuxième plat (15) et les deux ailettes (5", 5'') étant matérialisée par un troisième pli (21) et un quatrième pli (22), et **en ce que** ladite liaison solidaire (23) entre deux plats (13, 15) contigus se situe entre le deuxième pli (18) et le troisième pli (21).
2. Elément métallique (2) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la liaison solidaire (23) est obtenue par brasage.
3. Elément métallique (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce qu'au** moins une ailette (5) comporte au moins une persienne (25).
4. Elément métallique (2) selon l'une quelconque des

revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** est en aluminium ou en alliage d'aluminium.

5. Barreau chauffant (1) traversé par un flux d'air, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un élément résistif (3), et au moins deux éléments métalliques (2), selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.

6. Barreau chauffant (1) selon la revendication 5 traversé par un flux d'air, **caractérisé en ce que** l'élément métallique (2) est fixé par collage à l'élément résistif (3) sur toute la surface d'une paroi longitudinale plane (6a, 6b) en regard de l'élément résistif (3).

7. Barreau chauffant selon la revendication 5 ou 6, relié à une source d'alimentation électrique par l'intermédiaire d'un connecteur (4), **caractérisé en ce que** le connecteur (4) comporte une pluralité de dents (7) permettant de fixer ledit connecteur (4) sur une partie de la paroi longitudinale plane dudit élément métallique (2).

8. Barreau chauffant (1) selon la revendication 5 ou 6, relié à une source d'alimentation électrique par l'intermédiaire d'un connecteur (4), **caractérisé en ce que** le connecteur (4) est fixé par collage sur une partie de la paroi longitudinale plane dudit élément métallique (2).

9. Barreau chauffant (1) selon la revendication 7 ou 8, relié à une source d'alimentation électrique par l'intermédiaire d'un connecteur (4), **caractérisé en ce que** le connecteur (4) est en aluminium.

10. Radiateur électrique pour chauffer un flux d'air circulant à l'intérieur d'un système de climatisation **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un barreau chauffant (1) selon les revendications 5 à 9.

11. Procédé de fabrication d'un élément métallique (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 comprenant successivement les étapes suivantes :

- a) déformation d'un feuillard (100) de sorte à former des ailettes (5),
- b) compression du feuillard (100) de sorte à mettre en contact un deuxième pli (18) avec un troisième pli (21),
- c) brasage du feuillard de sorte à former les parois longitudinales (6a, 6b),
- d) découpage de l'élément métallique (2).

12. Procédé de fabrication d'un élément métallique (2) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le brasage s'effectue par induction.

13. Procédé de fabrication d'un élément métallique (2) selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce**

que la déformation dans l'étape a) consiste en un emboutissage du feuillard (100).

14. Procédé de fabrication d'un élément métallique (2) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la déformation dans l'étape a) consiste en un moletage du feuillard (100).

15. Procédé de fabrication d'un élément métallique selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape a') consistant en un aplanissement du feuillard (100) moleté de sorte à former des plats, ladite étape a') s'effectuant après l'étape a) et avant l'étape b).

16. Procédé de fabrication d'un élément métallique (2) selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre une étape e) dans laquelle l'élément métallique est étiré de sorte à ce que les parois longitudinales s'aplanissent.

Claims

1. Metallic element (2) through which a flow of air passes, comprising an upper longitudinal wall (6a), a lower longitudinal wall (6b) and two lateral walls (6c), and a plurality of fins (5), at least one of the longitudinal walls (6a, 6b) being formed of a succession of flats, **characterized in that** the said flats are joined together by firm connection (23) and **in that** a first flat (13) is situated between two fins (5, 5') the intersection between this flat (13) and the two fins (5, 5') being embodied by a first fold (17) and a second fold (18), **in that** a second flat (15) is situated between two fins (5", 5''), the intersection between this second flat (15) and the two fins (5", 5'') being embodied by a third fold (21) and a fourth fold (22), and **in that** the said firm connection (23) between two contiguous flats (13, 15) lies between the second fold (18) and the third fold (21).

2. Metallic element (2) according to Claim 1, **characterized in that** the firm connection (23) is obtained by brazing.

3. Metallic element (2) according to either one of Claims 1 and 2, **characterized in that** at least one fin (5) comprises at least one louvre (25).

4. Metallic element (2) according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** it is made of aluminium or of aluminium alloy.

5. Heater bar (1) through which a flow of air passes, **characterized in that** it comprises at least one resistive element (3) and at least two metallic elements (2) according to any one of Claims 1 to 4.

6. Heater bar (1) according to Claim 5, through which a flow of air passes, **characterized in that** the metallic element (2) is attached by bonding to the resistive element (3) over the entire surface of a planar longitudinal wall (6a, 6b) facing the resistive element (3).
7. Heater bar according to Claim 5 or 6, connected to an electric power supply by a connector (4), **characterized in that** the connector (4) comprises a plurality of teeth (7) allowing the said connector (4) to be fixed to part of the planar longitudinal wall of the said metallic element (2).
8. Heater bar (1) according to Claim 5 or 6, connected to an electric power supply by a connector (4), **characterized in that** the connector (4) is fixed by bonding to part of the planar longitudinal wall of the said metallic element (2).
9. Heater bar (1) according to Claim 7 or 8, connected to an electric power supply by a connector (4), **characterized in that** the connector (4) is made of aluminium.
10. Electric radiator for heating a flow of air circulating within an airconditioning system, **characterized in that** it comprises at least one heater bar (1) according to Claims 5 to 9.
11. Method of manufacturing the metallic element (2) according to any one of Claims 1 to 4, successively comprising the following steps:
 - a) deforming a strip (100) in order to form fins (5),
 - b) compressing the strip (100) so as to bring a second fold (18) into contact with a third fold (21),
 - c) brazing the strip in such a way as to form the longitudinal walls (6a, 6b),
 - d) cutting the metallic element (2).
12. Method of manufacturing a metallic element (2) according to Claim 11, **characterized in that** the brazing is performed using induction.
13. Method of manufacturing a metallic element (2) according to Claim 11 or 12, **characterized in that** the deformation practised in step a) consists of a pressing of the strip (100).
14. Method of manufacturing a metallic element (2) according to Claim 12, **characterized in that** the deformation practised in step a) consists in knurling the strip (100).
15. Method of manufacturing a metallic element according to Claim 14, **characterized in that** it comprises

a step a') which consists in a flattening of the knurled strip (100) so as to form flats, the said step a') being performed after step a) and before step b).

- 5 16. Method of manufacturing a metallic element (2) according to Claim 14, **characterized in that** it further comprises a step e) in which the metallic element is drawn so that the longitudinal walls flatten.

10

Patentansprüche

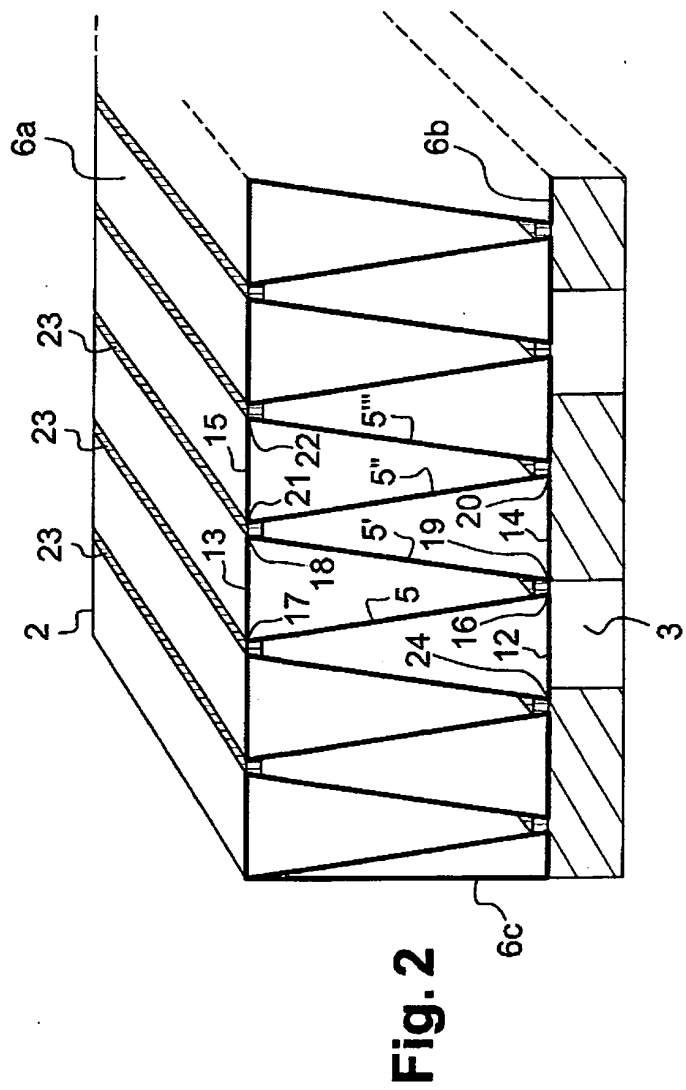
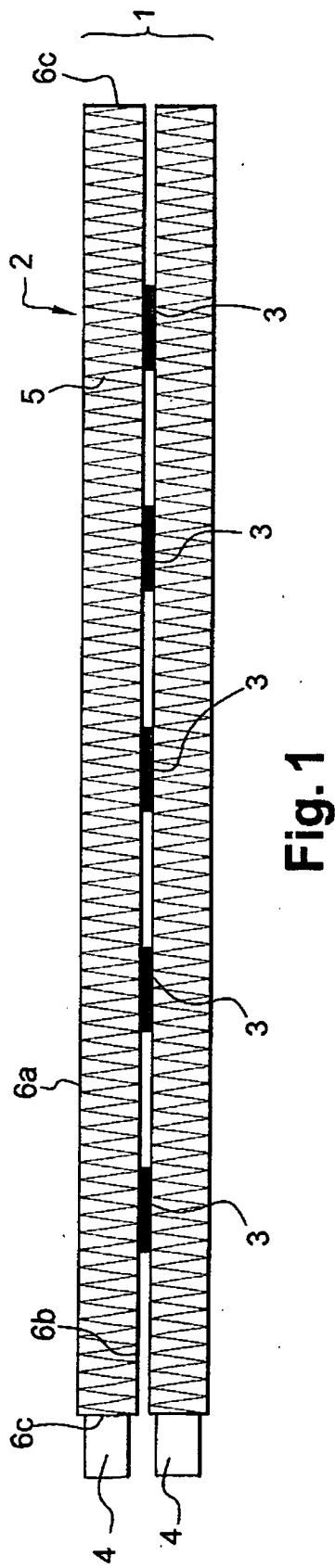
1. Von einem Luftstrom durchquertes metallisches Element (2), das eine obere Längswand (6a), eine untere Längswand (6b) und zwei Seitenwände (6c) sowie mehrere Rippen (5) aufweist, wobei mindestens eine der Längswände (6a, 6b) von einer Reihe von Flachmaterialstücken gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachmaterialstücke durch eine feste Verbindung (23) miteinander verbunden sind, und dadurch, dass sich ein erstes Flachmaterialstück (13) zwischen zwei Rippen (5, 5') befindet, wobei die Kreuzung zwischen diesem Flachmaterialstück (13) und den zwei Rippen (5, 5') durch einen ersten Falz (17) und einen zweiten Falz (18) gebildet wird, dadurch, dass sich ein zweites Flachmaterialstück (15) zwischen zwei Rippen (5", 5'') befindet, wobei die Kreuzung zwischen diesem zweiten Flachmaterialstück (15) und den zwei Rippen (5", 5'') durch einen dritten Falz (21) und einen vierten Falz (22) gebildet wird, und dadurch, dass sich die feste Verbindung (23) zwischen zwei benachbarten Flachmaterialstücken (13, 15) zwischen dem zweiten Falz (18) und dem dritten Falz (21) befindet.
2. Metallisches Element (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die feste Verbindung (23) durch Löten hergestellt ist.
3. Metallisches Element (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Rippe (5) mindestens eine Jalousie (25) aufweist.
4. Metallisches Element (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** es aus Aluminium oder aus Aluminiumlegierung besteht.
5. Von einem Luftstrom durchquerter Heizstab (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens ein Widerstandselement (3) und mindestens zwei metallische Elemente (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 aufweist.
6. Von einem Luftstrom durchquerter Heizstab (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das metallische Element (2) durch Kleben auf der gesamten Fläche einer ebenen Längswand (6a, 6b),

die dem Widerstandselement (3) gegenüberliegt, an dem Widerstandselement (3) befestigt ist.

7. Heizstab nach Anspruch 5 oder 6, der über einen Verbinder (4) mit einer Stromversorgungsquelle verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbinder (4) eine Vielzahl von Zähnen (7) aufweist, die es ermöglichen, den Verbinder (4) an einem Abschnitt der ebenen Längswand des metallischen Elements (2) zu befestigen. 5
8. Heizstab (1) nach Anspruch 5 oder 6, der über einen Verbinder (4) mit einer Stromversorgungsquelle verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbinder (4) durch Kleben an einem Abschnitt der ebenen Längswand des metallischen Elements (2) befestigt ist. 10
9. Heizstab (1) nach Anspruch 7 oder 8, der über einen Verbinder (4) mit einer Stromversorgungsquelle verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbinder (4) aus Aluminium besteht. 15
10. Elektrischer Heizkörper zum Erwärmen eines Luftstroms, der innerhalb eines Klimatisierungssystems zirkuliert, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens einen Heizstab (1) nach den Ansprüchen 5 bis 9 aufweist. 20
11. Verfahren zur Herstellung eines metallischen Elements (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, welches nacheinander die folgenden Schritte aufweist: 30
 - a) Umformung eines Bandmaterials (100), derart, dass Rippen (5) gebildet werden, 35
 - b) Zusammenpressen des Bandmaterials (100), derart, dass ein zweiter Falz (18) mit einem dritten Falz (21) in Kontakt gebracht wird,
 - c) Lötten des Bandmaterials, derart, dass die Längswände (6a, 6b) gebildet werden, 40
 - d) Zuschneiden des metallischen Elements (2).
12. Verfahren zur Herstellung eines metallischen Elements (2) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lötten durch Induktionslötten durchgeführt wird. 45
13. Verfahren zur Herstellung eines metallischen Elements (2) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umformung in Schritt a) aus einem Tiefziehen des Bandmaterials (100) besteht. 50
14. Verfahren zur Herstellung eines metallischen Elements (2) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umformung in Schritt a) aus einem Prägewalzen des Bandmaterials (100) besteht. 55
15. Verfahren zur Herstellung eines metallischen Ele-

ments nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Schritt a') aufweist, der aus einem Planieren des prägewalzten Bandmaterials (100) besteht, derart, dass Flachmaterialstücke gebildet werden, wobei der Schritt a') nach dem Schritt a) und vor dem Schritt b) ausgeführt wird.

16. Verfahren zur Herstellung eines metallischen Elements (2) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** es außerdem einen Schritt e) aufweist, in welchem das metallische Element gestreckt wird, derart, dass die Längswände planiert werden.



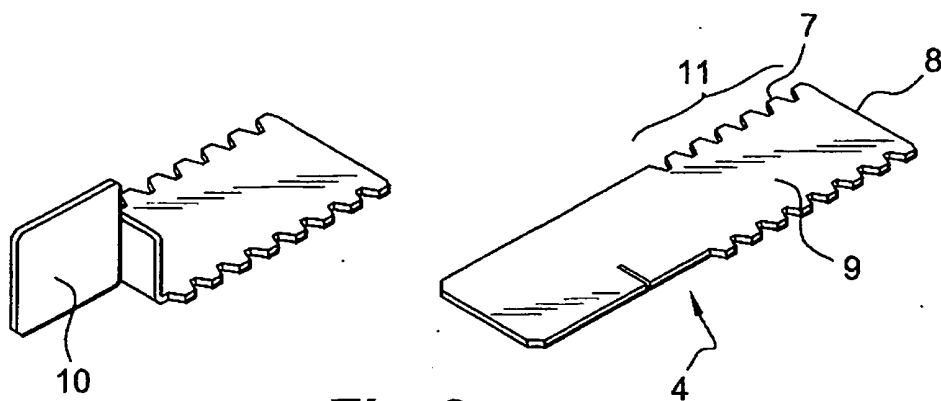


Fig. 3

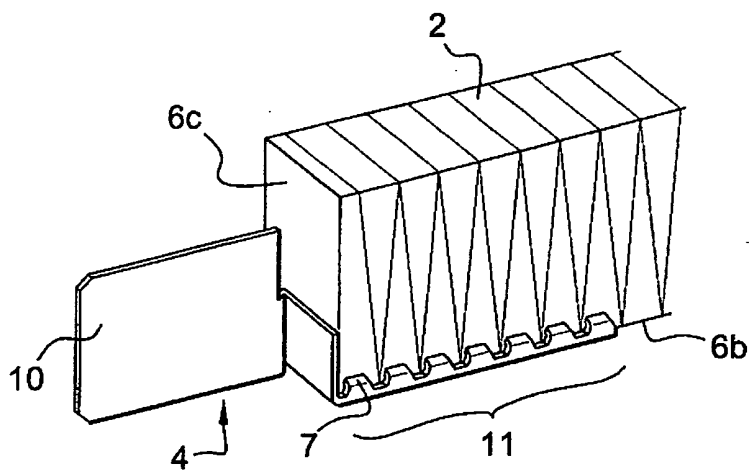
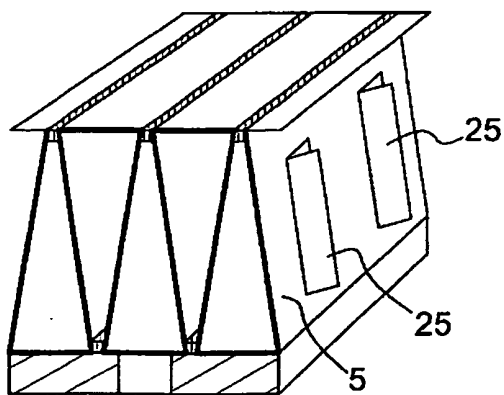


Fig. 4

Fig. 5



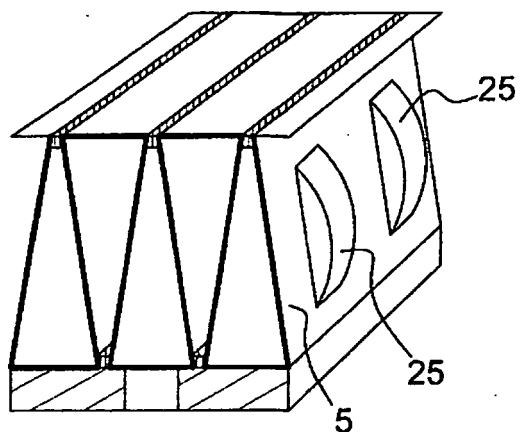


Fig. 5bis

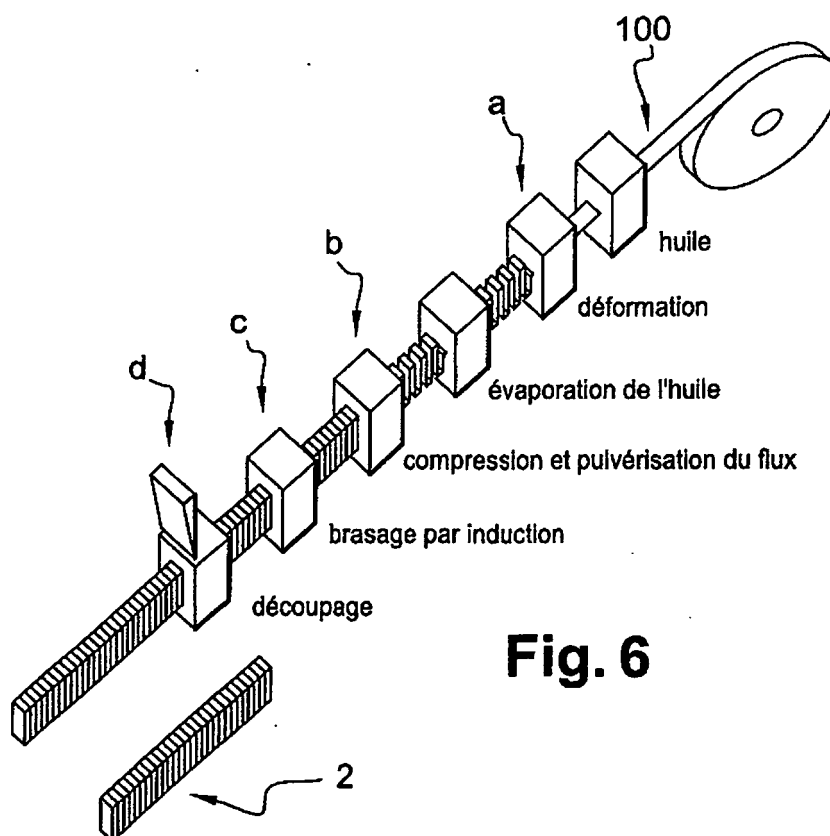


Fig. 6

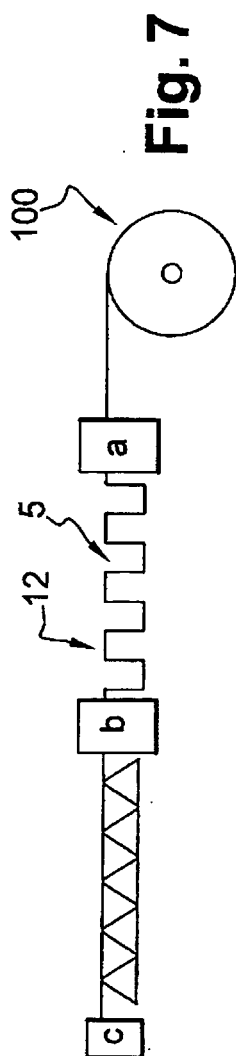


Fig. 7

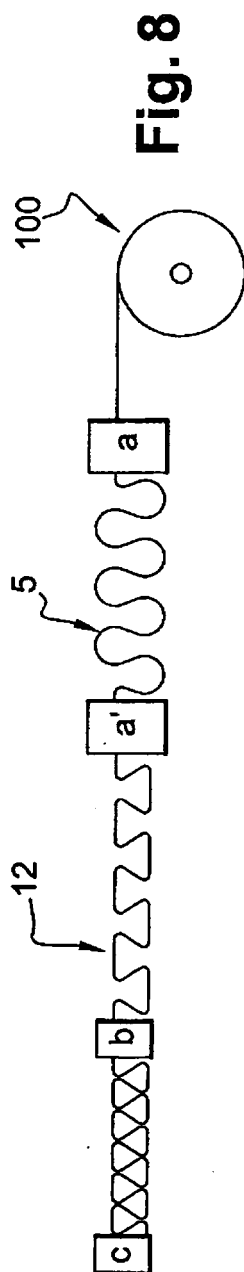


Fig. 8

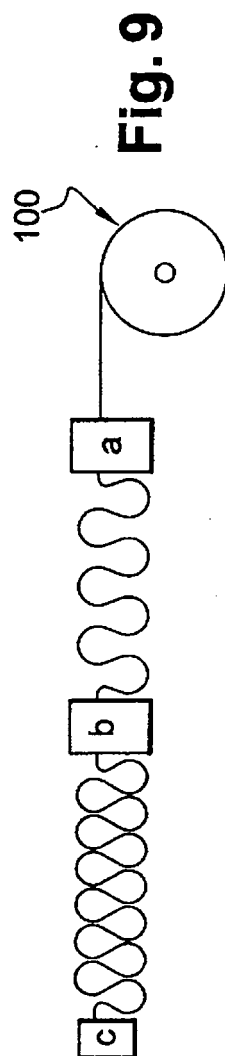


Fig. 9

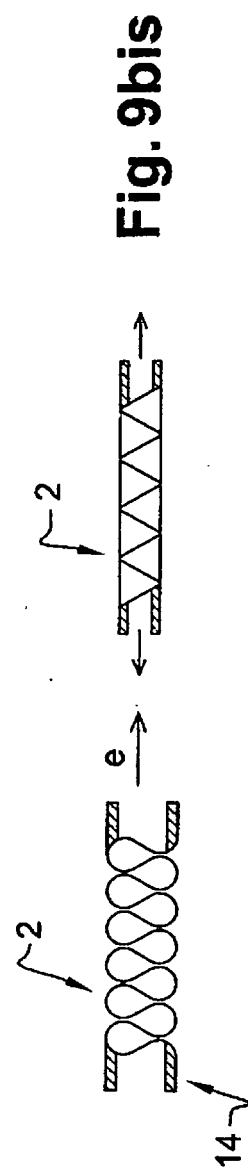


Fig. 9bis

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- GB 2076270 A [0004]
- EP 1574791 A [0005]