



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 684 041 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
26.07.2006 Bulletin 2006/30

(51) Int Cl.:
F28D 1/03 ^(2006.01) **F28F 3/02** ^(2006.01)
F28F 1/02 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06001414.9**

(22) Date de dépôt: **24.01.2006**

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(71) Demandeur: **VALEO SYSTEMES THERMIQUES**
78321 Le Mesnil St Denis Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Cozic, Ronan**
72430 Chantenay-Villedieu (FR)
• **Meslin, Frédéric**
56190 Muzillac (FR)

(30) Priorité: **24.01.2005 FR 0500709**

(54) **Tube plat avec insert pour échangeur de chaleur**

(57) Tube plat à canaux multiples pour la circulation d'un fluide dans un échangeur de chaleur, comprenant une enveloppe extérieure (1) de contour fermé formée par une première bande de tôle pliée et un insert (7) formé par une seconde bande de tôle pliée, logé dans ladite enveloppe extérieure et relié à celle-ci pour déli-

miter lesdits canaux (21, 26) et pour renforcer mécaniquement le tube.

Selon l'invention, l'insert présente des enfoncements localisés (31) répartis sur la longueur et sur la largeur de la seconde bande, l'enveloppe extérieure étant exempte de tels enfoncements.

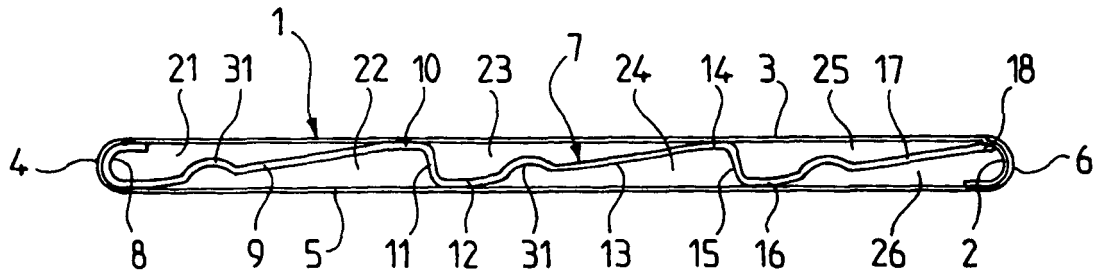


FIG.1

EP 1 684 041 A1

Description

[0001] L'invention concerne un tube plat à canaux multiples pour la circulation d'un fluide dans un échangeur de chaleur, comprenant une enveloppe extérieure de contour fermé et un insert logé dans ladite enveloppe extérieure et accolé à celle-ci en des zones s'étendant dans la direction longitudinale du tube pour délimiter lesdits canaux et pour renforcer mécaniquement le tube.

[0002] Différentes techniques sont utilisées pour réaliser des tubes plats à canaux multiples.

[0003] L'une de ces techniques est l'emboutissage. Par cette technique, il est difficile d'obtenir de faibles épaisseurs de paroi, par exemple de 0,2 mm, ce qui augmente la consommation de matière et le poids des tubes. De plus, le cycle des machines est généralement lent et produit une grande quantité de déchets. Cette technique n'est donc pas économique.

[0004] La technique d'extrusion, largement utilisée, implique également des limites quant aux épaisseurs de parois, celles des cloisons entre canaux et de l'enveloppe extérieure ne pouvant être inférieures à environ 0,3 mm et environ 0,2 mm respectivement. Cette technique ne permet pas d'obtenir des tubes revêtus d'un matériau de brasage pour leur liaison par brasage avec une plaque collectrice. La section transversale du produit extrudé étant constante, il n'est pas possible non plus de réaliser lors de l'extrusion des déformations locales propres à améliorer l'échange de chaleur.

[0005] Une autre technique enfin est le pliage de bandes continues. On connaît en particulier des tubes dans lesquels l'enveloppe extérieure et les cloisons entre canaux sont obtenues par le pliage d'une même bande. Ici encore, le pliage conduit à une épaisseur des cloisons entre canaux supérieure à ce qui est nécessaire pour la résistance mécanique du tube. On connaît également des tubes dans lesquels l'enveloppe extérieure est formée par pliage d'une bande, et les canaux sont séparés les uns des autres par un insert introduit dans l'enveloppe. Dans certains cas, des enfoncements localisés sont prévus sur les faces principales opposées de l'enveloppe extérieure. Il peut en résulter une perte de contact entre le tube et des ailettes adjacentes à celui-ci dans l'échangeur de chaleur.

[0006] Le but de l'invention est de remédier aux inconvénients des tubes connus, et de fournir un tube plat à canaux multiples présentant des épaisseurs de parois et des propriétés d'échange de chaleur optimales, et pouvant être fabriqué de manière économique.

[0007] L'invention vise notamment un tube du genre défini en introduction, et prévoit que l'insert présente des enfoncements localisés et que l'enveloppe extérieure est exempte de tels enfoncements.

[0008] Dans le cadre de l'invention, les canaux sont formés par l'introduction de l'insert dans l'enveloppe extérieure. Les cloisons ainsi prévues entre les canaux ne sont formées qu'avec une fois et une seule l'épaisseur de la tôle.

[0009] Le terme "enfoncement" désigne ici une déformation de la tôle par déplacement de matière dans la direction de l'épaisseur de la tôle, sensiblement avec conservation de l'épaisseur et sans formation d'ouverture à travers la tôle.

[0010] Des caractéristiques optionnelles de l'invention, complémentaires ou de substitution, sont énoncées ci-après:

- 10 - Lesdits enfoncements ont sensiblement une forme choisie parmi celle d'une cuvette de révolution, une forme générale carrée, une forme allongée et une forme triangulaire.
- 15 - L'enveloppe extérieure présente deux faces principales opposées sensiblement lisses.
- L'enveloppe extérieure présente deux faces principales opposées sensiblement planes raccordées entre elles par deux côtés convexes pour former ledit contour fermé, l'un au moins desdits côtés convexes étant accolé à l'insert sur au moins une fraction majoritaire de sa surface.
- 20 - L'insert comporte au moins une première plage s'étendant parallèlement aux faces principales de l'enveloppe extérieure ou peu inclinée par rapport à celles-ci et au moins une seconde plage plus fortement inclinée par rapport auxdites faces principales, s'étendant de l'une à l'autre de celles-ci dans la direction de l'épaisseur du tube, lesdits enfoncements étant ménagés dans la ou les premières plages et chaque seconde plage formant une cloison entre deux canaux.
- 25 - Au moins une première plage est accolée à l'une desdites faces principales et est adjacente à un seul canal.
- 30 - Au moins une première plage est éloignée des deux faces principales sur une partie au moins de sa surface et forme une cloison entre au moins deux canaux adjacents.
- 35 - Au moins une première plage éloignée des deux faces principales présente des enfoncements localisés tournés les uns vers l'un desdits canaux adjacents et les autres vers l'autre desdits canaux adjacents.
- 40 - L'un au moins parmi l'enveloppe extérieure et l'insert est formé par une bande de tôle pliée.
- 45 - Lesdits enfoncements sont répartis sur la longueur et sur la largeur d'une bande formant l'insert.
- 50 - L'enveloppe extérieure est formée par une bande d'une épaisseur de l'ordre de 0,1 mm.
- 55

- L'insert est formé par une bande d'une épaisseur d'environ 0,15 à 0,2 mm.
- L'enveloppe extérieure et l'insert sont formés respectivement par une première bande de tôle pliée et par une seconde bande de tôle pliée.
- L'épaisseur de la seconde bande est supérieure à l'épaisseur de la première bande.
- Le matériau de la seconde bande est différent du matériau de la première bande.

[0011] L'invention a également pour objet un procédé pour fabriquer un tube plat à canaux multiples pour la circulation d'un fluide dans un échangeur de chaleur, procédé dans lequel on plie simultanément une première bande de tôle continue de configuration appropriée pour former une enveloppe extérieure de contour fermé et une seconde bande de tôle continue de configuration appropriée pour former un insert, l'insert étant introduit dans l'enveloppe extérieure au cours du pliage de la première bande et avant la fermeture dudit contour, et on découpe transversalement la structure continue ainsi obtenue en tronçons constituant chacun un tube plat à canaux multiples tel que défini plus haut.

[0012] Avantageusement, le pliage des deux bandes et l'introduction de l'insert dans l'enveloppe extérieure sont réalisés sur un même train de formage.

[0013] Les caractéristiques et avantages de l'invention sont exposés plus en détail dans la description ci-après, avec référence aux dessins annexés.

[0014] La figure 1 est une vue en coupe transversale d'un tube plat à six canaux selon l'invention.

[0015] La figure 2 est une vue en perspective éclatée du tube de la figure 1.

[0016] Les figures 3 et 4 sont des vues analogues aux figures 1 et 2 respectivement, montrant un tube à deux canaux selon l'invention.

[0017] Les figures 5 et 6 sont des vues analogues aux figures 1 et 2 respectivement, montrant un tube à quatre canaux selon l'invention.

[0018] Les figures 7 et 8 sont des vues analogues aux figures 1 et 2 respectivement, montrant un tube à trois canaux selon l'invention.

[0019] Le tube plat représenté sur les figures 1 et 2, destiné à être associé à d'autres tubes semblables et à au moins une boîte collectrice pour constituer un échangeur de chaleur, comprend une enveloppe extérieure 1 formée de manière classique par pliage dans un train de formage d'une première bande continue de tôle d'aluminium ou d'alliage d'aluminium. Lors du pliage, une région marginale 2 de la bande est incurvée sensiblement en demi-cercle et se raccorde à une région 3 demeurée plane et constituant l'une des faces principales de l'enveloppe. À l'opposé de la région 2, la région 3 se raccorde à une région intermédiaire 4 incurvée sensiblement en demi-cercle, suivie elle-même d'une région 5 demeurant

plane qui forme la seconde face principale de l'enveloppe. Enfin, la seconde zone marginale 6 de la bande, adjacente à la région 5, est incurvée sensiblement en demi-cercle et recouvre extérieurement la région 2. La bande ainsi pliée forme un contour fermé.

[0020] Selon l'invention, une seconde bande continue est pliée en même temps que la bande 1, sur le même train de formage, pour former un insert 7 qui est introduit dans l'enveloppe avant la fermeture du contour de celle-ci. Lors du pliage de cette bande et de l'introduction de l'insert 7, une première région marginale 8 de la seconde bande est incurvée sensiblement en demi-cercle et accolée intérieurement à la région 4 de la première bande. À cette région 8 se raccorde une plage 9 s'étendant de la face 5 à la face 3 sensiblement selon un plan présentant une légère inclinaison, de l'ordre de 10°, par rapport aux plans desdites faces. La plage 9 se raccorde à une région étroite 10 accolée à la face 3, qui se raccorde elle-même à une plage 11 s'étendant de la face 3 à la face 5 sensiblement selon un plan perpendiculaire au plan de la plage 9 et par conséquent plus fortement incliné, de l'ordre de 80°, par rapport aux plans des faces 3 et 5. La plage 11 est suivie par une plage 12 semblable à la plage 10, accolée à la face 5, puis par une plage 13 s'étendant de la face 5 à la face 7, parallèlement à la plage 9. De la même manière que les plages 10, 11, 12 et 13 succèdent à la plage 9, des plages 14, 15, 16 et 17 semblables à celles-ci succèdent à la plage 13. Le bord 18 de la seconde bande opposé à la région 8 délimite la plage 17 et vient en contact avec la région 2 de la première bande.

[0021] L'insert 7 délimite six canaux à l'intérieur de l'enveloppe 1, à savoir un premier canal 21 délimité par la face 3, la région 8 et la plage 9, un second canal 22 délimité par les plages 9, 10 et 11 et la face 5, un troisième canal 23 délimité par les plages 11, 12 et 13 et la face 3, un quatrième canal 24 délimité par les plages 13, 14 et 15 et la face 5, un cinquième canal 25 délimité par les plages 15, 16 et 17 et la face 3 et un sixième canal 26 délimité par la plage 17, la région 2 et la face 5. Les cloisons ainsi prévues entre les canaux ne sont formées qu'avec une fois et une seule l'épaisseur de la tôle.

[0022] Comme connu en soi, l'une et/ou l'autre des bandes utilisées peuvent présenter, sur l'une et/ou l'autre de leurs faces, un revêtement de matériau de brasage qui fondra lors d'un passage au four de l'échangeur de chaleur terminé, de manière à assurer l'étanchéité des circuits de fluide et à renforcer la liaison mécanique et la conduction thermique entre les différents composants. Le brasage assurera en particulier une liaison ferme entre les régions marginales 2 et 6 de la première bande et entre l'insert et l'enveloppe extérieure ainsi que l'étanchéité aux fluides entre l'intérieur et l'extérieur du tube et entre les canaux.

[0023] Comme on le voit en particulier sur la figure 2, chacune des plages 9, 13 et 17 de l'insert présente deux rangées d'enfoncements localisés, le terme "rangée" désignant ici un ensemble d'enfoncements alignés dans la direction longitudinale du tube et espacés régulièrement

les uns des autres. Une rangée est formée d'enfoncements 31 dont la convexité est tournée vers un canal adjacent à la face 3, c'est à dire le canal 21, 23 ou 25 selon le cas, et l'autre rangée est formée d'enfoncements dont la convexité est tournée vers un canal adjacent à la face 5, à savoir le canal 22, 24 ou 26. Dans chaque plage les enfoncements 31 et 32 sont disposée en quinconce. Dans l'exemple illustré, chaque enfoncement 31, 32 a sensiblement la forme d'une cuvette de révolution, et plus particulièrement d'une calotte sphérique. Dans d'autres modes de réalisation, les enfoncements peuvent avoir une forme générale carrée, comme décrit et représenté dans WO 95/05571, une forme allongée ou une forme triangulaire, comme décrit et représenté dans EP 1060808, ou d'autres formes encore.

[0024] Le tube des figures 1 et 2 présente une largeur de 27 mm et une épaisseur de 1,5 mm, l'épaisseur de la première bande et celle de la seconde bande étant de 0,1 mm et 0,2 mm respectivement. Ces valeurs, associées à la présence des enfoncements 31 et 32 et à l'absence de tels enfoncements sur l'enveloppe extérieure, permettent d'optimiser les propriétés d'échange de chaleur du tube sans dépense de matière excessive.

[0025] Les matériaux de l'enveloppe 1 et de l'insert 7 peuvent être identiques ou différents, et sont choisis indépendamment l'un de l'autre en fonction des propriétés voulues.

[0026] Le tube représenté sur les figures 3 et 4 comprend une enveloppe extérieure 1 identique à celle du tube des figures 1 et 2, contenant un insert 41 obtenu également par pliage d'une bande continue. L'insert 41 comprend une plage 42 plane et accolée à la face 5 sur toute la largeur de celle-ci, sous réserve d'enfoncements dont la disposition sera décrite plus loin. La plage 42 est limitée par un bord libre 43 de la bande qui est sensiblement adjacent au bord libre de la première bande délimitant la région marginale 2. La plage 42 est suivie par une région 44 incurvée en demi-cercle et accolée à la région 4 de l'enveloppe 1. À la région 44 fait suite une plage 45, plane et accolée à la face 3 sur un peu moins de la moitié de la largeur de celle-ci, sous réserve d'enfoncements dont la disposition sera décrite plus loin. L'insert 41 comporte également une plage 46 de section transversale en U, placée à mi-largeur du tube, dont le fond s'appuie contre la plage 42 et dont les branches s'étendent en travers de l'épaisseur du tube, l'une d'elles se raccordant à la plage 45 et l'autre se raccordant à une plage 47 semblable à la plage 45 et accolée à la face 3 sur la partie restante de la largeur de celle-ci. Ainsi, l'insert 41 recouvre intérieurement l'enveloppe extérieure 1 sur tout son contour à l'exception du côté formé par la superposition des régions marginales 2 et 6 de la première bande.

[0027] La plage 46 partage l'intérieur du tube en deux canaux, à savoir un canal 51 délimité en outre par les plages 42, 44 et 45, et un canal 52 délimité en outre par les plages 42 et 47 et la région 2.

[0028] Des enfoncements semblables à ceux décrits

en relation avec les figures 1 et 2 sont ménagés dans les plages planes 42, 45 et 47 de l'insert, et tournés exclusivement vers l'intérieur du tube. Plus précisément, la plage 42 présente deux rangées d'enfoncements 53 adjacents au canal 51 et deux rangées d'enfoncements 54 adjacents au canal 52. La plage 45 présente une rangée d'enfoncements 55 proches de la plage 46, une rangée d'enfoncements 56 proches de la région 44 et une rangée d'enfoncements intermédiaires 57. De même, la plage 47 présente une rangée d'enfoncements 58 proches de la plage 46, une rangée d'enfoncements 59 proches du bord libre de la seconde bande et de la région 2 de la première bande, et une rangée d'enfoncements intermédiaires 60. Dans l'exemple illustré, les centres des enfoncements 53, 54, 55, 56, 58 et 59 sont situés dans des plans transversaux communs tels que le plan de coupe de la figure 3, tandis que les centres des enfoncements 57 et 60 sont disposés dans des plans transversaux communs situés à mi-distance des précédents, conduisant à une disposition en quinconce des enfoncements de chacune des plages 45 et 47.

[0029] Dans ce cas aussi, les cloisons ainsi prévues entre les canaux ne sont formées qu'avec une fois et une seule l'épaisseur de la tôle.

[0030] Le tube représenté sur les figures 5 et 6 comprend une enveloppe extérieure 1 semblable à celle des modes de réalisation précédents, et un insert 61 obtenu par pliage d'une seconde bande continue. Les deux régions marginales 62, 63 de la seconde bande sont incurvées en demi-cercle et accolées respectivement aux régions marginales 2 et 4 de la première bande. Les régions 62 et 63 sont raccordées respectivement, par l'intermédiaire de régions obliques étroites 64 et 65, à deux plages 66, 67 s'étendant sensiblement, sous réserve d'enfoncements localisés dont la disposition sera décrite plus loin, selon un plan parallèle aux faces 3 et 5 et situé à mi-distance de celles-ci. Les plages 66 et 67 sont reliées entre elles par une plage médiane 68 dont le profil présente sensiblement la forme d'un arc de sinussoïde s'étendant sur 1,5 période, avec un sommet médian 69 qui s'appuie sur la face 5, encadré par deux sommets 70 qui s'appuient sur la face 3.

[0031] Ainsi, l'insert 61 divise l'intérieur du tube en quatre canaux, à savoir un canal 71 compris entre la plage 66 et la face 3, un canal 72 compris entre la plage 66 et la face 5, un canal 73 compris entre la plage 67 et la face 3 et un canal 74 compris entre la plage 67 et la face 5.

[0032] Chacune des plages 66 et 67 de l'insert 61 présente trois rangées d'enfoncements, à savoir une rangée médiane dont les enfoncements 75 sont tournés vers la face 5, encadrée par deux rangées d'enfoncements 76 tournés vers la face 3.

[0033] Dans ce cas aussi, les cloisons des canaux ainsi formées ne comporte qu'une fois et une seule l'épaisseur de la tôle.

[0034] Le tube représenté sur les figures 7 et 8 comprend de nouveau une enveloppe extérieure 1 semblable à celle décrite précédemment et un insert 81 obtenu par

pliage d'une seconde bande continue. Une région marginale 82 de la bande constitutive de l'insert 81 est incurvée sensiblement en demi-cercle et accolée à la région 4 de la bande constitutive de l'enveloppe 1. La région 82 se raccorde à une plage 83 sensiblement plane et accolée à la face 3, sous réserve d'enfoncements localisés dont la disposition sera décrite plus loin. La plage 83 est suivie d'une plage 84 qui s'étend en travers de l'épaisseur du tube, sensiblement selon un plan faisant un angle voisin de 90° avec les plans des faces 3 et 5. La plage 84 est elle-même suivie d'une plage 85 semblable à la plage 83 et accolée à la face 5. Une plage 86 semblable à la plage 84 relie la plage 85 à une plage 87 semblable aux plages 83 et 85 et accolée à la face 3. La plage 87 s'étend jusqu'à un bord libre 88 qui se situe sensiblement au droit du bord libre délimitant la région marginale 6 de la première bande.

[0035] Les plages 84 et 86 partagent l'intérieur du tube en trois canaux, à savoir un canal médian 91 compris entre ces deux plages et adjacent à la plage 85, un canal latéral 92 adjacent aux plages 83 et 84 et un canal latéral 93 adjacent aux plages 86 et 87.

[0036] Dans ce cas aussi, les cloisons ainsi prévues entre les canaux ne sont formées qu'avec une fois et une seule l'épaisseur de la tôle.

[0037] Comme on le voit plus particulièrement sur la figure 8, chacune des plages 83, 85 et 87 présente deux rangées d'enfoncements localisés 94, les enfoncements de ces deux rangées étant décalés les uns par rapport aux autres dans la direction longitudinale, conduisant à une disposition en quinconce.

Revendications

1. Tube plat à canaux multiples pour la circulation d'un fluide dans un échangeur de chaleur, comprenant une enveloppe extérieure (1) de contour fermé et un insert (7) logé dans ladite enveloppe extérieure et accolé à celle-ci en des zones (10, 12, 14, 16) s'étendant dans la direction longitudinale du tube pour délimiter lesdits canaux (21-26) et pour renforcer mécaniquement le tube, **caractérisé en ce que** l'insert (7) présente des enfoncements localisés (31, 32) et que l'enveloppe extérieure (1) est exempte de tels enfoncements.
2. Tube selon la revendication 1, dans lequel lesdits enfoncements (31, 32) ont sensiblement une forme choisie parmi celle d'une cuvette de révolution, une forme générale carrée, une forme allongée et une forme triangulaire.
3. Tube selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel l'enveloppe extérieure présente deux faces principales opposées (3, 5) sensiblement lisses.
4. Tube selon l'une des revendications précédentes,

dans lequel l'enveloppe extérieure présente deux faces principales opposées (3, 5) sensiblement planes raccordées entre elles par deux côtés convexes (2, 6, 4) pour former ledit contour fermé, l'un au moins (4) desdits côtés convexes étant accolé à l'insert (7) sur au moins une fraction majoritaire de sa surface.

5. Tube selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'insert comporte au moins une première plage (9, 13, 17) s'étendant parallèlement aux faces principales (3, 5) de l'enveloppe extérieure ou peu inclinée par rapport à celles-ci et au moins une seconde plage (11, 15) plus fortement inclinée par rapport auxdites faces principales, s'étendant de l'une à l'autre de celles-ci dans la direction de l'épaisseur du tube, lesdits enfoncements (31, 32) étant ménagés dans la ou les premières plages et chaque seconde plage formant une cloison entre deux canaux (22, 23, 24, 25).
6. Tube selon la revendication 5, dans lequel au moins une première plage (45, 47) est accolée à l'une (5) desdites faces principales et est adjacente à un seul canal (51, 52).
7. Tube selon la revendication 5, dans lequel au moins une première plage (9) est éloignée des deux faces principales (3, 5) sur une partie au moins de sa surface et forme une cloison entre au moins deux canaux adjacents (21, 22).
8. Tube selon la revendication 7, dans lequel au moins une première plage (9) éloignée des deux faces principales (3, 5) présente des enfoncements localisés tournés les uns (31) vers l'un (21) desdits canaux adjacents et les autres (32) vers l'autre desdits canaux adjacents.
9. Tube selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'un au moins parmi l'enveloppe extérieure (1) et l'insert (7) est formé par une bande de tôle pliée.
10. Tube selon la revendication 9, dans lequel lesdits enfoncements (31, 32) sont répartis sur la longueur et sur la largeur d'une bande formant l'insert (7).
11. Tube selon l'une des revendications 9 et 10, dans lequel l'enveloppe extérieure (1) est formée par une bande d'une épaisseur de l'ordre de 0,1 mm.
12. Tube selon l'une des revendications 9 à 11, dans lequel l'insert (7) est formé par une bande d'une épaisseur d'environ 0,15 à 0,2 mm.
13. Tube selon l'une des revendications 9 à 12, dans lequel l'enveloppe extérieure (1) et l'insert (7) sont formés respectivement par une première bande de

tôle pliée et par une seconde bande de tôle pliée.

14. Tube selon la revendication 13, dans lequel l'épaisseur de la seconde bande est supérieure à l'épaisseur de la première bande. 5
15. Tube selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le matériau de la seconde bande est différent du matériau de la première bande. 10
16. Procédé pour fabriquer un tube plat à canaux multiples pour la circulation d'un fluide dans un échangeur de chaleur, **caractérisé en ce qu'**on plie simultanément une première bande de tôle continue de configuration appropriée pour former une enveloppe extérieure (1) de contour fermé et une seconde bande de tôle continue de configuration appropriée pour former un insert (7), l'insert étant introduit dans l'enveloppe extérieure au cours du pliage de la première bande et avant la fermeture dudit contour, et on découpe transversalement la structure continue ainsi obtenue en tronçons constituant chacun un tube plat à canaux multiples selon l'une des revendications 13 à 15. 15 20 25
17. Procédé selon la revendication 16, dans lequel le pliage des deux bandes et l'introduction de l'insert dans l'enveloppe extérieure sont réalisés sur un même train de formage. 30

35

40

45

50

55

60

65

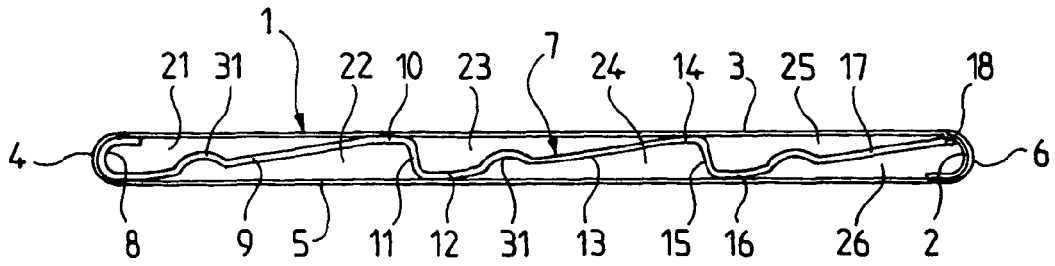


FIG. 1

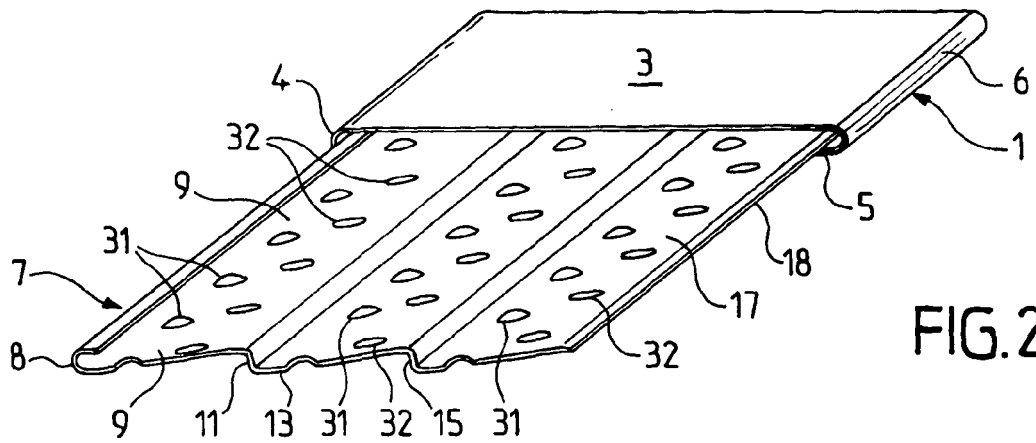


FIG. 2

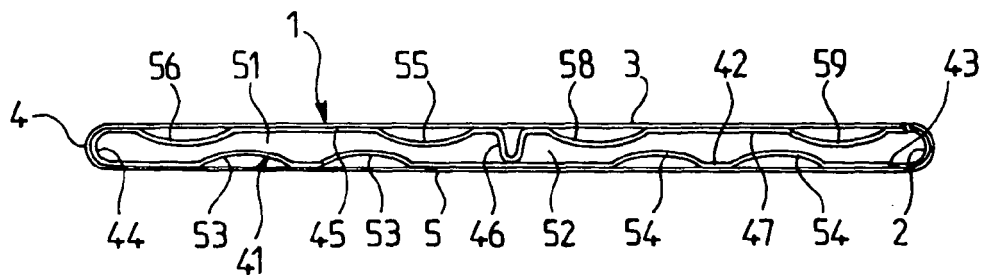


FIG. 3

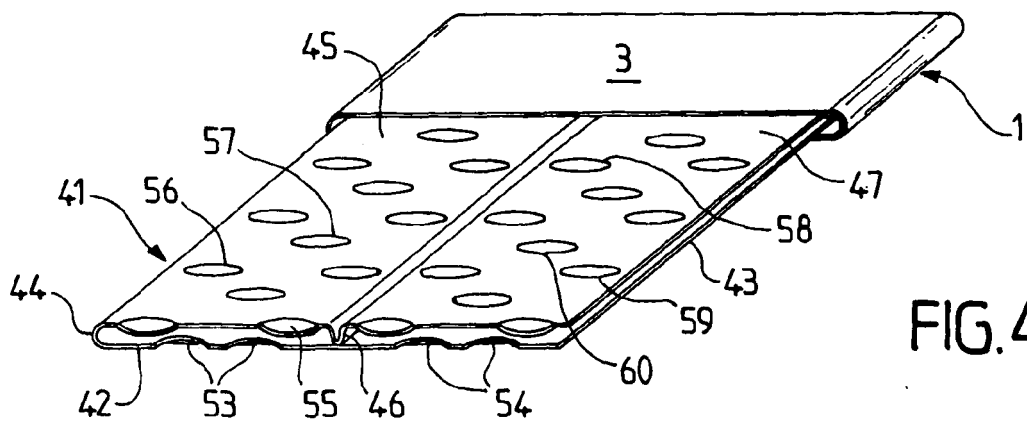


FIG. 4

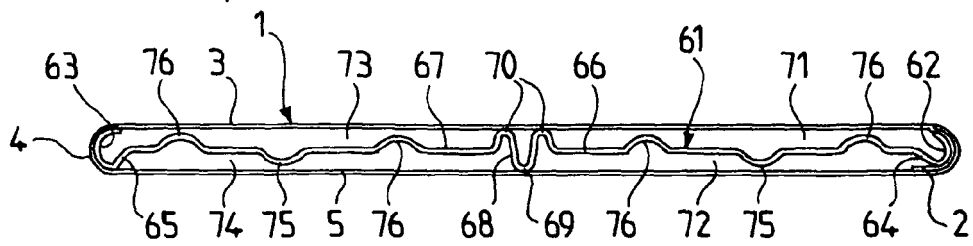


FIG. 5

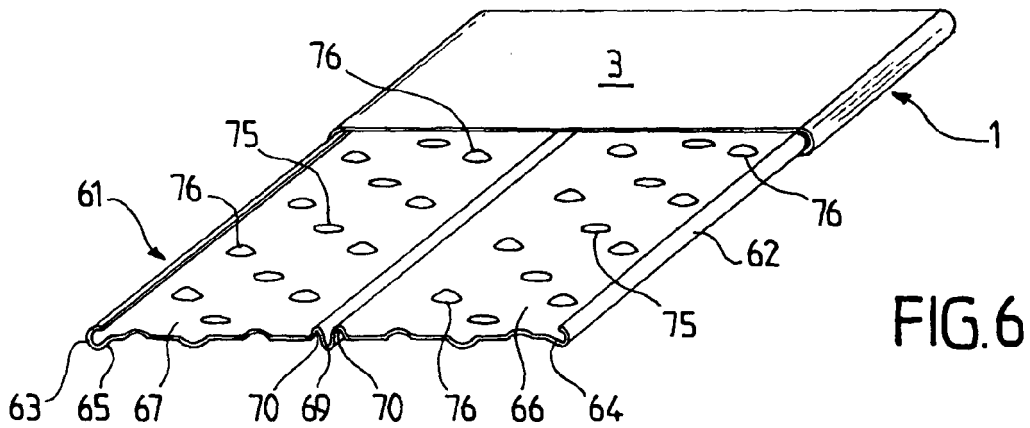


FIG. 6

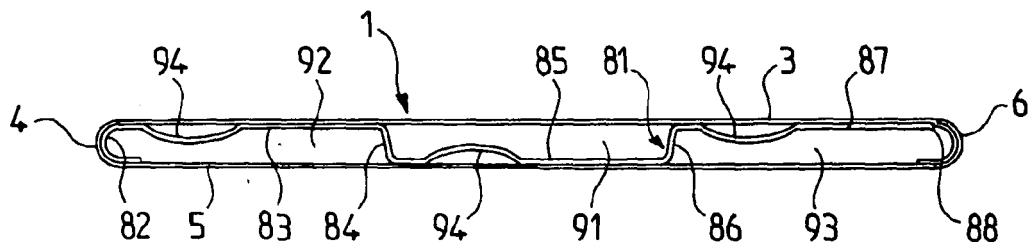


FIG. 7

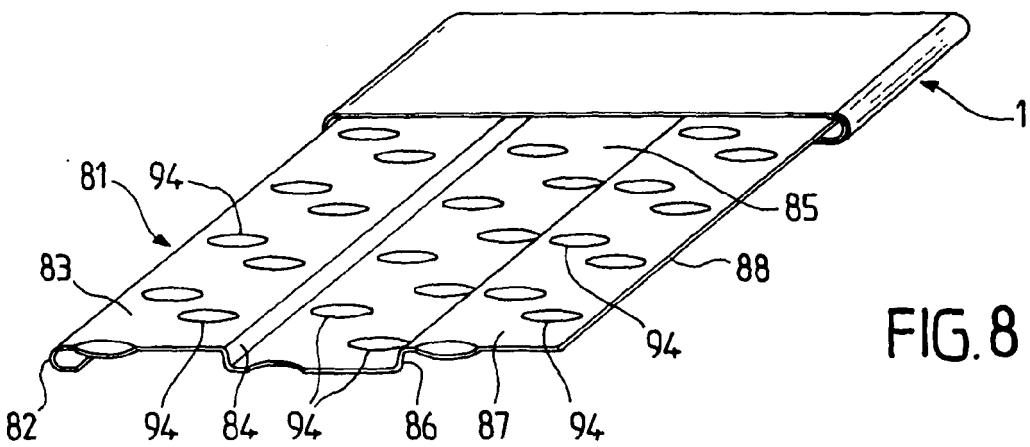


FIG. 8



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2 488 615 A (ARNOLD ARTHUR B) 22 novembre 1949 (1949-11-22)	1-3,5,6	INV. F28D1/03 F28F3/02 F28F1/02
Y	* colonne 4, ligne 10 - ligne 51; figures 6,8 *	4,13-17	
Y	----- EP 1 243 884 A (DELPHI TECHNOLOGIES, INC) 25 septembre 2002 (2002-09-25) * alinéa [0009] - alinéa [0010]; figures 2-8 *	13-17	
Y	----- WO 2004/005831 A (ZEXEL VALEO CLIMATE CONTROL CORPORATION; OHATA, HAJIME; AKAIKE, JUN; T) 15 janvier 2004 (2004-01-15) * abrégé; figure 3 *	4	
X	US 2 096 272 A (YOUNG FRED M) 19 octobre 1937 (1937-10-19)	1-3	
Y	* revendication 1; figure 6 *	7,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F28F F28D
X	EP 1 065 466 A (FORD MOTOR COMPANY) 3 janvier 2001 (2001-01-03) * alinéa [0024]; figures 2,7 *	1-3,9,10,13,16,17	
X	US 5 491 997 A (OGAWA ET AL) 20 février 1996 (1996-02-20)	1-3,5,6,9,10	
Y	* figure 3 *	7,8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 septembre 1998 (1998-09-30) & JP 10 153393 A (CALSONIC CORP), 9 juin 1998 (1998-06-09) * abrégé; figure 10 *	1-3,9,10	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 24 avril 2006	Examineur Dantinne, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 2 619 898 A (SUDDEUTSCHE KUHLEFABRIK J BEHR) 3 mars 1989 (1989-03-03) * figure 5 *	5	

A	DE 198 19 248 C1 (VALEO KLIMATECHNIK GMBH & CO. KG, 68766 HOCKENHEIM, DE) 29 avril 1999 (1999-04-29) * figures 1,2 *	1,16	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 24 avril 2006	Examineur Dantine, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 06 00 1414

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

24-04-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2488615	A	22-11-1949	AUCUN	
EP 1243884	A	25-09-2002	JP 3631214 B2	23-03-2005
			JP 2002327994 A	15-11-2002
			US 2004182559 A1	23-09-2004
WO 2004005831	A	15-01-2004	EP 1541953 A1	15-06-2005
			US 2005247444 A1	10-11-2005
US 2096272	A	19-10-1937	AUCUN	
EP 1065466	A	03-01-2001	JP 2001038439 A	13-02-2001
			US 6213158 B1	10-04-2001
			US 2001015085 A1	23-08-2001
US 5491997	A	20-02-1996	AUCUN	
JP 10153393	A	09-06-1998	AUCUN	
FR 2619898	A	03-03-1989	DE 8711894 U1	15-10-1987
DE 19819248	C1	29-04-1999	BR 9901335 A	15-02-2000
			US 6513586 B1	04-02-2003

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82