

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle

Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/000779 A2

(43) Date de la publication internationale
5 janvier 2012 (05.01.2012)

PCT

(51) Classification internationale des brevets :
F28D 1/03 (2006.01) **F28F 13/12** (2006.01)
F28F 1/40 (2006.01) **F28F 1/08** (2006.01)
F28F 3/02 (2006.01) **B60H 1/00** (2006.01)

(74) Mandataire : **METZ, Gaëlle**; Valeo Systèmes Thermiques, BG THS - TPT Industrial Property Department, 8, rue Louis Lormand, BP5 17 La Verrière, F-78321 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP201 1/059825

(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, 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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

(22) Date de dépôt international :
14 juin 2011 (14.06.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1002773 30 juin 2010 (30.06.2010) FR
1002767 30 juin 2010 (30.06.2010) FR
1060044 2 décembre 2010 (02.12.2010) FR

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR/FR]; 8, rue Louis Lormand, La Verrière, F-78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR).

(72) Inventeurs; et

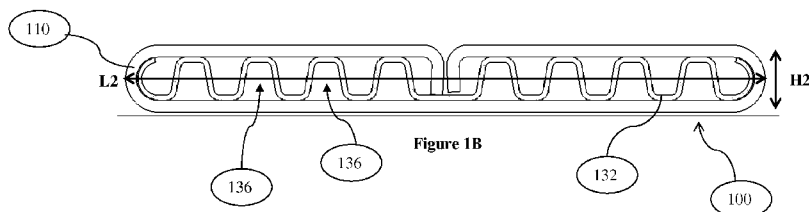
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MOREAU, Laurent** [FR/FR]; 1, rue des Telliers, F-51100 Reims (FR). **BAUERHEIM, Alain** [FR/FR]; 1, avenue de l'Auby, F-51140 Jonchery-sur-Vesle (FR). **METAYER, Philippe** [FR/FR]; 14, place des Roches, F-57160 Rozerieulles (FR). **NAUDIN, Yoann** [FR/FR]; 8, rue des Remparts, F-08300 Saint Loup en Champagne (FR). **GAHON, Kevin** [FR/FR]; 99, avenue du Docteur Manichon, F-51110 Bourgogne (FR).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))

(54) Title : HEAT EXCHANGER TUBE, HEAT EXCHANGER COMPRISING SUCH TUBES AND METHOD FOR PRODUCING ONE SUCH TUBE

(54) Titre : TUBE D'ÉCHANGEUR DE CHALEUR, ÉCHANGEUR DE CHALEUR COMPORTANT DE TELS TUBES ET PROCÉDE D'OBTENTION D'UN TEL TUBE



(57) Abstract : The invention relates to a heat exchanger tube (100), in particular the condenser of a motor vehicle air conditioning System. The tube comprises: a folded wall (105) defining a housing (115); and an internal separator (130) inserted into the housing, said internal separator defining a plurality of fluid passage channels (136) and said wall (105) having large surfaces connected by radii. According to the invention, the tube (100) is configured such that the clearance between the wall (105) and the internal separator (130) is filled along the length of at least one radius (110).

(57) Abrégé : Tube (100) d'échangeur de chaleur, notamment de condenseur de système de climatisation pour automobile, ledit tube comprenant une paroi pliée (105), définissant un logement (115), et un intercalaire interne (130), inséré dans ledit logement, ledit intercalaire interne définissant une pluralité de canaux (136) de circulation de fluide, ladite paroi (105) présentant des grandes faces reliées par des rayons. Selon l'invention, le tube (100) est configuré de sorte que le jeu entre la paroi (105) et l'intercalaire interne (130) soit comblé, le long d'au moins un rayon (110).



WO 2012/000779 A2

Tube d'échangeur de chaleur, échangeur de chaleur comportant de tels tubes
et procédé d'obtention d'un tel tube.

La présente invention concerne un tube d'échangeur de chaleur, un
5 échangeur de chaleur comportant de tels tubes et un procédé d'obtention d'un tel tube.

Quoique non exclusivement, les échangeurs thermiques concernés sont destinés à équiper des véhicules et correspondent, dans une application préférentielle, aux condenseurs prévus sur les boucles ou circuits de climatisation des véhicules. On peut cependant envisager une application de ces échangeurs en
10 tant que radiateurs des boucles ou circuits de refroidissement des moteurs, sans sortir du cadre de l'invention.

D'une manière générale et résumée, la boucle de climatisation de l'habitacle d'un véhicule se compose, principalement, selon le sens de circulation du fluide frigorigène (par exemple, fréon, CO₂, fluide connu sous le nom de 1234YF) la
15 parcourant, d'un compresseur comprimant le fluide alors sous forme de vapeur, d'un condenseur recevant le fluide pour le faire passer en sortie sous forme liquide grâce à un flux d'air externe le balayant, d'un détendeur réduisant la pression et d'un évaporateur, où le fluide détendu et condensé, échange de la chaleur avec un flux
20 d'air externe à envoyer dans l'habitacle. Le fluide est transformé en phase vapeur à la sortie de l'évaporateur pour être amené dans le compresseur pour un nouveau cycle, tandis que le flux d'air externe traversant l'évaporateur est refroidi pour fournir l'air climatisé dans l'habitacle.

Structurellement, le condenseur formant l'échangeur de chaleur comprend un
25 faisceau de tubes parallèles et deux collecteurs (ou boîtes collectrices) dans lesquels sont raccordées, de façon fixe et étanche, les extrémités correspondantes des tubes, par brasage. Ainsi, le fluide frigorigène de la boucle peut circuler à travers les tubes, faisant passer le fluide de sa phase vapeur à sa phase liquide par le flux d'air externe balayant les tubes.

30 Deux technologies sont principalement utilisées pour fabriquer ces tubes, avant assemblage avec les collecteurs. Soit par extrusion, engendrant un coût important (filiales spécifiques pour chaque type de tubes) mais facilement brasable

car naturellement étanche, soit par pliage, offrant différents avantages, mais plus difficile à braser.

L'invention se rapporte aux tubes d'échangeur de chaleur réalisés à partir de la technologie par pliage.

5 Généralement, de tels tubes sont obtenus à partir d'une bobine de feuille métallique qui, par suite de son déroulement en bande, est progressivement mise en forme à la section transversale souhaitée par des outillages spécifiques de pliage ou analogue, puis découpée à la longueur voulue, en tronçons correspondant aux tubes finaux.

10 Cela étant, les tubes d'échangeur de chaleur peuvent être soumis à de nombreuses sollicitations telles qu'un impact à grande vitesse avec un objet (par exemple, un gravillon) venu de l'environnement extérieur. Le tube doit pouvoir résister à un tel impact de manière à éviter toute fuite de fluide. Pour un tube plié, le renforcement du tube ne peut pas s'effectuer par une surépaisseur de matière
15 comme c'est le cas pour un tube extrudé. Il est pourtant nécessaire d'augmenter localement l'épaisseur de la paroi du tube plié car celle-ci est généralement proche de 0.2 mm, ce qui est insuffisant du point de vue de la résistance au choc gravillon.

Dans un premier tube plié connu, la paroi du tube est repliée plusieurs fois sur elle-même horizontalement au niveau d'un côté ou nez du tube augmentant
20 l'épaisseur de matière en nez de tube. Un inconvénient réside dans le fait que la hauteur du tube est ainsi fonction de l'épaisseur de matière de celui-ci et correspond au nombre de plis.

Dans un autre tube plié connu, le tube est préalablement ouvert le long de l'un de ses côtés qui est ensuite refermé par recouvrement plan sur plan de deux
25 épaisseurs de paroi. Un inconvénient d'une telle solution réside dans le risque de défaut d'étanchéité au niveau du côté ainsi refermé.

Le brevet DE1 02006006670 décrit une solution comportant des côtés présentant de nombreux plis verticaux. Un inconvénient majeur de cette solution est qu'elle entraîne une surconsommation de matière.

30 Le brevet US61 92977 présente un tube dont une extrémité est constituée du chevauchement de la paroi du tube. Cette solution est difficilement maîtrisable pour les tubes de faibles hauteurs, par exemple de l'ordre de 1 mm.

Par ailleurs, il est aussi connu, notamment du brevet DE1 02005043093, des tubes avec un intercalaire interne. Avec un tube et un intercalaire interne, il n'est pas possible de procéder à une découpe du tube et de l'intercalaire interne pour la mise à longueur avec des moyens traditionnels (par exemple, coupe au couteau), car l'intercalaire interne a tendance à se comprimer lors de cette opération. Dans ce cas, le tube est d'abord formé puis coupé à longueur, l'intercalaire interne est aussi formé puis coupé à longueur, puis le tube et l'intercalaire interne sont assemblés. Dans cette configuration, il est nécessaire de laisser un jeu fonctionnel entre le tube et l'intercalaire interne pour pouvoir pratiquer l'insertion de celui-ci. Ce jeu ne favorise pas un brasage convenable des composants entre eux.

En effet, dans les solutions existantes, les contacts nécessaires pour augmenter la résistance mécanique entre l'intercalaire interne et les parois du tube ne sont pas nécessairement garantis. Par ailleurs, dans les solutions existantes, le problème du choc gravillon reste posé.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients et concerne un tube de circulation de fluide dont la conception permet à l'intercalaire interne de renforcer le tube et notamment au moins un côté du tube.

Pour cela, le tube d'échangeur de chaleur comprend une paroi pliée, définissant un logement, et un intercalaire interne, par exemple ondulé, inséré dans le logement. L'intercalaire interne définit une pluralité de canaux de circulation de fluide. La paroi du tube présente des grandes faces reliées par des rayons. L'intercalaire interne s'étend en longueur, par exemple, d'un orifice à l'autre du tube. Les grandes faces sont, notamment, planes et parallèles entre elles.

Selon l'invention, le tube est configuré de sorte que le jeu le long d'au moins un rayon entre la paroi et l'intercalaire interne soit comblé. Autrement dit, le tube étant considéré en section droite, c'est-à-dire selon un plan de coupe orthogonal à son axe longitudinal, le jeu entre l'intercalaire interne et la paroi du tube est comblé dans le rayon, ceci sur tout ou partie de la longueur de l'intercalaire. Ceci a pour effet d'augmenter la surface globale de contact entre l'intercalaire et les parois du tube, et donc l'épaisseur du tube, au moins au niveau du nez du tube.

Selon un aspect de la présente invention, l'intercalaire interne comprend au moins un plat à un sommet, ledit plat étant au contact de la paroi. Ceci a pour

avantage de renforcer la résistance mécanique, y compris au niveau de ses faces planes.

Selon un aspect de la présente invention, l'intercalaire interne comprend un plat à chacun de ses sommets, ledit plat étant au contact de la paroi.

5 Selon un aspect de la présente invention, le tube est configuré de sorte que le jeu entre la paroi et l'intercalaire interne soit comblé le long de chaque rayon. Ceci a pour avantage de renforcer les nez de tube de chaque côté du tube et d'éviter ainsi d'avoir à repérer le côté renforcé.

10 Selon un aspect de la présente invention, le tube présente une section en forme de B et ladite paroi présente des jambes se rejoignant au niveau d'une partie centrale de ladite section en forme de B. Au moins l'une desdites jambes est en contact avec l'intercalaire interne. Ceci a pour avantage de renforcer la résistance mécanique du tube.

15 Il est à noter que, selon l'invention, ces différentes caractéristiques se rencontrent aussi bien dans un tube une fois celui-ci brasé que dans un tube non encore brasé.

20 L'invention concerne également un échangeur de chaleur qui comporte des tubes, tels qu'ils sont définis précédemment. De préférence, l'échangeur de chaleur avec ces tubes de circulation de fluide définit le condenseur d'une boucle de climatisation pour véhicule automobile ou analogue. Comme indiqué précédemment, un tel échangeur de chaleur trouve une application particulière dans le domaine des véhicules automobiles, par exemple pour réaliser un condenseur de climatisation.

L'échangeur présente, par exemple, la structure évoquée plus haut.

25 L'invention concerne également un procédé d'obtention d'un tube d'échangeur de chaleur, notamment de condenseur de système de climatisation pour automobile. Le tube comprend une paroi définissant un logement et un intercalaire interne, par exemple ondulé, qui est inséré dans le logement, avec un jeu. L'intercalaire interne définit une pluralité de canaux de circulation de fluide et la paroi du tube présente des grandes faces, notamment planes, de longueur L reliées par des rayons de
30 hauteur H. Le procédé comprend les étapes selon lesquelles on insère l'intercalaire interne dans le logement du tube et on comprime le tube dans le sens de la hauteur. Selon l'invention, la compression est caractérisée en ce qu'elle permet de faire passer le tube d'une hauteur H_1 à une hauteur H_2 avec $H_2 < H_1$ et d'une longueur

L_1 à une longueur L_2 avec $L_1 < L_2$ de sorte que le jeu entre la paroi et l'intercalaire interne soit au moins partiellement comblé.

La compression permet, en faisant passer le tube d'une hauteur H_1 à une hauteur H_2 avec $H_2 < H_1$ et d'une longueur L_1 à une longueur L_2 avec $L_1 < L_2$, d'augmenter la surface globale de contact entre l'intercalaire et les parois du tube, notamment au niveau d'au moins un nez de tube. Ceci a pour avantage de permettre un meilleur brasage entre l'intercalaire interne et les parois du tube en contact avec l'intercalaire interne. Un autre avantage du procédé selon l'invention réside dans le fait que la compression (i.e. déformation) permet une reconformation linéaire et homogène du tube comprenant l'intercalaire interne.

Selon un aspect de la présente invention, le procédé comprend une étape préliminaire selon laquelle la paroi du tube est obtenue, par exemple, par pliage d'une feuille de matière et présente après pliage une section, sensiblement fermée dans laquelle l'intercalaire interne est inséré.

Selon un aspect de la présente invention, lors de l'étape de compression du procédé, la compression est exercée selon une direction sensiblement orthogonale aux faces planes du tube.

Selon un aspect de la présente invention, l'étape de compression est configurée de façon à ce que le tube et ses composants, paroi et/ou intercalaire, présentent les caractéristiques évoquées plus haut.

Les figures annexées feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La Figure 1A représente un tube plié en B avant compression conformément à un mode de réalisation de l'invention et comprenant un intercalaire interne inséré entre les parois du tube.

La Figure 1B représente le tube de la Figure 1A après compression.

Comme décrit sur les Figures 1A et 1B et selon l'invention, un tube 100 d'échangeur de chaleur, notamment de condenseur de système de climatisation pour automobile, comprend une paroi 105 pliée, définissant un logement 115, et un intercalaire interne 130, inséré dans le logement. L'intercalaire interne 130,

notamment ondulé, définit une pluralité de canaux 136 de circulation de fluide. La paroi 105 présente des grandes faces, par exemple planes, reliées par des rayons 110. La paroi du tube présente, notamment, une section en forme de B.

Autrement dit, dans l'exemple illustré, une fois les tubes pliés puis coupés en
5 tronçon, la paroi mince de ceux-ci présente globalement une section transversale en forme de B aplati, c'est-à-dire, avec une partie de base se prolongeant latéralement, par l'intermédiaire de deux parties de liaison, par deux parties de dessus, qui sont tournées l'une vers l'autre de façon coplanaire et parallèle à la partie de base et qui se terminent par des jambes d'extrémité adjacentes, tournées perpendiculairement
10 vers la partie de base, en ménageant un écartement avec celle-ci. Deux canaux ou espaces internes longitudinaux et parallèles, correspondant aux boucles du B, sont alors définis dans lesquels sont insérés, sur toute leur longueur et de façon connue, les deux réseaux de plis d'un intercalaire interne ou perturbateur qui sont reliés entre eux par une partie de liaison plane s'insérant dans l'écartement laissé entre les
15 jambes d'extrémité et la partie de base de la paroi pliée du tube.

Ce ou ces intercalaires internes ont également pour rôle, notamment, d'améliorer la performance thermique du condenseur, et la tenue mécanique des tubes qui doivent résister non seulement à la pression d'utilisation en fonctionnement de la boucle, de l'ordre de 20 bars, mais aussi à celle imposée par le cahier des
20 charges, notamment une tenue à l'éclatement des tubes jusqu'à 100 bars, pour des fluides frigorigènes à base de fréon. Cela, bien évidemment, après le passage du condenseur préalablement assemblé (tubes, avec intercalaires internes, emboîtés dans les collecteurs) dans un four de brasage permettant de solidariser, notamment, les sommets des plis longitudinaux et ondulés de chaque intercalaire interne sur la
25 face interne de la paroi pliée en B de chaque tube, grâce à des revêtements de placage (clad) prévus sur ceux-ci (intercalaire interne et/ou paroi du tube) et dont le point de fusion est légèrement inférieur à celui de la matière constituant la paroi des tubes et intercalaires internes (alliages d'aluminium par exemple).

Selon l'invention, le tube 100 est configuré de sorte que le jeu dans au moins
30 un rayon 110 entre la paroi 105 et l'intercalaire interne 130 soit comblé. Le jeu est défini par l'espace existant entre le rayon interne du rayon 110 du tube 100 et la courbure de l'extrémité 134 de l'intercalaire interne 130. On entend par là que le contact est continu de sorte que le jeu entre la paroi 105 et l'intercalaire interne 130

soit entièrement comblé sur toute la longueur du rayon (i.e le long de toute la courbure du rayon). Le tube est configuré de sorte que le jeu entre la paroi 105 et l'intercalaire interne 130 est comblé, par exemple, le long de chaque rayon 110.

Dans le mode de réalisation illustré, l'intercalaire interne 130 comprend au moins un plat à un sommet 132, notamment à chaque sommet 132, ledit plat étant en contact avec la paroi.

Comme déjà dit, le tube 100 présente, par exemple, une section en forme de B et la paroi présente des jambes 120 se rejoignant au niveau de la partie centrale de ladite section en forme de B, au moins l'une des jambes 120 étant en contact avec l'intercalaire interne 130.

L'invention concerne encore un procédé d'obtention d'un tube d'échangeur de chaleur notamment de condenseur de système de climatisation pour automobile. Selon l'invention, le tube 100 comprend une paroi 105 définissant un logement 115 et un intercalaire interne 130 inséré dans le logement 115. L'intercalaire interne 130 définit une pluralité de canaux 136 de circulation de fluide. La paroi présente des grandes faces, notamment planes, de longueur L reliées par des rayons de hauteur H. La longueur L correspond, comme décrit sur les Figures 1A et 1B, à la dimension du tube 100 dans le sens de sa section longitudinale. La hauteur H correspond, comme décrit sur les Figures 1A et 1B, à l'épaisseur globale du tube 100, c'est-à-dire dans le sens de sa section transversale. Bien naturellement, bien que ceci ne soit pas représenté, le tube s'étend selon son axe longitudinal, orthogonal au plan de représentation des figures 1A et 1B.

Le procédé selon l'invention comprend une première étape selon laquelle on insère l'intercalaire interne 130 dans le logement 115 du tube 100 avec un jeu.

Le procédé selon l'invention comprend une seconde étape selon laquelle on comprime le tube 100 dans le sens de la hauteur H. Cette compression est caractérisée en ce qu'elle permet de faire passer le tube d'une hauteur H_1 à une hauteur H_2 avec $H_2 < H_1$ et d'une longueur L_1 à une longueur L_2 avec $L_1 < L_2$, le tube 100 étant configuré après compression de sorte que le jeu entre la paroi 105 et l'intercalaire interne 130 soit au moins partiellement comblé.

L'étape de compression peut être généralisée à une étape de déformation sans limiter l'étendue de la protection de la présente invention.

L'étape de compression ou déformation permet à la paroi 105 et à l'intercalaire interne 130 d'être calibrés. Cette étape permet une reconformation du tube 100 dont les dimensions sont modifiées. Avant reconformation, il existe un jeu dans le sens de la hauteur H et également dans le sens de la longueur L qui permet
5 l'introduction de l'intercalaire interne 130. Les cotes de la paroi 105 et de l'intercalaire interne 130 peuvent être préalablement définies afin que ce jeu existe malgré les tolérances d'obtention des deux pièces. Une cote de reconformation est alors définie afin de calibrer le tube 100 et l'intercalaire interne 130 et de combler au moins un jeu voire tous les jeux prévus pour l'insertion.

10 L'étape de compression permet la diminution de la hauteur H et l'augmentation de la longueur L. Ceci a pour effet de combler le jeu dans le rayon entre la paroi 105 et l'intercalaire interne 130 et de permettre un brasage des composants. En effet, de part leur design, l'augmentation de cote L de la paroi 105 sera plus faible que celle de l'intercalaire interne 130.

15 Autrement dit, l'étape de compression permet d'augmenter la cote de longueur L de l'intercalaire interne 130 de manière plus importante que celle de la paroi 105. Ceci permet de combler le jeu d'assemblage entre l'intercalaire interne 130 et le rayon interne du nez de tube 110. Ceci permet par ailleurs de rendre le brasage des deux composants (i.e. paroi 105 et intercalaire interne 130) possible et ainsi
20 d'augmenter la résistance mécanique, notamment au niveau du nez de tube 110.

Le procédé pourra comprendre une étape préliminaire selon laquelle la paroi du tube est obtenue, par exemple, par pliage d'une feuille de matière et présente après pliage une section, sensiblement fermée dans laquelle l'intercalaire interne est inséré.

25 Dans un mode de réalisation, lors de l'étape de compression du procédé, la compression est exercée selon une direction sensiblement orthogonale aux faces planes du tube.

L'étape de compression est configurée de façon à ce que le tube et ses composants, paroi et/ou intercalaire interne, présentent, par exemple, les
30 caractéristiques évoquées plus haut.

Plus précisément, l'étape de compression pourra être configurée pour que, après compression, l'intercalaire interne 130 comprenne un plat à au moins l'un de ses sommets 136, ledit plat étant en contact avec la paroi.

L'étape de compression permet ainsi de faire apparaître des zones planes sur tout ou partie des sommets 136 de l'intercalaire interne 130. Autrement dit, la diminution de la hauteur a pour conséquences un affaissement de l'intercalaire interne 130 générant un plat à son sommet et, selon l'importance de la calibration, modifiant l'angulation des plis de l'intercalaire interne 130. Ceci a pour effet de garantir le brasage entre la paroi interne de la paroi 105 et l'intercalaire interne 130 ainsi que d'augmenter la résistance mécanique du couple.

L'étape de compression pourra aussi être configurée pour que le jeu entre la paroi 105 et l'intercalaire interne 130 soit comblé le long de chaque rayon 110.

L'étape de compression pourra encore être configurée pour que, après compression, au moins l'une desdites jambes 120 soit en contact avec l'intercalaire interne 130.

REVENDICATIONS

1. Tube d'échangeur de chaleur, notamment de condenseur de système de climatisation pour automobile, ledit tube 100 comprenant une paroi (105) pliée, 5 définissant un logement (115), et un intercalaire interne (130), inséré dans ledit logement, ledit intercalaire interne définissant une pluralité de canaux (136) de circulation de fluide, ladite paroi (105) présentant des grandes faces reliées par des rayons (110), caractérisé en ce que le tube (100) est configuré de sorte que le jeu entre la paroi (105) et l'intercalaire interne (130) soit comblé, le long d'au moins un 10 rayon (110).
2. Tube selon la revendication 1, dans lequel l'intercalaire interne (130) est ondulé et comprend au moins un plat à un sommet (132), ledit plat étant au contact de la paroi (105). 15
3. Tube selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'intercalaire interne (130) est ondulé et comprend un plat à chacun de ses sommets (132), ledit plat étant au contact de la paroi (105).
- 20 4. Tube selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit tube (100) est configuré de sorte que le jeu entre la paroi (105) et l'intercalaire interne (130) soit comblé le long de chaque rayon (110).
5. Tube selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit 25 tube (100) présente une section en forme de B et ladite paroi (105) présente des jambes (120) se rejoignant au niveau d'une partie centrale de ladite section en forme de B, au moins l'une desdites jambes (120) étant en contact avec l'intercalaire interne (130).
- 30 6. Echangeur de chaleur, notamment condenseur de système de climatisation pour automobile, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un tube (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

7. Procédé d'obtention d'un tube d'échangeur de chaleur, notamment de condenseur de système de climatisation pour automobile, ledit tube (100) comprenant une paroi (105) définissant un logement (115) et un intercalaire interne (130) inséré dans ledit logement (115), ledit intercalaire interne (130) définissant une pluralité de canaux de circulation de fluide (136), ladite paroi présentant des grandes faces de longueur L reliées par des rayons de hauteur H, ledit procédé comprenant les étapes selon lesquelles:

- on insère l'intercalaire interne (130) dans le logement (115) du tube (100) avec un jeu,

- on comprime le tube (100) dans le sens de la hauteur, ladite compression permettant de faire passer le tube (100) d'une hauteur H_1 à une hauteur H_2 avec $H_2 < H_1$ et d'une longueur L_1 à une longueur L_2 avec $L_1 < L_2$, le tube 100 étant configuré après compression de sorte que le jeu entre la paroi (105) et l'intercalaire interne (130) soit au moins partiellement comblé.

8. Procédé selon la revendication 7, ledit procédé comprenant une étape préliminaire selon laquelle la paroi (105) du tube (100) est obtenue par pliage d'une feuille de matière, ladite paroi 105 présentant, après pliage, une section sensiblement fermée dans laquelle l'intercalaire interne (130) est inséré.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 7 à 8, dans lequel la compression est exercée selon une direction sensiblement orthogonale aux faces planes du tube (100).

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 7 à 9, dans lequel l'étape de compression est configurée de façon à ce que le tube (100) et ses composants, paroi (105) ou intercalaire interne (130), présentent des caractéristiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 5.

