

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 968 754

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

10 60357

⑤① Int Cl⁸ : **F 28 F 1/08** (2012.01), F 28 F 11/00, B 60 H 1/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 10.12.10.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.06.12 Bulletin 12/24.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : MOREAU LAURENT.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES.

⑤④ TUBE D'ÉCHANGEUR DE CHALEUR, ÉCHANGEUR DE CHALEUR COMPORTANT DE TELS TUBES ET
PROCÉDE D'OBTENTION D'UN TEL TUBE.

⑤⑦ L'invention concerne un tube (2) d'échangeur de cha-
leur comprenant une pluralité de canaux (15) de circulation
de fluide. L'un au moins des canaux, dit canal sacrificiel
(16), prévu le long d'au moins un côté (13) dudit tube (2) est
configuré de façon à être contourné par ledit fluide.

L'invention concerne également un échangeur compre-
nant ledit tube. Elle concerne en outre un procédé permet-
tant d'obtenir de tels tubes.

FR 2 968 754 - A1



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
10 préférentielle, aux condenseurs prévus sur les boucles ou circuits de climatisation des véhicules. On peut cependant envisager une application de ces échangeurs en tant que radiateurs des boucles ou circuits de refroidissement des moteurs, sans sortir du cadre de l'invention.

15 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 la parcourant (par exemple, fréon, CO₂ ou fluide connu sous le nom de 1234YF), 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
20 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 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
25 l'air climatisé dans l'habitacle.

Structurellement, le condenseur formant l'échangeur de chaleur comprend un faisceau de tubes parallèles et deux collecteurs (ou boîtes collectrices) dans lesquels sont raccordées, de façon fixe et étanche, les extrémités correspondantes des tubes,
30 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.

Deux technologies sont principalement utilisées pour fabriquer ces tubes, avant assemblage avec les collecteurs. Soit par extrusion, engendrant un coût important (filières spécifiques pour chaque type de tubes) mais facilement brasable car naturellement étanche, soit par pliage, offrant différents avantages, mais plus difficile à braser.

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 fluide ne devant pas s'échapper du tube au risque de compromettre le fonctionnement de l'échangeur de chaleur, il est nécessaire de conserver l'étanchéité du tube entre l'extérieur et le fluide. Une solution connue est de permettre au tube de résister à un tel impact de manière à éviter toute fuite de fluide en augmentant localement l'épaisseur de la paroi du tube. Cependant, pour un tube plié, le renforcement du tube ne peut pas s'effectuer par une surépaisseur de matière comme c'est le cas pour un tube extrudé.

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 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 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 DE102006006670 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.

Le brevet US6192977 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.

5 La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients précités tout en surmontant le problème du choc gravillon.

Elle propose à cet effet un tube d'échangeur de chaleur définissant une pluralité de canaux de circulation de fluide. Ledit tube comprend, par exemple, une
10 paroi, définissant un logement, et un intercalaire interne, notamment ondulé, inséré dans ledit logement. Ledit intercalaire interne s'étend en longueur, par exemple, d'un orifice à l'autre dudit tube.

Selon l'invention, l'un au moins des canaux, dit canal sacrificiel, prévu le long
15 d'au moins un côté ou nez dudit tube est configuré de façon à être contourné par ledit fluide. Autrement dit, le canal sacrificiel est configuré de façon à ne pas être parcouru par ledit fluide.

Ainsi, dans le cas où l'épaisseur est insuffisante en nez de tube pour tenir à la
20 spécification de choc gravillon, le canal sacrificiel permettra d'isoler d'avantage le fluide, présent à l'intérieur du tube, de l'extérieur.

Selon un aspect de la présente invention, ledit canal sacrificiel, est fermé à la
25 circulation de fluide.

Selon un aspect de l'invention, ledit intercalaire interne présente au moins un pli en appui sur ladite paroi à au moins une des extrémités longitudinales dudit tube, par exemple aux deux extrémités longitudinales dudit tube. On ferme ainsi ledit canal sacrificiel.

30

Selon un aspect de l'invention, ledit intercalaire interne présente deux plis l'un contre l'autre et en appui sur ladite paroi à au moins une des extrémités

longitudinales dudit tube, par exemple aux deux extrémités longitudinales dudit tube.
On définit ainsi ferme canal sacrificiel.

Selon un aspect de la présente invention, ledit côté de tube présente une
5 section plane contre laquelle le ou lesdits plis de l'intercalaire sont en appui.

Selon un aspect de la présente invention, ledit intercalaire interne présente un
sommet en contact avec la paroi du tube pour définir ledit canal sacrificiel, ledit
sommet présentant une portion formant un angle avec l'axe longitudinal du tube pour
10 venir en contact avec le côté du tube, à au moins une des extrémités longitudinales
du tube, notamment aux deux.

Selon un aspect de la présente invention, ledit sommet définissant le canal
sacrificiel présente une portion centrale parallèle à l'axe longitudinal du tube se
15 raccordant avec la ou les portions formant un angle.

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
20 climatisation pour véhicule automobile ou analogue. L'échangeur présente, par
exemple, la structure évoquée plus haut.

Selon un aspect de la présente invention, ledit échangeur comprend une boîte
collectrice munie de fentes dans lesquelles sont introduits lesdits tubes, le ou lesdits
25 plis étant présents au niveau desdites fentes.

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
30 exemple ondulé, qui est inséré dans le logement. L'intercalaire interne définit une
pluralité de canaux de circulation de fluide. Le procédé comprend les étapes selon
lesquelles on insère l'intercalaire interne dans le logement du tube et on écrase
l'intercalaire interne au niveau des extrémités longitudinales d'au moins un côté ou

nez dudit tube de façon à fermer un canal, appelé canal sacrificiel, à la circulation de fluide.

5 Ainsi, dans le cas où l'épaisseur est insuffisante en nez de tube pour tenir à la spécification de choc gravillon, ce procédé permettra de créer un canal sacrificiel isolant d'avantage le fluide, présent à l'intérieur du tube, de l'extérieur.

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

15 La figure 1 est une vue schématique en plan d'un exemple de réalisation d'un échangeur de chaleur qui comprend des tubes de circulation de fluide conformément à l'invention.

La figure 2A représente un tube plié en B selon une coupe dans un plan orthogonale à son axe longitudinale, ledit tube comprenant un intercalaire interne inséré entre les parois du tube, avant écrasement, conformément à un mode de réalisation de l'invention.

20 La figure 2B représente le tube de la figure 2A selon la coupe II B – II B

La figure 3A représente le tube de la figure 2A après écrasement.

25 La figure 3B représente le tube de la figure 3A selon la coupe III B – III B.

La figure 4A est une coupe transversale similaire à la figure 3A, effectuée dans une partie centrale du tube et illustrant une variante de réalisation.

30 La figure 4B représente le tube de la figure 4A à son extrémité.

La figure 5A est une coupe transversale similaire à la figure 4A, effectuée dans une partie centrale du tube et illustrant une autre variante de réalisation.

La figure 5B représente le tube de la figure 5A à son extrémité.

5 La figure 6A représente une portion de tube plié en B selon une coupe effectuée à son extrémité dans un plan orthogonale à son axe longitudinale, ledit tube comprenant un intercalaire interne inséré entre les parois du tube après écrasement et après brasage conformément à un mode de réalisation de l'invention.

10 La figure 6B représente le tube de la figure 6A selon la coupe VI B – VI B, monté dans un collecteur.

L'invention pourra trouver son application dans un échangeur de chaleur tel que représenté sur la figure 1. Cet échangeur est, par exemple, un condenseur d'une boucle de climatisation de l'habitacle d'un véhicule.

15 L'échangeur 1 pourra comprendre, un faisceau de tubes parallèles 2 dont les extrémités 2A sont reliées, de manière fixe et étanche, à des collecteurs ou boîtes collectrices respectivement amont 3 et aval 4 selon le sens de circulation du fluide, circulant dans la boucle considérée. A ces collecteurs sont respectivement
20 rapportées des brides de raccordement fluidiques d'entrée 5 et de sortie 6 et/ou des brides de raccordement.

Les collecteurs amont 3 et aval 4 sont globalement identiques et ont une forme générale tubulaire. Ils sont, par exemple, de type « bipartite », c'est-à-dire que
25 chacun d'eux se compose d'une plaque collectrice 8 et d'un couvercle 9. En outre, ils possèdent des fentes, répartis longitudinalement le long de la plaque collectrice, aptes à recevoir les extrémités 2A desdits tubes.

Des cloisons, non représentées, sont éventuellement prévues à chacune des
30 extrémités longitudinales du collecteur pour fermer le collecteur. Des cloisons intermédiaires, pouvant rendre deux parties du collecteur hermétiques l'une de l'autre peuvent également être prévues.

Toujours sur la figure 1, on peut voir que les brides d'entrée 5 et de sortie 6 sont prévues sur respectivement les collecteurs amont et aval. Les deux brides 5, 6 notamment dans le cas de collecteurs à cloisons de séparation internes pourraient se trouver sur le même collecteur tubulaire 5 respectivement aux extrémités de celui-ci, comme le montre la bride 6 en trait pointillé sur la figure 1.

La fonction des brides d'entrée 5 et de sortie 6 est d'assurer les connexions fluidiques via des conduites non représentées entre, dans l'exemple, un compresseur de la boucle en question, tourné vers le collecteur amont 3 et l'espace intérieur du collecteur amont tubulaire 3, et entre l'espace intérieur du collecteur aval tubulaire 4 et un détendeur tourné vers celui-ci, via des passages de fluide ménagés dans les brides.

Pour information, on a représenté, par la référence 35, d'autres brides rapportées par sertissage sur les collecteurs tubulaires 3, 4 et destinées à la fixation de l'échangeur 1 sur des supports appropriés du véhicule et/ou à l'accrochage d'une bouteille de stockage de fluide en communication de fluide avec l'un des collecteurs.

Les figures 2 à 6 illustrent plus en détails un tube 2 d'échangeur de chaleur, notamment de condenseur de système de climatisation automobile conforme à l'invention. Il comprend une paroi 10, notamment pliée, définissant un logement 14, et un intercalaire interne 20, par exemple ondulé et inséré dans ledit logement. Ledit intercalaire interne définit une pluralité de canaux 15, dans lesquels circule le fluide, et peut s'étendre en longueur, par exemple, d'un orifice à l'autre dudit tube. Ladite paroi 10 présente, par exemple, des grandes faces 10A, par exemple planes et/ou parallèles entre elles, reliées par des rayons 11.

Généralement, de tels tubes 2 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.

Dans l'exemple illustré, une fois les tubes 2 coupés en tronçon, la paroi 10 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 7, tournées perpendiculairement vers la partie de base. Deux canaux ou espaces internes longitudinaux et parallèles, correspondant aux boucles du B, sont alors définis dans lesquels sont insérés, sur toute leur longueur, les deux réseaux de plis d'un intercalaire interne 20 ou perturbateur. Ces deux réseaux de plis peuvent être distinct ou reliés entre eux par une partie de liaison plane s'insérant dans un écartement laissé entre les jambes d'extrémité et la partie de base de la paroi pliée du tube.

Ce ou ces intercalaires internes 20 ont également pour rôle, notamment, d'améliorer la performance thermique du condenseur, et la tenue mécanique des tubes 2 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 charges, notamment une tenue à l'éclatement des tubes 2 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.

Selon l'invention, ledit tube 2 est configuré de sorte que l'un au moins desdits canaux, dit canal sacrificiel 16, prévu le long d'au moins un côté ou nez 13 dudit tube, soit contourné par ledit fluide.

Ainsi, dans le cas où l'épaisseur de la paroi 10 du tube 2 est insuffisante en nez de tube 13 pour résister à la spécification de choc gravillon, le canal sacrificiel 16 permettra d'isoler d'avantage le fluide, présent à l'intérieur dudit tube, de l'extérieur.

30

Ceci est particulièrement illustré à la figure 2B où le fluide circulant dans le canal longeant le nez du tube selon la direction de la flèche 17 peut s'échapper par un trou 19 présent sur la paroi du tube en suivant la direction de la flèche 18. La

figure 3B illustre la situation précédente mais après déformation de l'intercalaire. Le fluide sensé circuler dans le canal longeant le nez de tube le contourne ainsi en suivant la direction de la flèche 17'. Le canal sacrificiel 16 est ainsi créé et le trou 19 de la paroi du tube n'engendrera plus de fuite de fluide suivant la direction de la flèche 18.

De préférence, mais non exclusivement, le canal sacrificiel 16, sera fermé à la circulation de fluide, notamment, à chacune de ses extrémités.

Le canal sacrificiel 16 peut être fermé à la circulation de fluide, notamment grâce à l'intercalaire interne 20, présentant au moins un pli 29 en appui sur la paroi du tube 2 à au moins une des extrémités longitudinales 2A dudit tube. Ledit pli 29 est par exemple en appui sur ladite paroi aux deux extrémités longitudinales dudit tube. Il sera présent, notamment, tout le long de la courbure du rayon 11.

A la figure 4B, il est prévu un pli en appui contre la paroi du tube aux deux extrémités du tube 2. Autrement dit, comme visible à la figure 4A, le canal sacrificiel 16 est ici défini entre la paroi dudit tube et le pli 29 de l'intercalaire interne 20.

Les figures 3A et 5B présentent une variante, selon laquelle on ferme le canal sacrificiel 16 à la circulation de fluide grâce à deux plis 29, 30 l'un contre l'autre et en appui sur la paroi 10 aux deux extrémités longitudinales tube 2. Autrement dit, comme visible aux figures 3B et 5A, le canal sacrificiel 16 est ici défini entre le pli 29 et le pli 30 de l'intercalaire interne 20.

A ce sujet, on peut noter que la figure 2A correspond aussi à une vue en coupe de la partie centrale du tube des figures 3A et 3B.

Les figures 4A, 4B, 5A et 5B représentent également des modes de réalisation de l'invention selon lequel le côté 13 de tube présente une section plane 12 contre laquelle le ou lesdits plis 29, 30 de l'intercalaire sont en appui.

Comme illustré sur la figure 3B, l'intercalaire interne 20 peut présenter un sommet 31 en contact avec la paroi 10 du tube pour définir le canal sacrificiel 16 dont une portion 32 forme un angle avec l'axe longitudinal du tube pour venir en contact avec le côté 13 de tube, à au moins une des extrémités longitudinales 2A du tube 2, notamment aux deux extrémité longitudinales du tube.

En outre, ledit sommet 31 définissant le canal sacrificiel 16 peut présenter une portion centrale 33 parallèle à l'axe longitudinal du tube 2 se raccordant avec la ou les portions 32 formant un angle.

Le brasage permettra, comme illustré sur les figures 6A et 6B, de solidariser, notamment, les sommets 31 des plis s'étendant selon un axe longitudinale du tube 2 de chaque intercalaire interne 20 sur la face interne de la paroi pliée en B de chaque tube 2, grâce à des revêtements de placage (clad) prévus sur ceux-ci (intercalaire interne 20 et/ou paroi 10 du tube 2) 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). Au moins un desdits sommets 31 peut présenter, notamment, une portion plate 28, afin d'améliorer le processus de solidarisation par brasage. De la même manière, tous lesdits sommets 31 peuvent présenter, notamment, une portion plate 28, afin d'améliorer le processus de solidarisation du brasage. De même, le brasage permettra d'assurer l'étanchéité au niveau du ou desdits plis 29,30 du canal sacrificiel, par des cordons de brasure 27.

L'invention concerne également un échangeur de chaleur 1 tel que représenté sur la figure 1 et qui présente, la structure évoquée plus haut. Il comporte ainsi des tubes 2, tels qu'ils ont été définis précédemment. De préférence, l'échangeur de chaleur avec les tubes de circulation de fluide définit le condenseur d'une boucle de climatisation pour véhicule automobile ou analogue.

La figure 6B représente le tube 2 et une partie du collecteur 3, 4 de l'échangeur de chaleur dans lequel ledit tube est inséré. Elle permet d'illustrer un mode préféré, mais non exclusif, de l'invention selon lequel le ou lesdits plis 29, 30 de l'intercalaire fermant le canal sacrificiel 16 sont présents au niveau des fentes du

collecteur 3, 4 dans lesquelles sont introduits lesdits tubes 2. Le ou lesdits plis peuvent par exemple se prolonger dans ledit tube, à l'extérieur du collecteur.

5 L'invention concerne également un procédé d'obtention d'un tube 2 d'échangeur de chaleur 1, notamment de condenseur de système de climatisation pour automobile. Le tube 2 comprend, comme décrit sur les figures 3A et 3B, une paroi 10 définissant un logement 14 et un intercalaire interne 20, par exemple ondulé, qui est inséré dans le logement. Ledit intercalaire interne définit une pluralité de canaux 15 de circulation de fluide. Le procédé comprend les étapes selon
10 lesquelles on insère l'intercalaire interne 20 dans le logement 14 du tube 2 et on écrase ledit intercalaire interne au niveau des extrémités longitudinales 2A d'au moins un côté ou nez 13 dudit tube. Ces étapes pourront, dans un mode de réalisation, être faites en même temps. Selon l'invention, l'écrasement permet de fermer un canal appelé canal sacrificiel 16 à la circulation de fluide. L'étape
15 d'écrasement du procédé peut par exemple être configurée de façon à ce que le tube 2 et ses composants, présentent les caractéristiques évoquées précédemment.

L'écrasement est obtenu, par exemple, par un gabarit introduit dans le tube et déformant le premier pli de l'intercalaire se trouvant à distance du nez de tube.

20

Le procédé pourra comprendre également une étape préliminaire selon laquelle la paroi 10 du tube 2 est obtenue, par exemple, par pliage d'une feuille de matière et présente après pliage une section, sensiblement fermée dans laquelle l'intercalaire interne 20 est inséré.

25

REVENDICATIONS

1. Tube d'échangeur de chaleur, notamment de condenseur de système de climatisation pour automobile, ledit tube (2) définissant une pluralité de canaux (15)
5 de circulation de fluide, caractérisé par le fait que l'un au moins des canaux, dit canal sacrificiel (16), prévu le long d'au moins un côté (13) dudit tube (2) est configuré de façon à être contourné par ledit fluide.
2. Tube selon la revendication 1, dans lequel le canal sacrificiel 16, est fermé à la
10 circulation de fluide.
3. Tube selon la revendication 1 ou 2, comprenant une paroi (10), définissant un logement (14), et un intercalaire interne (20), inséré dans ledit logement, ledit intercalaire interne définissant ladite pluralité de canaux (15) et dans lequel ledit
15 intercalaire interne est ondulé et présente au moins un pli (29) en appui sur ladite paroi (10) à au moins une des extrémités longitudinales (2A) dudit tube (2) pour définir ledit canal sacrificiel (16).
4. Tube selon la revendication 3, dans lequel l'intercalaire interne (20) présente deux
20 plis (29,30) l'un contre l'autre et en appui sur ladite paroi (10) à au moins une des extrémités longitudinales (2A) dudit tube (2) pour définir ledit canal sacrificiel (16).
5. Tube selon la revendication 4, dans lequel ledit côté (13) de tube présente une section plane (12) contre laquelle le ou lesdits plis (29,30) de l'intercalaire sont en
25 appui.
6. Tube selon la revendication 3, 4 ou 5 dans lequel l'intercalaire interne (20) présente un sommet (31) en contact avec la paroi (10) du tube (2) pour définir ledit canal sacrificiel (16), ledit sommet (31) présentant une portion (32) formant un angle
30 avec l'axe longitudinal du tube pour venir en contact avec le côté (13) du tube, à au moins une des extrémités longitudinales (2A) du tube.

7. Tube selon la revendication 6 dans lequel ledit sommet (31) définissant le canal sacrificiel (16) présente une portion centrale (33) parallèle à l'axe longitudinal du tube (2) se raccordant avec la ou les portions (32) formant un angle.

5 8. Echangeur de chaleur (1), notamment condenseur de système de climatisation pour automobile, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un tube (2) selon l'une quelconque des revendications 3 à 7.

9. Echangeur (1) selon la revendication 8 comprenant un collecteur (3,4) munie de
10 fentes dans lesquelles sont introduits lesdits tubes (2), le ou lesdits plis (29,30) étant présents au niveau desdites fentes.

10. Procédé d'obtention d'un tube d'échangeur de chaleur, notamment de condenseur de système de climatisation pour automobile, ledit tube (2) comprenant
15 une paroi (10), définissant un logement (14), et un intercalaire interne (20), inséré dans ledit logement, ledit intercalaire interne définissant une pluralité de canaux de circulation de fluide (15), ledit procédé comprenant les étapes selon lesquelles:
- on insère l'intercalaire interne (20) dans le logement (14) du tube (2),
- on écrase l'intercalaire interne (20) aux extrémités longitudinales (2A) d'au moins
20 un côté (13) dudit tube, pour fermer un canal, appelé canal sacrificiel (16), à la circulation de fluide.

1/3

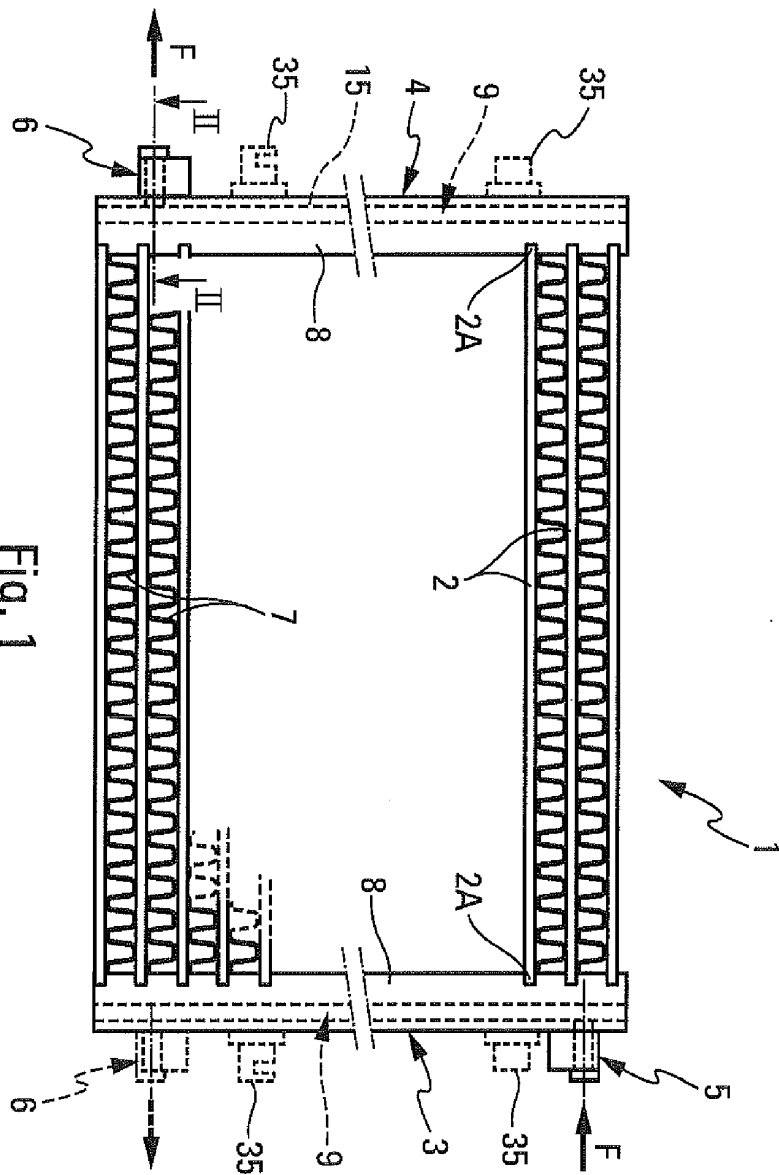
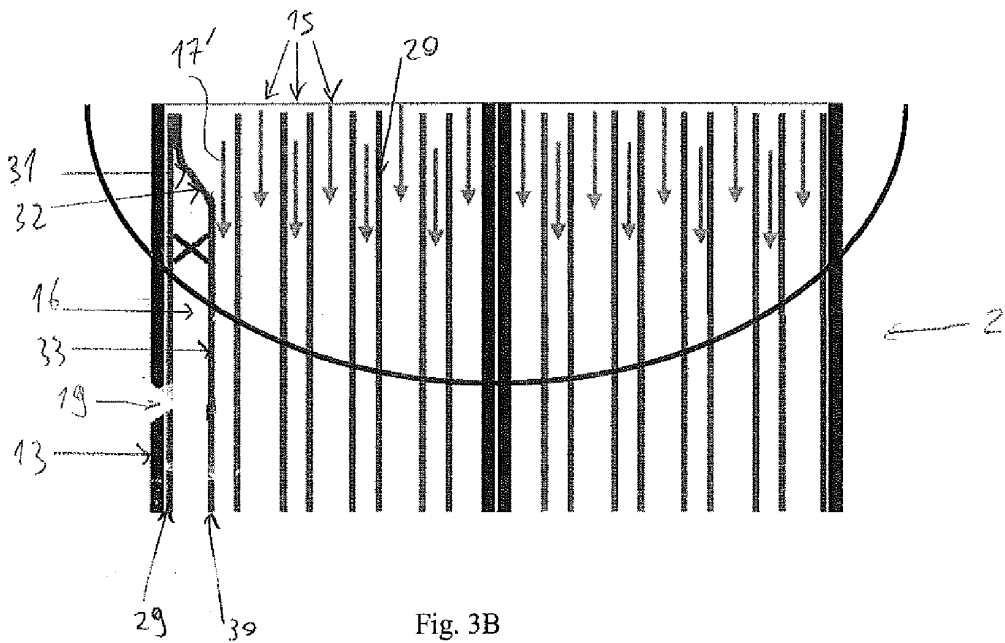
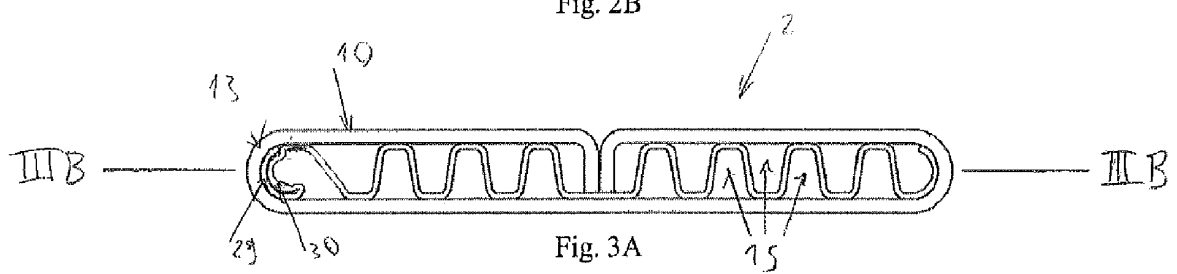
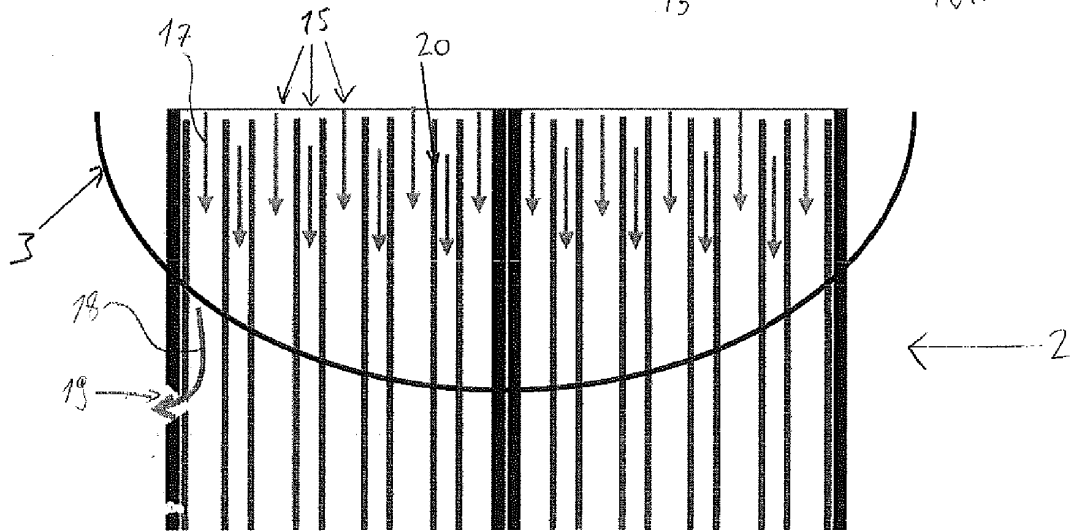
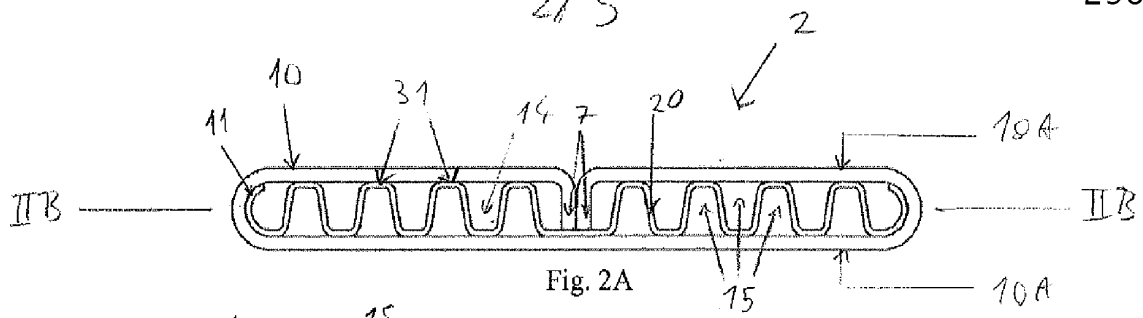


Fig. 1



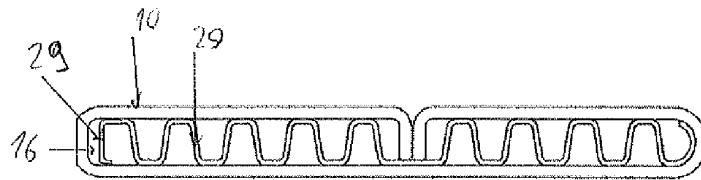


Fig. 4A

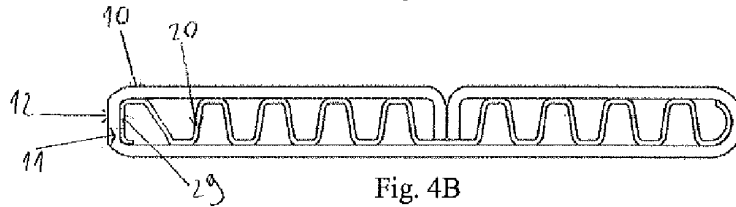


Fig. 4B

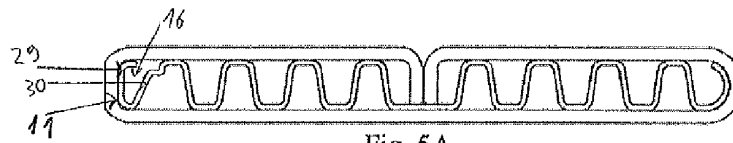


Fig. 5A

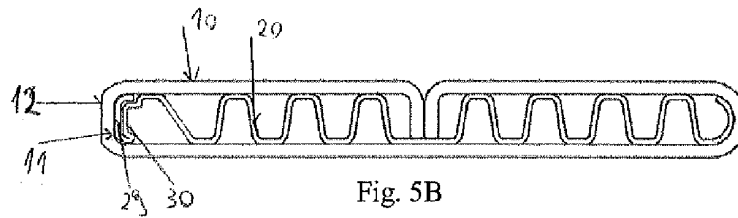


Fig. 5B

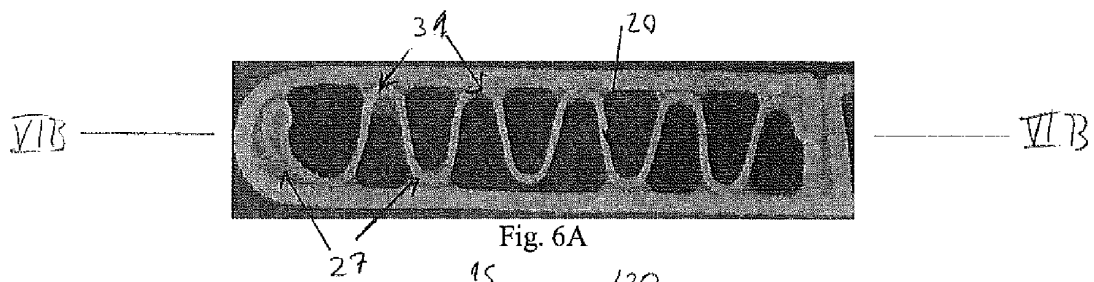


Fig. 6A

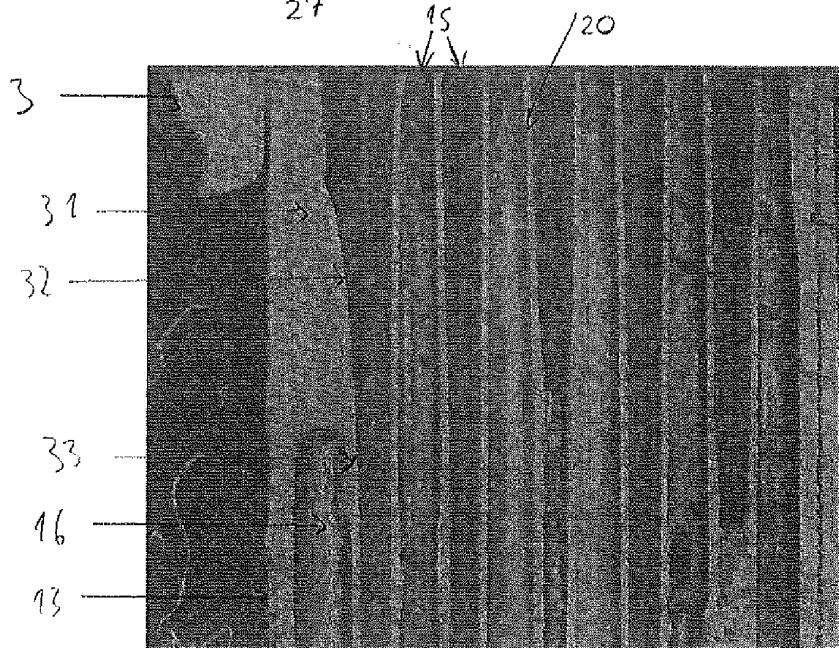


Fig. 6B



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 745158
FR 1060357

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2010/089546 A1 (PEREZ TITO G [MX] ET AL) 15 avril 2010 (2010-04-15)	1,2	F28F1/08 F28F11/00 B60H1/00
A	* le document en entier *	3,8,10	
X	US 6 302 195 B1 (KATAOKA TAKAYOSHI [JP]) 16 octobre 2001 (2001-10-16)	1,2	
A	* le document en entier *	3,8,10	
A	US 2 902 264 A (SCHICK FREDERICK A ET AL) 1 septembre 1959 (1959-09-01)	1	
A	* le document en entier *		
A	US 2003/141046 A1 (IKEDA TORU [JP] ET AL) 31 juillet 2003 (2003-07-31)	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* le document en entier *		
A	EP 0 881 448 A2 (SHOWA ALUMINUM CORP [JP] SHOWA DENKO KK [JP]) 2 décembre 1998 (1998-12-02)	1,10	F28F F28D
	* le document en entier *		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 août 2011		Van Dooren, Marc	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1060357 FA 745158**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-08-2011**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2010089546 A1	15-04-2010	AUCUN	

US 6302195 B1	16-10-2001	JP 3823584 B2	20-09-2006
		JP 2000234888 A	29-08-2000

US 2902264 A	01-09-1959	AUCUN	

US 2003141046 A1	31-07-2003	JP 2003279278 A	02-10-2003

EP 0881448 A2	02-12-1998	AT 262153 T	15-04-2004
		AU 735895 B2	19-07-2001
		AU 6980198 A	03-12-1998
		CZ 9801696 A3	16-08-2000
		DE 69822361 D1	22-04-2004
		DE 69822361 T2	17-02-2005
		ES 2216205 T3	16-10-2004
		JP 11044498 A	16-02-1999
		US 6000467 A	14-12-1999
