



(11) Numéro de publication : **0 566 472 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93400953.1**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **F28F 9/02, F28F 9/16**

(22) Date de dépôt : **13.04.93**

(30) Priorité : **16.04.92 FR 9204708**

(43) Date de publication de la demande :  
**20.10.93 Bulletin 93/42**

(84) Etats contractants désignés :  
**DE ES GB IT**

(71) Demandeur : **VALEO THERMIQUE MOTEUR**  
**8, rue Louis-Lormand La Verrière**  
**F-78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR)**

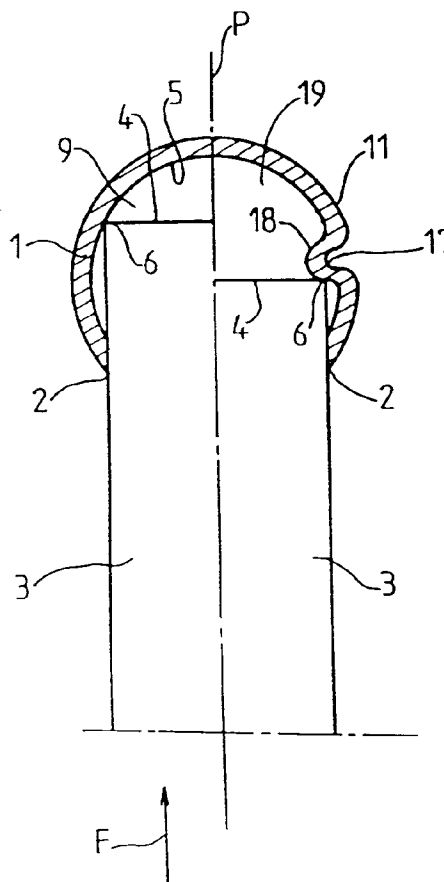
(72) Inventeur : **Velluet, Pascal**  
**34 rue de Limours**  
**F-78820 Cernay la Ville (FR)**

(74) Mandataire : **Gamonal, Didier et al**  
**VALEO MANAGEMENT SERVICES Propriété**  
**Industrielle, " Le Triangle " 15 rue des Rosiers**  
**F-93585 Saint-Ouen Cédex (FR)**

(54) **Paroi tubulaire de boîte à fluide et procédé pour la fabrication d'un échangeur de chaleur par enfoncement de tubes de circulation.**

(57) La paroi tubulaire (11) présente un enfoncement localisé (17) définissant une saillie interne (18) sur laquelle viennent en butée les extrémités (4) des tubes de circulation (3) pour limiter l'enfoncement de ceux-ci.

Application aux condenseurs de climatisation de véhicule automobile.



L'invention concerne les échangeurs de chaleur du type comprenant une boîte à fluide communiquant avec une multiplicité de tubes de circulation de fluide parallèles et mutuellement alignés, la boîte à fluide comportant une paroi tubulaire s'étendant dans la direction d'alignement des tubes et présentant une multiplicité d'ouvertures traversées par ceux-ci.

Dans un procédé connu pour la fabrication d'un tel échangeur de chaleur, utilisable notamment comme condenseur dans une installation de climatisation de véhicule automobile, on introduit les extrémités des tubes de circulation respectivement dans les ouvertures de la paroi tubulaire et on déplace les tubes parallèlement à leur direction longitudinale jusqu'à ce que lesdites extrémités viennent en butée contre la surface interne de la boîte à fluide.

Le profil de cette surface intérieure étant généralement circulaire, les extrémités des tubes viennent en butée au niveau du centre du profil circulaire si leur largeur dans la direction radiale est égale à son diamètre, et au-delà du centre si cette largeur est inférieure au diamètre, d'autant plus loin du centre que la largeur des tubes est plus petite. L'espace disponible dans la boîte à fluide face aux extrémités des tubes peut alors devenir insuffisant pour une circulation convenable du fluide entre les tubes et la boîte à fluide. De plus, cet espace peut varier d'un tube à l'autre du fait des dispersions de fabrication.

Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients.

A cet effet, selon l'invention, dans un procédé du genre défini en introduction, l'extrémité de chaque tube vient en butée sur au moins une saillie intérieure portée par la paroi tubulaire.

De préférence, l'extrémité du tube vient en contact avec la saillie par l'une au moins de ses deux régions les plus éloignées du plan médian de l'alignement des tubes.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la paroi tubulaire présente une multiplicité de saillies intérieures alignées dans sa direction longitudinale et disposées au droit des tubes respectivement.

Selon un autre mode de réalisation, la paroi tubulaire présente une saillie intérieure s'étendant de façon continue selon sa direction longitudinale, en regard de l'ensemble des tubes.

Si on le souhaite, l'extrémité de chaque tube peut venir en butée sur deux saillies intérieures situées respectivement de part et d'autre du plan médian de l'alignement des tubes.

L'invention a également pour objet une paroi tubulaire pour la mise en oeuvre du procédé défini ci-dessus, présentant une multiplicité d'ouvertures alignées dans sa direction longitudinale pour le passage des tubes et une multiplicité correspondante de saillies intérieures portées par la paroi, chaque saillie étant disposée au droit de l'ouverture correspondante dans la direction longitudinale de la paroi tubulaire et

décalée par rapport à celles-ci dans sa direction circonférentielle, et les saillies étant mutuellement alignées dans la direction longitudinale.

Selon une variante, la paroi tubulaire présente une saillie intérieure portée par la paroi, s'étendant de façon continue selon la direction longitudinale de la paroi tubulaire et décalée par rapport aux ouvertures dans sa direction circonférentielle.

Selon un mode de réalisation, la saillie intérieure est formée par un enfoncement de la paroi.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après d'un exemple de réalisation, et du dessin annexé dans lequel la figure unique est une vue partielle en coupe montrant dans sa moitié gauche un échangeur de chaleur fabriqué par un procédé connu et dans sa moitié droite un échangeur de chaleur obtenu par le procédé selon l'invention.

La moitié gauche de la figure montre, en coupe transversale, une paroi tubulaire 1 à profil circulaire appartenant à une boîte à fluide d'un condenseur de climatisation de véhicule automobile, présentant une ouverture 2 ainsi que d'autres ouvertures alignées avec celle-ci dans la direction longitudinale de la paroi 1. L'ouverture 2 est traversée par un tube de circulation de fluide 3 dont la direction longitudinale est perpendiculaire à celle de la paroi 1 et présentant une section transversale allongée transversalement à cette dernière direction. D'autres tubes semblables alignés avec le tube 3 traversent les autres ouvertures. L'extrémité 4 du tube 3 a été enfoncée dans la boîte à fluide à travers l'ouverture 2, selon la flèche F parallèle à la direction longitudinale du tube, jusqu'à venir en butée contre la surface interne 5 à profil circulaire de la paroi tubulaire, par ses deux régions marginales 6 les plus éloignées du plan médian P de la rangée de tubes, ces deux régions 6 étant symétriques l'une de l'autre par rapport au plan P. Ce dernier contient les axes longitudinaux de la paroi 1 et du tube 3.

La moitié droite de la figure montre une paroi tubulaire 11 présentant le même profil de base circulaire que la paroi 1, cependant modifié localement par un enfoncement définissant une saillie 18 à l'intérieur de la paroi tubulaire, cet enfoncement étant décalé dans la direction circonférentielle par rapport à des ouvertures 2 identiques à celles de la paroi 1, et s'étendant de façon continue, dans la direction longitudinale de la paroi tubulaire, en regard de l'ensemble de ces ouvertures. On voit également un tube de circulation 3, identique à celui représenté dans la moitié gauche, dont l'enfoncement à l'intérieur de la paroi tubulaire est limité par l'arrivée de la région marginale 6 de son extrémité 4 en butée contre la saillie 18. L'espace libre 19 subsistant à l'intérieur de la boîte à fluide face à l'extrémité 4 du tube 3 est plus grand que l'espace correspondant 9 dans l'échangeur de chaleur connu. De plus, cet espace 19 n'est pas affecté par

les variations dimensionnelles concernant la largeur du tube 3, dès lors que la saillie 10 s'étend suffisamment loin en direction du plan P pour venir toujours en contact avec l'extrémité du tube.

L'enfoncement continu 17 peut être remplacé par une multiplicité d'enfoncements mutuellement alignés dans la direction longitudinale de la paroi tubulaire, chacune des saillies correspondantes venant en contact avec l'extrémité de l'un des tubes. Si on le souhaite, deux saillies ou deux séries de saillies peuvent être prévues de part et d'autre du plan P, par exemple symétriquement par rapport à celui-ci, pour venir en contact avec les deux régions marginales 6 respectivement des extrémités des tubes.

Bien entendu, la saillie 18 peut être réalisée par tout autre moyen qu'un enfoncement et en particulier, lorsque la boîte à fluide est extrudée, cette saillie peut être réalisée lors de l'opération d'extrusion de cette boîte.

La paroi tubulaire 11 peut être formée d'une seule pièce en tôle, par exemple une feuille sensiblement rectangulaire roulée et brasée bord à bord. Elle peut également être formée de deux pièces assemblées de façon étanche et s'étendant chacune sur une fraction de la circonférence, la ou les saillies 18 étant ménagées sur l'une au moins de ces deux pièces.

## Revendications

1. Procédé de fabrication d'un échangeur de chaleur comprenant une boîte à fluide communiquant avec une multiplicité de tubes de circulation de fluide (3) parallèles et mutuellement alignés, la boîte à fluide comportant une paroi tubulaire (11) s'étendant dans la direction d'alignement des tubes et présentant une multiplicité d'ouvertures (2) traversées par ceux-ci, procédé dans lequel on introduit les extrémités (4) des tubes respectivement dans les ouvertures de la paroi tubulaire et on déplace les tubes parallèlement (F) à leur direction longitudinale, caractérisé en ce que l'extrémité de chaque tube vient en butée sur au moins une saillie intérieure (18) portée par la paroi tubulaire.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'extrémité du tube vient en contact avec la saillie (18) par l'une au moins de ses deux régions (6) les plus éloignées du plan médian (P) de l'alignement des tubes (3).

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la paroi tubulaire présente une multiplicité de saillies intérieures alignées dans sa direction longitudinale et disposées au droit des tubes respectivement.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la paroi tubulaire présente une saillie intérieure s'étendant de façon continue selon sa direction longitudinale, en regard de l'ensemble des tubes.

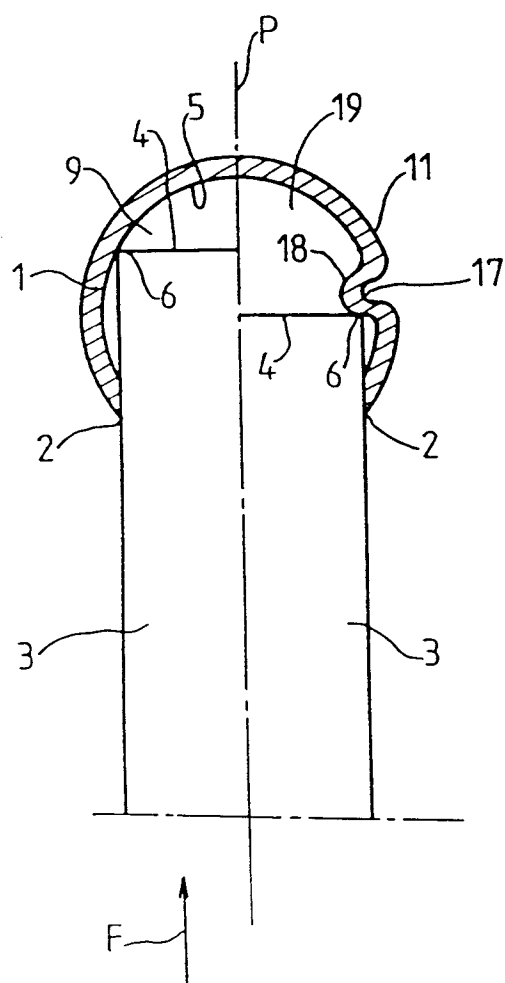
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'extrémité de chaque tube vient en butée sur deux saillies intérieures situées respectivement de part et d'autre du plan médian de l'alignement des tubes.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la saillie (18) est formée par un enfoncement (17) de la paroi tubulaire (11).

7. Paroi tubulaire pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, présentant une multiplicité d'ouvertures alignées dans sa direction longitudinale pour le passage des tubes et une multiplicité correspondante de saillies intérieures portées par la paroi, chaque saillie étant disposée au droit de l'ouverture correspondante dans la direction longitudinale de la paroi tubulaire et décalée par rapport à celle-ci dans sa direction circonférentielle, et les saillies étant mutuellement alignées dans la direction longitudinale.

8. Paroi tubulaire pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 5, présentant une multiplicité d'ouvertures (2) alignées dans sa direction longitudinale pour le passage des tubes (3) et une saillie intérieure (18) portée par la paroi, s'étendant de façon continue selon la direction longitudinale de la paroi tubulaire et décalée par rapport aux ouvertures dans la direction circonférentielle de celle-ci.

9. Paroi tubulaire selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que la saillie (18) est un enfoncement (17) de ladite paroi.





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 0953

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                               |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                           | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                                  | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)       |
| Y                                                                                                                                                                                                                                   | US-A-5 062 476 (RYAN ET AL.)<br>* le document en entier *<br>---                | 1,2,3,4,<br>5,7                                                                                                                                                                                                                                                          | F28F9/02<br>F28F9/16                       |
| Y                                                                                                                                                                                                                                   | EP-A-0 479 775 (SHOWA ALUMINUM KABUSHIKI KAISHA)<br>* figures 9,10 *<br>---     | 1,2,3,4,<br>5,7                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | US-A-5 048 602 (MOTOHASHI ET AL.)<br>* le document en entier *<br>---           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | US-A-5 101 887 (KADO)<br>* le document en entier *<br>---                       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | EP-A-0 480 914 (SHOWA ALUMINUM KABUSHIKI KAISHA)<br>* figure 13 *<br>-----      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          | F28F                                       |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 | Date d'achèvement de la recherche<br>14 JUIN 1993                                                                                                                                                                                                                        | Examineur<br>SMETS E.D.C.                  |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES                                                                                                                                                                                                       |                                                                                 | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                            |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)