



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 566 472 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

49 Date de publication de fascicule du brevet: **04.01.95** 51 Int. Cl.⁶: **F28F 9/02, F28F 9/16**

21 Numéro de dépôt: **93400953.1**

22 Date de dépôt: **13.04.93**

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

30 Priorité: **16.04.92 FR 9204708**

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

45 Mention de la délivrance du brevet:
04.01.95 Bulletin 95/01

84 Etats contractants désignés:
DE ES GB IT

56 Documents cités:
EP-A- 0 479 775
EP-A- 0 480 914
US-A- 5 048 602
US-A- 5 062 476
US-A- 5 101 887

73 Titulaire: **VALEO THERMIOUE 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
Sce Propriété Industrielle
2, rue André Boulle
B.P. 150
F-94004 Créteil (FR)

EP 0 566 472 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

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 18 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.

Claims

1. A method of making a heat exchanger comprising a fluid header communicating with a multiplicity of parallel fluid flow tubes (3) which are aligned with each other, the fluid header including a tubular wall (11) extending in the direction in which the tubes are aligned and having a multiplicity of apertures (2) through which the latter extend, in which method the respective ends (4) of the tubes are introduced into the apertures in the tubular wall, and the tubes are displaced (F) parallel to their longitudinal direction, characterised in that the end of each tube abuts on at least one internal projection (18) carried by the tubular wall.
2. A method according to Claim 1, characterised in that the end of the tube makes contact with the projection (18) through at least one of its two regions (6) furthest away from the median alignment plane (P) of the tubes (3).
3. A method according to Claim 1 or Claim 2, characterised in that the tubular wall has a multiplicity of internal projections, aligned in the longitudinal direction of the wall and disposed in line with the respective tubes.
4. A method according to Claim 1 or Claim 2, characterised in the tubular wall has an internal projection extending continuously in its longitudinal direction and towards the set of tubes.
5. A method according to one of the preceding claims, characterised in that the end of each tube makes abutting engagement on two internal projections which lie respectively on either side of the median alignment plane of the set of tubes.
6. A method according to one of the preceding claims, characterised in that the projection (18) is defined by a recess (17) in the tubular wall (11).
7. A tubular wall for execution of the method of one of the preceding claims, having a multiplicity of apertures aligned in its longitudinal direction for insertion of the tubes in the wall, together with a corresponding multiplicity of internal projections carried by the wall, each projection being disposed in line with the corresponding aperture in the longitudinal direction of the tubular wall and being offset with respect to the latter in its circumferential direction, and the projections being aligned with each other in the longitudinal direction.
8. A tubular wall for execution of the method of one of Claims 1 to 5, having a multiplicity of apertures (2) aligned in its longitudinal direction for insertion of the tubes (3) therein, and an internal projection (18) carried by the wall, extending continuously in the longitudinal direction of the tubular wall and offset with respect to the apertures in the circumferential direction of the latter.
9. A tubular wall according to Claim 7 or Claim 8, characterised in that the projection (18) is a deformation (17) of the said wall.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers, bestehend aus einer Endkammer, die mit einer Mehrzahl von parallelen und aufeinander ausgerichteten Fluidumlaufrohren (3) in Verbindung steht, wobei die Endkammer eine rohrförmige Wand (11) umfaßt, die sich in der Fluchtrichtung der Rohre erstreckt und eine Mehrzahl von Öffnungen (2) aufweist, durch die diese hindurchgehen, Verfahren, bei dem die Enden (4) der Rohre jeweils in die Öffnungen der rohrförmigen Wand eingesetzt und die Rohre parallel (F) zu ihrer Längsrichtung verschoben werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ende jedes Rohrs an mindestens einem Innenvorsprung (18) zum Anschlag kommt, der an der rohrförmigen Wand angeordnet ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rohrende mit dem Vorsprung (18) an mindestens einem seiner zwei am weitesten von der Mittelebene (P) der Rohrreihe (3) entfernten Bereiche (6) in Berührung kommt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die rohrförmige Wand eine Mehrzahl von Innenvorsprüngen aufweist, die in ihrer Längsrichtung ausgerichtet und jeweils in Höhe der Rohre angeordnet sind.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die rohrförmige Wand einen Innenvorsprung aufweist, der sich durchgehend in ihrer Längsrichtung gegenüber der Gesamtheit der Rohre erstreckt.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ende jedes Rohrs an zwei Innenvorsprüngen zum Anschlag kommt, die jeweils beiderseits

der Mittelebene der Rohrreihe angeordnet sind.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vorsprung (18) durch eine Vertiefung (17) in der rohrförmigen Wand (11) gebildet wird. 5

7. Rohrförmige Wand für die Anwendung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer Mehrzahl von in ihrer Längsrichtung ausgerichteten Öffnungen für den Durchgang der Rohre und mit einer entsprechenden Mehrzahl von an der Wand vorgesehenen Innenvorsprüngen, wobei jeder Vorsprung in Höhe der entsprechenden Öffnung in der Längsrichtung der rohrförmigen Wand angeordnet und im Verhältnis zu dieser in ihrer Umfangsrichtung versetzt ist und wobei die Vorsprünge in der Längsrichtung aufeinander ausgerichtet sind. 10
15
20

8. Rohrförmige Wand für die Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einer Mehrzahl von in ihrer Längsrichtung ausgerichteten Öffnungen (2) für den Durchgang der Rohre (3) und mit einem an der Wand vorgesehenen Innenvorsprung (18), der sich durchgehend in der Längsrichtung der rohrförmigen Wand erstreckt und im Verhältnis zu den Öffnungen in ihrer Umfangsrichtung versetzt ist. 25
30

9. Rohrförmige Wand nach einem der Ansprüche 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vorsprung (18) aus einer Vertiefung (17) in der besagten Wand besteht. 35

40

45

50

55

