



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92401283.4**

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

(22) Date de dépôt : **12.05.92**

(30) Priorité : **14.05.91 FR 9105824**

(43) Date de publication de la demande :  
**19.11.92 Bulletin 92/47**

(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)**

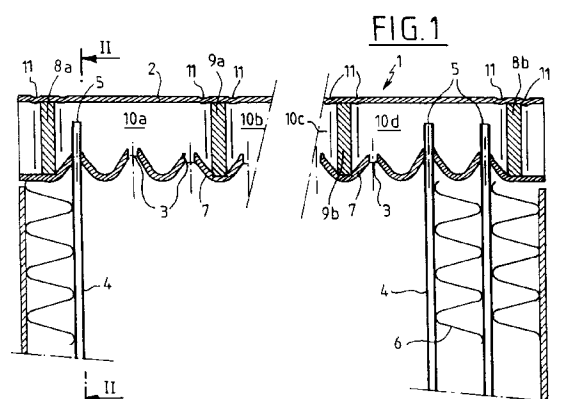
(72) Inventeur : **Le Gauyer, Philippe**  
**25, rue Pradier**  
**F-75019 Paris (FR)**

(74) Mandataire : **Gamonal, Didier et al**  
**VALEO Management Services, Service**  
**Propriété Industrielle 30, rue Blanqui**  
**F-93406 Saint-Ouen Cédex (FR)**

(54) **Echangeur de chaleur muni d'une boîte à fluide tubulaire à cloisons transversales, et procédé pour sa réalisation.**

(57) Les cloisons (8a,8b,9a,9b) sont introduites par une extrémité ouverte de la paroi tubulaire cylindrique (2) de la boîte à fluide (1), mises en place et immobilisées par des déformations (7,11) de la paroi tubulaire, avant insertion des tubes (4) et brasage étanche de l'ensemble.

L'échangeur de chaleur est utilisable notamment comme condenseur dans une installation de climatisation de véhicule automobile.



L'invention concerne les échangeurs de chaleur du type comprenant au moins une boîte à fluide à parois tubulaires, séparée en compartiments par au moins une cloison transversale, et une multiplicité de tubes parallèles, communiquant chacun avec un compartiment de la boîte à fluide par une ouverture de ladite paroi tubulaire.

Un tel échangeur, utilisable notamment comme condenseur dans une installation de climatisation de véhicule automobile, est décrit dans EP-A-0 377 936. Dans cet échangeur connu, la paroi tubulaire présente des fentes diamétrales, chaque cloison étant introduite latéralement à travers l'une de ces fentes et présentant un contour approprié lui permettant de venir en butée contre les extrémités de cette même fente. La cloison ainsi immobilisée est ensuite brasée à la paroi tubulaire. Cette disposition a pour inconvénient de compliquer la réalisation de la paroi tubulaire par l'usinage des fentes, et impose une forme irrégulière pour la cloison. De plus, ces fentes créent des risques de fuite supplémentaires.

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

L'invention vise un procédé pour la réalisation d'un échangeur de chaleur tel que défini en introduction, dans lequel on introduit chaque cloison dans la paroi tubulaire, par une extrémité ouverte de celle-ci, pour l'amener à la place qu'elle doit occuper, et on déforme la paroi tubulaire de part et d'autre de la cloison pour immobiliser celle-ci.

Les extrémités de la paroi tubulaire peuvent notamment être fermées par des cloisons transversales supplémentaires qu'on immobilise également par déformation de la paroi tubulaire.

Avantageusement, lors de la déformation de la paroi tubulaire, on enfonce celle-ci vers l'intérieur de la boîte collectrice.

De préférence, on brase la paroi tubulaire à la cloison et/ou aux tubes de façon étanche au fluide devant circuler dans l'échangeur, ce brasage pouvant notamment être effectué par fusion d'un revêtement métallique fusible prévu sur l'une au moins des pièces à braser.

Dans le cas où la paroi tubulaire présente, avant déformation, un profil interne irrégulier entourant la cloison à distance sur une fraction notable de son périmètre, il est avantageux que la déformation de la paroi tubulaire l'amène pratiquement en contact avec la cloison sur tout son périmètre. Tel est le cas en particulier lorsque la paroi tubulaire est formée par une feuille roulée dont les bords opposés sont liés, notamment soudés, selon une génératrice de la paroi, en formant un bourrelet vers l'intérieur.

L'invention vise également un échangeur de chaleur tel qu'on peut l'obtenir par le procédé défini ci-dessus, comprenant au moins une boîte à fluide séparée en compartiments par au moins une cloison transversale, et une multiplicité de tubes parallèles,

communiquant chacun avec un compartiment de la boîte à fluide par une ouverture de celle-ci, la boîte à fluide comportant une paroi tubulaire percée par lesdites ouvertures et entourant le bord de la cloison, et déformée de part et d'autre de celle-ci pour l'immobiliser.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée donnée ci-après d'un exemple de réalisation, et des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue partielle en coupe médiane d'un échangeur de chaleur selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 1 ; et
- la figure 3 est une vue partielle en perspective, partiellement arrachée.

L'échangeur de chaleur illustré, destiné notamment à servir de condenseur dans une installation de climatisation de l'habitacle d'un véhicule automobile, comprend une boîte à fluide 1 formée d'une paroi tubulaire 2 présentant une multiplicité d'ouvertures 3 dans chacune desquelles s'engage un tube 4 dont la section transversale est allongée dans la direction transversale de la boîte à fluide, les tubes 4 étant parallèles entre eux et perpendiculaires à la direction longitudinale de la boîte à fluide. Une extrémité 5 de chacun des tubes 4 se trouve à l'intérieur de la boîte à fluide 1, l'extrémité opposée pouvant se trouver à l'intérieur d'une autre boîte à fluide non représentée, semblable à la boîte à fluide 1 et s'étendant parallèlement à celle-ci. Des intercalaires 6 constitués par des bandes de tôle métallique courbées en forme de sinusoïde sont placés dans les intervalles entre les tubes 4 pour venir en contact thermique avec ceux-ci.

Sur ces figures, la paroi tubulaire 2 est enfoncée vers l'intérieur de la boîte à fluide autour des ouvertures 3 en formant des cratères 7 tournés vers l'extérieur.

Il peut être envisagé, comme cela est connu, que l'espace entre deux ouvertures 3 ne soit pas enfoncé en présentant un profil correspondant à celui de la paroi tubulaire 2.

Selon l'invention, des cloisons s'étendent transversalement à l'intérieur de la boîte à fluide, à savoir deux cloisons terminales 8a et 8b (désignées collectivement par la référence 8) coopérant avec la paroi tubulaire 2 pour délimiter l'espace intérieur de la boîte à fluide, et des cloisons intermédiaires 9a, 9b (désignées collectivement par la référence 9) séparant cet espace intérieur en différents compartiments 10a, 10b, 10c, 10d (les références 10b et 10c correspondent à deux compartiments différents ou au même compartiment selon qu'il existe ou non au moins une autre cloison, non représentée, entre les cloisons 9a et 9b). Chacune des cloisons 8 et 9 est immobilisée à sa place par des déformations 11 de la paroi tubulaire 2. Dans l'exemple illustré, ces déformations 11 sont des moulures en saillie vers l'intérieur de la boîte

à fluide, s'étendant circonférentiellement de façon continue. Deux moulures 11 sont prévues pour chaque cloison, placées de part et d'autre de celle-ci dans la direction longitudinale de la boîte à fluide. Ces moulures peuvent être remplacées par des déformations d'un autre type, qui peuvent être discontinues dans la direction circonférentielle.

Le bord périphérique des cloisons 8 et 9 est brasé de façon étanche à la surface interne de la paroi tubulaire 2, et la surface externe des tubes 4 est brasée de façon étanche aux bords des ouvertures 3.

Pour la réalisation de l'échangeur de chaleur, on part d'une paroi tubulaire 2 de forme cylindrique, présentant une section transversale intérieure uniforme sensiblement circulaire et suffisamment grande pour permettre le glissement longitudinal des cloisons 8 et 9, dont le contour est également circulaire. On introduit chacune des cloisons par l'une des extrémités ouvertes de la paroi tubulaire et on la fait glisser longitudinalement jusqu'à la place qu'elle doit occuper. On procède alors à la formation des moulures 11 ou autres déformations et des cratères 7 qui immobilisent les cloisons en position. Les déformations peuvent être obtenues par tous moyens connus (mâchoires, molettes, etc...).

La paroi tubulaire 2 est fréquemment constituée par une feuille roulée et assemblée, notamment soudée, bord à bord en formant un bourrelet en saillie vers l'intérieur. Les cloisons ne peuvent alors pénétrer dans la paroi tubulaire que si le diamètre interne de celle-ci est au moins égal à celui des cloisons augmenté de l'épaisseur du bourrelet, de sorte qu'un intervalle appréciable existe entre le bord périphérique des cloisons et la surface interne de la paroi tubulaire, sur la majeure partie du périmètre. Il est donc avantageux que la déformation de cette dernière soit suffisante pour supprimer cet intervalle, facilitant le brasage étanche ultérieur du bord des cloisons.

Après déformation de la paroi tubulaire et réalisation des ouvertures 3, on introduit par celles-ci, dans la boîte à fluide 1, les extrémités 5 des tubes 4, lesquelles viennent en butée contre la surface interne de la paroi tubulaire 2, comme montré à la figure 2.

L'étanchéité entre la surface extérieure des tubes 4 et les ouvertures 3 d'une part, entre le bord des cloisons 8 et 9 et la surface interne de la paroi tubulaire 2 d'autre part, est obtenue par brasage au moyen d'un revêtement métallique fusible qu'on fait fondre en chauffant l'échangeur de chaleur assemblé. Ce revêtement est prévu de préférence sur la surface extérieure de la paroi tubulaire 2 pour sa liaison avec les tubes, et sur les cloisons pour leur liaison avec la paroi tubulaire. On évite la présence d'un tel revêtement sur la surface interne de la paroi tubulaire, qui risquerait de provoquer une obturation partielle des extrémités des tubes.

## Revendications

1. - Procédé de réalisation d'un échangeur de chaleur comprenant au moins une boîte à fluide (1) à paroi tubulaire (2), séparée en compartiments (10a-10d) par au moins une cloison transversale (9a,9b), et une multiplicité de tubes parallèles (4), communiquant chacun avec un compartiment de la boîte à fluide par une ouverture (3) de ladite paroi tubulaire, caractérisé en ce qu'on introduit chaque cloison dans la paroi tubulaire, par une extrémité ouverte de celle-ci, pour l'amener à la place qu'elle doit occuper, et qu'on déforme la paroi tubulaire de part et d'autre de la cloison pour immobiliser celle-ci.

2. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on ferme les extrémités de la paroi tubulaire par des cloisons transversales supplémentaires (8a,8b) qu'on immobilise également par déformation de la paroi tubulaire.

3. - Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que, lors de la déformation de la paroi tubulaire, on enfonce celle-ci vers l'intérieur de la boîte collectrice.

4. - Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on brase la paroi tubulaire à la cloison et/ou aux tubes de façon étanche au fluide.

5. - Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le brasage est effectué par fusion d'un revêtement métallique fusible prévu sur l'une au moins des pièces à braser.

6. - Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la paroi tubulaire présente avant déformation un profil interne irrégulier entourant la cloison à distance sur une fraction notable de son périmètre, et que la déformation l'amène pratiquement en contact avec la cloison sur tout son périmètre.

7. - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la paroi tubulaire est constituée par une feuille roulée dont deux bords opposés sont liés selon une génératrice de la paroi.

8. - Echangeur de chaleur tel qu'on peut l'obtenir par le procédé selon l'une des revendications précédentes, comprenant au moins une boîte à fluide (1) séparée en compartiments (10a-10d) par au moins une cloison transversale (9a,9b), et une multiplicité de tubes parallèles (4), communiquant chacun avec un compartiment de la boîte à fluide par une ouverture (3) de celle-ci, la boîte à fluide comportant une paroi tubulaire (2) percée par lesdites ouvertures et entourant le bord de la cloison, et déformée (11) de part et d'autre de celle-ci pour l'immobiliser.

FIG. 1

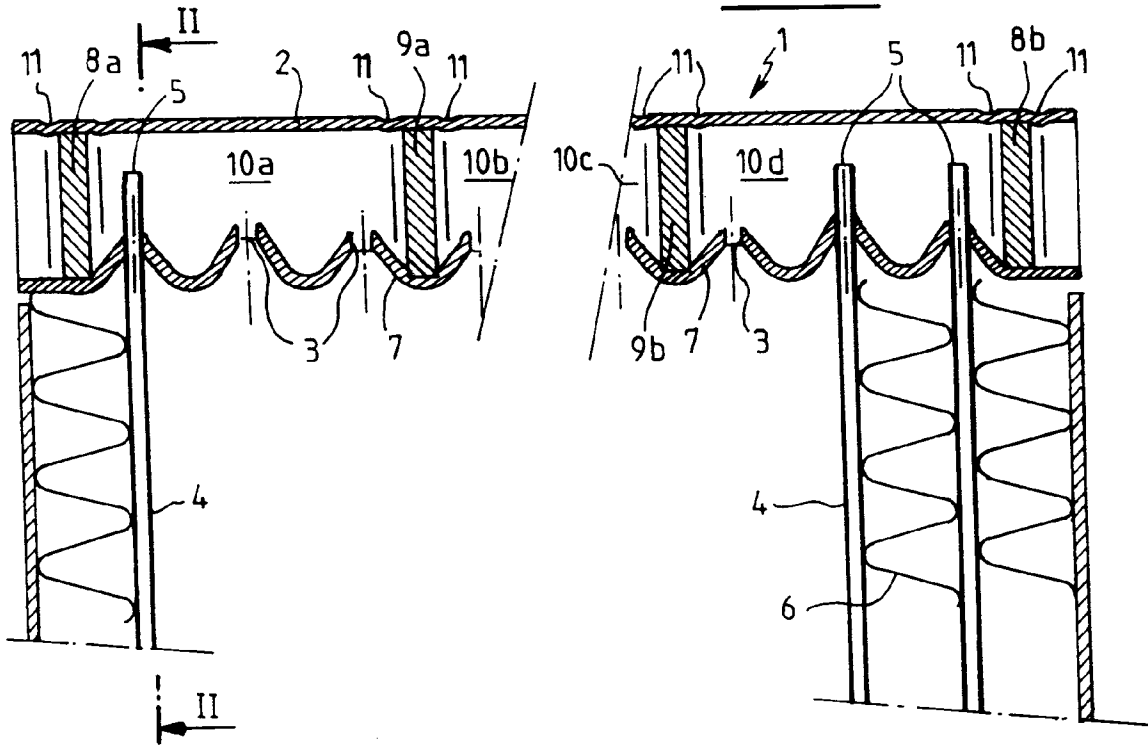


FIG. 2

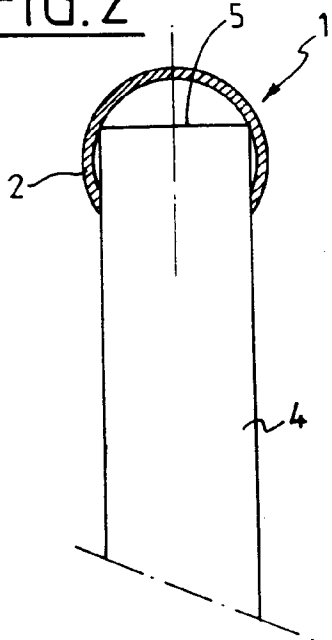
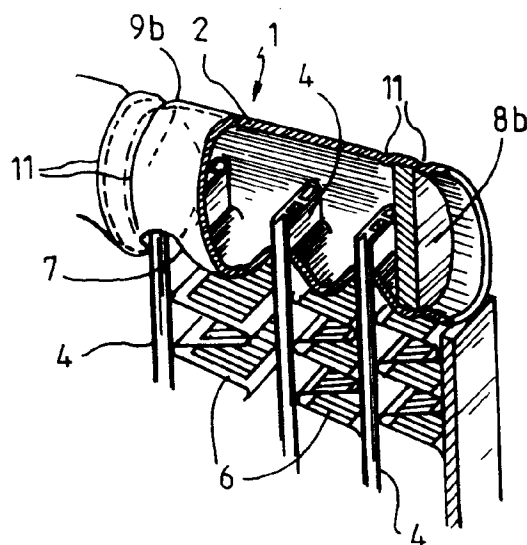


FIG. 3





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 1283

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)
A	US-A-4 960 169 (GRANETZKE) * le document en entier *	1	F28F9/02
	---		
A	FR-A-2 592 147 (STEIN INDUSTRIE) * le document en entier *	1	
	-----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F28F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 JUILLET 1992	Examineur SMETS E. D. C.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  .....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)