

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 256 913
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet:
04.04.90

(51) Int. Cl.⁴: **F28F 9/00**

(21) Numéro de dépôt: **87401736.1**

(22) Date de dépôt: **24.07.87**

(54) **Echangeur de chaleur à faisceau de tubes et boîtes à fluides en matière plastique.**

(30) Priorité: **07.08.86 FR 8611471**

(73) Titulaire: **VALEO, 64 Avenue de la Grande Armée,
F-75017 Paris(FR)**

(43) Date de publication de la demande:
24.02.88 Bulletin 88/8

(72) Inventeur: **Valier, Marco, 4, Via Villa della Regina,
I-10131 Torino(IT)**

(45) Mention de la délivrance du brevet:
04.04.90 Bulletin 90/14

(74) Mandataire: **Lemalre, Marc, VALEO Département
Propriété Industrielle 30, rue Blanqui,
F-93406 Saint-Ouen(FR)**

(84) Etats contractants désignés:
DE ES IT

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 115 795
EP-A- 0 170 952
DE-U- 8 629 407
FR-A- 2 472 734
GB-A- 2 078 361
GB-A- 2 090 958**

EP 0 256 913 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 un échangeur de chaleur à faisceau de tubes et boîtes à fluide en matière plastique, notamment un radiateur pour le refroidissement d'un moteur de poids lourd.

On connaît des échangeurs de chaleur du type comprenant un faisceau de tubes parallèles et, à une ou deux extrémités de celui-ci, une boîte à fluide en matière plastique, les extrémités des tubes pénétrant dans la boîte à fluide de façon étanche aux liquides par des trous ménagés dans une paroi de la boîte à fluide formant collecteur, et comprenant en outre au moins une traverse de montage s'étendant parallèlement aux tubes et fixée respectivement à une extrémité de la boîte à fluide, en une région décalée, dans la direction longitudinale des tubes et vers le plan transversal médian de ceux-ci, par rapport au collecteur et la connexion entre la traverse de montage et la boîte à fluide est renforcée par des nervures ayant la forme d'un triangle rectangle.

Dans les échangeurs de chaleur connus de ce type, la boîte à fluide comporte un rebord sur lequel sont fixés, d'une part, le collecteur et, d'autre part, des pièces intermédiaires servant au montage de la traverse, la fixation desdites pièces intermédiaires s'effectuant par des griffes ou pattes repliées sur le rebord de la boîte à eau.

Il en résulte que le montage de l'échangeur de chaleur est compliqué puisqu'il faut fixer les pièces intermédiaires entre chaque boîte à fluide et chaque traverse. En outre, les boîtes à fluide doivent être d'un type bien précis dans lequel le collecteur est une pièce indépendante que l'on vient rapporter et fixer sur le bord périphérique de la boîte à fluide. En outre, dans les échangeurs de chaleur connus de ce type, les fonds qui forment les extrémités des boîtes à fluide s'étendent perpendiculairement à la direction longitudinale de la boîte à fluide, c'est-à-dire parallèlement à la direction longitudinale des tubes. Il en résulte que l'encombrement de l'échangeur de chaleur dans le plan défini par la direction longitudinale des tubes et la direction longitudinale des boîtes à fluide est sensiblement celui d'un rectangle. Par conséquent, la largeur de l'échangeur de chaleur, c'est-à-dire sa dimension dans la direction longitudinale des boîtes à fluide, reste constante sur toute sa hauteur, c'est-à-dire sur son étendue dans la direction longitudinale des tubes.

Il est avantageux dans certains cas, pour loger plus facilement le radiateur dans la carrosserie du véhicule, de réduire sa largeur à l'une au moins de ses extrémités, notamment son extrémité supérieure, sans modifier la largeur du faisceau de tubes et la longueur du collecteur qui ont une influence essentielle sur la capacité d'échange thermique.

Il a été proposé, notamment dans EP-A 0 115 795 ou EP-A 0 170 952 que les traverses de montage soient pourvues à leurs extrémités de grandes ailes venant enserrer l'extrémité de la boîte à fluide en étant fixées et maintenues sur celle-ci.

Cette disposition présente l'inconvénient d'une part de nécessiter des aménagements particuliers et complexes tant au niveau de la boîte à fluide qu'au niveau des traverses et d'autre part de restreindre

la possibilité de réduction de largeur de l'échangeur.

Le but de l'invention est de proposer une construction plus simple entre la boîte à fluide et la ou les traverses de montage permettant un montage particulièrement facile et une installation compacte, et cela quel que soit le type de boîte à fluide utilisé.

Un autre but de l'invention est de procurer une structure d'échangeur de chaleur permettant une réduction de largeur locale.

Ces buts sont atteints selon l'invention, dans un échangeur de chaleur du type défini dans l'introduction, en ce que la traverse de montage est assemblée sur une embase venue de moulage avec la boîte à fluide et en ce que l'embase s'étend parallèlement aux tubes et en ce que ladite embase est reliée à la boîte à fluide par les nervures, venues elles aussi de moulage avec la boîte à fluide.

Du fait que les embases sont venues de moulage avec la boîte à fluide, il n'est pas nécessaire de prévoir de pièce intermédiaire entre la boîte à fluide et les traverses.

Il en résulte que le montage de l'échangeur de chaleur est beaucoup plus simple. En outre, la rigidité de l'échangeur de chaleur est accrue du fait que les embases et les nervures sont monobloc avec la boîte à fluide.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, l'embase est reliée à la boîte à fluide par deux nervures parallèles.

L'invention s'applique à tout type de boîte à fluide en matière plastique, notamment à celles comportant une paroi tubulaire dont une portion forme collecteur. Dans ce type de boîte à fluide, l'une des extrémités de la paroi tubulaire, qui forme fond, est venue de moulage, tandis que l'autre extrémité est ouverte pour recevoir un couvercle formant fond.

L'invention s'applique également aux boîtes à fluide dans lesquelles les deux fonds d'extrémités sont venus de moulage et dans lesquelles le collecteur est constitué par une autre pièce en matière plastique qui est rapportée et fixée, par exemple par soudage, sur le reste de la boîte à fluide. L'invention peut également s'appliquer à des boîtes à fluide en une seule section ou en deux sections.

Avantageusement, les deux extrémités de chaque boîte à fluide sont constituées par des fonds s'étendant obliquement de façon que la longueur de la boîte à fluide soit moindre dans sa zone longitudinale opposée au collecteur que dans la zone longitudinale du collecteur, ce qui permet de diminuer localement l'encombrement en largeur de l'échangeur de chaleur.

Dans la description détaillée qui suit, donnée à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels:

- la figure 1 est une vue de face d'un radiateur conforme à l'invention;

- la figure 2 est une vue en coupe, longitudinale de l'une des sections tubulaires formant la boîte à fluide supérieure du radiateur de la figure 1;

- la figure 3 est une vue en bout de la section tubulaire de la figure 2.

Le radiateur représenté à la figure 1 présente, vu

de face selon la figure 1, la forme générale d'un rectangle dont les côtés s'étendent verticalement et horizontalement. Il comprend essentiellement un faisceau de tubes parallèles 1 dirigés verticalement et répartis régulièrement en plusieurs rangées sur la largeur du radiateur. Pour simplifier le dessin, deux tubes 1 seulement sont représentés à la figure 1 au voisinage de l'un des bords verticaux du radiateur. Les extrémités des tubes 1 débouchent dans des boîtes à fluide, par exemple des boîtes à eau, de forme générale tubulaire 2-1, 2-2, s'étendant respectivement selon les côtés horizontaux supérieur et inférieur du radiateur.

Chacune des boîtes à fluide est, dans l'exemple, formée de deux sections tubulaires 20 moulées en matière plastique et assemblées entre elles par soudage. Chaque section tubulaire 20 qui est moulée en une seule pièce présente, comme le montrent les figures 2 et 3, une paroi tubulaire 21, un fond 22 fermant l'une des extrémités de la paroi 21, une embase d'assemblage 23 s'étendant parallèlement aux tubes 1 et deux nervures 24 reliant l'embase 23 à la paroi tubulaire 21. Ces deux nervures sont parallèles et ont la forme générale d'un triangle rectangle (figure 2).

L'extrémité 25, opposée au fond 22, de la paroi tubulaire est ouverte. Deux sections 20 sont soudées l'une à l'autre par friction par leurs faces extrêmes 26 entourant l'ouverture 25, réalisant ainsi une boîte à fluide tubulaire fermée à ses deux extrémités par les fonds obliques 22.

La paroi tubulaire 21 de chaque boîte à fluide comprend une portion de paroi plane 27 formant collecteur, traversée de façon étanche aux liquides par les extrémités des tubes 1 de manière connue en soi. Les fonds obliques 22 sont orientés de telle sorte que la longueur de la boîte à fluide, c'est-à-dire la largeur du radiateur, va en diminuant depuis le plan du collecteur vers la partie opposée à celui-ci de la paroi tubulaire 21, c'est-à-dire vers l'extrémité supérieure ou inférieure du radiateur. Les angles de ceux-ci sont donc chanfreinés, ce qui facilite son logement dans la carrosserie du véhicule. Les embases 23 des sections tubulaires 20 servant à l'assemblage de celles-ci à des traverses profilées 3 s'étendant selon les côtés verticaux du radiateur. Chaque traverse 3 comprend un dos 30 formant la face latérale correspondante du radiateur et deux ailes 31 s'étendant selon les faces principales de celui-ci. Les traverses 3 servent à renforcer la structure du radiateur et à monter celui-ci sur le véhicule par l'intermédiaire de pattes 41 et 42 qui y sont fixées.

La face interne des dos 30 s'appuie sur des nervures horizontales 50 et des nervures verticales 51 appartenant à l'embase 23 et définissant, par leurs sommets, un plan d'appui 52 pour les traverses (figures 2 et 3). Le plan d'appui 52 est perpendiculaire à la direction longitudinale des boîtes à fluide, donc parallèle à la direction longitudinale des tubes 1. Chaque embase 23 est traversée par quatre trous 53 entourés de bossages 54 qui se terminent dans le plan d'appui 52. Ces trous 53 et des trous correspondants ménagés dans le dos des traverses permettent l'assemblage de ces dernières aux

boîtes à fluide par des éléments d'assemblage 6 tels que des rivets ou vis par exemple.

Pour permettre au radiateur d'être chanfreiné par les fonds obliques 22, chaque embase 23 est décalée, par rapport à la paroi tubulaire 21, en direction du plan transversal médian M des tubes 1 (figure 1). Plus précisément, l'embase se trouve du côté du plan M par rapport au plan du collecteur 27. Des nervures 24 s'étendant sensiblement selon les deux faces principales du radiateur respectivement assurent une liaison rigide de l'embase à la paroi tubulaire 21. Chaque nervure 24 a la forme d'un triangle rectangle dont un côté de l'angle droit est confondu avec un côté vertical de l'embase et dont l'autre correspond à une partie du côté longitudinal du collecteur. L'hypoténuse du triangle rectangle forme un côté libre de la nervure.

Les boîtes à fluide 2-1 et 2-2 sont liées l'une à l'autre dans leur région médiane par deux tirants 55 traversant des trous ménagés dans des bossages 56 prévus sur les parois tubulaires des sections tubulaires 20. Ces tirants 55 supportent les efforts longitudinaux dus à la tendance à la flexion des boîtes à fluide lorsque le radiateur est plein de fluide sous pression, et évitent ainsi que des forces d'arrachement s'exercent sur les soudures des extrémités 25 des sections tubulaires. L'une des extrémités 57 de chaque tirant est repliée à angle droit et s'appuie sur un bossage 56, tandis que l'extrémité opposée 58 est filetée et coopère avec un écrou 59 qui est serré sur un autre bossage 56.

Bien que l'invention ait été décrite en référence particu lière à un échangeur de chaleur comportant deux boîtes à fluide formées chacune de deux sections tubulaires reliées bout à bout, elle s'applique également à des échangeurs de chaleur dont chaque boîte à fluide est formée d'une seule section, tubulaire ou non.

Elle s'applique également à des échangeurs de chaleur comportant une ou deux traverses.

Revendications

1. Echangeur de chaleur du type comprenant un faisceau de tubes parallèles (1) et, à une ou deux extrémités de celui-ci, une boîte à fluide (2-1, 2-2), en matière plastique, les extrémités des tubes (1) pénétrant dans la boîte à fluide de façon étanche aux liquides par des trous ménagés dans une paroi de la boîte à fluide formant collecteur (27), et comprenant en outre au moins une traverse de montage (3) s'étendant parallèlement aux tubes et fixée à une extrémité de la boîte à fluide en une région décalée, dans la direction longitudinale des tubes et vers le plan transversal médian (M) de ceux-ci, par rapport au collecteur et la connexion entre la traverse de montage (3) et la boîte à fluide est renforcée par des nervures (24) ayant la forme d'un triangle rectangle, caractérisé en ce que la traverse de montage (3) est assemblée sur une embase (23) venue de moulage avec la boîte à fluide, et en ce que l'embase (23) s'étend parallèlement aux tubes (1) et en ce que ladite embase est reliée à la boîte à fluide par les nervures (24), venues elles aussi de moulage avec la boîte à fluide.

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'embase (23) est reliée à la boîte à fluide (2-1, 2-2) par deux nervures parallèles (24).

3. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel la boîte à fluide (2-1, 2-2) comporte une paroi tubulaire (21) dont une portion forme collecteur (27), caractérisé en ce que les nervures (24) sont reliées à ladite paroi tubulaire.

4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la boîte à fluide comporte deux sections tubulaires (20), dont au moins une extrémité (25) est ouverte, assemblées par soudage entre elles.

5. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les deux extrémités de la boîte à fluide sont fermées par des fonds (22) s'étendant obliquement de façon que la longueur de la boîte à fluide soit moindre dans sa zone longitudinale opposée au collecteur (27) que dans la zone longitudinale dudit collecteur.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher von der Art, die ein Bündel parallel verlaufender Rohre (1) und an einem oder zwei Enden dieses Bündels eine Kammer (2-1, 2-2) aus Kunststoff enthält, wobei die Enden der Rohre (1) auf flüssigkeitsdichte Art und Weise in die Kammer durch Löcher eintreten, die in einer Wand der einen Sammler (27) bildenden Kammer eingearbeitet sind, und weiterhin mit wenigstens einer Montagetraverse (3), die parallel zu den Rohren verläuft und an einem Ende der Kammer in einem Bereich befestigt ist, der in Längsrichtung der Rohre und zur mittleren Querebene (M) derselben hin versetzt ist, und wobei die Verbindung zwischen der Montagetraverse (3) und der Kammer durch Rippen (24) verstärkt ist, die die Form eines rechtwinkligen Dreiecks haben, dadurch gekennzeichnet, daß die Montagetraverse (3) an einem Sitz (23) angebracht ist, der aus einem Stück mit der Kammer geformt ist, und daß der Sitz (23) parallel zu den Rohren (1) verläuft und daß der genannte Sitz mit der Kammer durch die Rippen (24) verbunden ist, die ebenfalls aus einem Stück mit der Kammer geformt sind.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sitz (23) mit der Kammer (2-1, 2-2) durch zwei parallel verlaufende Rippen (24) verbunden ist.

3. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei die Kammer (2-1, 2-2) eine rohrförmige Wand (21) aufweist, von der ein Teil einen Sammler (27) bildet, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (24) mit der genannten rohrförmigen Wand verbunden sind.

4. Wärmetauscher nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer zwei rohrförmige Abschnitte (20) aufweist, an denen wenigstens ein Ende (25) offen ist und die miteinander verschweißt sind.

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Enden der Kammer durch Böden (22) verschlossen sind, die in der Weise schräg verlaufen, daß die

Länge der Kammer in der dem Sammler (27) gegenüberliegenden Längszone geringer ist als in der Längszone des genannten Sammlers.

5 Claims

1. A heat exchanger of the kind comprising a bundle of parallel tubes (1) and, at one or both ends of the latter, a fluid manifold (2-1, 2-2), of plastics material, with the ends of the tubes (1) penetrating into the fluid manifold in a fluid-tight manner through holes formed in a wall of the fluid manifold which constitutes a collector (27), and further comprising at least one mounting beam (3) extending parallel to the tubes and fixed at one end of the fluid manifold, in a region which is offset with respect to the collector in the longitudinal direction of the tubes and towards the median transverse plane (M) of the latter, the connection between the mounting beam (3) and the fluid manifold being reinforced with ribs (24) having the shape of a right-angled triangle, characterised in that the mounting beam (3) is assembled on a base (23) moulded integrally with the fluid manifold, in that the base (23) extends parallel to the tubes (1), and in that the said base is connected to the fluid manifold by means of the ribs (24), which are themselves also formed by moulding integrally with the fluid manifold.

2. A heat exchanger according to Claim 1, characterised in that the base (23) is connected with the fluid manifold (2-1, 2-2) by means of two parallel ribs (24).

3. A heat exchanger according to one of Claims 1 to 2, in which the fluid manifold (2-1, 2-2) includes a tubular wall (21) a portion of which constitutes the collector (27), characterised in that the ribs (24) are connected with the said tubular wall.

4. A heat exchanger according to one of the preceding Claims, characterised in that the fluid manifold comprises two tubular sections (20), at least one end (25) of which is open, being assembled by welding to each other.

5. A heat exchanger according to one of Claims 1 and 2, characterised in that both ends of the fluid manifold are closed by end walls (22) extending obliquely in such a way that the length of the fluid manifold is less in the longitudinal zone thereof which is opposite to the collector (27) than in the longitudinal zone of the said collector.

FIG. 1



