



⑫ **NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du nouveau fascicule du brevet : **15.06.94 Bulletin 94/24**

⑤① Int. Cl.⁵ : **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.**

③① Priorité : **07.08.86 FR 8611471**

④③ Date de publication de la demande :
24.02.88 Bulletin 88/08

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

④⑤ Mention de la décision concernant
l'opposition :
15.06.94 Bulletin 94/24

⑧④ Etats contractants désignés :
DE ES IT

⑤⑥ Documents cités :
EP-A- 0 102 715
EP-A- 0 115 795
EP-A- 0 170 952
DE-A- 2 435 736
DE-U- 8 629 407
FR-A- 2 036 696

⑤⑥ Documents cités :
FR-A- 2 472 734
FR-A- 2 494 828
GB-A- 2 078 361
GB-A- 2 090 958
US-A- 2 932 489
US-A- 3 165 151
US-A- 3 627 035

⑦③ Titulaire : **VALEO THERMIQUE MOTEUR**
8, rue Louis-Lormand
La Verrière
F-78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR)

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

⑦④ Mandataire : **Lemaire, Marc et al**
Valeo Management Services
Sce Propriété Industrielle
2, rue André Boule
B.P. 150
F-94004 Créteil (FR)

EP 0 256 913 B2

Description

L'invention concerne un échangeur de chaleur à faisceaux de tubes et boîtes à fluide en matière plastique, notamment un radiateur pour le refroidissement d'un moteur de poids lourd.

On connaît d'après le document GB-A-20 90 958, conforme au préambule de la revendication 1, des échangeurs de chaleur pour véhicules automobiles du type comprenant un faisceau de tubes parallèles et, à une ou deux extrémités de celui-ci, une boîte à fluide en matière plastique moulée en une seule pièce avec un fond fermant l'une de ses extrémités et une paroi formant collecteur, les extrémités des tubes pénétrant dans la boîte à fluide de façon étanche aux liquides par des trous ménagés dans le collecteur, tandis que ledit fond s'étend 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 dudit collecteur, et comprenant en outre au moins, au niveau d'une extrémité de la boîte à fluide, s'étendant parallèlement aux tubes en une région décalée dans la direction longitudinale des tubes et vers le plan transversal médian de ceux-ci par rapport au collecteur, d'une part, une embase venue de moulage avec la boîte à fluide en matière plastique et, d'autre part, une traverse de montage servant à renforcer la structure de l'échangeur de chaleur et à monter celui-ci sur le véhicule, ladite traverse étant fixée à l'embase tout en s'y appuyant à la faveur d'un dos qu'elle présente à cet effet.

Dans les échangeurs connus de ce type, d'une part, la boîte à fluide comporte un rebord ou bord périphérique, qui augmente son encombrement, et, d'autre part, l'embase et l'extrémité associée de la traverse de montage décrites dans les figures 4 et 5 du susmentionné document, ont une forme compliquée.

En effet l'embase est en forme de moulure et on replie un volet pratiqué dans la traverse pour qu'il épouse la moulure. En outre la traverse forme une entretoise entre les collecteurs des boîtes à fluide inférieure et supérieure pour maintenir constante la distance qui les sépare.

De plus, la traverse est engagée, avant montage des boîtes à fluide, dans des encoches que présentent les ailettes du faisceau de tubes.

Dans le document FR-A-2 472 734, est décrit un échangeur de chaleur avec une boîte à fluide à rebord dotée d'un collecteur métallique et d'une boîte à eau avec 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. Ces pièces intermédiaires comportent des nervures, ayant la forme d'un triangle rectangle, qui renforcent la connexion entre la traverse de montage et la boîte

à fluide.

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 boîte indépendante que l'on vient rapporter et fixer sur le rebord ou bord périphérique de la boîte à eau.

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 celui d'un rectangle avec un rebord.

Par conséquent, la largeur de l'échangeur, c'est-à-dire sa dimension dans la direction longitudinale des boîtes à fluide, reste sensiblement 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 associée du collecteur qui ont une influence sur la capacité d'échange thermique.

Il a été proposé, notamment dans le document EP-A-0 115 795 ou EP-A-0 170 952, décrivant une disposition avec une boîte à fluide à rebord dotée d'une boîte à eau en matière plastique, avec un rebord, montée à étanchéité sur un collecteur métallique, que les traverses de montage soient pourvues à leurs extrémités de grandes ailes venant enserrer l'extrémité de la boîte à eau 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 eau 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.

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 de celui décrit dans le susmentionné document GB-A-20 90 958, en ce que la face interne du dos de la traverse de montage s'appuie sur des nervures appartenant à l'embase et définissant, par leurs sommets, un plan d'appui pour la

traverse, en ce que la connexion entre la traverse de montage et la boîte à fluide est renforcée par des nervures de renforcement, en ce que lesdites nervures sont venues de moulage avec la boîte à fluide et relient l'embase à la boîte à fluide, en ce que chaque nervure de renforcement 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 longitudinale du collecteur, en ce que ladite boîte à fluide est dépourvue de rebord en étant de forme tubulaire avec une paroi tubulaire dont une portion forme collecteur, en ce que l'embase s'étend directement au droit de ladite extrémité de la boîte à fluide, et en ce que les deux extrémités de la boîte à fluide sont chanfreinées par des fonds obliques de façon que la longueur de la boîte à fluide soit moindre dans sa zone longitudinale opposée au collecteur que dans la zone longitudinale dudit collecteur.

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.

Le plan d'appui de l'embase, défini par les nervures, permet de simplifier l'embase et la traverse de montage par rapport à celles décrites dans les figures 4 et 5 du document GB-A-20 90 958.

En outre, la rigidité de l'échangeur de chaleur est accrue du fait que les embases et les nervures de renforcement sont monoblocs avec la boîte à fluide comportant au moins une section tubulaire moulée en une seule pièce.

De plus, le fait que la boîte à fluide soit dépourvue de rebord latéral permet de réduire la largeur de l'échangeur de chaleur à au moins une de ses extrémités, notamment son extrémité supérieure.

Le fait que l'embase s'étende directement au droit de ladite extrémité de la boîte à fluide permet également de diminuer la largeur de l'échangeur de chaleur à au moins une de ses extrémités.

Le décalage de l'embase, par rapport à la paroi tubulaire, en direction du plan transversal médian des tubes, permet au radiateur d'être chanfreiné par les fonds obliques, ce qui permet de diminuer localement l'encombrement en largeur de l'échangeur de chaleur.

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 toute boîte à fluide en matière plastique comportant une paroi tubulaire dont une portion forme le 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 peut également s'appliquer à des boîtes à fluide en une seule section ou en deux sections.

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 de renforcement 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 servent 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. Deux 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 filétée et coopère avec un écrou 59 qui est serré sur un autre bossage 56.

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

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

Dans tous les cas, la traverse de montage s'étend parallèlement aux tubes 1 et est fixée à une extrémité de la boîte à fluide en une région décalée, dans la direction longitudinale des tubes 1 et vers le plan transversal médian M de ceux-ci, par rapport au collecteur 27.

Cette traverse 3 se trouve du côté du plan M par rapport au plan du collecteur 27 (figure 1).

L'embase s'étend directement au droit de l'extrémité concernée de la boîte à fluide (figures 1 et 2).

Revendications

1. Echangeur de chaleur pour véhicule automobile, 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 moulée en une seule pièce avec un fond (22) fermant l'une de ses extrémités et une paroi formant collecteur (27), les extrémités des tubes pénétrant dans la boîte à fluide de façon étanche aux liquides par des trous ménagés dans le collecteur (27), tandis que ledit fond (22) s'étend obliquement de façon que la longueur de la boîte à fluide (2-1, 2-2) soit moindre dans sa zone longitudinale opposée au collecteur (27) que dans la zone longitudinale dudit collecteur, et comprenant en outre au moins, au niveau d'une extrémité de la boîte à fluide (2-1, 2-2), s'étendant parallèlement aux tubes (1) en une région décalée dans la direction longitudinale des tubes (1) et vers le plan transversal médian (M) de ceux-ci par rapport au collecteur (27), d'une part, une embase (23) venue de moulage avec la boîte à fluide (2-1, 2-2) en matière plastique et, d'autre part, une traverse de montage (3) servant à renforcer la structure de l'échangeur de chaleur et à monter celui-ci sur le véhicule, ladite traverse (3) étant fixée à l'embase (23) tout en s'y appuyant à la faveur d'un dos (30) qu'elle présente à cet effet, caractérisé en ce que la face interne du dos (30) de la traverse de montage (3) s'appuie sur des nervures (50,51) appartenant à l'embase (23) et définissant, par leurs sommets, un plan d'appui (52) pour la traverse (3), en ce que la connexion entre la traverse de montage (3) et la boîte à fluide (2-1, 2-2) est renforcée par des nervures de renforcement (24), en ce que lesdites nervures (24) sont venues de moulage avec la boîte à fluide (2-1, 2-2) et relient l'embase (23) à la boîte à fluide (2-1, 2-2), en ce que chaque nervure de renforcement (24) a la forme d'un triangle rectangle dont un côté de l'angle droit est confondu avec un côté vertical de l'embase (23) et dont l'autre correspond à une partie longitudinale du collecteur (27), en ce que la boîte à fluide (2-1, 2-2) est dépourvue de rebord en étant de forme tubulaire

avec une paroi tubulaire (21) dont une portion (27) forme collecteur, en ce que l'embase (23) s'étend directement au droit de ladite extrémité (22) de la boîte à fluide (2-1, 2-2), et en ce que les deux extrémités de la boîte à fluide (2-1, 2-2) sont chanfreinées par des fonds obliques (22) de façon que la longueur de la boîte à fluide (2-1, 2-2) soit moindre dans sa zone longitudinale opposée au collecteur (27) que dans la zone longitudinale dudit collecteur (27).

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 de renforcement parallèles (24).
3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la boîte à fluide (2-1, 2-2) comporte deux sections tubulaires (20), dont au moins une extrémité (25) est ouverte, assemblées par soudage entre elles.

Patentansprüche

1. Wärmeaustauscher für Kraftfahrzeuge, enthaltend ein Bündel paralleler Rohre (1) und eine an einem oder zwei seiner Enden vorgesehene Endkammer (2-1, 2-2) aus Kunststoff, die einstückig mit einem Boden (22) als Abschluß eines ihrer Enden und mit einer als Sammler (27) ausgeführten Wand geformt ist, wobei die Enden der Rohre dicht gegen die Flüssigkeiten durch in dem Sammler (27) vorgesehene Löcher in die Endkammer eindringen, während der Boden (22) schräg verläuft, so daß die Länge der Endkammer (2-1, 2-2) in ihrer dem Sammler (27) gegenüberliegenden Längszone kürzer ist als in der Längszone des Sammlers, sowie außerdem mindestens, an einem Ende der Endkammer (2-1, 2-2), parallel zu den Rohren (1) in einem in der Längsrichtung der Rohre (1) und zu deren querverlaufender Mittelebene (M) im Verhältnis zum Sammler (27) versetzten Bereich, einerseits einen einstückig mit der Endkammer (2-1, 2-2) aus Kunststoff ausgeführten Ansatz (23) und andererseits eine Einbautraverse (3) zur Verstärkung der Struktur des Wärmetauschers und für dessen Einbau am Fahrzeug, wobei die Traverse (3) an dem Ansatz (23) befestigt ist und gleichzeitig mittels eines Rückens (30), den sie zu diesem Zweck aufweist, daran aufliegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenseite des Rückens (30) der Einbautraverse (3) auf Rippen (50, 51) aufliegt, die zu dem Ansatz (23) gehören und die durch ihre Scheitel eine Auflagefläche (52) für die Traverse (3) definieren, daß die Verbindung zwischen der Einbautraverse (3) und der Endkam-

mer (2-1, 2-2) durch Verstärkungsrippen (24) verstärkt wird, daß diese Rippen (24) einstückig mit der Endkammer (2-1, 2-2) ausgeführt sind und den Ansatz (2-3) mit der Endkammer (2-1, 2-2) verbinden, daß jede Verstärkungsrippe (24) die Form eines rechtwinkligen Dreiecks aufweist, bei dem eine Seite des rechten Winkels mit einer vertikalen Seite des Ansatzes (23) zusammenfällt, während die andere Seite einem Längsteil des Sammlers (27) entspricht, daß die Endkammer (2-1, 2-2) ohne Randleiste rohrförmig mit einer rohrförmigen Wand (21) ausgeführt ist, von der ein Teil (27) als Sammler ausgebildet ist, daß sich der Ansatz (23) direkt auf der Höhe des genannten Endes (22) der Endkammer (2-1, 2-2) erstreckt und daß die beiden Enden der Endkammer (2-1, 2-2) durch schräg angeordnete Böden (22) abgeschrägt sind, so daß die Länge der Endkammer (2-1, 2-2) in ihrer dem Sammler (27) gegenüberliegenden Längszone kürzer ist als in der Längszone des Sammlers (27).

2. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ansatz (23) mit der Endkammer (2-1, 2-2) durch zwei parallele Verstärkungsrippen (24) verbunden ist.
3. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Endkammer (2-1, 2-2) zwei rohrförmige Abschnitte (20) umfaßt, von denen mindestens ein Ende (25) offen ist und die durch Verschweißung miteinander verbunden sind.

Claims

1. A heat exchanger for a motor vehicle, of the type comprising a bundle of parallel tubes (1) and, at one or two ends of the latter, a fluid manifold (2-1, 2-2) of plastics material, moulded in one piece with a base (22) closing one of its ends and a wall defining a collector (27), with the ends of the tubes penetrating into the fluid manifold in a liquid-tight manner through holes formed in the collector (27), while the said base (22) extends obliquely in such a way that the length of the fluid manifold (2-1, 2-2) is smaller in its longitudinal zone opposite to the collector (27) than in the longitudinal zone of the said collector, and further including, at least at the level of one end of the fluid manifold (2-1, 2-2) and extending parallel to the tubes (1) in a region which is offset with respect to the collector (27) in the longitudinal direction of the tubes (1) and towards the transverse median plane (M) of the latter, firstly, a base (23) moulded integrally with the fluid manifold (2-1, 2-2) of plastics material and, secondly,

a mounting beam (3) which reinforces the structure of the heat exchanger and mounts the latter on the vehicle, the said beam (3) being secured to the base (23) while engaging it through a back portion (30) with which it is formed for this purpose, characterised in that the internal face of the back portion (30) of the mounting beam (3) is engaged on ribs (50, 51) of the base (23), the summits of the ribs defining an engagement plane (52) for the beam (3), and in that the connection between the mounting beam (3) and the fluid manifold (2-1, 2-2) is reinforced by reinforcing ribs (24), in that the said ribs (24) are formed integrally by moulding with the fluid manifold (2-1, 2-2) and join the base (23) to the fluid manifold (2-1, 2-2), in that each reinforcing rib (24) is in the form of a right angled triangle, in which one side of the right angle is coincident with one vertical side of the base (23), with the other one corresponding to a longitudinal portion of the collector (27), in that the fluid manifold (2-1, 2-2) has no flange and is of tubular form having a tubular wall (21), a portion (27) of which defines the collector, in that the base (23) extends directly in line with the said end (22) of the fluid manifold (2-1, 2-2), and in that the two ends of the fluid manifold (2-1, 2-2) are chamfered with oblique base portions (22), in such a way that the length of the fluid manifold (2-1, 2-2) is smaller in its longitudinal zone opposite to the collector (27) than in the longitudinal zone of the said collector (27).

2. A heat exchanger according to Claim 1, characterised in that the base (23) is joined to the fluid manifold (2-1, 2-2) through two parallel reinforcing ribs (24).
3. A heat exchanger according to Claim 1 or Claim 2, characterised in that the fluid manifold (2-1, 2-2) has two tubular sections (20) having at least one open end and assembled together by welding.

45

50

55

FIG. 1



