



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 756 149 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
29.01.1997 Bulletin 1997/05

(51) Int. Cl.⁶: **F28D 1/03**, F28D 1/053,
F28F 13/12, F28F 9/02

(21) Numéro de dépôt: 96111915.3

(22) Date de dépôt: 24.07.1996

(84) Etats contractants désignés:
DE IT SE

(30) Priorité: 25.07.1995 FR 9509024

(71) Demandeur: **VALEO THERMIQUE HABITACLE**
78321 La Verrière (FR)

(72) Inventeurs:
• **Laveran, Jean-Louiss**
92600 Asnieres sur Seine (FR)

• **Chevalier, Jean-François**
78570 Andresy (FR)

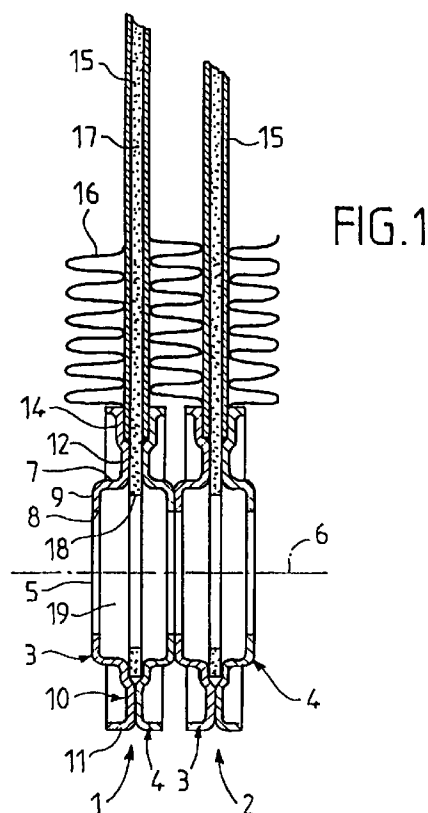
(74) Mandataire: **Gamonal, Didier et al**
Valeo Management Services
Propriété Industrielle
2, rue André Boule,
B.P. 150
94004 Créteil (FR)

(54) **Echangeur de chaleur à boîte collectrice sous forme d'un empilement**

(57) L'empilement est formé de paires (1, 2) de coquilles (3, 4), les deux coquilles d'une même paire étant mutuellement assemblées par des rebords extérieurs (10) et deux coquilles adjacentes de deux paires différentes étant mutuellement assemblées par des rebords intérieurs annulaires (9) reliés aux rebords extérieurs par des parois latérales annulaires (7).

Selon l'invention, les rebords extérieurs des deux coquilles d'une paire, qui définissent un logement (14) pour l'extrémité d'un tube aplati (15) de circulation de fluide, s'appuient par ailleurs sur les faces d'une plaque perturbatrice (17) faisant saillie hors du tube. Le contact des coquilles avec la plaque perturbatrice améliore la rigidité de la boîte collectrice.

Application au refroidissement de l'air de suralimentation des moteurs de véhicules industriels.



EP 0 756 149 A1

Description

L'invention concerne un échangeur de chaleur comprenant une rangée de tubes de circulation de fluide contenant chacun une plaque perturbatrice destinée à produire un écoulement turbulent du fluide, et au moins une boîte collectrice allongée dans la direction d'alignement des tubes et dans laquelle débouche une extrémité de chacun d'eux, ladite boîte collectrice étant formée d'un empilement de paires de coquilles dans lequel chaque coquille présente une paroi latérale annulaire raccordée d'une part à un rebord extérieur annulaire et d'autre part à un rebord intérieur annulaire défini par le fond de la coquille muni d'une ouverture axiale, ces deux rebords s'étendant sensiblement selon des plans radiaux, les coquilles d'une même paire étant mutuellement accolées et assemblées par leurs rebords extérieurs, et deux coquilles adjacentes appartenant à des paires différentes par leurs rebords intérieurs, en délimitant une chambre interne sur toute la longueur de l'empilement, les parois des deux coquilles d'une même paire étant aménagés de façon à définir une ouverture latérale dans laquelle s'insère l'extrémité d'un tube pour communiquer avec ladite chambre interne.

Un tel échangeur de chaleur est connu par FR-A-2-563 899. Dans cet échangeur de chaleur connu, les coquilles formant la boîte collectrice sont en contact exclusivement les unes avec les autres et avec les extrémités des tubes engagées dans les ouvertures latérales. On a pu constater une rigidité insuffisante de la boîte collectrice ainsi réalisée.

Le but de l'invention est de remédier à cet inconvénient.

L'invention vise notamment un échangeur de chaleur du genre défini en introduction, et prévoit que la plaque perturbatrice fait saillie au-delà de l'extrémité dudit tube pour venir en contact avec les coquilles de ladite paire sur une fraction au moins de la périphérie de la chambre interne.

La partie en saillie de la plaque perturbatrice offre des zones de contact supplémentaires pour les coquilles, améliorant ainsi la stabilité de forme de celles-ci et par conséquent la rigidité de la boîte, pour une épaisseur donnée des coquilles.

L'échangeur de chaleur selon l'invention est utilisable notamment pour le refroidissement de l'air de suralimentation d'un moteur thermique d'entraînement d'un véhicule, plus particulièrement d'un véhicule industriel. Bien entendu, deux boîtes collectrices peuvent être prévues dans lesquelles pénètrent respectivement les deux extrémités de chaque tube, les plaques perturbatrices faisant saillie dans les mêmes conditions dans les deux boîtes aux deux extrémités des tubes.

Des caractéristiques optionnelles de l'invention, complémentaires ou alternatives, sont énoncées ci-après :

- Le rebord extérieur de l'une au moins des coquilles

de la paire présente une région annulaire, adjacente à la paroi latérale, en retrait vers le plan du rebord intérieur, coopérant avec le rebord extérieur de l'autre coquille pour former un logement recevant la plaque perturbatrice.

- Les deux coquilles de la paire sont identiques, l'épaisseur dudit logement étant définie pour moitié par la région en retrait de chaque rebord extérieur.
- Ladite région annulaire en retrait se raccorde, du côté du passage du tube, à une région marginale du même rebord extérieur davantage encore en retrait, les régions marginales en retrait des deux coquilles de la paire définissant un logement pour l'extrémité du tube.
- La région de la plaque perturbatrice en saillie par rapport au tube présente une ouverture alignée avec les ouvertures axiales des coquilles de façon à ne pas gêner la circulation du fluide dans ladite chambre.
- Le rebord extérieur de chaque coquille se raccorde, sur une partie au moins de sa périphérie, à une jupe s'étendant axialement vers le plan du rebord intérieur de la même coquille.
- Le rebord extérieur et la paroi latérale des coquilles présentent respectivement un contour sensiblement rectangulaire et une section circulaire.

Les caractéristiques et avantages de l'invention seront exposés plus en détail dans la description ci-après, en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des vues partielles en coupe d'un échangeur de chaleur conforme à l'invention, selon des plans mutuellement perpendiculaires passant par l'axe de la boîte collectrice; et
- la figure 3 est une vue partielle prise selon la direction axiale de la boîte collectrice.

Sur la figure 1 sont représentées deux paires 1 et 2 de pièces métalliques en forme de cuvettes ou de coquilles, formées à partir de tôle emboutie et appartenant à un empilement constituant une boîte collectrice non représentée dans son ensemble. Les deux coquilles 3 et 4 composant chacune des paires 1 et 2 sont identiques. Chacune comprend un fond 5 disposé selon un plan radial, c'est-à-dire perpendiculaire à l'axe longitudinal 6 de la boîte collectrice, se raccordant à une paroi latérale annulaire 7 de révolution autour de l'axe 6. Le fond 5 est percé d'une ouverture centrale 8, également de révolution autour de l'axe 6, définissant ainsi autour de celle-ci un rebord intérieur annulaire 9. A l'opposé du fond 5 dans la direction axiale, la paroi laté-

rale 7 se raccorde à un rebord annulaire 10 qui s'étend radialement vers l'extérieur. Comme le montre la figure 3, ce rebord extérieur 10 présente un contour extérieur rectangulaire à angles arrondis, et se raccorde à son tour à une jupe annulaire périphérique 11 tournée axia-

lement vers le fond 5. Le rebord extérieur 10 présente trois régions situées sensiblement dans trois plans radiaux. Une première région annulaire 12 de contour extérieur rectangulaire entoure directement la paroi latérale 7. La portion 12 est bordée sur trois de ses côtés par une seconde portion 13 qui forme une bande recourbée en U s'étendant jusqu'à la périphérie du rebord 10 pour se raccorder à la jupe 11 le long de trois côtés du contour rectangulaire de la coquille. Enfin, une troisième région 14 s'étend sous forme d'une bande marginale rectiligne, entre le quatrième côté de la première région 12 et le quatrième côté du contour précité, sur une longueur légèrement supérieure à la dimension correspondante de la région 12. Les plans des régions 13, 12 et 14 sont à des distances croissantes de celui du fond 5 et ces régions se raccordent entre elles par des décrochements dans la direction axiale.

Comme on le voit sur les figures 1 et 2, les deux coquilles 3 et 4 d'une même paire sont accolées entre elles par les régions marginales 13 de leurs rebords extérieurs 10, les régions annulaires 12, les régions marginales 14 et les rebords intérieurs 9 des deux coquilles étant à des distances mutuelles croissantes. Les deux régions 14 définissent entre elles un logement pour l'extrémité d'un tube aplati 15 appartenant à une rangée de tubes dont chacun est associé à l'une des paires de coquilles de la boîte collectrice. De façon connue, les tubes de la rangée sont alignés alternativement avec des intercalaires 16 sous forme de bandes métalliques ondulées, les crêtes des ondulations d'une même bande venant alternativement en contact avec deux tubes voisins. De façon connue également, l'espace interne de chaque tube est garni par une plaque perturbatrice 17 destinée à créer des turbulences dans l'écoulement du fluide circulant dans le tube. La plaque perturbatrice est par exemple constituée par une bande métallique ondulée dont les crêtes d'ondulations viennent alternativement en contact avec les deux faces internes opposées du tube, cette bande étant en outre perforée pour permettre la circulation du fluide.

Selon l'invention, la plaque perturbatrice 17 fait saillie au-delà de l'extrémité du tube, entre les deux coquilles 3 et 4, et vient en contact avec les régions annulaires 12 des rebords extérieurs de celles-ci sensiblement sur toute l'étendue de ces régions. Dans sa partie en saillie, la plaque 17 est percée d'une ouverture circulaire 18, alignée avec les ouvertures 8 des fonds des coquilles, d'un diamètre voisin de celui des parois latérales 7, de façon à permettre une libre communication entre les volumes internes 19 délimités par le fond 5 et la paroi latérale 7 de chaque coquille.

Comme le montrent également les figures 1 et 2, les paires 1 et 2 de coquilles sont mutuellement acco-

lées et assemblées par les faces extérieures des rebords intérieurs 9 de leurs coquilles respectives tournées l'une vers l'autre, les jupes périphériques 11 de ces mêmes coquilles étant en regard et à une certaine distance l'une de l'autre. Les autres paires de coquilles non représentées sont assemblées de la même façon pour former l'empilement constitutif de la boîte collectrice, les volumes internes 19 des différentes paires communiquant entre eux par les ouvertures 8 pour former une chambre interne s'étendant sur la longueur de la boîte collectrice, avec laquelle communiquent les tubes 15. Cette chambre interne est séparée de façon étanche de l'extérieur de l'échangeur de chaleur par le brasage mutuel des rebords intérieurs 9 accolés, celui des régions 13 accolées et le brasage des régions 14, et des décrochements qui les relient aux régions 13, sur les tubes 15.

Revendications

1. Échangeur de chaleur comprenant une rangée de tubes (15) de circulation de fluide contenant chacun une plaque perturbatrice (17) destinée à produire un écoulement turbulent du fluide, et au moins une boîte collectrice allongée dans la direction d'alignement des tubes et dans laquelle débouche une extrémité de chacun d'eux, ladite boîte collectrice étant formée d'un empilement de paires (1, 2) de coquilles (3, 4) dans lequel chaque coquille présente une paroi latérale annulaire (7) raccordée d'une part à un rebord extérieur annulaire (10) et d'autre part à un rebord intérieur annulaire (9) défini par le fond (5) de la coquille muni d'une ouverture axiale (8), ces deux rebords s'étendant sensiblement selon des plans radiaux, les coquilles d'une même paire étant mutuellement accolées et assemblées par leurs rebords extérieurs, et deux coquilles adjacentes appartenant à des paires différentes par leurs rebords intérieurs, en délimitant une chambre interne sur toute la longueur de l'empilement, les parois des deux coquilles d'une même paire étant aménagés de façon à définir une ouverture latérale dans laquelle s'insère l'extrémité d'un tube pour communiquer avec ladite chambre interne, caractérisé en ce que la plaque perturbatrice (17) fait saillie au-delà de l'extrémité dudit tube pour venir en contact avec les coquilles de ladite paire sur une fraction au moins de la périphérie de la chambre interne.
2. Échangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rebord extérieur (10) de l'une au moins des coquilles de la paire présente une région annulaire (12), adjacente à la paroi latérale, en retrait vers le plan du rebord intérieur, coopérant avec le rebord extérieur de l'autre coquille pour former un logement recevant la plaque perturbatrice.

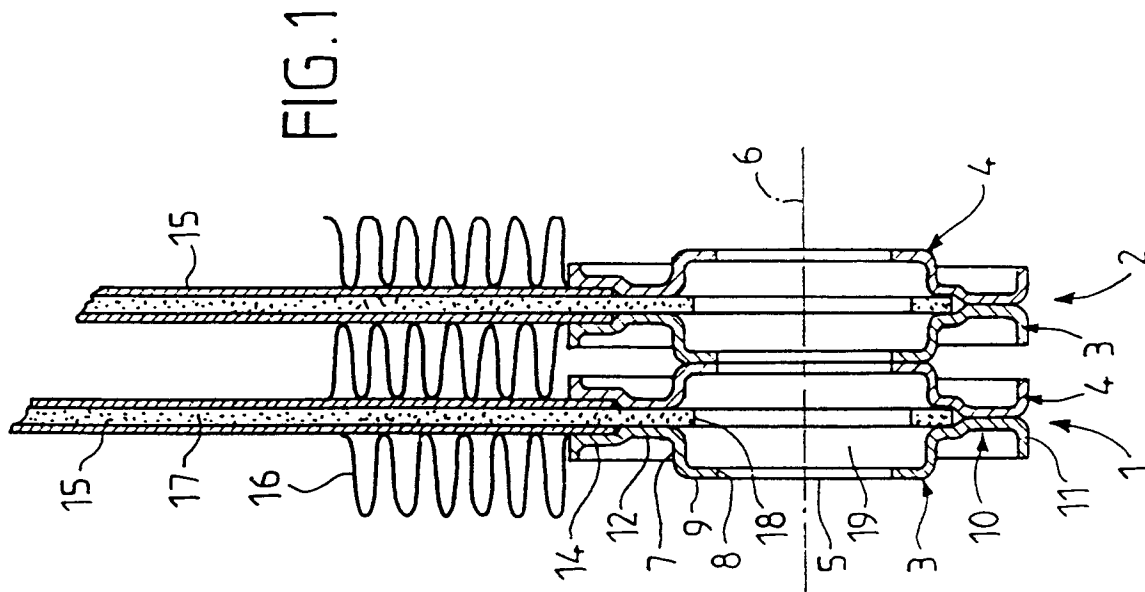
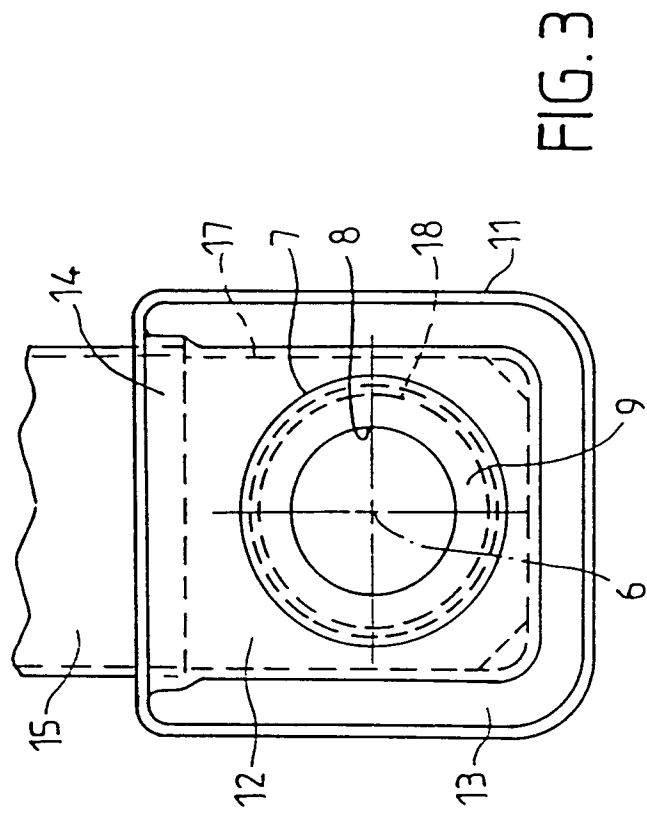
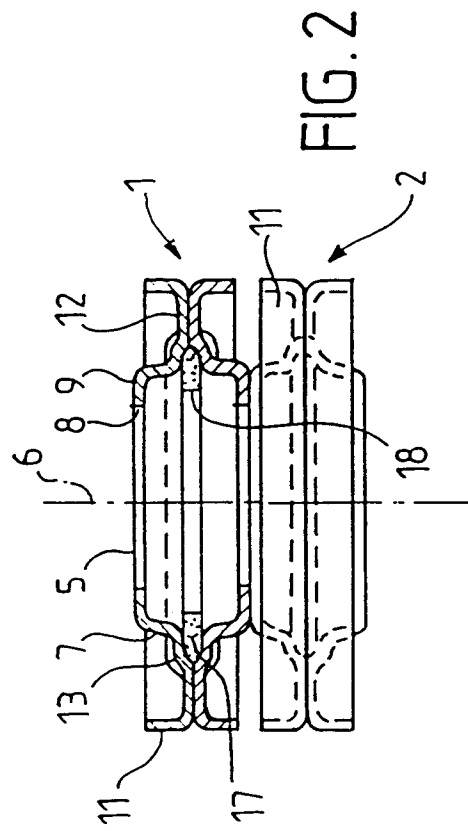
3. Échangeur de chaleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux coquilles de la paire sont identiques, l'épaisseur dudit logement étant définie pour moitié par la région en retrait (12) de chaque rebord extérieur. 5
4. Échangeur de chaleur selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite région annulaire en retrait (12) se raccorde, du côté du passage du tube, à une région marginale (14) du même rebord extérieur davantage encore en retrait, les régions marginales en retrait des deux coquilles de la paire définissant un logement pour l'extrémité du tube. 10
5. Échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la région de la plaque perturbatrice en saillie par rapport au tube présente une ouverture (18) alignée avec les ouvertures axiales (8) des coquilles (3, 4) de façon à ne pas gêner la circulation du fluide dans ladite chambre. 15 20
6. Échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le rebord extérieur (10) de chaque coquille se raccorde, sur une partie au moins de sa périphérie, à une jupe (11) s'étendant axialement vers le plan du rebord intérieur de la même coquille. 25
7. Échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le rebord extérieur et la paroi latérale des coquilles présentent respectivement un contour sensiblement rectangulaire et une section circulaire. 30 35

40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 11 1915

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.6)
A	FR-A-2 657 423 (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 26 Juillet 1991 * page 6, ligne 26 - page 7, ligne 12; figures 5,6 *	1,5	F28D1/03 F28D1/053 F28F13/12 F28F9/02
D,A	FR-A-2 563 899 (PIEMONTESE RADIATORI) 8 Novembre 1985 * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F28D F28F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 31 Octobre 1996	Examineur Zaegel, B
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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 & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)