

(19)



(11)

EP 3 430 339 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

29.01.2020 Bulletin 2020/05

(51) Int Cl.:

F28D 1/053^(2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2017/050604

(21) Numéro de dépôt: **17716945.5**

(22) Date de dépôt: **16.03.2017**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2017/158299 (21.09.2017 Gazette 2017/38)

(54) **ÉCHANGEUR DE CHALEUR, EN PARTICULIER POUR VÉHICULE, PLUS PARTICULIÈREMENT POUR DES VÉHICULES AUTOMOBILES**

WÄRMETAUSCHER, INSBESONDERE FÜR EIN FAHRZEUG, SPEZIELL EIN KRAFTFAHRZEUG

HEAT EXCHANGER, IN PARTICULAR FOR A VEHICLE, SPECIFICALLY A MOTOR VEHICLE

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **18.03.2016 FR 1652307**

(43) Date de publication de la demande:

23.01.2019 Bulletin 2019/04

(73) Titulaire: **Valeo Systemes Thermiques**

78320 Le Mesnil Saint Denis (FR)

(72) Inventeurs:

- **CORMET, Nicolas**
78322 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR)
- **GARCIA, Jean-Jacques**
78322 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR)

• **PILLER, Garry**

78322 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR)

• **POTTEAU, Stéphane**

78322 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR)

• **VALLEE, Nicolas**

78322 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR)

• **WASCAT, Frédéric**

78322 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Tran, Chi-Hai**

Valeo Systèmes Thermiques

8, rue Louis Lormand

CS 80517 La Verrière

78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR)

(56) Documents cités:

JP-A- S6 122 192 US-A- 2 564 153

US-B1- 8 656 988

EP 3 430 339 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention a pour objet un échangeur de chaleur, selon le préambule de la revendication 1, en particulier pour véhicule, plus particulièrement pour des véhicules automobiles. Le document US2564153 A décrit un tel échangeur de chaleur.

[0002] Dans ce domaine, il est connu des échangeurs de chaleur comprenant un faisceau de tubes disposé entre deux boîtes collectrices. L'une des boîtes collectrices est divisée en deux compartiments par une cloison transversale. Chacun des compartiments communique avec une première ou une deuxième parties ou passes du faisceau de tubes définissant ainsi une circulation dite en U.

[0003] Ces échangeurs connus sont parcourus par un même fluide mais de température différente dans chaque passe.

[0004] Dans le cas où les températures sont très différentes, les tubes de la première passe et les tubes de la deuxième passe connaissent une dilatation différente engendrant des contraintes thermiques et mécaniques au niveau des tubes, notamment de leurs extrémités au niveau du contact avec la plaque collectrice. Ces contraintes sont d'autant plus importantes en ce qui concerne les tubes situés dans la zone d'interface entre les deux passes, ce qui peut conduire à des fuites voire une rupture entre les extrémités des tubes et la plaque collectrice, ce qui est à éviter.

[0005] Plusieurs solutions existent pour résoudre ce problème. Il est ainsi connu de renforcer l'extrémité des tubes, notamment en insérant un élément à l'intérieur du tube. Ces méthodes nécessitent par conséquent de nombreux éléments supplémentaires rendant plus complexe la fabrication de tels échangeurs.

[0006] Il a également été proposé de séparer les deux parties par un tube inactif formant une barrière thermique. Un tube inactif, appelé aussi tube mort, est un tube dans lequel aucun fluide ne circule. Cette solution a l'inconvénient de reporter le choc thermique sur les tubes adjacents au tube inactif et pénalise significativement la performance thermique à la surface de l'échangeur.

[0007] Il existe donc un réel besoin de fournir un échangeur de chaleur remédiant aux inconvénients précités, préférentiellement un échangeur dans lequel le choc thermique entre les deux parties du faisceau est réduit.

[0008] La présente invention se rapporte en ce sens à un échangeur de chaleur suivant l'intitulé de la revendication 1.

[0009] La présente invention fait ainsi appel à l'utilisation d'une pièce de renfort qui est localisée entre deux tubes à proximité de leur première extrémité. De cette façon, les contraintes thermiques survenant dans cette zone du faisceau de tubes peuvent être réduites grâce à la présence de cette pièce de renfort. En effet, la présence de la pièce de renfort selon l'invention contribue à renforcer comme son nom l'indique le maintien mécanique mais également à absorber les chocs thermiques

pouvant survenir dans la zone concernée de stress thermique, en l'occurrence à proximité des premières extrémités des tubes.

[0010] Cet avantage est d'autant plus recherché lorsque le fluide s'écoulant dans le premier tube présente une température supérieure à celle du fluide s'écoulant dans le deuxième tube étant donné que les contraintes thermiques sont d'autant plus importantes dans ce cas de figure. En particulier, il s'est avéré que la pièce de renfort selon la présente invention peut absorber par conduction une partie de l'énergie thermique provenant du premier tube pour ensuite la transférer vers le deuxième tube plus froid.

[0011] La pièce de renfort proposée selon l'invention présente également l'avantage de pouvoir s'intégrer aisément à la structure d'un échangeur de chaleur, ce qui est particulièrement avantageux en termes de coûts de revient.

[0012] Selon différents modes de réalisation de l'invention, qui pourront être pris ensemble ou séparément :

- ladite pièce de renfort est disposée entre un premier tube et un deuxième tube,
- ledit échangeur est configuré pour que le premier tube reçoive un fluide circulant dans un sens prédéterminé,
- ledit échangeur est configuré pour que le deuxième tube reçoive un fluide circulant dans un sens prédéterminé,
- ledit échangeur est configuré pour que le premier tube reçoive un fluide circulant dans un sens prédéterminé et que le deuxième tube reçoive ledit fluide circulant dans un sens opposé à celui du premier tube,
- ledit échangeur est configuré pour qu'une extrémité du premier tube située au niveau de ladite pièce de renfort soit une extrémité d'entrée du fluide dans le tube,
- ledit échangeur est configuré pour qu'une extrémité du deuxième tube située au niveau de ladite pièce de renfort soit une extrémité de sortie du fluide hors du tube,
- ledit échangeur est agencé pour permettre une circulation en U de fluide,
- selon l'invention, ladite pièce de renfort comprend deux faces opposées respectivement en contact avec chacun desdits deux tubes,
- ladite pièce de renfort comprend une face en contact avec ladite plaque collectrice,
- chaque orifice de ladite plaque collectrice est pourvu de collets,
- ladite pièce de renfort est en contact avec les collets desdits deux tubes,
- ladite pièce de renfort est munie d'une face frontale et d'une face dorsale,
- lesdites faces frontale et dorsale sont reliées l'une à l'autre par des faces latérales,
- une desdites faces latérales présente une protubé-

rance agencée pour faire face à ladite plaque collectrice,

- ladite protubérance de ladite pièce de renfort est agencée pour être brasée au niveau des collets disposés autour des orifices de passage des tubes entre lesquels la pièce de renfort est située,
- les tubes présentent une largeur, correspondant à une profondeur du faisceau, et la pièce de renfort s'étend sensiblement sur la largeur des tubes,
- ledit faisceau de tubes comprend des intercalaires,
- lesdits intercalaires sont situés entre les tubes,
- ledit échangeur comprend un logement situé entre chaque intercalaire et la plaque collectrice,
- ladite pièce de renfort est située dans ledit logement,
- une longueur de l'intercalaire situé entre les tubes entre lesquels la pièce de renfort est fixée est écourtée par rapport à la longueur des autres intercalaires situés entre les tubes,
- les intercalaires situés entre les tubes sont de même longueur,
- ladite pièce de renfort présente un moyen d'appui apte à reposer sur lesdits deux tubes pour maintenir la pièce de renfort entre lesdits deux tubes, avant brasage du faisceau,
- ladite pièce de renfort est en aluminium,
- ledit échangeur comprend une pluralité de pièces de renfort telle qu'indiquée plus haut.

[0013] La présente invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative détaillée qui va suivre, d'au moins un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, en référence aux dessins schématiques annexés.

[0014] Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue de face d'un échangeur de chaleur selon l'invention,
- la figure 2 est vue en section transversale illustrant de façon schématique un tube d'un échangeur de chaleur selon l'invention,
- la figure 3 est une vue schématique en coupe d'une partie d'un échangeur de chaleur selon l'invention,
- la figure 4 est une vue en perspective d'une pièce de renfort selon la présente invention.

[0015] Comme illustré à la figure 1, l'invention se rapporte à un échangeur de chaleur 1, en particulier un échangeur de chaleur 1 pour véhicule, permettant un échange de chaleur entre un premier fluide et un second fluide.

[0016] Le premier fluide est, par exemple, de l'air de suralimentation d'un moteur, à refroidir. Le second fluide est, par exemple, un flux d'air ambiant provenant de la face avant du véhicule, à travers la calandre.

[0017] Ledit échangeur 1 comprend un faisceau de tubes 4 dans lequel circule le premier fluide. Chaque tube

4 comprend une première extrémité débouchant dans une première boîte collectrice 14 et une deuxième extrémité, opposée à ladite première extrémité, débouchant dans une deuxième boîte collectrice 15.

5 Chaque boîte collectrice 14, 15 comprend une plaque collectrice 2 et un couvercle 20 assemblés entre eux avec insertion d'un joint d'étanchéité, ou brasés. Lesdites plaques collectrices sont, par exemple, de forme sensiblement rectangulaire.

10 **[0018]** Lesdits tubes 4 peuvent également comprendre des intercalaires ou turbulateurs, non représentés, disposés à l'intérieur desdits tubes 4, pour améliorer l'échange thermique et la résistance à la pression interne desdits tubes.

15 **[0019]** Le second fluide circule entre les tubes 4. Des intercalaires 12, sont, par exemple, agencés entre ces tubes 12, notamment des intercalaires ondulés. De tels intercalaires 12 permettent d'augmenter la surface d'échange thermique entre le premier fluide circulant dans lesdits tubes 4 et le second fluide traversant l'échangeur 1 entre les tubes 4.

20 **[0020]** Ledit échangeur 1 comprend en outre, par exemple, une bride d'entrée 16 et/ou une bride de sortie 17 pour le premier fluide. Lesdites brides 16 et 17 peuvent être situées sur chacune des boîtes collectrices 14 et 15 ou sur une même boîte collectrice, en fonction de la circulation, en plusieurs passes, du premier fluide dans l'échangeur 1.

25 **[0021]** Dans la présente invention, il s'agit de préférence d'un échangeur de chaleur 1 dont la circulation, dite en U, est en deux passes. Dans ce type d'échangeur l'une des boîtes collectrices 14 est divisée en un premier et un deuxième compartiments par une cloison transversale 21 (voir figure 3). Chacun des compartiments communique respectivement avec une première partie et une deuxième partie du faisceau de tubes 4. Autrement dit, ledit échangeur 1 est configuré pour permettre une circulation en série d'un fluide dans chacune des parties du faisceau de tubes 4 communiquant avec les deux compartiments de ladite boîte collectrice 14.

30 **[0022]** Dans ce type d'échangeur, la bride d'entrée 16 et la bride de sortie 17 sont situées sur la boîte collectrice 14 à double compartiments, comme représenté à la figure 1. Ledit premier fluide entre ainsi par la bride d'entrée 16 dans le premier compartiment et parcourt la première partie du faisceau de tubes 4, selon le sens de la flèche repérée F, cette partie du trajet du fluide représentant la première passe. Le fluide est ensuite dirigé par la seconde boîte collectrice 15, comprenant un seul compartiment, vers la seconde partie du faisceau de tubes 4 qu'il parcourt selon le sens de la flèche repérée F', cette partie du trajet représentant la seconde passe. Il débouche alors dans le deuxième compartiment de la boîte collectrice 14 pour sortir enfin de l'échangeur 1 par la bride de sortie 17. Une circulation en U est ainsi définie pour le premier fluide. Ledit fluide circulant dans l'échangeur de chaleur est de température différente dans chaque passe, en particulier en début de première passe où

il n'a pas encore été refroidi et en fin de seconde passe où il a subi un refroidissement complet. Comme illustré à la figure 2, les tubes 4 de l'échangeur 1 sont, par exemple, plats et comprennent deux grandes faces planes parallèles opposées 18, reliées par des faces latérales 19, ici planes mais qui peuvent aussi être arrondies. Autrement dit, les tubes 4 sont de section transversale sensiblement rectangulaire. La distance b entre les bords latéraux du tube 4, c'est-à-dire la longueur de ladite section transversale du tube, est appelée grand axe du tube. Elle correspond à la largeur du tube ou profondeur du faisceau. La distance a entre les deux grandes faces du tube 4, c'est-à-dire la largeur de ladite section transversale du tube, est appelée petit axe du tube. Elle correspond à une hauteur du tube.

[0023] Comme illustré à la figure 3 la plaque collectrice 2 comprend des orifices 3 dans lesquels débouchent les premières extrémités des tubes 4. Lesdits orifices 3 permettent de solidariser les tubes 4 à la boîte collectrice 14, 15 et sont ici ordonnés en une seule rangée selon une direction correspondant à la direction d'extension longitudinale de la plaque, les uns parallèlement aux autres. Lesdits orifices 3 de la plaque collectrice 2 ont une forme correspondante à la section des premières extrémités desdits tubes 4.

[0024] Ladite plaque collectrice 2 comprend en outre des moyens de fixation du couvercle 20. Il peut s'agir par exemple de dents de sertissage. Lesdites dents s'étendent le long du périmètre de la plaque collectrice 2. Ces dents servent à bloquer le couvercle sur la plaque collectrice lors de l'assemblage.

[0025] Selon l'invention, l'échangeur de chaleur 1 tel que décrit ci-avant comprend en outre une pièce de renfort 6 localisée entre un premier tube 4a et un deuxième tube 4b. Ladite pièce de renfort 6 est disposée à proximité des premières extrémités 5a, 5b des deux tubes 4a, 4b, à l'extérieur de la boîte collectrice 14 correspondante.

[0026] La pièce de renfort 6 comprend deux faces opposées 7a, 7b respectivement en contact avec chacun desdits deux tubes 4a, 4b, au niveau de l'une de leur grande face 18. La pièce de renfort 6 comprend également une face 8, préférentiellement en contact avec la plaque collectrice 2. La face 8 de la pièce de renfort 6 qui est en contact avec la plaque collectrice 2 peut se présenter sous la forme d'une protubérance 11 faisant saillie en direction de la plaque collectrice 2.

[0027] Il est ainsi possible d'intégrer la pièce de renfort 6 selon l'invention en brasant les 2 faces opposées 7a, 7b au niveau des premier et deuxième tubes 4a, 4b.

[0028] Pour renforcer encore le maintien de la pièce de renfort 6 entre les tubes 4a, 4b, il est possible de braser la protubérance 11 au niveau de la plaque collectrice 2.

[0029] Selon un mode de réalisation avantageux, chaque orifice 3 de la plaque collectrice 2 est pourvu de collets 9. Préférentiellement, la protubérance 11 de la pièce de renfort est brasée au niveau des collets 9 formés autour des orifices 3 de la plaque collectrice 2 afin de

renforcer le maintien de la pièce de renfort 6 sur l'échangeur de chaleur 1 de la présente invention. Ici, des bords de ladite protubérance 11 épousent des bords supérieurs et inférieurs des collets des tubes 4a, 4b.

[0030] La pièce de renfort 6 ainsi fournie peut être en contact à la fois avec les tubes 4a, 4b et les collets 9 des orifices 3 correspondant de la plaque collectrice 2.

[0031] Autrement dit, les deux faces opposées 7a, 7b de la pièce de renfort 6 selon l'invention sont brasées sur le premier et le deuxième tubes 4a, 4b et disposées entre ceux-ci. Cela étant, il n'est pas forcément nécessaire de braser la face 8 à la plaque collectrice 2 de l'échangeur 1.

[0032] L'échangeur de chaleur est configuré pour que le premier tube 4a reçoive un fluide circulant dans un sens prédéterminé et que le deuxième tube 4b reçoive le fluide circulant dans un sens opposé à celui du premier tube 4a. Lesdits tubes 4a, 4b sont ainsi situés de part et d'autre de la cloison 21.

[0033] Plus précisément, l'échangeur de chaleur est configuré pour que l'extrémité 5a du premier tube 4a située au niveau de la pièce de renfort 6 soit une extrémité d'entrée du fluide dans le tube 4a et pour que l'extrémité 5b du deuxième tube 4b située au niveau de la pièce de renfort 6 soit une extrémité de sortie du fluide hors du tube 4b.

[0034] Lorsque l'échangeur fonctionne en continu, un choc thermique peut avoir lieu, particulièrement entre les deux tubes 4a, 4b qui présentent un écart de température le plus important au niveau des premières extrémités 5a, 5b des premier et deuxième tubes 4a, 4b.

[0035] La présence de la pièce de renfort 6 entre les deux tubes 4a, 4b permet ainsi de réduire à la fois les contraintes mécaniques et les contraintes thermiques pouvant survenir.

[0036] Ici, une longueur de l'intercalaire 12 situé entre les tubes en regard de la pièce de renfort 6 est écourtée par rapport à la longueur des autres intercalaires situés entre les tubes.

[0037] En variante, l'échangeur de chaleur 1 comprend un logement identique situé entre chaque intercalaire 12 et la plaque collectrice 2. Ledit logement est suffisamment grand pour que la pièce de renfort 6 puisse être située dans ce logement, sans venir contraindre l'intercalaire situé entre les tubes 4a, 4b qui pourra alors être de même longueur que les autres intercalaires.

[0038] Comme illustré à la figure 4, la pièce de renfort 6 présente une face frontale 7a et une face dorsale 7b (non visible), opposée et parallèle à ladite face frontale 7a. Les faces frontale 7a et dorsale 7b sont planes. Elles sont reliées l'une à l'autre par des faces latérales 10a, 10b, 10c, 10d (10b et 10d non visibles).

[0039] Plus préférentiellement, dans la pièce de renfort 6 illustrée à la figure 4, une première 10c desdites faces latérales, définissant une face supérieure, est munie de ladite protubérance 11. Une seconde 10d desdites faces latérales forme une face inférieure 10d, opposée à ladite face supérieure 10c. Les autres faces latérales 10a, 10b

relient lesdites faces supérieure 10c et inférieure 10d. Lesdites faces 7a, 7b, 10a-10d forment ici un parallélogramme rectangle.

[0040] La distance entre lesdites autres faces latérales 10a, 10b, indiquée d sur la figure, correspond préférentiellement au grand axe a des tubes. De cette façon, lorsque la pièce de renfort 6 est disposée entre deux tubes 4a, 4b, celle-ci peut recouvrir les tubes sur leur grand axe, ce qui est particulièrement avantageux pour assurer un maintien mécanique suffisant et une réduction de stress thermique optimale.

[0041] Avantagusement, la pièce de renfort 6 illustrée s'étend jusqu'à une distance comprise entre 1 et 5 cm, de préférence égale à environ 3 cm, à compter de la plaque collectrice 2. Dans le cas d'une pièce de renfort munie d'une protubérance 11 coopérant avec des collets 9, la distance en cause, illustrée h aux figures 2 et 4, est mesurée depuis un bord distale des collets. Autrement dit, il s'agit de la distance entre la face inférieure 10d et une base de la protubérance 11 de la pièce de renfort 6 ou encore de la hauteur h du parallélogramme mentionné plus haut.

[0042] La pièce de renfort 6 est ici munie d'un moyen d'appui 13 qui peut reposer sur lesdits deux tubes 4a, 4b, avant que la pièce de renfort 6 ne soit brasée sur l'échangeur de chaleur 1. Ainsi, la pièce de renfort 6 peut être maintenue entre deux tubes 4a, 4b sans risquer de glisser entre ceux-ci, ce qui facilite grandement la manipulation de la pièce de renfort 6 proposée, avant brasage du faisceau de l'échangeur 1.

[0043] Selon un mode préféré de l'échangeur selon la présente invention, le moyen d'appui 13 est localisé sur l'une des autres faces latérale 10a et elle est destinée à venir en appui contre une partie des faces latérales 19 des tubes 4a, 4b. Elle facilite alors en particulier la manipulation à plat de l'échangeur, avant brasage.

[0044] Lesdits tubes 4 pourront être des tubes 4 pliés avec fermeture du tube au niveau de l'une des faces latérales 19 du tube 4. Dans un tel cas, il sera avantageux de prévoir le moyen d'appui 13 le long de la face latérale opposée.

[0045] Selon un mode avantageux, la pièce de renfort 6 est en aluminium, comme le reste du faisceau.

[0046] L'échangeur de chaleur selon la présente invention ne se limite pas aux modes de réalisation précités.

[0047] A titre d'exemple, l'échangeur de chaleur 1 peut comprendre une pluralité de pièces de renfort 6, notamment de part et d'autre de celle illustrée.

Revendications

1. Echangeur de chaleur (1) comprenant :

- une plaque collectrice (2) présentant une paroi munie d'orifices (3),
- un faisceau de tubes (4) dans lequel chaque

tube (4) présente une première extrémité (5) agencée pour être logée dans l'orifice (3) correspondant de ladite plaque collectrice (2),
- une pièce de renfort (6) disposée entre deux tubes (4a, 4b) à proximité de leur première extrémité (5a, 5b),

caractérisé en ce que ladite pièce de renfort (6) comprend deux faces opposées (7a, 7b) respectivement en contact avec chacun desdits deux tubes (4a, 4b).

2. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 1, dans lequel ladite pièce de renfort (6) est disposée entre un premier tube (4a) et un deuxième tube (4b), ledit échangeur (1) étant configuré pour que le premier tube (4a) reçoive un fluide circulant dans un sens prédéterminé et que le deuxième tube (4b) reçoive ledit fluide circulant dans un sens opposé à celui du premier tube (4a).
3. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 2, ledit échangeur (1) étant configuré pour qu'une extrémité (5a) du premier tube (4a) située au niveau de ladite pièce de renfort (6) soit une extrémité d'entrée du fluide dans le tube (4a) et pour qu'une extrémité (5b) du deuxième tube (4b) située au niveau de ladite pièce de renfort (6) soit une extrémité de sortie du fluide hors du tube (4b).
4. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'échangeur (1) est agencé pour permettre une circulation en U de fluide.
5. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite pièce de renfort (6) comprend une face (8) en contact avec ladite plaque collectrice (2).
6. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque orifice (3) de ladite plaque collectrice (2) est pourvu de collets (9).
7. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 6, dans lequel ladite pièce de renfort (6) est en contact avec les collets (9) desdits deux tubes (4a, 4b).

8. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 6 ou la revendication 7, dans lequel ladite pièce de renfort (6) est munie d'une face frontale (7a) et d'une face dorsale (7b), lesdites faces frontale (7a) et dorsale (7b) étant reliées l'une à l'autre par des faces latérales (10a-10d), une (10c) desdites faces latérales présentant une protubérance (11) agencée pour faire face à ladite plaque collectrice (2).

9. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 8, dans lequel ladite protubérance (11) de ladite pièce de renfort (6) est agencée pour être brasée au niveau desdits collets (9).
10. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les tubes présentent une largeur correspondant à une profondeur du faisceau et la pièce de renfort (6) s'étend sur la largeur des tubes.
11. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications dans lequel ledit faisceau de tubes (4) comprend des intercalaires (12) situés entre les tubes (4), une longueur de l'intercalaire (12) situé entre les tubes (4a, 4b) entre lesquels la pièce de renfort (6) est fixée étant écourtée par rapport à la longueur des autres intercalaires (12) situés entre les tubes.
12. Echangeur de chaleur (1) selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel ledit faisceau de tubes (4) comprend des intercalaires (12) situés entre les tubes (4), lesdits intercalaires (12) étant de même longueur.
13. Echangeur de chaleur (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite pièce de renfort (6) présente un moyen d'appui (13) apte à reposer sur lesdits deux tubes (4a, 4b) pour maintenir la pièce de renfort (6) entre lesdits deux tubes (4a, 4b), avant brasage du faisceau.
14. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une pluralité de pièces de renfort (6).

Patentansprüche

1. Wärmetauscher (1), welcher umfasst:

- eine Sammelplatte (2), die eine mit Öffnungen (3) versehene Wand aufweist,
- ein Rohrbündel (4), bei welchem jedes Rohr (4) ein erstes Ende (5) aufweist, das dafür ausgelegt ist, in der entsprechenden Öffnung (3) der Sammelplatte (2) aufgenommen zu werden,
- ein Verstärkungsteil (6), das zwischen zwei Rohren (4a, 4b) in der Nähe ihres ersten Endes (5a, 5b) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungsteil (6) zwei gegenüberliegende Seiten (7a, 7b) umfasst, die sich jeweils mit einem der zwei Rohre (4a, 4b) in Kontakt befinden.

2. Wärmetauscher (1) nach Anspruch 1, wobei das

Verstärkungsteil (6) zwischen einem ersten Rohr (4a) und einem zweiten Rohr (4b) angeordnet ist, wobei der Wärmetauscher (1) dafür ausgebildet ist, dass das erste Rohr (4a) ein Fluid aufnimmt, das in einer vorbestimmten Richtung durchfließt, und dass das zweite Rohr (4b) dieses Fluid aufnimmt, das in einer Richtung durchfließt, die zu derjenigen des ersten Rohres (4a) entgegengesetzt ist.

3. Wärmetauscher (1) nach Anspruch 2, wobei der Wärmetauscher (1) dafür ausgebildet ist, dass ein Ende (5a) des ersten Rohres (4a), das sich an dem Verstärkungsteil (6) befindet, ein Ende des Eintritts des Fluids in das Rohr (4a) ist, und dass ein Ende (5b) des zweiten Rohres (4b), das sich an dem Verstärkungsteil (6) befindet, ein Ende des Austritts des Fluids aus dem Rohr (4b) ist.

4. Wärmetauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wärmetauscher (1) dafür ausgelegt ist, einen U-förmigen Durchfluss von Fluid zu ermöglichen.

5. Wärmetauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verstärkungsteil (6) eine Seite (8) umfasst, die sich mit der Sammelplatte (2) in Kontakt befindet.

6. Wärmetauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede Öffnung (3) der Sammelplatte (2) mit einem Bund (9) versehen ist.

7. Wärmetauscher (1) nach Anspruch 6, wobei sich das Verstärkungsteil (6) in Kontakt mit den Bündeln (9) der zwei Rohre (4a, 4b) befindet.

8. Wärmetauscher (1) nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, wobei das Verstärkungsteil (6) mit einer Vorderseite (7a) und einer Rückseite (7b) versehen ist, wobei die Vorder- (7a) und die Rückseite (7b) durch laterale Seiten (10a-10d) miteinander verbunden sind, wobei eine (10c) der lateralen Seiten einen Vorsprung (11) aufweist, der so ausgebildet ist, dass er der Sammelplatte (2) zugewandt ist.

9. Wärmetauscher (1) nach Anspruch 8, wobei der Vorsprung (11) des Verstärkungsteils (6) dafür ausgebildet ist, an den Bündeln (9) angelötet zu werden.

10. Wärmetauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Rohre eine Breite aufweisen, die einer Tiefe des Bündels entspricht, und das Verstärkungsteil (6) sich über die Breite der Rohre erstreckt.

11. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rohrbündel (4) Einlagen (12) umfasst, die sich zwischen den Rohren (4) befinden,

wobei eine Länge der Einlage (12), die sich zwischen den Rohren (4a, 4b) befindet, zwischen denen das Verstärkungsteil (6) befestigt ist, gegenüber der Länge der anderen Einlagen (12), die sich zwischen den Rohren befinden, verkürzt ist.

12. Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Rohrbündel (4) Einlagen (12) umfasst, die sich zwischen den Rohren (4) befinden, wobei die Einlagen (12) von gleicher Länge sind.
13. Wärmetauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verstärkungsteil (6) ein Stützmittel (13) aufweist, das geeignet ist, auf den zwei Rohren (4a, 4b) zu ruhen, um das Verstärkungsteil (6) vor dem Löten des Bündels zwischen den zwei Rohren (4a, 4b) zu halten.
14. Wärmetauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welcher mehrere Verstärkungsteile (6) umfasst.

Claims

1. Heat exchanger (1) comprising:

- a collector plate (2) having a wall provided with orifices (3)
- a bundle of tubes (4) in which each tube (4) has a first end (5) designed to be housed in the corresponding orifice (3) of said collector plate (2),
- a reinforcing part (6) disposed between two tubes (4a, 4b) close to the first end (5a, 5b) thereof,

characterized in that said reinforcing part (6) comprises two opposite faces (7a, 7b) respectively in contact with each of said two tubes (4a, 4b).

2. Heat exchanger (1) according to Claim 1, wherein said reinforcing part (6) is disposed between a first tube (4a) and a second tube (4b), said heat exchanger (1) being configured such that the first tube (4a) receives a fluid flowing in a predetermined direction and such that the second tube (4b) receives said fluid flowing in an opposite direction to that of the first tube (4a).
3. Heat exchanger (1) according to Claim 2, said heat exchanger (1) being configured such that an end (5a) of the first tube (4a) that is situated by said reinforcing part (6) is an inlet end for the fluid to enter the tube (4a) and such that an end (5b) of the second tube (4b) that is situated by said reinforcing part (6) is an outlet end for the fluid to exit the tube (4b).

4. Heat exchanger (1) according to any one of the preceding claims, wherein the heat exchanger (1) is designed to allow fluid to flow in a U shape.

5. Heat exchanger (1) according to any one of the preceding claims, wherein said reinforcing part (6) comprises a face (8) in contact with said collector plate (2).

6. Heat exchanger (1) according to any one of the preceding claims, wherein each orifice (3) in said collector plate (2) is provided with flanges (9).

7. Heat exchanger (1) according to Claim 6, wherein said reinforcing part (6) is in contact with the flanges (9) of said two tubes (4a, 4b).

8. Heat exchanger (1) according to Claim 6 or Claim 7, wherein said reinforcing part (6) is provided with a frontal face (7a) and a dorsal face (7b), said frontal face (7a) and dorsal face (7b) being connected together by lateral faces (10a-10d), one (10c) of said lateral faces having a protuberance (11) designed to face said collector plate (2).

9. Heat exchanger (1) according to Claim 8, wherein said protuberance (11) of said reinforcing part (6) is designed to be brazed at said flanges (9).

10. Heat exchanger (1) according to any one of the preceding claims, wherein the tubes have a width corresponding to a depth of the bundle and the reinforcing part (6) extends across the width of the tubes.

11. Heat exchanger according to any one of the claims, wherein said bundle of tubes (4) comprises inserts (12) situated between the tubes (4), a length of the insert (12) situated between the tubes (4a, 4b) between which the reinforcing part (6) is secured being shortened compared with the length of the other inserts (12) situated between the tubes.

12. Heat exchanger (1) according to one of Claims 1 to 10, wherein said bundle of tubes (4) comprises inserts (12) situated between the tubes (4), said inserts (12) being the same length.

13. Heat exchanger (1) according to one of the preceding claims, wherein said reinforcing part (6) has a contact means (13) that is able to rest on said two tubes (4a, 4b) in order to keep the reinforcing part (6) between said two tubes (4a, 4b) before the bundle is brazed.

14. Heat exchanger (1) according to any one of the preceding claims, comprising a plurality of reinforcing parts (6).

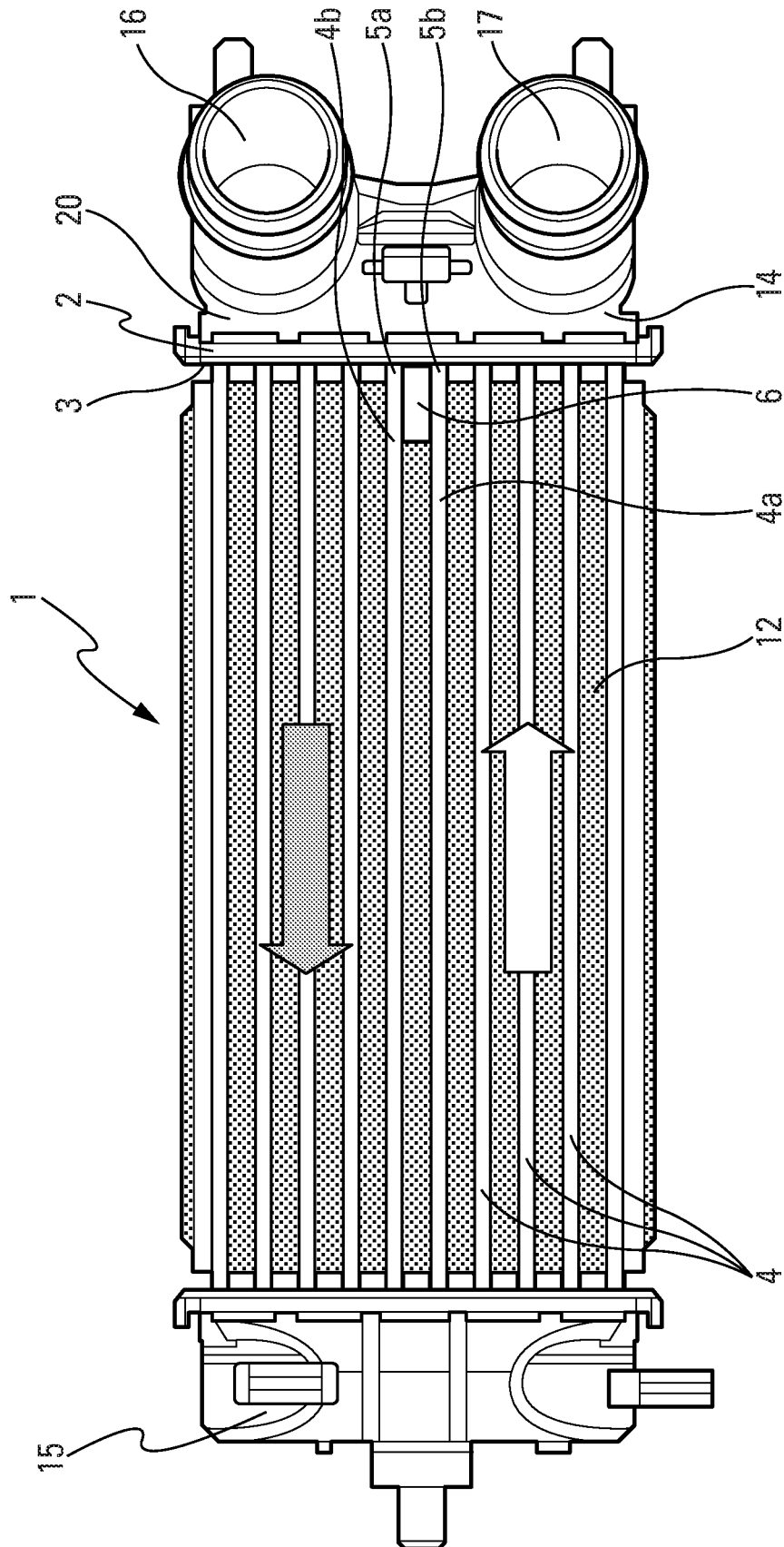


Fig. 1

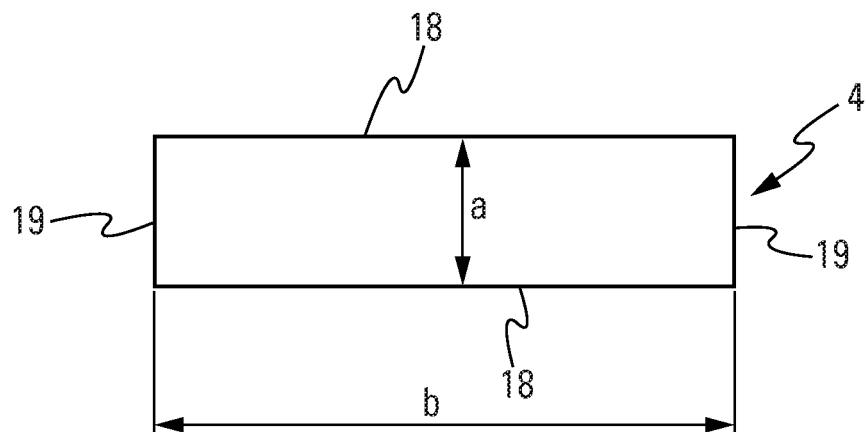


Fig. 2

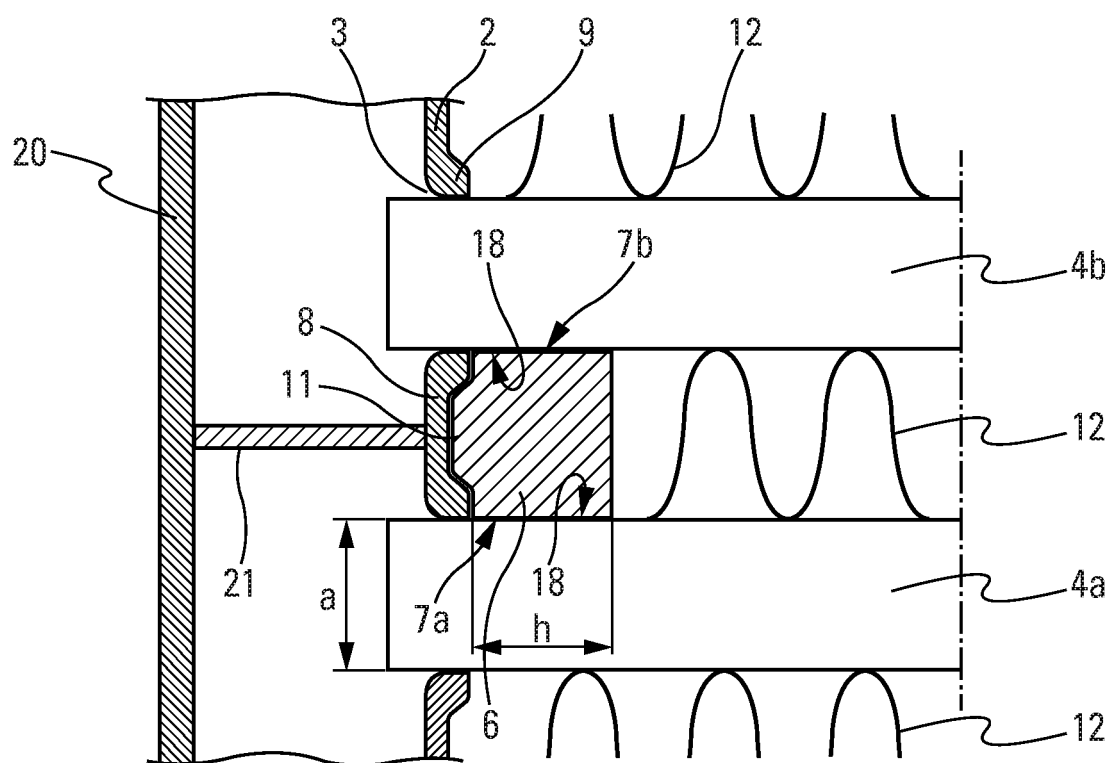


Fig. 3

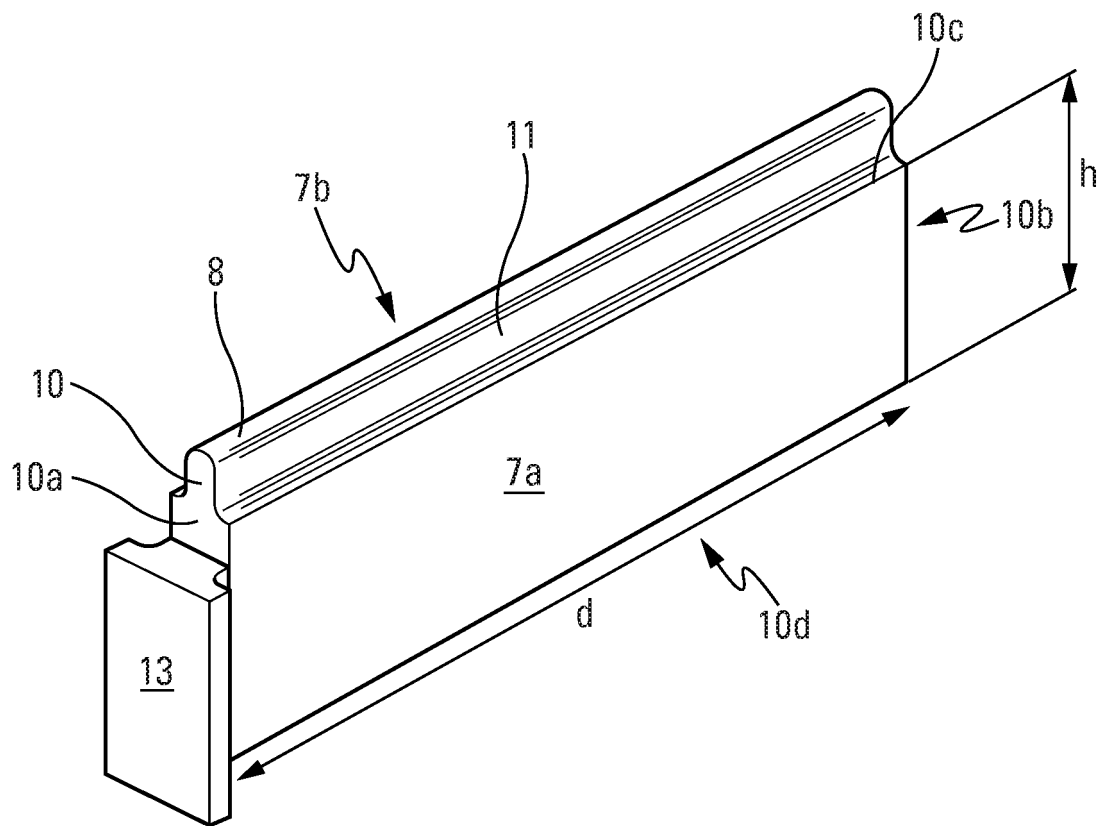


Fig. 4

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 2564153 A [0001]