

(19)



(11)

EP 2 633 255 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
12.09.2018 Bulletin 2018/37

(51) Int Cl.:
F28D 1/03 (2006.01) F28F 9/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11771201.8**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2011/068472

(22) Date de dépôt: **21.10.2011**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2012/055790 (03.05.2012 Gazette 2012/18)

(54) **ECHANGEUR DE CHALEUR AVEC ALIMENTATION EN FLUIDE LATÉRALE.**

WÄRMETAUSCHER MIT SEITLICHER FLÜSSIGKEITZUFUHR

HEAT EXCHANGER WITH LATERAL FLUID SUPPLY

(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: **25.10.2010 FR 1004183**

(43) Date de publication de la demande:
04.09.2013 Bulletin 2013/36

(73) Titulaire: **Valeo Systemes Thermiques
78320 Le Mesnil Saint Denis (FR)**

(72) Inventeurs:
• **MOREAU, Sylvain
F-72700 Spay (FR)**
• **BUSSON, François
F-72220 Saint Gervais En Belin (FR)**
• **IBRAHIMI, Mohamed
F-72700 Allonnes (FR)**

(56) Documents cités:
**JP-A- 6 331 297 US-A1- 2004 144 523
US-A1- 2007 144 715**

EP 2 633 255 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] L'invention se rapporte au domaine des échangeurs de chaleur, notamment pour véhicules automobiles.

[0002] Elle concerne plus particulièrement un échangeur de chaleur comprenant un assemblage de tubes empilés conforme au préambule de la revendication 1. Un tel échangeur est connu, par exemple, du document JP 06331297. Un échangeur de chaleur à plaques possède une canalisation d'admission et une canalisation d'évacuation faisant partie d'un circuit de circulation du fluide considéré dont au moins une partie de connexion s'étend selon la direction d'empilement longitudinale. Un tel agencement présente un encombrement important. L'invention s'applique tout particulièrement aux évaporateurs destinés à des installations de climatisation, dans lesquels le fluide circulant au sein du corps d'échangeur est un fluide frigorigène qui entre en phase liquide et sort en phase gazeuse après échange thermique avec un flux d'air qui balaye le corps d'échangeur, ce qui permet de refroidir le flux d'air, préalablement à la diffusion de celui-ci, par exemple, dans un habitacle de véhicule automobile.

De plus, les échangeurs de chaleur connus ne sont pas optimisés, notamment en terme de dimensions.

L'invention a notamment pour but de surmonter les inconvénients précités des échangeurs de chaleur connus. Elle vise notamment à réaliser un échangeur de chaleur du type précité présentant un encombrement réduit dans la direction d'empilement longitudinale des tubes.

[0003] L'invention vise encore à réaliser un tel échangeur de chaleur présentant une perte de charge optimisée et qui convienne tout particulièrement comme évaporateur pour une installation de climatisation de véhicule automobile.

[0004] L'invention propose à cet effet un échangeur de chaleur comprenant un assemblage de tubes, par exemple constitués d'un assemblage de plaques, empilés selon une direction d'empilement longitudinale pour former un corps d'échangeur destiné à la circulation d'un premier fluide, comprenant un dispositif de connexion agencé à une extrémité du corps d'échangeur selon la direction d'empilement longitudinale. Le dispositif de connexion comporte une plaque d'extrémité et un couvercle aptes à être assemblés entre eux pour délimiter conjointement un canal d'entrée et un canal de sortie, respectivement, pour l'admission du fluide dans le corps d'échangeur et l'évacuation du fluide hors du corps d'échangeur.

[0005] Notamment, le canal d'entrée et le canal de sortie débouchent selon une direction transversale sensiblement perpendiculaire à la direction d'empilement longitudinale.

[0006] Avantageusement, le canal d'entrée et le canal de sortie sont de forme généralement coudée.

[0007] Selon la présente invention, la plaque d'extrémité comporte une partie emboutie comportant une première empreinte d'entrée et une première empreinte de

sortie.

[0008] De façon complémentaire, le couvercle comporte une seconde empreinte d'entrée et une seconde empreinte de sortie. Ainsi agencé, après assemblage de la partie emboutie de la plaque d'extrémité et du couvercle, la première empreinte d'entrée coopère avec la seconde empreinte d'entrée pour définir le canal d'entrée et la première empreinte de sortie coopère avec la seconde empreinte de sortie pour définir le canal de sortie.

[0009] Avantageusement, le canal d'entrée et le canal de sortie ont chacun des sections transversales essentiellement définies par la seconde empreinte d'entrée et la seconde empreinte de sortie du couvercle.

[0010] Spécifiquement, la première empreinte d'entrée et la première empreinte de sortie sont d'une profondeur réduite inférieure à une profondeur substantielle de la seconde empreinte d'entrée et la seconde empreinte de sortie.

[0011] En particulier, la profondeur réduite de la première empreinte d'entrée et la première empreinte d'entrée est inférieure à 1 mm, de préférence inférieure à 0,5 mm, et la profondeur substantielle de la seconde empreinte d'entrée et la seconde empreinte de sortie est inférieure à 10 mm, de préférence inférieure à 8 mm.

[0012] De plus, selon une variante de réalisation, le canal de sortie comporte une première extrémité débouchant dans le corps d'échangeur et une seconde extrémité débouchant à l'extérieur du corps d'échangeur. De même, le canal de sortie présente un diamètre hydraulique, en toute région intermédiaire entre la première extrémité et la seconde extrémité, compris entre une première valeur de diamètre hydraulique à la première extrémité du canal de sortie et une seconde valeur de diamètre hydraulique à la seconde extrémité du canal de sortie.

[0013] Particulièrement, la valeur du diamètre hydraulique du canal de sortie augmente depuis la première valeur de diamètre hydraulique à la première extrémité du canal de sortie jusqu'à la seconde valeur de diamètre hydraulique à la seconde extrémité du canal de sortie.

[0014] Préférentiellement, la première valeur du diamètre hydraulique est comprise entre 10,5 mm et 11 mm, de préférence 10,8 mm, et/ou la seconde valeur du diamètre hydraulique est comprise entre 15 mm et 16 mm, de préférence de 15,6 mm.

[0015] Selon la présente invention, le canal de sortie présente une largeur intérieure, considérée dans un plan d'assemblage de la plaque d'extrémité et du couvercle, qui est supérieure à une largeur intérieure du canal d'entrée, considérée dans le même plan d'assemblage.

[0016] En particulier, la largeur intérieure du canal de sortie est comprise entre 14,5 mm et 16,8 mm, de préférence voisine de 16 mm.

[0017] Enfin, de façon complémentaire, un réservoir embouti est interposé entre la plaque d'extrémité et une plaque adjacente du corps d'échangeur, à l'opposé du couvercle, pour assurer une communication de fluide avec le canal d'entrée et le canal de sortie.

[0018] L'encombrement des canaux d'entrée et de sortie, considéré dans la direction d'empilement, se trouve ainsi réduit. Une telle réduction d'encombrement est particulièrement recherchée dans le cas des évaporateurs de climatisation pour véhicules automobiles dont la largeur des plaques, qui correspond sensiblement à l'épaisseur du corps d'échangeur, est inférieure ou égale à 40 mm.

[0019] La plaque d'extrémité et le couvercle forment ainsi deux composants spécifiques qui peuvent être assemblés sur un corps d'échangeur de chaleur connu par ailleurs.

[0020] Il en résulte une souplesse d'utilisation puisqu'un même corps d'échangeur peut servir à former un échangeur ayant sélectivement une alimentation latérale ou une alimentation en extrémité.

[0021] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, qui pourront servir à compléter la compréhension de la présente invention et l'exposé de sa réalisation mais aussi, le cas échéant, contribuer à sa définition sur lesquels:

- la figure 1 est une vue en perspective d'un échangeur de chaleur selon la présente invention,
- la figure 2 est une vue en perspective d'une plaque d'extrémité de l'échangeur de chaleur selon la présente invention,
- la figure 3 est une vue perspective éclatée de la plaque d'extrémité de la figure 2,
- la figure 4 est une vue de côté de la plaque d'extrémité de la figure 2, et
- les figures 5, 6 et 7 sont respectivement des vues en coupe suivant les lignes V-V, VI-VI et VII-VII de la figure 4.

[0022] Il est fait d'abord référence à la figure 1 qui représente un échangeur de chaleur 10, selon une vue en perspective, qui, dans l'exemple, constitue un évaporateur pour une installation de climatisation de véhicule automobile.

[0023] L'échangeur de chaleur 10 comprend, par exemple, un assemblage de plaques 12 empilées par paires suivant une direction d'empilement longitudinale, ou première direction x, pour former un corps d'échangeur 14 délimitant des tubes internes pour la circulation d'un fluide, avantageusement un fluide frigorigène ou réfrigérant.

[0024] On rappellera brièvement que les plaques 12 sont formées respectivement à partir d'un feuillard métallique embouti, par exemple en alliage d'aluminium, présentant des bords d'assemblage respectifs destinés à être réunis entre eux, en particulier par brasage, pour délimiter de premiers canaux de circulation d'un premier fluide. Les premiers canaux de circulation du premier fluide, en particulier le fluide frigorigène ou réfrigérant, alternent avec des passages de circulation pour un deuxième

me fluide, préférentiellement de l'air, qui balaye extérieurement le corps d'échangeur 14, comme représenté par la flèche A sur la figure 1.

[0025] Les plaques 12 comportent un premier bossage d'extrémité 16 et un second bossage d'extrémité 18. Chaque premier bossage d'extrémité 16 d'une plaque 12 est destiné à être assemblé avec le premier bossage d'extrémité 16 d'une plaque 12 adjacente, notamment par brasage. De même, chaque second bossage d'extrémité 18 d'une plaque 12 est destiné à être assemblé avec le second bossage d'extrémité 18 d'une plaque 12 adjacente, notamment par brasage.

[0026] Les premiers bossages d'extrémité 16, situés en partie supérieure sur la figure 1 selon l'exemple de réalisation, sont par ailleurs munis chacun de deux ouvertures (non visibles sur la figure 1) permettant de définir intérieurement deux conduits de circulation (non visibles sur la figure 1) s'étendant parallèlement à la direction d'empilement longitudinale des plaques 12.

[0027] Les seconds bossages d'extrémité 18 sont réalisés de façon analogue et permettent aussi de définir intérieurement deux autres conduits de circulation.

[0028] Les conduits de circulation réalisés par les ouvertures des premiers bossages d'extrémité 16 et des seconds bossages d'extrémité 18 permettent d'assurer une communication de fluide entre les plaques 12 pour la circulation en une ou plusieurs passes.

[0029] Une telle structure d'évaporateur est décrite dans le document FR 2 929 388 comprenant des informations complémentaires à la définition de la présente invention.

[0030] Par ailleurs, des intercalaires ondulés formant des ailettes d'échange de chaleur sont disposés entre deux paires de plaques 12 adjacentes, dans l'espace compris entre les premiers bossages d'extrémité 16 et les seconds bossages d'extrémité 18 respectifs des paires de plaques 12, dans les passages de circulation pour le deuxième fluide pour augmenter la surface d'échange de chaleur, entre le premier fluide, préférentiellement le fluide frigorigène ou réfrigérant, et le deuxième fluide, préférentiellement de l'air.

[0031] Le corps d'échangeur 14 est muni, à l'une de ses extrémités, dans la direction d'empilement longitudinale, d'un dispositif de connexion 19 comprenant une plaque d'extrémité 20, ou plaque d'entrée/sortie 20.

[0032] La plaque d'extrémité 20 est une plaque spécifique, dont la structure est différente des plaques 12 formant l'assemblage de plaques 12 empilées par paires pour former un corps d'échangeur 14.

[0033] La plaque d'extrémité 20 est assemblée contre la plaque 12 située en extrémité du corps d'échangeur 14, selon la direction d'empilement longitudinale.

[0034] Le dispositif de connexion 19 comprend également un couvercle 22, avantageusement obtenu par emboutissage, pour délimiter conjointement avec la plaque d'extrémité 20 un canal d'entrée 24 et un canal de sortie 26.

[0035] Selon la présente invention, le canal d'entrée

24 et le canal de sortie 26 sont de forme généralement coudée.

[0036] Le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26 débouchent intérieurement dans le corps d'échangeur 14 et extérieurement d'un même côté du corps d'échangeur 14 pour l'admission et l'évacuation du premier fluide, comme montré respectivement par les flèches F1 et F2. En conséquence, le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26 débouchent selon une direction transversale y sensiblement perpendiculaire à la direction d'empilement longitudinale x.

[0037] Les canaux d'entrée 24 et de sortie 26, en débouchant dans une direction parallèle au sens de l'air, permettent de simplifier le parcours des tubulures de liaison s'étendant entre l'échangeur de chaleur 10 et un détenteur non représenté. Compte tenu en outre de la disposition d'un tel détenteur à la frontière d'un compartiment dédié au moteur et d'un compartiment d'habitacle, et de la disposition de l'évaporateur dans le compartiment habitacle, selon une orientation dans laquelle sa surface d'échange s'étend perpendiculairement à la direction d'écoulement de l'air, une telle orientation des canaux 24 et 26 tend à disposer ces derniers sensiblement au droit du détenteur. Le moyen de liaison permettant ainsi de lier l'échangeur de chaleur au détenteur, est plus direct ce qui engendre là aussi une réduction de la perte de charge dans chacune des tubulures dudit moyen de liaison.

[0038] La direction d'empilement longitudinale x forme avec la direction transversale y et une direction verticale z une dièdre direct.

[0039] Le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26 communiquent respectivement avec les deux conduits de circulation délimités à l'intérieur du corps d'échangeur 14 par les ouvertures des premiers bossages d'extrémité 16.

[0040] Les figures 2 à 4 présentent, respectivement, une vue en perspective assemblée, en perspective éclatée et en plan de la plaque d'extrémité 20. Les figures 2 à 4 présentent donc la structure de la plaque d'extrémité 20 et du couvercle 22.

[0041] Avantageusement, la plaque d'extrémité 20 est réalisée par emboutissage d'un feuillard métallique, par exemple en alliage d'aluminium.

[0042] La plaque d'extrémité 20 comporte une paroi 28 de forme générale rectangulaire, ayant avantageusement une structure nervurée, terminée à une extrémité (en partie inférieure selon la figure 2) par une excroissance 29 venant s'appliquer contre le second bossage d'extrémité 18 de la plaque 12 adjacente pour fermer les conduits de circulation définis par les ouvertures respectives des seconds bossages d'extrémité 18.

[0043] A l'extrémité opposée (en partie supérieure selon la figure 2), la plaque d'extrémité 20 comporte une partie emboutie 30 apte à définir, conjointement avec le couvercle 22, le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26.

[0044] La partie emboutie 30 comporte une première empreinte d'entrée 32 contribuant à définir le canal d'en-

trée 24 et une première empreinte de sortie 34 contribuant à définir le canal de sortie 26.

[0045] La plaque d'extrémité 20 comporte également une ouverture d'entrée 36 et une ouverture de sortie 38, comme présenté sur la figure 3, aménagées au travers de la partie emboutie 30 pour assurer une communication de fluide avec les conduits de circulation réalisés par les ouvertures des premiers bossages d'extrémité 16 et des seconds bossages d'extrémité 18 définis à l'intérieur du corps d'échangeur 14.

[0046] Selon l'exemple non limitatif présenté, la première empreinte d'entrée 32 et la première empreinte de sortie 34 ont chacune sensiblement la forme d'un arc de cercle. Notamment, la première empreinte d'entrée 32 entoure extérieurement la première empreinte de sortie 34 sur sensiblement un quart de cercle, telles que présentées sur les figures 2 à 4.

[0047] De plus, le dispositif de connexion 19 comprend également un réservoir 40, avantagement embouti. Selon une variante de réalisation, le réservoir 40 a sensiblement la forme du premier bossage d'extrémité 16 de la plaque 12.

[0048] Le réservoir 40 est interposé entre la plaque d'extrémité 20 et la plaque 12 située en extrémité du corps d'échangeur 14 selon la direction d'empilement longitudinale. Le réservoir 40 est agencé à l'opposé du couvercle 22 par rapport à la paroi 28 de la plaque d'extrémité 20 du dispositif de connexion 19. Le réservoir 40 est destiné à assurer une communication de fluide entre le corps d'échangeur 14 et le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26.

[0049] Le réservoir 40 est muni d'une ouverture d'entrée 42 et d'une ouverture de sortie 44. L'ouverture d'entrée 42 et l'ouverture de sortie 44 sont situées respectivement dans l'alignement de l'ouverture d'entrée 36 et de l'ouverture de sortie 38 de la plaque d'extrémité 20, tel que présenté sur la figure 3.

[0050] Le couvercle 22 comporte une seconde empreinte d'entrée 46 et une seconde empreinte de sortie 48, avantagement de profondeur substantielle. La seconde empreinte d'entrée 46 et la seconde empreinte de sortie 48 sont destinées à venir, respectivement, en vis-à-vis de la première empreinte d'entrée 32 et de la première empreinte de sortie 34 pour définir le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26.

[0051] Selon l'exemple non limitatif présenté, la seconde empreinte d'entrée 46 et la seconde empreinte de sortie 48 ont également une forme sensiblement en arc de cercle. Notamment, la seconde empreinte d'entrée 46 entoure extérieurement la seconde empreinte de sortie 48 sur sensiblement un quart de cercle. Il en résulte que le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26 ont chacun une forme sensiblement en arc de cercle, telles que présentées sur les figures 2 à 4.

[0052] Ainsi agencé, selon l'exemple de réalisation présenté, le canal d'entrée 24 entoure extérieurement le canal de sortie 26 sur sensiblement un quart de cercle comme on le voit sur les figures 1 à 4.

[0053] Toute empreinte d'entrée ou de sortie qui définit un chemin présentant une courbure en arc de cercle permet avantageusement de réduire la perte de charge du fluide circulant dans le dispositif de connexion 19.

[0054] En complément de l'orientation des canaux d'entrée 24 et de sortie 26 parallèle au sens d'écoulement du flux d'air traversant l'échangeur, une telle conception en arc de cercle des empreintes du dispositif de connexion assure avantageusement une réduction significative de la perte de charge en amont et en aval du corps 14 de l'échangeur 10, par rapport au sens d'écoulement du fluide.

[0055] Le dispositif de connexion 19 est donc composé, au moins, de la plaque d'extrémité 20 et du couvercle 22. En complément, le dispositif de connexion 19 peut également être composé du réservoir 40 pour la communication avec le corps d'échangeur 14.

[0056] Ainsi, la première empreinte d'entrée 32 et la première empreinte de sortie 34, d'une part, et la seconde empreinte d'entrée 46 et la seconde empreinte de sortie 48, d'autre part, contribuent à définir le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26 après assemblage de la partie emboutie 30 de la plaque d'extrémité 20 et du couvercle 22, et, alternativement, du réservoir 40.

[0057] Avantageusement, la seconde empreinte d'entrée 46 et de la seconde empreinte de sortie 48 sont de profondeur substantielle par rapport à la première empreinte d'entrée 32 et à la première empreinte de sortie 34, qui ont une profondeur réduite. Ainsi, la première empreinte d'entrée 32 et la première empreinte de sortie 34 sont de profondeur d'embouti inférieure à la profondeur d'embouti de la seconde empreinte d'entrée 46 et de la seconde empreinte de sortie 48.

[0058] Cela signifie que le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26 ont des sections transversales intérieures qui sont définies, pour l'essentiel, par la seconde empreinte d'entrée 46 et par la seconde empreinte de sortie 48 du couvercle 22. De ce fait, la plaque d'extrémité 20 présente un encombrement plus faible que celui du couvercle 22, dans la direction d'empilement longitudinale.

[0059] Par l'expression "profondeur réduite", on entend désigner également le fait que la profondeur d'embouti peut être quasiment nulle, au moins localement, le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26 étant alors définis principalement par la seconde empreinte d'entrée 46 et de la seconde empreinte de sortie 48 du couvercle 22. En conséquence, il ressort que le dispositif de connexion 19, par la profondeur réduite de la première empreinte d'entrée 32 et de la première empreinte de sortie 34, n'empiète pas sur la section de passage, constituée par les passages de circulation, pour le deuxième fluide traversant le corps d'échangeur 14.

[0060] Le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26 présentent une section transversale interne évolutive, telle que présentée par les figures 5 à 7 qui sont des vues en coupe suivant respectivement les lignes V-V, VI-VI et VII-VII de la figure 4.

[0061] Comme on le voit sur la figure 6, la première

empreinte d'entrée 32 et la première empreinte de sortie 34 de la partie emboutie 30 de la plaque d'extrémité 20 sont respectivement délimitées par une première paroi de fond d'entrée 50 et une première paroi de fond de sortie 52 présentant un profil sensiblement plat et raccordées à une première paroi de jonction 54 de forme généralement plane qui constitue la paroi 28 de la plaque d'extrémité 20. La première empreinte d'entrée 32 et la première empreinte de sortie 34 ont des profondeurs respectives P_1 et P_2 , pouvant être égales ou différentes.

[0062] La seconde empreinte d'entrée 46 et la seconde empreinte de sortie 48 du couvercle 22 sont respectivement délimitées par une seconde paroi de fond d'entrée 56 et une seconde paroi de fond de sortie 58. Avantageusement, la seconde paroi de fond d'entrée 56 et la seconde paroi de fond de sortie 58 sont de profil sensiblement semi-circulaire, raccordées à une deuxième paroi de jonction 60 formant le couvercle 22. La seconde empreinte d'entrée 46 et de la seconde empreinte de sortie 48 ont des profondeurs respectives P_3 et P_4 , pouvant être égales ou différentes.

[0063] La première paroi de jonction 54 et la deuxième paroi de jonction 60 sont propres à s'assembler le long d'un plan de jonction en vue d'un assemblage, en particulier par brasage.

[0064] Dans l'exemple représenté, les profondeurs respectives P_1 et P_2 de la première empreinte d'entrée 32 et de la première empreinte de sortie 34 sont typiquement inférieures à 1 mm, de préférence à 0,5 mm, en particulier pour des plaques présentant une largeur L, selon la direction transversale y, de l'ordre de 35 à 40 mm.

[0065] Dans l'exemple représenté, les profondeurs respectives P_3 et P_4 de la seconde empreinte d'entrée 46 et de la seconde empreinte de sortie 48 du couvercle 22 sont typiquement inférieures à 10 mm, de préférence inférieure à 8 mm, pour des plaques ayant la largeur L de l'ordre de 35 à 40 mm.

[0066] La largeur L correspond à l'épaisseur du corps d'échangeur 14.

[0067] La coupe de la figure 5 est faite dans la région où le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26 débouchent intérieurement dans le corps d'échangeur 14. On remarque, à titre d'exemple, que les profondeurs P_1 et P_2 de la première empreinte d'entrée 32 et de la première empreinte de sortie 34, dans cette région, sont nulles. Ainsi, au niveau de cette coupe, la section transversale du canal d'entrée 24 et du canal de sortie 26 est formée essentiellement par la seconde empreinte d'entrée 46 et la seconde empreinte de sortie 48 du couvercle 22.

[0068] Telles que présentées sur la figure 3, la première empreinte d'entrée 32 et la première empreinte de sortie 34 de la plaque d'extrémité 20 se terminent respectivement par un premier demi-collet d'entrée 62 et un premier demi-collet de sortie 64. De même, la seconde empreinte d'entrée 46 et la seconde empreinte de sortie 48 du couvercle 22 se terminent respectivement par un second demi-collet d'entrée 66 et un second demi-collet de sortie 68.

[0069] Le premier demi-collet d'entrée 62 et le second demi-collet d'entrée 66 définissent conjointement un collet, préférentiellement circulaire, pour le canal d'entrée 24. De même, le premier demi-collet de sortie 64 et le second demi-collet de sortie 68 définissent conjointement un collet, préférentiellement circulaire, pour le canal de sortie 26.

[0070] Selon une variante de réalisation, présentée sur les figures 1 à 3, Les collets pour le canal d'entrée 24 et le canal de sortie 26 sont entourés respectivement d'un embout d'entrée 70 et d'un embout de sortie 72. Particulièrement, l'embout d'entrée 70 et l'embout de sortie 72 sont réalisés sous la forme de manchons étagés. L'embout d'entrée 70 et l'embout de sortie 72 permettent de raccorder l'échangeur de chaleur 10 à un circuit de circulation du premier fluide, non représenté.

[0071] Les embouts d'entrée 70 et de sortie 72 sont des bagues de forme sensiblement tubulaire. Le diamètre extérieur de chaque bague comprend une première section tubulaire prolongée par une seconde section tubulaire. Le diamètre extérieur de la seconde section tubulaire est supérieur au diamètre de la première section tubulaire, formant de la sorte un épaulement. L'extrémité libre de la seconde section tubulaire comprend une collerette. La collerette et la seconde section tubulaire comprennent un moyen de fixation et de blocage en rotation de chaque embout sur le canal 70 ou 72 associé. Un tel moyen de fixation et de blocage en rotation est réalisé par deux échancrures s'étendant sur la totalité de l'épaisseur de la collerette et se prolongeant sur une partie de la seconde section tubulaire. Chaque échancrure est conformée afin de coopérer par complémentarité de forme avec un ensemble de parois de jonction 54, 60 formées sur la plaque et le couvercle définissant les canaux 70, 72. Les échancrures s'étendent dans un plan médian aux embouts 70, 72.

[0072] L'emmanchement de chacun des embouts 70, 72 sur la plaque et le couvercle préalablement assemblés, permet une mise en position parfaite de chacun des canaux d'entrée et de sortie qui sont issus de la plaque et du couvercle. Pour ce faire, les embouts ainsi emmanchés assurent une mise en contact ainsi qu'une mise en compression de la plaque et du couvercle, ce qui favorise le brasage de ces deux pièces. En outre, une telle conception permet d'augmenter la rigidité et l'étanchéité des pièces constitutives du dispositif de connexion 19. Il s'avère également que le recours à de tels embouts montés sur la plaque 20 et le couvercle 22 engendre, par rapport aux solutions connues, une qualité de fabrication accrue selon laquelle les jeux et tolérances de fabrication et d'assemblage sont réduits.

[0073] Dans le cas particulier d'un évaporateur, le premier fluide circulant dans l'échangeur de chaleur 10 est un fluide frigorigène ou réfrigérant à changement de phase, le canal d'entrée 24 étant destiné à l'admission du premier fluide en phase liquide et le canal de sortie 26 à l'évacuation du premier fluide en phase vapeur.

[0074] La présente invention vise à optimiser la perte

de charge ou la chute de pression interne, notamment dans le canal de sortie 26. La structure de dispositif de connexion 19 décrite précédemment permet précisément une telle optimisation en dimensionnant le diamètre hydraulique du canal de sortie 26 entre le corps d'échangeur 14 et l'embout de sortie 72.

[0075] On rappellera que le diamètre hydraulique D_h d'un tube est égal à $4A/P$, où

[0076] A est l'aire de la section de passage du tube, et P est le périmètre dit « mouillé » de la section de passage du tube.

[0077] Le canal de sortie 26 comporte une première extrémité 74 débouchant dans le corps d'échangeur 14 et une seconde extrémité 76 débouchant à l'extérieur du corps d'échangeur 14, au niveau de l'embout de sortie 72.

[0078] Le canal de sortie 26 présente un diamètre hydraulique D_h qui, en toute région intermédiaire, entre la première extrémité 74 et la seconde extrémité 76, présente une valeur comprise entre une première valeur de diamètre hydraulique D_{h1} à la première extrémité 74 et une seconde valeur de diamètre hydraulique D_{h2} à la seconde extrémité 76. Préférentiellement, la valeur du diamètre hydraulique D_h du canal de sortie 26 augmente depuis la première valeur de diamètre hydraulique D_{h1} à la seconde valeur de diamètre hydraulique D_{h2} .

[0079] Comme on peut le voir sur la figure 4, le canal de sortie 26 présente une largeur intérieure L_s , considérée dans un plan d'assemblage de la plaque d'extrémité 20 et du couvercle 22. Selon la présente invention, la largeur intérieure L_s est supérieure à une largeur intérieure L_e du canal d'entrée 24, considérée dans le plan d'assemblage de la plaque d'extrémité 20 et du couvercle 22.

[0080] A titre d'exemple, la largeur intérieure L_s du canal de sortie 26 est comprise entre 14,5 mm et 16,8 mm, de préférence voisine de 16 mm. De même, avantageusement, la valeur du diamètre hydraulique D_h du canal de sortie 26 augmente de manière évolutive depuis la première valeur première D_{h1} comprise entre 10 mm et 11 mm, en particulier égale à 10,8 mm, à la première extrémité 74 jusqu'à la seconde valeur première D_{h2} comprise entre 15 mm et 16 mm, en particulier égale à 15,6 mm, à la seconde extrémité 76. Dans un exemple de réalisation, la largeur L des plaques 12, correspondant à l'épaisseur du corps d'échangeur 14 selon la direction transversale y , est de 38 mm, la largeur L_s du canal de sortie 26 est de 16 mm et la largeur L_e du canal d'entrée 24 est de 10 mm. Un tel agencement correspond respectivement à 42 % et 26 % de l'épaisseur de l'échangeur de chaleur 10. Dans ce même exemple, les profondeurs P_1 et P_2 sont égales à 0,4 mm.

[0081] L'invention permet ainsi d'optimiser l'encombrement de l'échangeur de chaleur 10 dans la direction d'empilement longitudinale x , ce qui est particulièrement important pour des évaporateurs d'installations de climatisation de véhicule automobile à alimentation latérale. En effet, la place dévolue à de tels évaporateurs est res-

treinte et il convient de limiter cet encombrement. Ceci est particulièrement le cas des évaporateurs dont l'épaisseur est inférieure ou égale à 40 mm.

[0082] L'invention permet également d'optimiser le diamètre hydraulique du canal de sortie 26, comme mentionné précédemment.

[0083] Un autre avantage supplémentaire de l'invention est que la plaque d'extrémité 20 et le couvercle 22 peuvent être assemblés sur un corps d'échangeur 14 standard.

[0084] Ainsi, le corps d'échangeur 14 peut être utilisé aussi bien pour des échangeurs à alimentation latérale, selon la présente invention, que pour des échangeurs à alimentation en extrémité.

[0085] Dans tous les cas, le même procédé d'assemblage et le même outillage peuvent être utilisés. Les composants de l'échangeur de chaleur 10 sont alors brasés ensemble en une seule opération.

[0086] Bien évidemment, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits précédemment et fournis uniquement à titre d'exemple. Elle englobe diverses modifications, formes alternatives et autres variantes que pourra envisager l'homme du métier dans le cadre de la présente invention et notamment toutes combinaisons des différents modes de réalisation décrits précédemment.

[0087] En effet, la présente invention trouve également une application pour les échangeurs de chaleur dont le corps d'échangeur est constitué de tubes, indépendamment du fait qu'ils soient réalisés à partir d'un assemblage de plaques, par pliage ou tout autre procédé.

Revendications

1. Échangeur de chaleur (10) comprenant un assemblage de tubes internes empilés selon une direction d'empilement longitudinale (x) pour former un corps d'échangeur (14) destiné à la circulation d'un premier fluide, comprenant un dispositif de connexion (19) agencé à une extrémité du corps d'échangeur (14) selon la direction d'empilement longitudinale (x), le dispositif de connexion (19) comportant une plaque d'extrémité (20) et un couvercle (22) aptes à être assemblés entre eux pour délimiter conjointement un canal d'entrée (24) et un canal de sortie (26), respectivement, pour l'admission du fluide dans le corps d'échangeur (14) et l'évacuation du fluide hors du corps d'échangeur (14), **caractérisé en ce que** le canal d'entrée (24) et le canal de sortie (26) débouchent selon une direction transversale (y) sensiblement perpendiculaire à la direction d'empilement longitudinale (x).
2. Échangeur de chaleur (10) selon la revendication 1, dans lequel le canal d'entrée (24) et le canal de sortie (26) sont de forme généralement coudée.

3. Échangeur de chaleur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la plaque d'extrémité (20) comporte une partie emboutie (30) comportant une première empreinte d'entrée (32) et une première empreinte de sortie (34).
4. Échangeur de chaleur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le couvercle (22) comporte une seconde empreinte d'entrée (46) et une seconde empreinte de sortie (48).
5. Échangeur de chaleur (10) selon les revendications 3 et 4, dans lequel la première empreinte d'entrée (32) coopère avec la seconde empreinte d'entrée (46) pour définir le canal d'entrée (24) et la première empreinte de sortie (34) coopère avec la seconde empreinte de sortie (48) pour définir le canal de sortie (26).
6. Échangeur de chaleur (10) selon la revendication 5, dans lequel le canal d'entrée (24) et le canal de sortie (26) ont chacun des sections transversales essentiellement définies par la seconde empreinte d'entrée (46) et la seconde empreinte de sortie (48) du couvercle (22).
7. Échangeur de chaleur (10) selon l'une des revendications 3 à 6, dans lequel la première empreinte d'entrée (32) et la première empreinte de sortie (34) sont d'une profondeur réduite (P_1 , P_2) inférieure à une profondeur substantielle (P_3 , P_4) de la seconde empreinte d'entrée (46) et la seconde empreinte de sortie (48).
8. Échangeur de chaleur (10) selon la revendication 7, dans lequel la profondeur réduite (P_1 , P_2) de la première empreinte d'entrée (32) et la première empreinte d'entrée (34) est inférieure à 1 mm, de préférence inférieure à 0,5 mm.
9. Échangeur de chaleur (10) selon la revendication 7 ou 8, dans lequel la profondeur substantielle (P_3 , P_4) de la seconde empreinte d'entrée (46) et la seconde empreinte de sortie (48) est inférieure à 10 mm, de préférence inférieure à 8 mm.
10. Échangeur de chaleur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le canal de sortie (26) comporte une première extrémité (74) débouchant le corps d'échangeur (14) et une seconde extrémité (76) débouchant à l'extérieur du corps d'échangeur (14), et en ce que le canal de sortie (26) présente un diamètre hydraulique (D_h), en toute région intermédiaire entre la première extrémité (74) et la seconde extrémité (76), compris entre une première valeur de diamètre hydraulique (D_{h1}) à la première extrémité (74) du canal de sortie (26) et une seconde valeur de diamètre hydraulique (D_{h2}) à la

seconde extrémité (76) du canal de sortie (26).

11. Échangeur de chaleur (10) selon la revendication 10, dans lequel la valeur du diamètre hydraulique (Dh) du canal de sortie (26) augmente depuis la première valeur de diamètre hydraulique (Dh_1) à la première extrémité (74) du canal de sortie (26) jusqu'à la seconde valeur de diamètre hydraulique (Dh_2) à la seconde extrémité (76) du canal de sortie (26).
12. Échangeur de chaleur (10) selon la revendication 11, dans laquelle la première valeur du diamètre hydraulique (Dh_1) est comprise entre 10,5 mm et 11 mm, de préférence 10,8 mm.
13. Échangeur de chaleur (10) selon la revendication 11 ou 13, dans laquelle la seconde valeur du diamètre hydraulique (Dh_2) est comprise entre 15 mm et 16 mm, de préférence de 15,6 mm.
14. Échangeur de chaleur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le canal de sortie (26) présente une largeur intérieure (L_s), considérée dans un plan d'assemblage de la plaque d'extrémité (20) et du couvercle (22), supérieure à une largeur intérieure (L_e) du canal d'entrée (24), considérée dans le même plan d'assemblage.
15. Échangeur de chaleur (10) selon la revendication 14, dans lequel la largeur intérieure (L_s) du canal de sortie (26) est comprise entre 14,5 mm et 16,8 mm, de préférence voisine de 16 mm.
16. Échangeur de chaleur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les tubes internes sont constitués d'un assemblage de plaques (12).
17. Échangeur de chaleur (10) selon la revendication 16, dans lequel un réservoir embouti (40) est interposé entre la plaque d'extrémité (20) et une plaque (12) adjacente du corps d'échangeur (14), à l'opposé du couvercle (22), pour assurer une communication de fluide avec le canal d'entrée (24) et le canal de sortie (26).

Patentansprüche

1. Wärmetauscher (10), umfassend eine Anordnung von Innenrohren, die in einer Stapellängsrichtung (x) gestapelt sind, um einen Tauscherkörper (14) zu bilden, der für die Zirkulation eines ersten Fluids bestimmt ist, umfassend eine Verbindungsvorrichtung (19), die an einem Ende des Tauscherkörpers (14) in der Stapellängsrichtung (x) angeordnet ist, wobei die Verbindungsvorrichtung (19) eine Endplatte (20) und eine Abdeckung (22) aufweist, die geeignet sind, zusammengefügt zu werden, um ge-

meinsam jeweils einen Eintrittskanal (24) und einen Austrittskanal (26) für das Einlassen des Fluids in den Tauscherkörper (14) und das Ableiten des Fluids aus dem Tauscherkörper (14) zu begrenzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eintrittskanal (24) und der Austrittskanal (26) in einer Querrichtung (y), die im Wesentlichen senkrecht zu der Stapellängsrichtung (x) ist, münden.

2. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 1, wobei der Eintrittskanal (24) und der Austrittskanal (26) von im Wesentlichen abgewinkelter Form sind.
3. Wärmetauscher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Endplatte (20) einen vertieften Teil (30) aufweist, der eine erste Eintrittsvertiefung (32) und eine erste Austrittsvertiefung (34) aufweist.
4. Wärmetauscher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abdeckung (22) eine zweite Eintrittsvertiefung (46) und eine zweite Austrittsvertiefung (48) aufweist.
5. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 3 und 4, wobei die erste Eintrittsvertiefung (32) mit der zweiten Eintrittsvertiefung (46) zusammenwirkt, um den Eintrittskanal (24) zu definieren, und die erste Austrittsvertiefung (34) mit der zweiten Austrittsvertiefung (48) zusammenwirkt, um den Austrittskanal (26) zu definieren.
6. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 5, wobei der Eintrittskanal (24) und der Austrittskanal (26) jeweils Querschnitte aufweisen, die im Wesentlichen durch die zweite Eintrittsvertiefung (46) und die zweite Austrittsvertiefung (48) der Abdeckung (22) definiert sind.
7. Wärmetauscher (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die erste Eintrittsvertiefung (32) und die erste Austrittsvertiefung (34) von einer reduzierten Tiefe (P_1, P_2) sind, die niedriger als eine wesentliche Tiefe (P_3, P_4) der zweiten Eintrittsvertiefung (46) und der zweiten Austrittsvertiefung (48) sind.
8. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 7, wobei die reduzierte Tiefe (P_1, P_2) der ersten Eintrittsvertiefung (32) und die erste Eintrittsvertiefung (34) niedriger als 1 mm, vorzugsweise niedriger als 0,5 mm ist.
9. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 7 oder 8, wobei die wesentliche Tiefe (P_3, P_4) der zweiten Eintrittsvertiefung (46) und die zweite Eintrittsvertiefung (48) niedriger als 10 mm, vorzugsweise niedriger als 8 mm ist.
10. Wärmetauscher (10) nach einem der vorhergehenden

den Ansprüche, wobei der Austrittskanal (26) ein erstes Ende (74), das in den Tauscherkörper (14) mündet, und ein zweites Ende (76) aufweist, das außerhalb des Tauscherkörpers (14) mündet, und dadurch, dass der Austrittskanal (26) einen hydraulischen Durchmesser (D_h) im gesamten Zwischenbereich zwischen dem ersten Ende (74) und dem zweiten Ende (76) aufweist, der zwischen einem ersten Wert des hydraulischen Durchmessers (D_{h1}) an dem ersten Ende (74) des Austrittskanals (26) und einem zweiten Wert des hydraulischen Durchmessers (D_{h2}) an dem zweiten Ende (76) des Austrittskanals (26) inbegriffen ist.

11. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 10, wobei der Wert des hydraulischen Durchmessers (D_h) des Austrittskanals (26) von dem ersten Wert des hydraulischen Durchmessers (D_{h1}) an dem ersten Ende (74) des Austrittskanals (26) bis zu dem zweiten Wert des hydraulischen Durchmessers (D_{h2}) an dem zweiten Ende (76) des Austrittskanals (26) zunimmt.
12. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 11, wobei der erste Wert des hydraulischen Durchmessers (D_{h1}) zwischen 10,5 mm und 11 mm, vorzugsweise 10,8 mm beträgt.
13. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 11 oder 13, wobei der zweite Wert des hydraulischen Durchmessers (D_{h2}) zwischen 15 mm und 16 mm, vorzugsweise 15,6 mm beträgt.
14. Wärmetauscher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Austrittskanal (26) eine innere Länge (L_s), in einer Zusammenbauebene der Endplatte (20) und der Abdeckung (22) betrachtet, aufweist, die größer als eine innere Breite (L_e) des Eintrittskanals (24), in der gleichen Zusammenbauebene betrachtet, ist.
15. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 14, wobei die innere Breite (L_s) des Austrittskanals (26) zwischen 14,5 mm und 16,8, vorzugsweise etwa 16 mm beträgt.
16. Wärmetauscher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Innenrohre aus einer Anordnung von Platten (12) gebildet sind.
17. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 16, wobei ein vertiefter Behälter (40) zwischen der Endplatte (20) und einer benachbarten Platte (12) des Tauscherkörpers (14) gegenüberliegend von der Abdeckung (22) angeordnet ist, um eine Fluidkommunikation mit dem Eintrittskanal (24) und dem Austrittskanal (26) zu gewährleisten.

Claims

1. Heat exchanger (10) comprising an assembly of internal pipes stacked in a longitudinal stacking direction (x) to form a heat exchanger body (14) designed for the circulation of a first fluid, comprising a connection device (19) arranged at one extremity of the heat exchanger body (14) in the longitudinal stacking direction (x),
the connection device (19) including an end plate (20) and a cover (22) that can be assembled together to jointly delimit an inlet duct (24) and an outlet duct (26), respectively, to admit the fluid into the heat exchanger body (14) and discharge the fluid from the heat exchanger body (14),
characterized in that the inlet duct (24) and the outlet duct (26) open out in a transversal direction (y) substantially perpendicular to the longitudinal stacking direction (x).
2. Heat exchanger (10) according to Claim 1, **characterized in that** the inlet duct (24) and the outlet duct (26) are generally elbow shaped.
3. Heat exchanger (10) according to either of the preceding claims, **characterized in that** the end plate (20) has a pressed part (30) including a first inlet impression (32) and a first outlet impression (34).
4. Heat exchanger (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cover (22) includes a second inlet impression (46) and a second outlet impression (48).
5. Heat exchanger (10) according to Claims 3 and 4, **characterized in that** the first inlet impression (32) co-operates with the second inlet impression (46) to define the inlet duct (24) and the first outlet impression (34) co-operates with the second outlet impression (48) to define the outlet duct (26).
6. Heat exchanger (10) according to Claim 5, **characterized in that** the inlet duct (24) and the outlet duct (26) each have cross sections essentially defined by the second inlet impression (46) and the second outlet impression (48) of the cover (22).
7. Heat exchanger (10) according to one of Claims 3 to 6, **characterized in that** the first inlet impression (32) and the first outlet impression (34) are of a limited depth (P_1 , P_2) less than a substantial depth (P_3 , P_4) of the second inlet impression (46) and the second outlet impression (48).
8. Heat exchanger (10) according to Claim 7, **characterized in that** the limited depth (P_1 , P_2) of the first inlet impression (32) and the first inlet impression (34) is less than 1 mm, preferably less than 0.5 mm.

9. Heat exchanger (10) according to Claim 7 or 8, **characterized in that** the substantial depth (P_3 , P_4) of the second inlet impression (46) and the second outlet impression (48) is less than 10 mm, preferably less than 8 mm. 5
10. Heat exchanger (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the outlet duct (26) has a first extremity (74) opening the heat exchanger body (14) and a second extremity (76) opening outside Heat exchanger body (14), and **in that** the outlet duct (26) has a hydraulic diameter (D_h), throughout the intermediate region between the first extremity (74) and the second extremity (76), of between a first hydraulic diameter value (D_{h1}) at the first extremity (74) of the outlet duct (26) and a second hydraulic diameter value (D_{h2}) at the second extremity (76) of the outlet duct (26). 10 15
11. Heat exchanger (10) according to Claim 10, **characterized in that** the hydraulic diameter value (D_h) of the outlet duct (26) increases from the first hydraulic diameter value (D_{h1}) at the first extremity (74) of the outlet duct (26) to the second hydraulic diameter value (D_{h2}) at the second extremity (76) of the outlet duct (26). 20 25
12. Heat exchanger (10) according to Claim 11, **characterized in that** the first hydraulic diameter value (D_{h1}) is between 10.5 mm and 11 mm, preferably 10.8 mm. 30
13. Heat exchanger (10) according to Claim 11 or 13, **characterized in that** the second hydraulic diameter value (D_{h2}) is between 15 mm and 16 mm, preferably of 15.6 mm. 35
14. Heat exchanger (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the internal width (L_s) of the outlet channel (26), considered in an assembly plane of the end plate (20) and of the cover (22), is greater than the internal width (L_e) of the inlet duct (24), considered in the same assembly plane. 40
15. Heat exchanger (10) according to Claim 14, **characterized in that** the internal width (L_s) of the outlet duct (26) is between 14.5 mm and 16.8 mm, preferably close to 16 mm. 45
16. Heat exchanger (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the internal pipes comprise an assembly of plates (12). 50
17. Heat exchanger (10) according to Claim 16, **characterized in that** a pressed reservoir (40) is placed between the end plate (20) and an adjacent plate (12) of the heat exchanger body (14), opposite the cover (22), to provide fluid communication with the inlet duct (24) and the outlet duct (26). 55

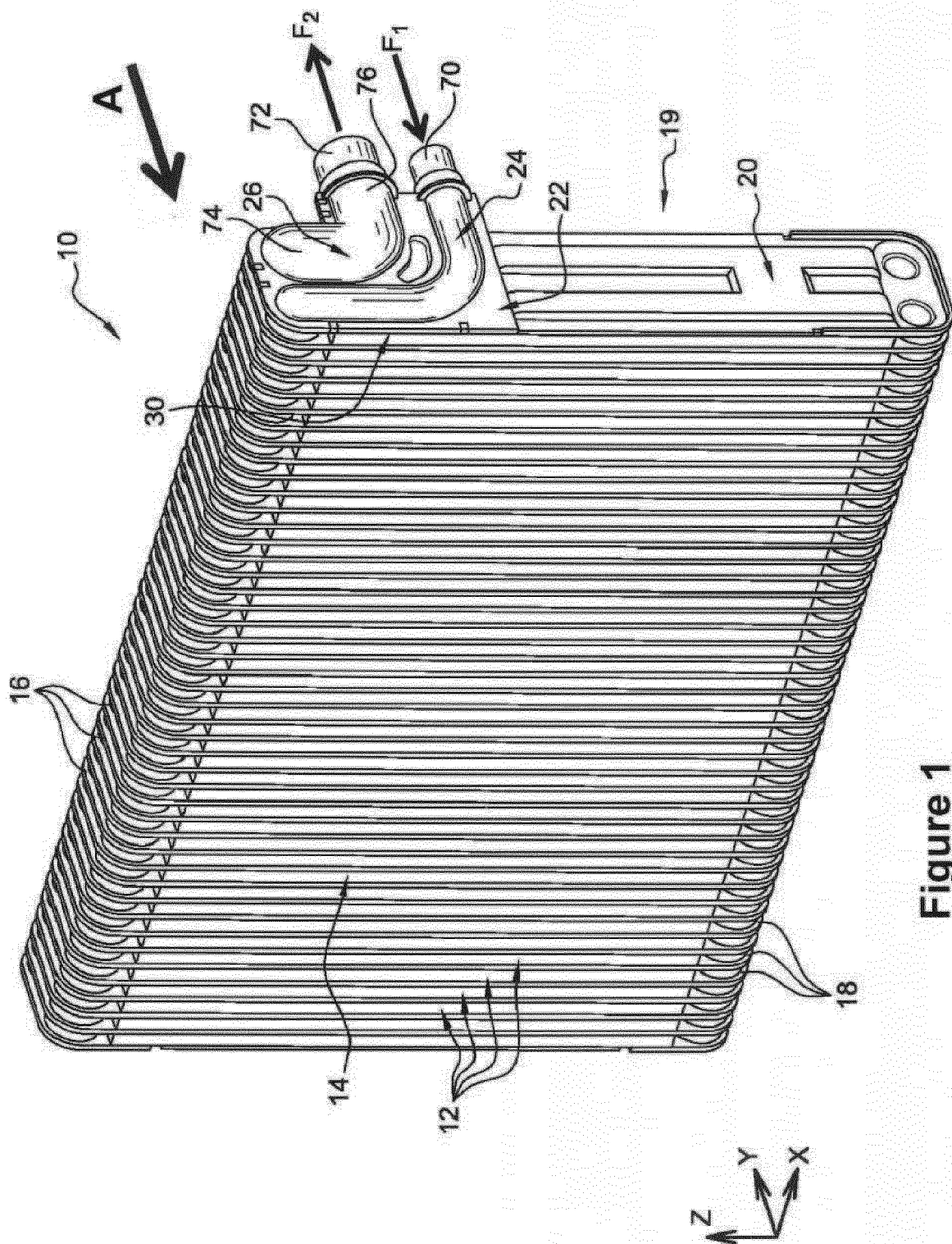


Figure 1

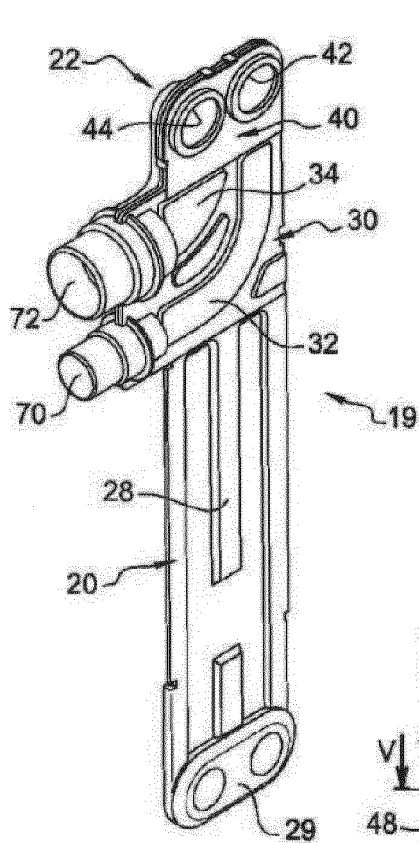


Figure 2

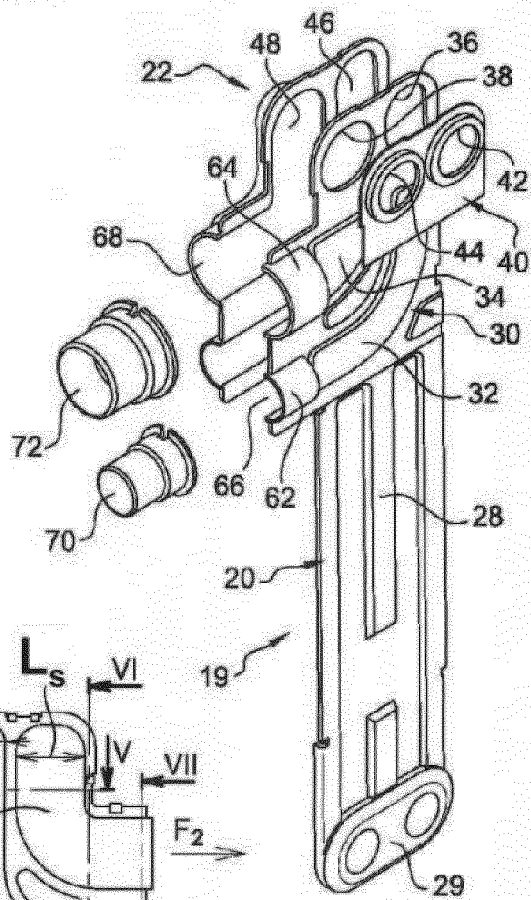


Figure 3

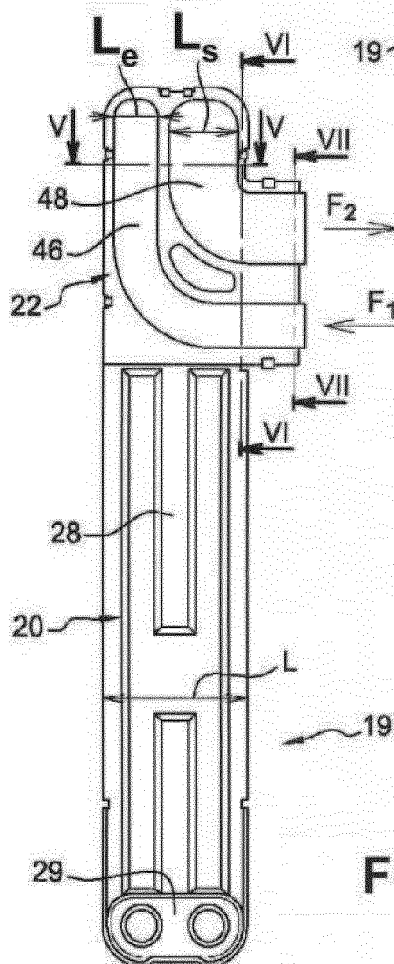


Figure 4

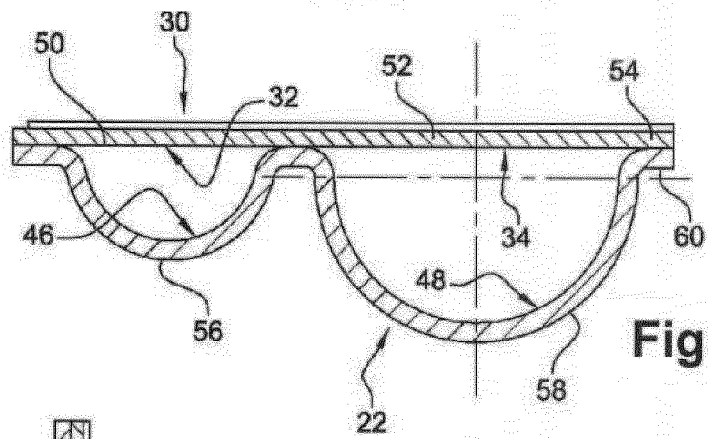


Figure 5

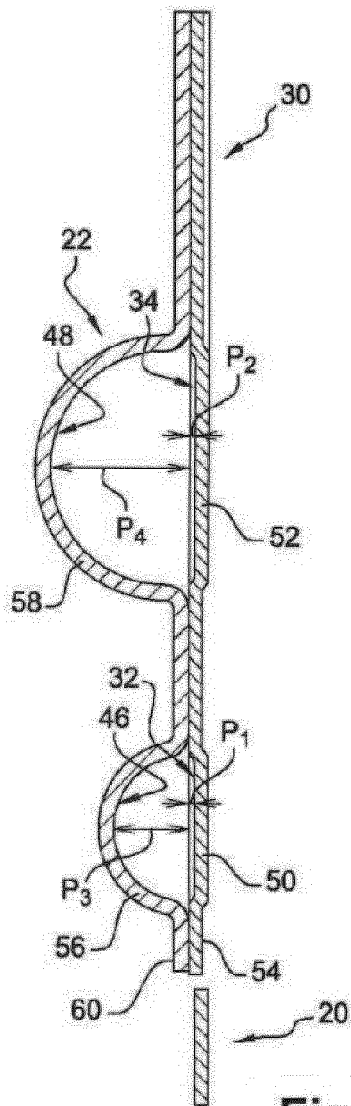


Figure 6

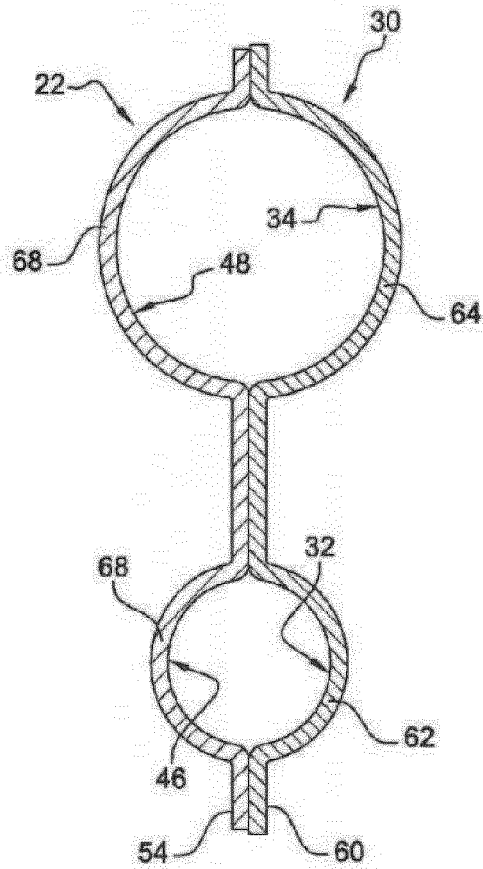


Figure 7

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

- JP 06331297 B [0002]
- FR 2929388 [0029]