

(19)



(11)

EP 2 689 205 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

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

14.11.2018 Bulletin 2018/46

(51) Int Cl.:

F28D 1/03 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12704814.8**

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/EP2012/052877

(22) Date de dépôt: **20.02.2012**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2012/126687 (27.09.2012 Gazette 2012/39)

(54) **RENFORT DE LIAISON ENTRE PLAQUES D'UN ECHANGEUR DE CHALEUR**

ANSCHLUSSBEWEHRUNG ZWISCHEN PLATTEN EINES WÄRMETAUSCHERS

CONNECTING REINFORCEMENT FOR BETWEEN THE PLATES OF A HEAT EXCHANGER

(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**

• **BUSSON, François**

F-72220 Saint Gervais en Belin (FR)

• **IBRAHIMI, Mohamed**

F-72700 Allonnes (FR)

(30) Priorité: **23.03.2011 FR 1100872**

(74) Mandataire: **Metz, Gaëlle et al**

Valeo Systèmes Thermiques

8, rue Louis Lormand

CS 80517 La Verrière

78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR)

(43) Date de publication de la demande:

29.01.2014 Bulletin 2014/05

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

78320 Le Mesnil Saint Denis (FR)

(56) Documents cités:

EP-A1- 2 105 693 FR-A2- 2 128 125

JP-A- 9 113 171 JP-A- 2001 116 485

(72) Inventeurs:

• **MOREAU, Sylvain**

F-72700 Spay (FR)

EP 2 689 205 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 relève du domaine des échangeurs de chaleur entre deux fluides, notamment pour le refroidissement d'un flux d'air par échange thermique avec un fluide réfrigérant.

[0002] L'invention se rapporte en particulier à un échangeur selon le préambule de la revendication 1. Un tel échangeur est connu du document JP 09113171. De tels échangeurs de chaleur sont utilisés dans le domaine de la climatisation, par exemple de véhicules automobiles et sont notamment des évaporateurs pour une boucle de climatisation de véhicule. Ils permettent d'échanger de la chaleur entre un premier fluide, notamment de l'air et un deuxième fluide, par exemple un fluide réfrigérant. Ils comprennent un faisceau de tubes, destinés à la circulation du deuxième fluide, disposés parallèlement sur une ou plusieurs rangées, des entretoises d'entrée et/ou de sortie du deuxième fluide dans les tubes et des espaces entre les tubes pour la circulation du deuxième fluide.

[0003] Il est connu du document FR2929388A1 un échangeur de chaleur dont les tubes sont fabriqués par l'assemblage d'une première plaque et d'une deuxième plaque identiques entre elles, présentant chacune une concavité tournée l'une vers l'autre, et un bord périphérique assemblé l'un à l'autre de manière étanche, de façon à créer un conduit de circulation de fluide, dit tube, étanche au fluide réfrigérant et lui permettant d'y circuler. De tels échangeurs comprennent donc une pluralité de plaques empilées d'un côté à l'autre de l'échangeur pour former un faisceau de tube. Chaque tube possède deux extrémités et par conséquent chaque plaque possède également deux extrémités.

[0004] De tels tubes présentent, par exemple au niveau de leurs extrémités, une zone de répartition du fluide, appelé également espace collecteur, permettant de collecter et de répartir le fluide réfrigérant.

[0005] Chaque plaque est ainsi munie d'un embouti délimitant la zone de répartition de fluide dans l'échangeur et permettant d'établir une liaison entre deux plaques adjacentes de deux tubes successifs. Ces liaisons assurent la stabilité de la structure, permettent de garantir l'étanchéité entre un volume interne de l'échangeur de chaleur et le milieu environnant, c'est-à-dire entre le volume interne des tubes et l'air. Elles permettent également au fluide réfrigérant de circuler dans l'échangeur en passant d'un tube à l'autre.

[0006] Entre leurs extrémités, les tubes présentent une partie centrale, appelée corps de tube, guidant le fluide réfrigérant d'une extrémité à l'autre.

[0007] Lesdits tubes n'étant en contact les uns avec les autres qu'au niveau de leurs extrémités, il existe des espaces entre les corps de deux tubes adjacents. Ces espaces sont utilisés pour faire circuler le premier fluide à travers l'échangeur de chaleur pour qu'il échange de la chaleur avec le deuxième fluide circulant à l'intérieur des tubes.

[0008] L'échangeur comprend également une tubulure d'entrée emmenant le fluide réfrigérant aux tubes, lié aux tubes par l'intermédiaire d'une entretoise d'entrée et une tubulure de sortie faisant sortir le fluide réfrigérant des tubes et liée à eux par l'intermédiaire d'une entretoise de sortie.

[0009] Afin d'augmenter au maximum la puissance frigorifique de l'échangeur tout en réduisant sa masse, le document FR2929388A1 propose une épaisseur des plaques formant les tubes inférieure à 0.3 mm. Un problème se crée lorsque la ou lesdites tubulures sont soumises à des contraintes mécaniques liées, par exemple, au fonctionnement du véhicule. Ces contraintes se répercutent alors sur les plaques de l'échangeur par l'intermédiaire des entretoises. Les plaques étant d'épaisseur inférieure à 0.3 mm, elles se déforment sous l'effet de la contrainte, ce qui peut entraîner une rupture entre deux plaques adjacentes, créant ainsi une fuite permettant au fluide réfrigérant de s'échapper.

[0010] L'invention a pour but de remédier au problème précité en proposant d'améliorer la résistance aux contraintes au niveau des liaisons entre deux plaques adjacentes tout en conservant le recours à des plaques d'épaisseur inférieure à 0.3 mm.

[0011] Elle propose à cet effet un échangeur de chaleur, comprenant une multiplicité de plaques empilées d'épaisseur inférieure à 0.3 mm, chacune munie d'un embouti mâle délimitant une zone de répartition de fluide dans l'échangeur, au moins une première plaque et une deuxième plaque comprennent chacune un bord périphérique assemblé de manière étanche pour former un conduit de circulation de fluide.

[0012] Selon l'invention, l'échangeur de chaleur comprend au moins un insert muni d'un embouti femelle, l'insert étant solidaire d'une des plaques, l'embouti mâle d'une plaque adjacente à la plaque solidaire de l'insert étant configuré pour pénétrer dans l'embouti femelle de l'insert pour assurer une solidarisation entre la plaque solidaire de l'insert et la plaque adjacente, et par suite entre deux conduits adjacents ou entre une plaque de côté et un conduit adjacent.

[0013] Autrement dit, selon l'invention, l'échangeur de chaleur possède au moins un insert, munie d'un bord saillant configuré pour se prolonger et entourer l'embouti mâle d'une plaque adjacente afin d'augmenter la résistance aux contraintes de la liaison entre l'insert et la plaque.

[0014] La multiplicité de plaques s'étend sur une largeur comprise entre un premier côté de l'échangeur et un deuxième côté de l'échangeur. Les plaques situées sur les côtés de l'échangeur sont ainsi appelées « plaques de côté ».

[0015] Selon un aspect de l'invention, l'insert est venu de matière d'une première ou deuxième plaque d'un conduit.

[0016] Selon un aspect de l'invention, l'insert est une pièce rapportée sur une première ou deuxième plaque d'un conduit ou sur une plaque de côté.

[0017] et/ou deuxième plaque, ledit bord s'étendant dans le prolongement du secteur tubulaire. On comprend ici que le bord forme une section cylindrique coaxiale au secteur tubulaire et de diamètre équivalent. En recouvrant l'embouti mâle d'une des plaques par l'embouti femelle présent sur l'insert, on renforce ainsi la liaison entre la plaque et l'insert quelque soit la direction des contraintes subies par la liaison.

[0018] Selon un aspect de l'invention, l'embouti mâle de la première et/ou deuxième plaque, présente un secteur tubulaire terminé par un fond qui s'étend dans un plan perpendiculaire à un axe central du secteur tubulaire. Le fond est, par exemple, pourvu d'une ouverture au travers de laquelle le fluide passe. On peut définir de la sorte le trajet du deuxième fluide au sein de l'échangeur, en choisissant un fond muni ou non d'une ouverture.

[0019] Selon un aspect de l'invention, la multiplicité de plaques comprend une portion de circulation de fluide intercalé entre deux extrémités de plaque, l'embouti mâle des premières et deuxièmes plaques étant pratiqué à au moins une extrémité desdites plaques.

[0020] Selon un aspect de l'invention, les premières et deuxièmes plaques délimitant un conduit ou l'ensemble formé d'une plaque d'un conduit et d'une plaque de coté comprennent chacune à une extrémité à la fois un embouti mâle et un embouti femelle. De cette manière, la liaison renforcée entre la plaque et l'insert est doublée et sa résistance est ainsi améliorée.

[0021] Selon un aspect de l'invention, chaque extrémité des plaques comprend à la fois un embouti mâle et un embouti femelle.

[0022] Selon un aspect de l'invention, les vingt-cinq premiers pourcents de ladite largeur à partir d'un coté de l'échangeur sont configurées pour que l'embouti mâle de chaque plaque pénètre dans l'embouti femelle de chaque insert, afin d'assurer une solidarisation entre les plaques. On comprend ainsi que l'échangeur est muni dans ce cas d'une pluralité d'inserts. Les plaques situées dans les soixante-quinze pourcents restant de ladite largeur ne possèdent alors pas de tels inserts. De cette manière, on renforce en particulier la zone de l'échangeur soumise principalement aux contraintes transmises par les tubulures d'entrée et/ou de sortie du fluide réfrigérant, c'est-à-dire la zone située proche des entretoises d'entrée et/ou de sortie, eux-mêmes positionnés à l'un des cotés de l'échangeur.

[0023] Selon un aspect de l'invention, l'échangeur comprenant une première plaque de coté située au niveau du premier coté de l'échangeur et une deuxième plaque de coté située au niveau du deuxième coté de l'échangeur, l'insert est installé contre chacune des plaques de cotés de sorte que l'embouti femelle de l'insert recouvre l'embouti mâle de la plaque adjacentes à la première plaque de coté et de la plaque adjacente à la deuxième plaque de coté. On comprend ici, qu'un tel échangeur comprend deux inserts, chacun brasé à une plaque de coté.

[0024] Les premières liaisons entre une plaque et un

insert en partant des cotés de l'échangeur sont ainsi renforcées, Les plaques de cotés possèdent par exemple une épaisseur de 1 mm, supérieur à l'épaisseur des autres plaques pour augmenter la résistance de la première liaison. L'insert possède notamment, une épaisseur supérieure à 0,3 mm.

[0025] Les figures annexées feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 est une vue schématique en perspective d'un échangeur de chaleur.

La figure 2 est une vue schématique partielle en plan d'un exemple de réalisation d'un évaporateur et d'une tubulure d'entrée de fluide réfrigérant.

La figure 3 est une vue schématique partielle d'une liaison entre deux plaques adjacentes d'un évaporateur, conformément à l'invention.

La figure 4 est une vue en perspective éclatée d'une partie de l'échangeur comprenant un insert selon l'invention.

La figure 5 est une vue schématique en plan de deux plaques adjacentes d'un évaporateur.

[0026] Par convention et pour simplifier la description de l'échangeur de chaleur 1 selon l'invention, on forme un repère cartésien (x, y, z) et on définit la direction o-x comme étant la largeur de l'échangeur, o-y sa profondeur, et o-z sa hauteur. Les directions o-x, o-y et o-z sont parallèles aux axes o-x, o-y et o-z respectivement. L'exemple de réalisation décrit ci-après est un évaporateur mais il va de soit que l'invention couvre également un condenseur, un radiateur ou tout autre échangeur constitué selon la revendication 1 quelque soit les fluides qui le traverse.

[0027] Comme on peut le voir sur la figure 1, l'échangeur de chaleur ou évaporateur 1 comprend un empilement de conduit d'écoulement de fluide, dit tube 2. Chaque tube 2 comprend une première plaque 3 et une deuxième plaque 4 formées à partir d'une tôle, ou feuillard métallique, embouti en forme de cuvettes. Les plaques 3 et 4 sont identiques entre elles et ont leurs concavités tournées l'une vers l'autre selon la direction o-x. Les première et deuxième plaque 3 et 4 comprennent chacune un bord périphérique 25 assemblé de façon étanche au fluide, par exemple, par brasage pour former un tube 2 et délimitant un volume intérieur du tube 2. Chacune des plaques est munie d'un embouti mâle 8 délimitant une zone de répartition de fluide 6, 7 dans l'échangeur 1. Cet embouti mâle 8 est par exemple situé au niveau d'au moins une extrémité de chaque plaque selon la direction o-z et notamment, aux deux extrémités de chaque plaque selon la direction o-z. De cette manière,

re, une première plaque 3 et une deuxième plaque 4 d'un même tube 2 délimitent une zone de répartition de fluide 6, 7 dans l'échangeur aux niveaux des extrémités du tube 2 selon la direction o-z, c'est-à-dire selon sa hauteur. La zone de répartition de fluide située au niveau de la partie supérieure d'un tube 2 selon l'axe o-z est appelée zone de répartition supérieure 6 alors que celle située au niveau de la partie inférieure d'un tube 2 selon l'axe o-z est appelée zone de répartition inférieure 7.

[0028] Le tube 2 peut ainsi être traversé par un fluide, dit deuxième fluide, en particulier un fluide réfrigérant circulant dans une boucle de climatisation d'un véhicule automobile quand l'échangeur de chaleur 1 est un évaporateur, un refroidisseur de gaz ou un condenseur. Il peut également s'agir d'un fluide caloporteur circulant dans un circuit de refroidissement d'un moteur thermique ou électrique d'un véhicule automobile quand l'échangeur de chaleur 1 est un radiateur.

[0029] Les zones de répartition de fluide 6, 7 occupent, par exemple, une fraction minoritaire de la hauteur du tube 2 aux parties supérieure et inférieure de celui-ci, le reste de la hauteur du tube 2 étant occupée par une région de corps de plus faible épaisseur. Une portion de circulation de fluide 19 est ainsi intercalée entre deux zones de répartition de fluide, c'est-à-dire entre deux extrémités d'une même plaque. Ainsi, deux tubes 2 adjacents sont en contact au niveau de leurs zones de répartition de fluide, c'est-à-dire au niveau des emboutis mâles 8 présents sur les plaques adjacentes appartenant à deux tubes 2 différents. Un espace libre 13 situé entre deux régions de corps de plus faible épaisseur de deux tubes 2 adjacents définit un trajet selon la direction o-y pour un premier fluide, par exemple de l'air à refroidir. Des intercalaires (non représenté) sont notamment installés dans l'espace libre 13, pour augmenter l'échange thermique entre les parois externes des tubes 2 et le flux d'air.

[0030] La tôle formant les plaques 3 et 4 est, par exemple, un alliage d'aluminium et présente une épaisseur inférieure à 0,3 mm, de préférence comprise entre 0,24 et 0,28 mm et notamment égale à 0,27 mm. Un perturbateur interne, en forme de zig-zag, (non représenté) peut être disposé entre les plaques 3 et 4 d'un même tube 2 pour favoriser les échanges thermiques entre le fluide réfrigérant et la paroi interne du tube 2.

[0031] Le tube 2 peut présenter une zone de jonction étanche 14, étendu selon sa hauteur, c'est-à-dire selon la direction o-z, divisant un même tube 2 en un premier demi-tubes 2' et un deuxième demi-tubes 2'', et permet ainsi au tube 2 de définir deux trajets pour le fluide réfrigérant. Le premier demi-tube 2' d'un tube 2 est situé vers une face avant 17 de l'échangeur et le deuxième demi-tube 2'' du même tube 2 est situé vers une face arrière 18 de l'échangeur. La zone de jonction étanche s'étend ainsi de la zone de répartition supérieure 6 jusqu'à la zone de répartition inférieure 7, à mi-largeur du tube 2 selon la direction o-y. La zone de jonction étanche peut présenter ou non un passage (non représenté) au niveau

de la zone de répartition du fluide supérieure 6 ou de la zone de répartition inférieure 7, pour laisser passer le fluide du premier demi-tube 2' au deuxième demi-tube 2'' d'un même tube 2, c'est-à-dire selon la direction o-y.

[0032] En outre, deux plaques dites de cotés 15, 16 sont disposés sur les cotés de l'échangeur suivant la direction o-x et servent, notamment, à protéger les dernières intercalaires de l'échangeur situés de chaque côté de l'échangeur de chaleur 1. On appelle premier coté de l'échangeur 1 le coté situé sur la partie droite de la figure 1 et première plaque de coté 15, la plaque située au niveau du premier coté. De la même manière, on appelle deuxième coté 16 de l'échangeur 1, le coté situé sur la partie gauche du dessin et deuxième plaque de coté 16, la plaque située au niveau du deuxième coté.

[0033] Ainsi, d'un coté à l'autre suivant la direction o-x et de droite à gauche sur la figure 1, l'échangeur de chaleur 1 est composé de la première plaque de coté 15, liée au niveau d'une première liaison avec la première plaque 3 d'un premier tube 2a, elle-même liée avec la deuxième plaque 4 du premier tube 2a, elle-même en liaison avec la première plaque 3 d'un deuxième tube 2b ; une pluralité de plaques sont ensuite empilées de cette manière pour former N tubes, la deuxième plaque 4 d'un N^{ième} tube étant en liaison avec la deuxième plaque de coté 16.

[0034] L'échangeur de chaleur 1 comprend en outre une entretoise d'entrée de fluide 11 et une entretoise de sortie de fluide 12 disposées sur une face extérieure de la première plaque de coté 15 dans le prolongement des zones de répartition du fluide supérieure 6 et/ou inférieure 7. Les entretoises 11 et 12 font ainsi saillie par rapport à la première plaque de coté 15 et peuvent notamment posséder une section tubulaire dont l'axe central est dirigé selon la direction o-x. Les entretoises 11 et 12 peuvent présenter des diamètres différents.

[0035] Le mode de réalisation décrit à titre d'exemple en figure 1, présente les entretoises d'entrée de fluide 11 et de sortie de fluide 12 disposés du coté de la première plaque de coté 15 de l'échangeur de chaleur 1. Toutefois, la présente invention couvre également tout autres agencements des entretoises 11, 12 par rapport à l'échangeur 1.

[0036] La figure 2 illustre plus en détail la zone de l'échangeur 1 proche des entretoises d'entrée 11 et de sortie 12 (non représenté sur la figure 2). Elle permet également de représenter une tubulure d'entrée 20 raccordée à l'entretoise d'entrée 11 et permettant au fluide d'entrer dans l'échangeur 1. Une tubulure de sortie permet en revanche au fluide réfrigérant de sortir de l'échangeur de chaleur mais n'est pas représentée sur les figures. Ces tubulures sont souvent soumises à des contraintes F liées, par exemple, au fonctionnement du véhicule et les transmettent par l'intermédiaire des entretoises d'entrée 11 et de sortie 12 à l'échangeur 1.

[0037] Ainsi, le liquide réfrigérant décrit un trajet dans l'échangeur entre l'entretoise d'entrée 11 et de sortie 12 en fonction de la présence ou non des ouvertures 10

située au niveau des zones de répartition du fluide, entre deux demi-tubes 2' ou deux demi-tubes 2" de deux tubes 2 adjacents et de la présence ou non de passages situés au niveau de la zone de jonction 14 permettant au fluide de passer d'un demi-tube 2' à l'autre demi-tube 2' d'un même tube 2, c'est-à-dire d'une face à l'autre de l'échangeur selon la direction o-y.

[0038] La figure 3 illustre une zone de répartition supérieure 6, formée par l'assemblage de la première plaque 3 du premier tube 2a et de la deuxième plaque 4 du premier tube 2a. La figure 3 illustre également un insert 5 conformément à l'invention, notamment muni d'un embouti femelle 9, ainsi qu'une entretoise d'entrée 11 du fluide réfrigérant et une tubulure d'entrée 20 permettant au fluide réfrigérant d'entrer dans l'échangeur 1. Selon l'invention, l'embouti mâle 8 de la première et/ou deuxième plaque (3, 4) est configuré pour pénétrer dans le l'embouti femelle 9 de l'insert 5 pour assurer leur solidarisation. Sur l'exemple illustré sur la figure 3, l'insert 5 est adjacent à la première plaque 3 et recouvre l'embouti mâle 8 de cette plaque. Il est en outre situé sur une face interne de la première plaque de côté 15 de l'échangeur 1. L'insert 5 définit ainsi un moyen de liaison rigide avec la première plaque 3, et délimite avec la plaque de côté 15 une boîte collectrice au travers de laquelle le fluide réfrigérant est apte à circuler.

[0039] Ainsi lorsque la tubulure d'entrée 20 et/ou de sortie est soumise à des contraintes F, quelque soit leurs directions, qui sont transmises à l'échangeur au niveau, notamment, de la liaison renforcée entre la première plaque de côté 15 et la première plaque 3 du premier tube 2a, le risque de rupture de la tôle ou de la liaison brasée est réduit. Corrélativement, la fiabilité de l'échangeur est augmentée.

[0040] La figure 4 permet d'illustrer de manière plus détaillée un insert 5 apte à être rapporté sur la première plaque de côté 15. L'insert 5 est ici une pièce rapportée, c'est-à-dire distincte des plaques avant assemblage et installé entre ces dernières au moment du pré-assemblage. Il pourrait également être rapporté sur des premières plaques 3, des deuxième plaques 4 et/ou sur la deuxième plaque de côté 16. L'insert 5 comporte une section plane 30, du côté gauche de la figure, destinée à venir en contact et être brasée contre la première plaque de côté 15 contre laquelle l'insert 5 est rapporté. La section plane 30 assure de cette manière le renfort mécanique dont l'insert 5 assure la fonction.

[0041] La section plane 30 comprend deux tranches latérales, une tranche inférieure et une tranche supérieure définissant ensemble la périphérie de l'insert 5. Lorsque l'insert 5 est positionné dans l'échangeur, sa profondeur correspond à la profondeur des plaques, c'est-à-dire que la distance entre ses deux tranches latérales selon la direction o-y est égale à la profondeur des plaques selon la direction o-y. En revanche, l'insert 5 est moins haut que les plaques, c'est-à-dire que la distance entre sa tranche supérieure et sa tranche inférieure est moins importante que la hauteur des plaques selon la

direction o-z.

[0042] L'insert 5 peut, par exemple, être muni d'une pluralité de languettes 35, situées sur la périphérie de l'insert 5, perpendiculairement à la section plane 30 et apte à être serties ou repliées sur la première plaque de côté 15 sur laquelle l'insert 5 est rapporté, pour assurer sa fixation. Les languettes 35 permettent notamment d'assurer le pré-assemblage de l'insert 5 contre la première plaque de côté 15 avant l'opération de brasage. L'insert comporte par exemple quatre languettes 35, dont deux sont situées sur sa tranche supérieure et une sur chacune de ses tranches latérales.

[0043] Du côté opposé à la section plane 30, c'est-à-dire du côté droit de la figure, sont situés deux emboutis femelles 9 destinés à recouvrir deux emboutis mâle 8 de la première plaque 3, adjacente à la première plaque de côté 15 sur laquelle l'insert 5 est rapporté. Les emboutis mâles 8 et femelles 9 ont donc une forme complémentaire permettant l'emboîtement des uns (mâles 8) dans les autres (femelles 9). Bien que non représenté, l'insert 5 peut également être muni d'un embouti femelle 9 et d'un embouti mâle 4 dans le cas où les premières 3 et les deuxième plaques possèdent aussi un embouti mâle 8 et un embouti femelle 9 correspondant.

[0044] Selon une variante de l'invention non représentée, l'insert 5 est venu de matière d'une plaque et peut l'être d'une première plaque 3, d'une deuxième plaque 4, d'une première plaque de côté 15 et/ou d'une deuxième plaque de côté 16. Il est dans ce cas constitué du même matériau que la plaque de laquelle il est issu, c'est-à-dire qu'il est réalisé de manière unitaire avec la plaque, formant avec elle un bloc de matière unique. Une telle configuration de l'insert 5 se traduit sur la plaque sur laquelle il est situé par, notamment, la présence d'un épaulement au niveau duquel débute l'insert 5, c'est-à-dire proche de l'extrémité de la plaque sur laquelle est situé l'insert 5. Dans le cas où l'insert 5 est venu de matière d'une plaque, il présente la même forme que celle de l'insert 5 rapporté à la plaque comme décrite précédemment.

[0045] Cette forme de l'insert 5, qu'il soit rapporté ou venu de matière d'une plaque, permet avantageusement de le placer entre deux plaques adjacentes de l'échangeur, quelque soit leur position parmi la multiplicité de plaques.

[0046] Ainsi, selon un autre mode de réalisation de l'échangeur, deux tubes 2 adjacents, quelque soit leur position dans l'échangeur 1, comprennent une première plaque 3 d'un des tubes 2 qui est assemblée avec une deuxième plaque 4 d'un autre des tubes par l'intermédiaire d'un insert 5. Par conséquent, l'une d'entre les première et deuxième plaques 3, 4 comprend un insert 5 de liaison de sorte que l'embouti mâle ou femelle 8 ou 9 d'un tube est configuré pour pénétrer ou recouvrir respectivement l'embouti femelle ou mâle 9 ou 8 d'un tube 2 qui lui est directement adjacent.

[0047] Selon une première variante de réalisation, chacune des liaisons entre les tubes 2 comprend un in-

sert 5.

[0048] Selon une seconde variante de réalisation, certaines des liaisons entre les plaques comprennent un insert 5, par exemple certaines liaisons situées au niveau des vingt-cinq premiers pourcents de la largeur de l'échangeur 1, en partant du premier coté de l'échangeur 1, ou seulement entre les premières et deuxième plaques de cotés 15, 16 et leurs plaques 3, 4 directement adjacente. En fonction de la résistance aux contraintes que l'on veut donner à l'échangeur 1, on choisit l'une ou l'autre de ces variantes de réalisation.

[0049] Toujours dans l'objectif de renforcer la structure, on choisit de manière avantageuse mais non exclusivement des plaques de cotés 15, 16 d'épaisseur environ égale à 1 mm. Et de la même manière, on choisit des inserts 5, d'épaisseur supérieure à 0,3 mm, mais il peut être avantageux de choisir un insert 5 d'épaisseur identique à l'épaisseur des première et deuxième plaques 3, 4 constitutive d'un tube.

[0050] La figure 3 illustre en outre un aspect de l'invention selon lequel l'embouti femelle 9 de l'insert 5 présente un secteur tubulaire 21 dont l'axe central est dirigé selon la direction o-x. Il se termine par un bord 22 s'étendant dans le prolongement du secteur tubulaire 21 et qui recouvre l'embouti mâle 8 de la première plaque 3 du premier tube 2a. On comprend ici que le bord 22 chevauche au moins en partie l'embouti mâle 8. Ce bord 22 et ce secteur tubulaire forme un ensemble unitaire. En pratique, il s'agit d'un tube de diamètre intérieur ou égale au diamètre extérieur de l'embouti mâle 8.

[0051] Cet embouti mâle 8 de la première plaque 3 ou de la deuxième plaque 4, présente également un secteur tubulaire 31 configuré de sorte qu'il puisse pénétrer dans le secteur tubulaire 21 de l'insert 5 mais se terminant lui par un fond 33 qui s'étend dans un plan perpendiculaire à un axe central du secteur tubulaire 21, c'est-à-dire selon la direction o-x. Le fond 33 est, par exemple, pourvu d'une ouverture 10 au travers de laquelle le fluide passe. C'est à travers ces sections tubulaires 21 et 31 que le fluide va circuler entre deux tubes 2 adjacents à l'intérieur de l'échangeur 1.

[0052] Selon un autre mode de réalisation de l'échangeur 1, chaque tube 2 est formé par un premier demi-tube 2' et un deuxième demi-tube 2'', séparé l'un de l'autre par la section étanche. Chaque plaque doit être munie de deux emboutis délimitant la zone de répartition 6, 7 de fluide dans l'échangeur 1.

[0053] Comme illustré sur la figure 5 et de manière particulièrement avantageuse, la première plaque 3 et la deuxième plaque 4 possèdent à la fois, un embouti mâle 8 et un embouti femelle 9, au moins au niveau d'une extrémité des plaques, et notamment aux deux. De cette manière le fluide pourra circuler entre les demi-tubes 2' de deux tubes 2 adjacents et/ou entre les demi-tubes 2'' de deux tubes 2 adjacents.

[0054] La figure 5 illustre une première plaque 3 et une deuxième plaque 4 appartenant à deux tubes 2 adjacents ou à une première plaque 3 et une première plaque de

coté 15, représentées ici cote à cote. La première plaque 3 situé à gauche de la figure 5 est empilée sur la deuxième plaque 4 ou sur la première plaque de coté 15 située à droite de la figure en effectuant une rotation de 180 degrés autour de l'axe A. De cette manière, lorsque les deux plaques sont empilées pour former l'échangeur 1, on fait correspondre, à un embouti mâle 8 et un embouti femelle 9 de l'insert 5 situés à l'extrémité d'une deuxième plaque 4 ou d'une première plaque de coté 15, un embouti femelle 9 et un embouti mâle 8 situés à l'extrémité correspondante de la première plaque 3 adjacente. On renforce ainsi la liaison entre les deux plaques contre les différentes contraintes pouvant s'exercer dans le plan o-y-z. L'avantage d'une telle structure réside dans le fait que chaque plaque est identique, c'est-à-dire embouti par la même empreinte de presse. On allège ainsi la logistique puisqu'on utilise un seul et même type de plaque que l'on retourne pour réaliser la première et la deuxième plaque selon l'invention. On renforce aussi chaque face de l'échangeur, ce qui permet d'apporter de manière simple un renfort selon l'invention simultanément au deux tubulures, c'est-à-dire d'entrée et de sortie.

[0055] Les échangeurs de chaleur selon l'invention trouvent une application particulière dans les installations de chauffage, ventilation et/ou climatisation de véhicules automobiles. Il peut s'agir aussi de radiateurs de refroidissement du moteur, de radiateurs de chauffage de l'habitacle, de condenseurs, de refroidisseurs de gaz ou d'évaporateurs de circuit de climatisation, de refroidisseurs d'air de suralimentation et d'échangeur d'huile.

Revendications

1. Echangeur de chaleur (1) comprenant une multiplicité de plaques empilées, chacune munie d'un embouti mâle (8) délimitant une zone de répartition de fluide (6, 7) dans l'échangeur (1), au moins une première plaque (3) et une deuxième plaque (4) comprennent chacune un bord périphérique (25) assemblé de manière étanche pour former un conduit de circulation de fluide, **caractérisé en ce que** les plaques ont une épaisseur inférieure à 0.3mm et **en ce qu'il** comprend au moins un insert (5) muni d'un embouti femelle (9), l'insert étant solidaire d'une des plaques (15, 3, 4), l'embouti mâle (8) d'une plaque adjacente (3, 4) à la plaque solidaire de l'insert (5) étant configuré pour pénétrer dans l'embouti femelle (9) de l'insert (5) pour assurer une solidarisation entre la plaque solidaire de l'insert et la plaque adjacente, et par suite entre deux conduits adjacents ou entre une plaque de côté (15, 16) et un conduit adjacent.
2. Echangeur (1) selon la revendication 1, dans lequel l'insert (5) est venu de matière d'une première plaque (3), d'une deuxième plaque (4) ou d'une plaque de coté (15, 16).

3. Echangeur (1) selon la revendication 1, dans lequel l'insert (5) est une pièce rapportée sur une première ou deuxième plaque (3, 4) d'un conduit ou sur une plaque de côté (15, 16).
4. Echangeur (1) selon la revendication 2 ou 3, dans lequel l'embouti femelle (9) de l'insert (5), présente un secteur tubulaire (21) terminé par un bord (22) qui recouvre l'embouti mâle (8) d'une plaque (3, 4) d'un conduit adjacent, ledit bord (22) s'étendant dans le prolongement du secteur tubulaire (21).
5. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'embouti mâle (8) d'une plaque (3, 4), présente un secteur tubulaire (31) terminé par un fond (33) qui s'étend dans un plan perpendiculaire à un axe central du secteur tubulaire (31).
6. Echangeur (1) selon la revendication 5, dans lequel le fond (33) est pourvu d'une ouverture (10) au travers de laquelle le fluide passe.
7. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la multiplicité de plaques comprend une portion (19) de circulation de fluide intercalé entre deux extrémités de plaque, l'embouti mâle (8) étant pratiqué à au moins une extrémité desdites plaques.
8. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel les plaques (3, 4) délimitant un conduit ou l'ensemble formé d'une plaque (3) d'un conduit et d'une plaque de côté (15, 16) comprennent chacune à au moins une extrémité, à la fois un embouti mâle (8) et un embouti femelle (9).
9. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les vingt-cinq premiers pourcents de ladite largeur à partir d'un côté de l'échangeur sont configurées pour que l'embouti mâle (8) de chaque plaque (3, 4) pénètre dans l'embouti femelle (9) de chaque insert (5) pour assurer une solidarisation entre les plaques (3, 4).
10. Echangeur (1) selon la revendication 9, comprenant une première plaque de côté (15) située au niveau d'un premier côté de l'échangeur (1) et une deuxième plaque de côté (16) située au niveau d'un deuxième côté de l'échangeur (1), dans lequel l'insert (5) est installé contre chacune des plaques de côtés (15, 16) de sorte que l'embouti femelle (9) de l'insert (5) recouvre l'embouti mâle (8) de la plaque adjacente à la première plaque de côté (15) et de la plaque adjacente à la deuxième plaque de côté (16).
11. Echangeur (1) selon la revendication 10, dans lequel la plaque de côté (15, 16) possède une épaisseur

de 1 mm.

12. Echangeur (1) selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel l'insert (5) est d'épaisseur supérieure à 0.3 mm.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher (1), umfassend eine Vielzahl von aufeinandergestapelten Platten, von denen jede mit einem männlichen Kümpelement (8) versehen ist, das einen Fluidverteilungsbereich (6, 7) in dem Tauscher (1) begrenzt, wobei wenigstens eine erste Platte (3) und eine zweite Platte (4) jeweils einen Umfangsrand (25) umfassen, der auf dichte Weise montiert ist, um einen Fluidzirkulationskanal zu bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platten eine Dicke von weniger als 0,3 mm aufweisen und dass er wenigstens einen Einsatz (5) aufweist, der mit einem weiblichen Kümpelement (9) versehen ist, wobei der Einsatz mit einer der Platten (15, 3, 4) fest verbunden ist, wobei das männliche Kümpelement (8) einer Platte (3, 4), die zu der mit dem Einsatz (5) fest verbundenen Platte benachbart ist, dafür ausgelegt ist, in das weibliche Kümpelement (9) des Einsatzes (5) einzudringen, um eine feste Verbindung zwischen der fest mit dem Einsatz verbundenen Platte und der benachbarten Platte und in der Folge zwischen zwei benachbarten Kanälen oder zwischen einer Seitenplatte (15, 16) und einem benachbarten Kanal zu gewährleisten.
2. Tauscher (1) nach Anspruch 1, wobei der Einsatz (5) einstückig mit einer ersten Platte (3), einer zweiten Platte (4) oder einer Seitenplatte (15, 16) ausgebildet ist.
3. Tauscher (1) nach Anspruch 1, wobei der Einsatz (5) ein Teil ist, das an einer ersten oder zweiten Platte (3, 4) eines Kanals oder an einer Seitenplatte (15, 16) angebracht ist.
4. Tauscher (1) nach Anspruch 2 oder 3, wobei das weibliche Kümpelement (9) des Einsatzes (5) einen rohrförmigen Abschnitt (21) aufweist, der mit einem Rand (22) endet, der das männliche Kümpelement (8) einer Platte (3, 4) eines benachbarten Kanals bedeckt, wobei sich der Rand (22) in der Verlängerung des rohrförmigen Abschnitts (21) erstreckt.
5. Tauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das männliche Kümpelement (8) einer Platte (3, 4), einen rohrförmigen Abschnitt (31) aufweist, der mit einem Boden (33) endet, der sich in einer Ebene senkrecht zu einer Mittelachse des

rohrförmigen Abschnitts (31) erstreckt.

6. Tauscher (1) nach Anspruch 5, wobei der Boden (33) mit einer Öffnung (10) versehen ist, durch die das Fluid hindurchtritt. 5
7. Tauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vielzahl von Platten einen Fluidzirkulationsteil (19) umfasst, der zwischen zwei Enden der Platte angeordnet ist, wobei das männliche Kümpelement (8) in wenigstens einem Ende der Platten gebildet ist. 10
8. Tauscher nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Platten (3, 4), die einen Kanal begrenzen, oder die aus einer Platte (3) eines Kanals und einer Seitenplatte (15, 16) gebildete Einheit an wenigstens einem Ende jeweils gleichzeitig ein männliches Kümpelement (8) und ein weibliches Kümpelement (9) umfassen. 15 20
9. Tauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die ersten fünfundzwanzig Prozent der Breite ausgehend von einer Seite des Tauschers dafür ausgebildet sind, dass das männliche Kümpelement (8) jeder Platte (3, 4) in das weibliche Kümpelement (9) jedes Einsatzes (5) eindringt, um eine feste Verbindung zwischen den Platten (3, 4) zu gewährleisten. 25 30
10. Tauscher (1) nach Anspruch 9, umfassend eine erste Seitenplatte (15), die im Bereich einer ersten Seite des Tauschers (1) angeordnet ist, und eine zweite Seitenplatte (16), die im Bereich einer zweiten Seite des Tauschers (1) angeordnet ist, wobei der Einsatz (5) derart an jeder der Seitenplatten (15, 16) angebracht ist, dass das weibliche Kümpelement (9) des Einsatzes (5) das männliche Kümpelement (8) der zu der ersten Seitenplatte (15) benachbarten Platte und der zu der zweiten Seitenplatte (16) benachbarten Platte bedeckt. 35 40
11. Tauscher (1) nach Anspruch 10, wobei die Seitenplatte (15, 16) eine Dicke von 1 mm aufweist. 45
12. Tauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Einsatz (5) eine Dicke von mehr als 0,3 mm aufweist. 50

Claims

1. Heat exchanger (1) comprising a multiplicity of stacked plates, each of which is provided with a male dished member (8) which delimits a fluid distribution zone (6, 7) in the exchanger (1), at least a first plate (3) and a second plate (4) each comprise a peripheral edge (25) which is assembled in a fluid-tight manner 55

in order to form a fluid circulation pipe, **characterized in that** the plates have a thickness of less than 0.3 mm and **in that** it comprises at least one insert (5) which is provided with a female dished member (9), the insert being fixed to one of the plates (15, 3, 4), the male dished member (8) of a plate (3, 4) adjacent to the plate fixed to the insert (5) being configured to be introduced into the female dished member (9) of the insert (5) in order to ensure fixing between the plate fixed to the insert and the adjacent plate, and therefore between two adjacent pipes or between a side plate (15, 16) and an adjacent pipe.

2. Exchanger (1) according to Claim 1, wherein the insert (5) is integral with a first plate (3), a second plate (4) or a side plate (15, 16).
3. Exchanger (1) according to Claim 1, wherein the insert (5) is a component which is fitted to a first or second plate (3, 4) of a pipe or to a side plate (15, 16) .
4. Exchanger (1) according to Claim 2 or 3, wherein the female dished member (9) of the insert (5) has a tubular section (21) which terminates in an edge (22) which covers the male dished member (8) of a plate (3, 4) of an adjacent pipe, the edge (22) extending in continuation of the tubular section (21).
5. Exchanger (1) according to one of the preceding claims, wherein the male dished member (8) of a plate (3, 4) has a tubular section (31) which terminates in a base (33) which extends in a plane perpendicular to a centre axis of the tubular section (31).
6. Exchanger (1) according to Claim 5, wherein the base (33) is provided with an opening (10) through which the fluid passes.
7. Exchanger (1) according to one of the preceding claims, wherein the multiplicity of plates comprises a fluid circulation portion (19) which is interposed between two plate ends, the male dished member (8) being formed at least at one end of the plates.
8. Exchanger according to one of Claims 5 to 7, wherein the plates (3, 4) delimit a pipe or the assembly formed by a plate (3), a pipe and a side plate (15, 16) each comprise at least at one end both a male dished member (8) and a female dished member (9).
9. Exchanger (1) according to one of the preceding claims, wherein the first twenty-five percent of the width from one side of the exchanger is configured so that the male dished member (8) of each plate (3, 4) is introduced into the female dished member (9) of each insert (5) in order to ensure fixing between the plates (3, 4) .

10. Exchanger (1) according to Claim 9, comprising a first side plate (15) which is located in the region of a first side of the exchanger (1) and a second side plate (16) which is located in the region of a second side of the exchanger (1), wherein the insert (5) is installed against each of the side plates (15, 16) so that the female dished member (9) of the insert (5) covers the male dished member (8) of the plate adjacent to the first side plate (15) and the plate adjacent to the second side plate (16).
11. Exchanger (1) according to Claim 10, wherein the side plate (15, 16) has a thickness of 1 mm.
12. Exchanger (1) according to one of Claims 1 to 11, wherein the insert (5) has a thickness greater than 0.3 mm.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

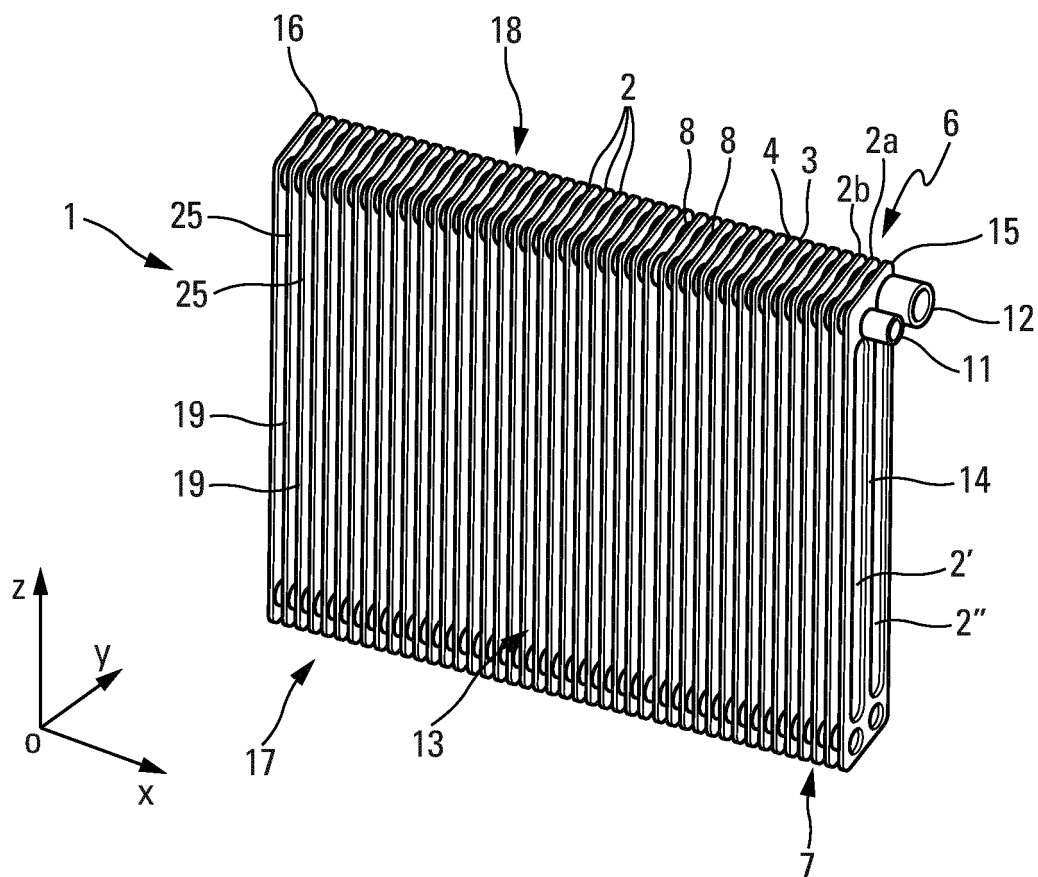


Fig. 1

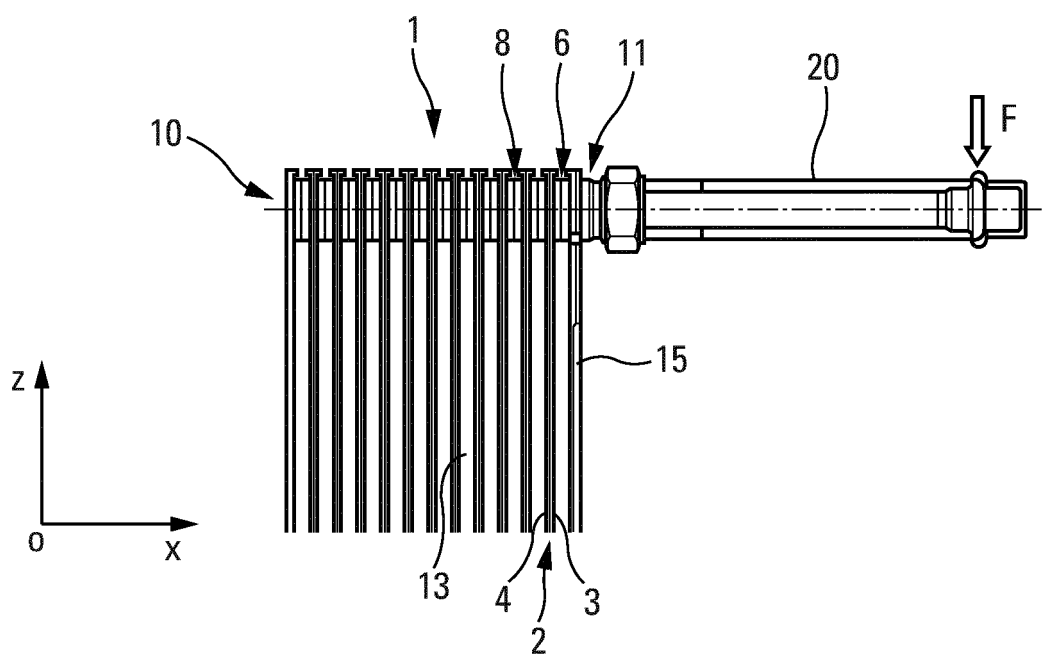


Fig. 2

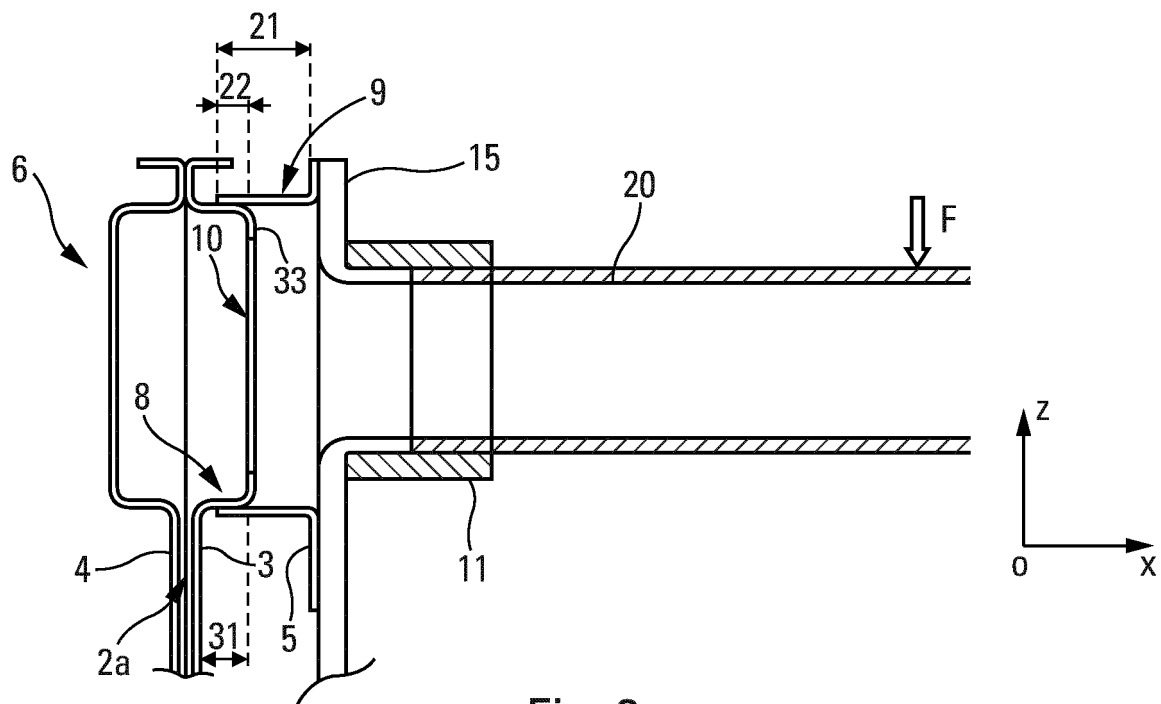


Fig. 3

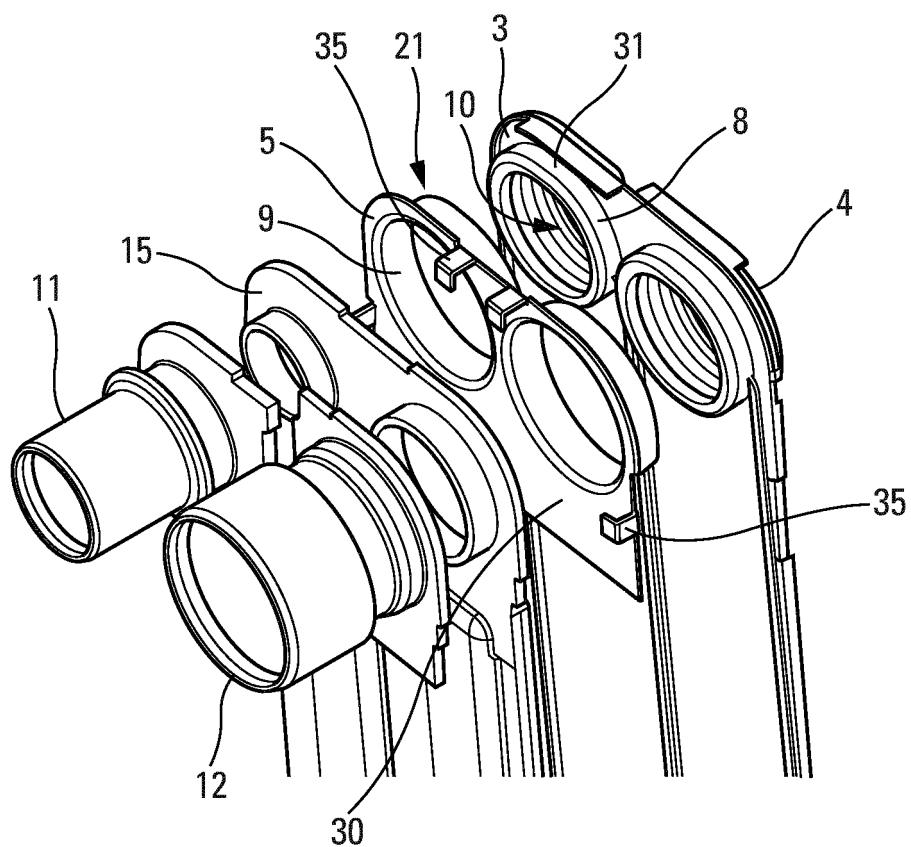


Fig. 4

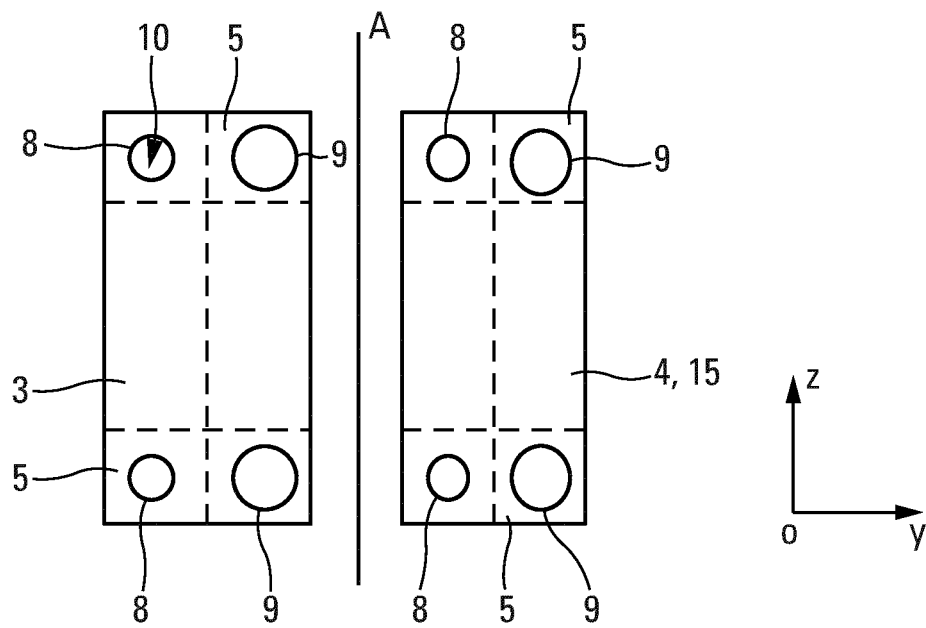


Fig. 5

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 09113171 B [0002]
- FR 2929388 A1 [0003] [0009]