

(19)



(11)

EP 3 289 302 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

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

13.11.2019 Bulletin 2019/46

(51) Int Cl.:

F28D 9/00 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/EP2016/058974

(21) Numéro de dépôt: **16717658.5**

(22) Date de dépôt: **22.04.2016**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2016/173935 (03.11.2016 Gazette 2016/44)

(54) **ECHANGEUR DE CHALEUR A PLAQUES EMPILEES**

WÄRMETAUSCHER MIT PLATTENSTAPEL

HEAT EXCHANGER WITH STACKED PLATES

(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: **27.04.2015 FR 1553779**

(43) Date de publication de la demande:
07.03.2018 Bulletin 2018/10

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

(72) Inventeurs:

• **MOUGNIER, Jérôme
51400 Prosnes (FR)**

• **DURBECQ, Gaël
51100 Reims (FR)**

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

Valeo Systèmes Thermiques

8, rue Louis Lormand

CS 80517 La Verrière

78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR)

(56) Documents cités:

DE-A1-102013 214 695

FR-A1- 3 000 183

FR-A1- 3 001 796

EP 3 289 302 B1

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

Description

[0001] La présente invention concerne un échangeur de chaleur à plaques empilées, notamment un condenseur permettant un échange de chaleur entre un fluide frigorigène et un fluide de refroidissement en phase liquide selon le préambule de la revendication 1. DE 10 2013 214695 divulgue un tel échangeur de chaleur.

[0002] Dans ce domaine, il est connu des échangeurs de chaleur comprenant un faisceau d'échange de chaleur comportant une série de plaques empilées parallèlement les unes au dessus des autres. L'empilement de plaques forme des surfaces d'échange de chaleur, entre lesquelles un fluide frigorigène et un fluide de refroidissement circulent, en couches alternées, dans des circuits de passage des fluides. L'empilement des plaques est ainsi configuré de façon à définir deux circuits différents : celui du fluide frigorigène et celui du fluide de refroidissement.

[0003] Parmi ces échangeurs, on connaît des échangeurs munis en outre d'une bouteille pour le fluide frigorigène et d'une partie de sous-refroidissement, située en aval de la bouteille.

[0004] Dans ce cas, les plaques empilées sont séparées en deux parties dont une partie de refroidissement et une partie de sous-refroidissement et sont munies d'au moins deux orifices de circulation du fluide frigorigène en communication avec la bouteille. Il est connu d'agencer ces orifices le long d'une direction parallèle à une direction d'extension longitudinale desdites plaques empilées.

[0005] Ce positionnement des orifices de circulation présente néanmoins l'inconvénient de créer à la surface desdites plaques des zones où l'écoulement du fluide frigorigène, et donc l'échange de chaleur entre le fluide frigorigène et le fluide de refroidissement, est faible voire nul.

[0006] L'un des objectifs de l'invention est de résoudre le problème expliqué ci-dessus en proposant un échangeur de chaleur comprenant une pluralité de plaques empilées destinées à permettre un échange de chaleur entre un premier fluide et un deuxième fluide circulant au contact desdites plaques, ledit échangeur comprenant une bouteille pour le premier fluide, lesdites plaques étant munies d'orifices intermédiaires permettant une circulation du premier fluide entre lesdites plaques et ladite bouteille, lesdits orifices intermédiaires étant agencés le long d'une direction sensiblement transversale à une direction principale d'extension longitudinale des plaques et dans lequel lesdits orifices intermédiaires présentent une forme oblongue et/ou allongée suivant une direction d'écoulement dudit deuxième fluide.

[0007] De la sorte, la direction d'écoulement dudit fluide frigorigène étant transversale à la direction selon laquelle sont alignés les orifices intermédiaires, les zones de faible échange de chaleur sont limitées.

[0008] Selon différents modes de réalisation, qui pourront être pris ensemble ou séparément :

- lesdites plaques sont configurées pour définir chacune deux parties dont une première partie pour permettre un échange de chaleur entre le premier fluide et le deuxième fluide avant passage du premier fluide dans la bouteille et une deuxième partie pour permettre un échange de chaleur entre le premier fluide et le deuxième fluide après passage du premier fluide dans la bouteille, lesdits orifices intermédiaires étant agencés entre lesdites première et deuxième parties,
- lesdites premières parties des plaques définissent une zone de condensation et lesdites deuxième parties définissent une zone de sous-refroidissement,
- un premier desdits orifices intermédiaires permet une circulation du premier fluide de la zone de condensation vers la bouteille, un deuxième desdits orifices intermédiaires, permettant une circulation du premier fluide de la bouteille vers la zone de sous-refroidissement,
- les plaques comprennent en outre un orifice supplémentaire, dit de circulation en passes, aligné avec les premier et deuxième orifices intermédiaires,
- l'orifice de circulation en passes de l'une au moins des plaques, dite plaque secondaire, est obstrué de manière à permettre la circulation dudit premier fluide en plusieurs passes dans la zone de condensation,
- la bouteille s'étend selon ladite direction principale des plaques
- ledit échangeur de chaleur étant muni de tubulures d'entrée et de tubulures de sortie, ladite bouteille et lesdites tubulures sont situées sur un même côté de l'échangeur de chaleur, dit côté supérieur,
- chacun desdits orifices intermédiaires présente une largeur, mesurée selon une direction transversale à ladite direction principale d'extension longitudinale, qui diminue sur quasiment toute la longueur de l'orifice suivant un sens d'écoulement dudit deuxième fluide.

[0009] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative détaillée qui va suivre, d'au moins un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, en référence aux dessins schématiques annexés :

- La figure 1 est une vue de côté d'un échangeur de chaleur selon l'invention.
- La figure 2 est une vue, selon la coupe A-A, d'un échangeur de chaleur selon l'invention, dans un premier mode de réalisation.
- La figure 3 est une vue, selon la coupe A-A, d'un échangeur de chaleur selon l'invention, dans un deuxième mode de réalisation.
- La figure 4 est une vue en perspective d'une partie

du recto d'un premier type de plaques selon l'invention, dans le premier mode de réalisation.

- La figure 5 est une vue en perspective d'une partie du recto d'un deuxième type de plaques selon l'invention, dans le premier mode de réalisation.
- La figure 6 est une vue en perspective d'une partie du recto d'un troisième type de plaques selon l'invention, dans le premier mode de réalisation.
- La figure 7 est une vue en perspective d'une partie du recto d'un quatrième type de plaques selon l'invention munie d'une cloison.
- La figure 8 est une vue en perspective du recto du deuxième type de plaques selon l'invention, dans le premier mode de réalisation.
- La figure 9 est une vue en perspective du recto du quatrième type de plaques, dans le premier mode de réalisation.
- La figure 10 est une vue en perspective d'un premier type de plaques selon l'invention, dans le deuxième mode de réalisation.
- La figure 11 est une vue en perspective d'une partie du recto d'un second type de plaques selon l'invention, dans le deuxième mode de réalisation.

[0010] L'invention concerne un échangeur de chaleur entre un premier et un deuxième fluide, en particulier un condenseur d'un circuit de climatisation, plus particulièrement dans un véhicule automobile.

[0011] Ledit premier fluide est par exemple un fluide frigorigène, comme le fluide connu sous le nom de R134a ou celui connu sous le nom de R1234yf. L'échangeur de chaleur est configuré de manière à ce que ledit premier fluide y entre en phase gazeuse et en ressorte en phase liquide. Le deuxième fluide est par exemple un liquide de refroidissement qui peut être de l'eau mélangée à un produit antigel comme du glycol. Autrement dit, le liquide de refroidissement peut-être un mélange d'eau et de glycol.

[0012] Comme illustré aux figures 2 et 3, ledit échangeur comprend un faisceau 1 de plaques empilées 3 le long d'une direction d'empilement 5 de manière à définir des passages 7, 9 pour ledit premier fluide et ledit deuxième fluide, lesdits fluides échangeant de la chaleur l'un avec l'autre. Avantageusement, une même plaque 3 définit avec une autre plaque 3 adjacente un passage 7 pour le premier fluide et définit avec une autre plaque adjacente 3 un passage 9 pour le deuxième fluide. Autrement dit, les passages 7 pour le premier fluide et les passages 9 pour le deuxième fluide se succèdent de manière alternée. Ledit faisceau 1 présente ici une forme parallélépipédique.

[0013] Autrement dit encore, lesdites plaques empilées 3 sont conçues de manière à définir entre elles un premier circuit pour la circulation du premier fluide et un deuxième circuit pour la circulation du deuxième fluide, lesdits circuits étant conçus pour permettre une circulation du premier fluide évitant le deuxième circuit et une circulation du deuxième fluide évitant le premier circuit.

Lesdits premier et deuxième circuits comprennent respectivement les passages 7 pour le premier fluide et les passages 9 pour le deuxième fluide.

[0014] Comme illustré à la figure 1, ledit échangeur comprend en outre une bouteille 11 pour ledit premier fluide. Dans le cas d'un condenseur, ladite bouteille 11 est conçue pour séparer les phases gazeuse et liquide dudit fluide frigorigène de manière à ne laisser circuler en aval de la bouteille 11 que la phase liquide. Ladite bouteille 11 pourra également comprendre un filtre et/ou un dessiccateur de manière à filtrer et/ou à assécher ledit premier fluide.

[0015] Lesdites plaques 3 comprennent chacune deux parties 130, 150 dont une première partie 130 conçue pour permettre un échange de chaleur entre le premier fluide et le deuxième fluide avant passage du premier fluide dans la bouteille 11 et une deuxième partie 150 conçue pour permettre un échange de chaleur entre le premier fluide et le deuxième fluide après passage du premier fluide dans la bouteille 11.

[0016] Lesdites premières 130 et deuxièmes 150 parties des plaques 3 définissent dans le faisceau respectivement une première zone 13 et une deuxième zone 15. Dans le cas d'un condenseur, ladite première zone 13 est une zone de condensation et ladite première zone 15 est une zone de sous-refroidissement. On note que le faisceau 1 est configuré de sorte que le premier fluide ne puisse pas circuler directement entre les passages pour le premier fluide 7 de la première zone 13 et ceux de la deuxième zone 15.

[0017] Comme illustré aux figures 8 et 9, lesdites plaques empilées 3 sont par exemple de forme rectangulaire. Lesdites plaques 3 comprennent chacune un bord inférieur 31 et un bord supérieur 32 et s'étendent avantageusement selon une direction principale d'extension longitudinale entre lesdits bords 31, 32, ladite direction d'extension longitudinale étant avantageusement parallèle à une direction d'extension longitudinale de la bouteille. Lesdits bords inférieur 31 et supérieur 32 sont opposés l'un à l'autre le long de ladite direction principale d'extension longitudinale. Lesdites plaques 3 comprennent également deux bords longitudinaux 34 qui s'étendent longitudinalement entre ledit bord inférieur 31 et ledit bord supérieur 32. Lesdites plaques 3 comprennent également, à leur périphérie, un bord relevé 30. Les plaques 3 sont conçues pour être agencées en contact l'une de l'autre, par exemple brasées, au niveau desdits bords relevés 30. Lesdites plaques 3 présentent deux faces dont un recto et un verso, ledit bord relevé 30 étant agencé audit recto de chaque plaque 3. Autrement dit, ledit bord relevé 30 fait saillie du côté du recto de chacune des plaques 3.

[0018] Lesdites plaques 3 sont par exemple obtenues par emboutissage, perforation et/ou moulage d'une plaque de métal laminée, par exemple de l'aluminium ou et/ou un alliage d'aluminium.

[0019] En ce qui concerne ledit premier fluide, ladite bouteille 11 est connectée en amont avec ladite première

zone 13 du faisceau 1 et en aval avec ladite deuxième zone 15 du faisceau 1. Autrement dit, ledit échangeur de chaleur est configuré de manière à ce que ledit premier fluide circule successivement à travers ladite première zone 13 du faisceau 1, ladite bouteille 11 et ladite deuxième zone 15 du faisceau 1.

[0020] Ledit échangeur de chaleur comprend une tubulure d'entrée entrée pour le premier fluide 19i, une tubulure de sortie pour le premier fluide 19o, une tubulure d'entrée 18i pour le deuxième fluide et une tubulure de sortie 18o pour le deuxième fluide.

[0021] Comme illustré à la figure 1, avantageusement, lesdites tubulures et la bouteille 11 sont agencées sur un même côté de l'échangeur de chaleur. Ici, lesdites tubulures d'entrées et de sorties sont situées sur un côté supérieur 17 par exemple à proximité de coins opposés dudit côté supérieur 17.

[0022] Avantageusement, l'échangeur de chaleur est configuré de sorte que ledit premier fluide entre dans le faisceau 1 à travers ladite tubulure d'entrée pour le premier fluide 19i. Ledit premier fluide s'écoule ensuite à travers la première zone 13, puis s'écoule à travers la bouteille 11 et revient dans le faisceau 1 où il s'écoule à travers la deuxième zone 15. Ledit premier fluide sort finalement dudit faisceau 1 à travers la tubulure de sortie pour le premier fluide 19o.

[0023] Avantageusement, à la différence du premier fluide, ledit faisceau 1 est configuré de sorte que ledit deuxième fluide s'écoule dans le faisceau 1 directement de l'une à l'autre desdites première 130 et deuxième 150 zones sans passer par la bouteille 11. Ici, le sens d'écoulement du deuxième fluide est sensiblement le même dans l'intégralité du faisceau 1.

[0024] La bouteille 11 s'étend avantageusement de manière parallèle audit côté supérieur 17 du faisceau 1. Ladite bouteille 11 est située ici entre lesdites tubulures 19i, 19o. En conséquence, selon la longueur disponible pour la bouteille 11, la section transversale de la bouteille 11 est adaptée pour obtenir le volume désiré. Grâce à cette possibilité de faire varier le volume de la bouteille 11 en faisant varier la section transversale de celle-ci, les tubulures 19i, 19o sont plus facilement accessibles. Cette configuration permet un haut niveau d'intégration et l'utilisation d'une bouteille 11 facile à fabriquer.

[0025] Ledit échangeur de chaleur peut également, par exemple, comprendre une plaque de renforcement 49 sur ledit côté supérieur 17.

[0026] Comme illustré à la figure 2, ledit faisceau 1 définit avantageusement plusieurs passes, ici trois passes 25a, 25b, 25c, pour ledit premier fluide dans ladite première zone 13. Lesdites passes 25a, 25b, 25c, sont configurées de manière à ce que ledit premier fluide circule successivement d'une passe à l'autre dans cet ordre en changeant de direction entre chaque passe. Une telle circulation du premier fluide permet d'augmenter l'échange de chaleur tout en limitant les pertes de charges, en particulier quand le nombre de passages associés à chaque passe diminue d'une passe à l'autre le long de l'écou-

lement du premier fluide, dans le cas où ladite première zone 13 est par exemple une zone de condensation pour le premier fluide.

[0027] Avantageusement, le nombre desdites passes 25a, 25b, 25c, est impair pour optimiser l'emplacement relatif de la bouteille 11 et de l'entrée du premier fluide 19i.

[0028] Ledit échangeur de chaleur comprend ici des collecteurs pour le premier fluide configurés pour permettre audit premier fluide de circuler de l'un desdits passages 7 pour le premier fluide vers le passage 7 suivant pour le premier fluide, ceci en évitant le circuit pour le deuxième fluide. De même, ledit échangeur 1 est muni de collecteurs pour le deuxième fluide configurés pour permettre audit deuxième fluide de circuler de l'un desdits passages 9 pour le deuxième fluide vers le passage 9 suivant pour le deuxième fluide, ceci en évitant le circuit pour le premier fluide.

[0029] Lesdits collecteurs sont définis par des orifices dont sont munies lesdites plaques 3. Chaque collecteur est agencé à travers les plaques 3. En particulier, chaque collecteur présente avantageusement une direction principale d'extension longitudinale parallèle à la direction d'empilement 5 des plaques 3. Autrement dit, lesdits collecteurs sont agencés parallèlement à la direction d'empilement 5 des plaques 3. Plus précisément, ledit faisceau 1 comprend un collecteur pour l'entrée du premier fluide dans la première zone 13, dit collecteur principal d'entrée 51a, ledit collecteur principal d'entrée 51a étant connecté à la tubulure 19i d'entrée du premier fluide. Ledit faisceau 1 comprend également un collecteur pour la sortie du premier fluide depuis la première zone 13, dit premier collecteur intermédiaire 55, connecté à la bouteille 11. Ledit faisceau 1 comprend encore un collecteur pour l'entrée du deuxième fluide dans la première zone 13 connecté à la tubulure d'entrée 18i du deuxième fluide.

[0030] Ledit faisceau 1 comprend en outre un collecteur pour l'entrée du premier fluide dans la deuxième zone 15 depuis la bouteille 11, dit deuxième collecteur intermédiaire 51b, connecté à la bouteille 11. Ledit faisceau 1 comprend encore un collecteur 51c pour la sortie du premier fluide de la deuxième zone 15, dit collecteur principal de sortie 51c, connecté à la tubulure 19o de sortie du premier fluide. Ledit faisceau 1 comprend de plus un collecteur de sortie du deuxième fluide connecté à la tubulure de sortie 18o du deuxième fluide.

[0031] Les premier 55 et deuxième 51b collecteurs intermédiaires sont agencés dans le faisceau 1 entre les première 13 et deuxième 15 zones.

[0032] Le collecteur principal d'entrée 51a, le collecteur principal de sortie 51c, le collecteur d'entrée du deuxième fluide dans la première zone et le collecteur de sortie du premier fluide de la deuxième zone sont tous agencés le long de bords latéraux 18 du faisceau 1, parallèlement à la direction d'empilement 5 des plaques 3.

[0033] On notera que le collecteur principal d'entrée 51a est connecté à la fois à la tubulure d'entrée 19i pour le premier fluide et à chacun des passages 7 pour le premier fluide à l'intérieur de la première zone 13 du fais-

ceau 1. Le collecteur principal de sortie 51c, lui, est connecté à la fois à la tubulure de sortie 19o pour le premier fluide et à chacun des passages 7 pour le premier fluide à l'intérieur de la deuxième zone 15.

[0034] On notera également que le premier collecteur intermédiaire 55 permet la circulation du premier fluide de la première zone 13 du faisceau 1 vers la bouteille 11. Le deuxième collecteur intermédiaire 51b permet, lui, la circulation du premier fluide de la bouteille 11 vers chacun des passages 7 pour le premier fluide dans la deuxième zone 15 du faisceau 1.

[0035] Comme illustré à la figure 2, dans le cas d'un échangeur à plusieurs passes, ledit faisceau 1 comprend en outre un troisième collecteur intermédiaire 53 pour la circulation du premier fluide en plusieurs passes. Ledit troisième collecteur intermédiaire 53 est conçu pour permettre une circulation directe du premier fluide entre ledit troisième collecteur intermédiaire 53 et chacun des passages 7 pour le premier fluide à l'intérieur de la première zone 13.

[0036] Les premier, deuxième et troisième collecteurs intermédiaires 55, 51b, 53 sont alors agencés dans le faisceau 1 entre la première zone 13 et la deuxième zone 15, parallèlement les uns aux autres.

[0037] Avantageusement, afin de permettre la circulation du premier fluide en plusieurs passes dans la première zone 13, plus précisément ici en trois passes, le collecteur principal d'entrée 51a et le collecteur intermédiaire 53 comprennent chacun une cloison de séparation 57. Lesdites cloisons de séparation 57 sont par exemple des parois planes agencées dans lesdits collecteurs de manière transversale à la direction principale d'extension longitudinale dudit collecteur. Lesdites cloisons de séparation 57 sont agencées de manière à séparer un espace intérieur dudit collecteur en parties longitudinales opposées l'une de l'autre le long de la direction principale d'extension longitudinale dudit collecteur. Lesdites cloisons de séparation 57 sont configurées pour limiter voire empêcher la circulation du premier fluide entre lesdites deux parties d'un collecteur, lesdites parties étant séparées l'une de l'autre par ladite cloison de séparation 57.

[0038] Lesdites cloisons de séparation 57 sont agencées dans chaque collecteur 51a, 53 pour générer ladite circulation en plusieurs passes 25a, 25b, 25c, grâce à un décalage, selon la direction d'empilement, entre l'emplacement d'une des cloisons de séparation 57 dans ledit collecteur principal d'entrée 51a et l'emplacement d'une autre de cloisons de séparation 57 dans le troisième collecteur intermédiaire 53. Chaque cloison de séparation 57 est configurée pour modifier le sens de circulation dudit premier fluide dans la première zone 13 du faisceau 1.

[0039] Comme illustrées aux figures 4 à 9, les plaques 3 comprennent chacune plusieurs orifices, chacun des orifices correspondant à l'un des collecteurs du faisceau 1. On note que lesdits orifices sont agencés de manière identique sur chaque plaque 3 de sorte que, lors de l'empilement des plaques 3 les unes sur les autres, la super-

position desdits orifices de chaque plaque 3 définit chacun des collecteurs du faisceau 1.

[0040] En particulier, lesdites plaques 3 comprennent un premier orifice intermédiaire 75 et un deuxième orifice intermédiaire 69b permettant tout deux une circulation du premier fluide entre lesdites plaques 3 et ladite bouteille 11. Ledit premier orifice intermédiaire 75 correspond au collecteur 55 tandis que ledit deuxième orifice intermédiaire 69b correspond au collecteur 51b.

[0041] Selon l'invention, lesdits premier et deuxième orifices intermédiaires 69b et 75 sont alignés le long d'une direction sensiblement transversale et/ou orthogonale à la direction principale d'extension longitudinale des plaques 3. Autrement dit, lesdits premier et deuxième orifices 69b et 75 sont centrés sur une droite sensiblement transversale et/ou orthogonale à la direction générale et/ou moyenne d'écoulement du premier fluide.

[0042] Dans le cas d'un échangeur de chaleur à plusieurs passes, les plaques 3 comprennent en outre un orifice supplémentaire 73, dit troisième orifice intermédiaire 73, ledit troisième orifice intermédiaire 73 permettant une circulation en passes et étant aligné avec lesdits premier 75 et deuxième 69b orifices intermédiaires. Ledit troisième orifice intermédiaire 73 correspond ici au troisième collecteur intermédiaire 53.

[0043] L'alignement desdits orifices intermédiaires 69b, 75, 73 le long d'une même droite sensiblement transversale ou orthogonale à une direction générale d'écoulement du premier fluide permet d'éviter la création d'une voire de plusieurs zones au niveau de laquelle l'écoulement, et donc l'échange de chaleur, est faible voire nul. Cet agencement desdits orifices intermédiaires 69b, 75, 73 permet une meilleure utilisation de l'espace en maximisant les zones d'échange de chaleur.

[0044] Lesdits orifices intermédiaires 69b, 73, 75 présentent une forme oblongue et allongée suivant la direction d'extension longitudinale de la plaque 3. Chacun desdits orifices intermédiaires 69b, 73, 75 s'étend entre deux extrémités longitudinales dudit orifice opposées l'une de l'autre le long de ladite direction principale d'extension longitudinale de la plaque. Lesdits orifices intermédiaires 69b, 73, 75 présentent une largeur, mesurée selon une direction transversale à ladite direction principale d'extension longitudinale, qui diminue sur quasiment toute la longueur de l'orifice entre les deux extrémités longitudinales. La partie de l'orifice présentant la largeur la plus importante est située en amont de la partie de l'orifice présentant la largeur la plus faible selon le sens d'écoulement du deuxième fluide.

[0045] Autrement dit, lesdits orifices intermédiaires 69b, 75, 73, présentent une forme de poire dont la partie la plus large est située en amont de la partie la plus étroite selon le sens d'écoulement dudit deuxième fluide.

[0046] Cette forme desdits orifices intermédiaires 69b, 75, 73 permet de diminuer les pertes de charges générées par la circulation du deuxième fluide sur les plaques 3 au niveau desdits orifices intermédiaires 69b, 75, 73.

[0047] Lesdites plaques 3 comprennent plusieurs ty-

pes de plaques 3 parmi lesquelles des plaques primaires 3a, illustré aux figures 4, 6 et 9, et des plaques secondaires 3b, illustré aux figures 5, 7 et 8. Lesdites plaques primaires 3a sont conçues de sorte que le premier fluide circule sur leur recto et que le deuxième fluide circule sur leur verso. Lesdites plaques secondaires 3b sont, elles, conçues de sorte que le deuxième fluide puisse circuler sur leur recto et que le premier fluide puisse circuler sur leur verso. C'est l'alternance d'une des plaques primaires 3a avec l'une des plaques secondaires 3b qui permet à l'empilement des plaques de créer lesdits circuits pour le premier fluide et pour le deuxième fluide.

[0048] Lesdites plaques 3 sont utilisées par paire, chaque paire de plaques 3 comprenant l'une des plaques primaires 3a et l'une des plaques secondaires 3b.

[0049] En particulier, en ce qui concerne le circuit pour le premier fluide, chaque passage 7 pour le premier fluide est défini par un espace de circulation entre le recto d'une des plaques primaires 3a et le verso d'une des plaques secondaires 3b, lesdites deux plaques primaire 3a et secondaire 3b étant adjacentes l'une à l'autre. En ce qui concerne le deuxième fluide, chaque passage 9 pour le deuxième fluide est défini par un espace de circulation entre le recto d'une des plaques secondaires 3b et le verso d'une des plaques primaires 3a, lesdites deux plaques primaire 3a et secondaire 3b étant adjacentes l'une à l'autre.

[0050] Dans le cas d'une plaque secondaire 3b, chacun des premier 73, deuxième 69b et troisième 75 orifices intermédiaires, est situé respectivement dans un embouti formant une région bombée 73', 69b' et 75', chacune desdites régions bombées 73', 69b' et 75' étant agencée à l'intérieur d'une région plane 67 formant un fond de la plaque. On notera par ailleurs que chaque plaque secondaire 3b est conçue de sorte que ledit deuxième fluide puisse circuler, au recto de ladite plaque, au niveau de la région plane 67 entre lesdites régions bombées 73', 69b' et 75' entourant chaque orifice 73, 69b, 65 et directement de la première partie 130 à la deuxième partie 150 de ladite plaque secondaire 3b. Autrement dit, ladite plaque secondaire 3b est conçue de sorte que ledit deuxième fluide puisse s'écouler, au recto de celle-ci, de la première partie 130 à la deuxième partie 150 de ladite plaque en contournant chacun des orifices 73, 69b, 75 et donc sans circuler à l'intérieur des collecteurs 51b, 55 et 53.

[0051] Lesdites trois régions bombées 69b', 75' et 73' de la plaque secondaire sont destinées à correspondre respectivement avec des régions planes 69b", 75" et 73" d'une plaque primaire 3a adjacente. Autrement dit, lesdites régions bombées 69b', 75' et 73' et lesdites régions planes 69b", 75" et 73" sont destinées, une fois les plaques 3 empilées les unes sur les autres, à être en contact.

[0052] Dans chacune des plaques primaires 3a, lesdits orifices intermédiaires 69b, 75 et 73 sont chacun disposé à l'intérieur respectivement desdites régions planes 69b", 75" et 73". Avantagusement, lesdites régions pla-

nes 69b", 75" et 73" présentent chacune une forme sensiblement identique à chaque orifice intermédiaire et des dimensions légèrement supérieures à ceux-ci. Autrement dit, sur les plaques primaires 3a, chacune desdites régions planes 69b", 75" et 73" entourent l'orifice intermédiaire 69b, 75 et 73 correspondant.

[0053] Lesdites régions planes 69b", 75" et 73" des plaques primaires 3a sont sensiblement identiques en forme et en dimensions aux régions bombées 69b', 75' et 73' des plaques secondaires 3b de manière à faciliter la jonction entre les régions planes 69b", 75" et 73" et des régions bombées 69b', 75' et 73'.

[0054] En particulier, le recto desdites régions bombées 69b', 75' et 73' de chaque plaque secondaire 3b est configuré pour être en contact avec le verso de la région des régions planes 69b", 75" et 73" d'une plaque primaire 3a adjacente.

[0055] Parmi les plaques primaires 3a on distingue encore des plaques primaires d'un premier type 3a' illustrée à la figure 4 et des plaques primaires d'un second type 3a" illustrée à la figure 6. L'association d'une des plaques secondaires 3b avec une des plaques primaires du premier type 3a' permet de former une paire de premier type. L'association d'une des plaques secondaires 3b avec une des plaques primaires du second type 3a" permet de former une paire de second type.

[0056] Les paires de plaques du premier type sont configurées pour permettre la circulation du premier fluide dans les passes 25a et 25b, voire 25c. Les paires de plaques du deuxième type sont, elles, configurées pour permettre la circulation du premier fluide entre le premier et troisième collecteurs intermédiaires 53, 55, au niveau de la passe 25c. Autrement dit, les passes 25a et 25b comprennent des paires de plaques 3 du premier type tandis que la passe 25c comprend au moins une paire de plaques 3 du deuxième type et, éventuellement, des paires de plaques du premier type.

[0057] On note que les plaques secondaires 3b, elles, sont avantagusement identiques dans toutes les passes et donc peu importe le type de paires de plaques 3, sauf à être munies d'une cloison 57, comme développé plus loin.

[0058] Dans les deux types de paires, la plaque primaire 3a est munie sur son recto d'un embouti formé d'une région bombée 65 destinée à être en contact avec le verso d'une plaque secondaire 3b, au niveau de ladite région plane 67 de celle-ci. On notera que ladite région bombée 65 de la plaque primaire 3a est agencée entre les première 130 et deuxième 150 partie de ladite plaque 3a, au niveau des orifices intermédiaires 69b, 75, 73. De même, la région plane 67 des plaques secondaires 3b est agencée entre la partie 130 et la partie 150.

[0059] En particulier, ladite région bombée 65 s'étend sensiblement transversalement de l'un des bords latéraux 34 à l'autre des bords latéraux 34 de la plaque primaire 3a, de sorte que le passage direct dudit premier fluide est rendu impossible de la première zone 13 à la deuxième zone 15.

[0060] Dans les paires du premier type, ladite région bombée 65 de la plaque primaire du premier type 3a' et ladite région plane 67 de la plaque secondaire sont conçues pour, par leur jonction, empêcher la circulation du premier fluide entre d'une part la première partie 13 et d'autre part le deuxième orifice intermédiaire 69b et le premier orifice intermédiaire 75, tout en permettant la circulation du premier fluide entre la première zone 13 et l'orifice 73 ainsi qu'entre le deuxième orifice intermédiaire 69b et la deuxième zone 13.

[0061] Autrement dit, ladite région bombée 65 de la plaque primaire du premier type 3a' et ladite région plane 67 de la plaque secondaire 3b sont conçues pour, par leur jonction, empêcher la circulation du premier fluide entre d'une part la première zone 13 du faisceau 1 et d'autre part les premier et deuxième collecteur intermédiaire 55, 51b.

[0062] Plus précisément, dans les plaques 3 des paires du premier type, ladite région bombée 65 contourne d'abord la région plane 69b" et ledit deuxième orifice intermédiaire 69b de manière à isoler ledit deuxième orifice intermédiaire 69b de la première partie 13. L'orifice 75 et la région plane 75" sont ensuite complètement entourés par la région bombée 65 de sorte que ledit orifice 75 est conçu pour être isolé tant de la première partie 13 que de la deuxième première partie 15. Enfin, la région bombée 65 contourne la région plane 73" et le troisième orifice intermédiaire 73 de manière à séparer ledit troisième orifice intermédiaire 73 de la deuxième partie 15 de la plaque primaire du premier type 3a'.

[0063] Les paires du deuxième type, c'est-à-dire celles agencées dans la dernière passe 25c, diffèrent des paires du premier type en ce que, ici, ladite région bombée 65 de la plaque primaire du second type 3a" est cette fois conçue pour, par sa jonction avec la région plane 67 de la plaque secondaire 3b, permettre la circulation directe du premier fluide entre la première zone 13 et le premier collecteur intermédiaire 55. Autrement dit, les plaques primaires du second type 3a" sont conçues de sorte à permettre un passage entre la première zone 13 et la bouteille 11.

[0064] Plus précisément, dans les plaques des paires du deuxième type, ladite région bombée 65 de la plaque primaire beta 3a" contourne d'abord la région plane 69b" et ledit deuxième orifice intermédiaire 69b de manière à isoler ledit deuxième orifice intermédiaire 69b de la première partie 13. La région plane 75" et le premier orifice intermédiaire 75 sont ensuite séparés de la deuxième partie 15 de la plaque primaire du second type 3a" par la région bombée 65. Enfin, la région plane 73" et le troisième orifice intermédiaire 73 sont également séparés de la deuxième partie 15 de la plaque primaire du second type 3a" par ladite région bombée 65.

[0065] A la figure 7, la plaque secondaire 3b diffère de celle illustrée à la figure 5 en ce que l'orifice 73 est ici muni d'une desdites cloison de séparation 57. Avantageusement, dans un échangeur à passes, le faisceau 1 comprend au moins une telle plaque 3. On note que la cloison

de séparation 57 sont par exemple issues de matière avec la région bombées 73'.

[0066] La circulation du deuxième fluide ne dépend pas du type de paire de plaques 3. Un même type de passage est défini guidant le deuxième fluide à partir du collecteur d'entrée du deuxième fluide jusqu'au collecteur de sortie du deuxième fluide.

[0067] De manière générale, on remarquera que la circulation de chaque fluide au sein d'une paire de plaques est contrainte par la jonction du recto d'une région bombée d'une des plaques 3 avec le verso d'une région plane d'une plaque 3 adjacente, ledit fluide étant forcé de contourner ladite jonction. Autrement dit, la zone de contact entre l'une des régions bombées et la surface plane est inaccessible auxdits premier et deuxième fluide.

[0068] On notera également que ladite région bombée 65 est conçue pour empêcher une circulation directe du premier fluide d'un collecteur à un autre. Autrement dit, ladite zone bombée 65 est en outre conçue de manière à empêcher la circulation du premier fluide, entre deux plaques 3 d'une même paire, d'un orifice intermédiaire à un autre orifice intermédiaire, sauf au niveau des paires du second type.

[0069] Lesdites plaques 3 pourront par ailleurs être munies d'ondulations 77 sur le fond de la plaque agencées de manière à créer des perturbations dans les fluides et/ou des points de contacts entre les plaques 3. Lesdites ondulations permettent ainsi d'améliorer l'échange de chaleur entre le premier fluide et le deuxième fluide.

[0070] Alternativement, comme illustré à la figure 2, la première zone 13 de l'échangeur de chaleur définit une configuration à une seule passe. Cette configuration est ici obtenue en utilisant uniquement des plaques secondaires 3b, toutes munies de cloisons de séparation 57, telles qu'illustrées à la figure 7, et des plaques primaires du second type 3a" telles qu'illustrées à la figure 6.

[0071] En variante, comme illustré aux figures 10 et 11, on pourra utiliser des plaques 3 dépourvues de troisième orifice intermédiaire.

[0072] Avantageusement, les autres caractéristiques de l'échangeur de chaleur à une passe sont similaires à celles de l'échangeur de chaleur à trois passes.

Revendications

1. Echangeur de chaleur comprenant une pluralité de plaques (3) empilées destinées à permettre un échange de chaleur entre un premier fluide et un deuxième fluide circulant au contact desdites plaques (3), ledit échangeur comprenant une bouteille (11) pour le premier fluide, lesdites plaques (3) étant munies d'orifices intermédiaires (69b, 75) permettant une circulation du premier fluide entre lesdites plaques (3) et ladite bouteille (11), lesdits orifices intermédiaires (69b, 75) étant agencés le long d'une direction sensiblement transversale à une direction

principale d'extension longitudinale de chaque plaque (3) **caractérisé en ce que** lesdits orifices intermédiaires (69b, 75), présentent une forme oblongue et/ou allongée suivant une direction d'écoulement dudit deuxième fluide (3).

2. Echangeur de chaleur selon la revendication précédente, dans lequel lesdites plaques (3) sont configurées pour définir chacune deux parties (130, 150) dont une première partie (130) pour permettre un échange de chaleur entre le premier fluide et le deuxième fluide avant passage du premier fluide dans la bouteille (11) et une deuxième partie (150) pour permettre un échange de chaleur entre le premier fluide et le deuxième fluide après passage du premier fluide dans la bouteille (11), lesdits orifices intermédiaires (69b, 75) étant agencés entre lesdites première (130) et deuxième (150) parties.
3. Echangeur de chaleur selon la revendication précédente, dans lequel lesdites premières parties (130) des plaques (3) définissent une zone de condensation (13) et lesdites deuxième parties (150) définissent une zone de sous-refroidissement (15).
4. Echangeur de chaleur selon la revendication précédente, dans lequel un premier desdits orifices intermédiaires (69b, 75) permet une circulation du premier fluide de la zone de condensation (13) vers la bouteille (11), un deuxième desdits orifices intermédiaires (69b, 75) permettant une circulation du premier fluide de la bouteille (11) vers la zone de sous-refroidissement (15).
5. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lesquelles plaques (3) comprennent en outre un orifice supplémentaire (73), dit orifice de circulation en passes, aligné avec lesdits premier et deuxième orifices intermédiaires (69b, 75).
6. Echangeur de chaleur selon la revendication précédente, dans lequel l'orifice (73) de circulation en passes de l'une au moins des plaques (3), dite plaque secondaire, est obstrué de manière à permettre la circulation dudit premier fluide en plusieurs passes dans la zone de condensation (13).
7. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la bouteille (11) s'étend selon ladite direction principale des plaques.
8. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, ledit échangeur de chaleur étant muni de tubulures d'entrée (19i) et de tubulures de sortie (19o), ladite bouteille (11) et lesdites tubulures (19i, 19o) sont situées

sur un même côté (17) de l'échangeur de chaleur, dit côté supérieur.

9. Echangeur de chaleur selon la revendication précédente, dans chacun desdits orifices intermédiaires (69b, 75, 73) présente une largeur, mesurée selon une direction transversale à ladite direction principale d'extension longitudinale, qui diminue sur quasiment toute la longueur de l'orifice suivant un sens d'écoulement dudit deuxième fluide.

Patentansprüche

1. Wärmeaustauscher mit einer Vielzahl von gestapelten Platten (3), die einen Wärmeaustausch zwischen einem ersten Fluid und einem zweiten Fluid ermöglichen sollen, die in Kontakt mit den Platten (3) umlaufen, wobei der Wärmeaustauscher eine Flasche (11) für das erste Fluid aufweist, wobei die Platten (3) mit Zwischenöffnungen (69b, 75) versehen sind, die einen Umlauf des ersten Fluids zwischen den Platten (3) und der Flasche (11) ermöglichen, wobei die Zwischenöffnungen (69b, 75) entlang einer Richtung angeordnet sind, die im Wesentlichen quer zu einer Hauptrichtung der Längsausdehnung jeder Platte (3) verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenöffnungen (69b, 75) eine längliche und/oder langgezogene Form gemäß einer Strömungsrichtung des zweiten Fluids (3) aufweisen.
2. Wärmeaustauscher nach dem vorausgehenden Anspruch, bei dem die Platten (3) ausgebildet sind, um jeweils zwei Bestandteile (130, 150) zu definieren, wobei der erste Bestandteil (130) einen Wärmeaustausch zwischen dem ersten Fluid und dem zweiten Fluid vor Durchgang des ersten Fluids in die Flasche (11) ermöglicht und der zweite Bestandteil (150) einen Wärmeaustausch zwischen dem ersten Fluid und dem zweiten Fluid nach Durchgang des ersten Fluids in die Flasche (11) ermöglicht, wobei die Zwischenöffnungen (69b, 75) zwischen dem ersten (130) und dem zweiten (150) Bestandteil angeordnet sind.
3. Wärmeaustauscher nach dem vorausgehenden Anspruch, bei dem die ersten Bestandteile (130) der Platten (3) eine Kondensationszone (13) definieren und die zweiten Bestandteile (150) eine Unterkühlungszone (15) definieren.
4. Wärmeaustauscher nach dem vorausgehenden Anspruch, bei dem eine erste der Zwischenöffnungen (69b, 75) einen Umlauf des ersten Fluids von der Kondensationszone (13) zur Flasche (11) ermöglicht, eine zweite der Zwischenöffnungen (69b, 75) einen Umlauf des ersten Fluids von der Flasche (11) zur Unterkühlungszone (15) ermöglicht.

5. Wärmeaustauscher nach einem der vorausgehenden Ansprüche, bei dem die Platten (3) darüber hinaus eine zusätzliche Öffnung (73), die so genannte Öffnung zum Umlauf in Durchgängen, aufweisen, die mit den ersten und zweiten Zwischenöffnungen (69b, 75) ausgerichtet ist. 5
6. Wärmeaustauscher nach dem vorausgehenden Anspruch, bei dem die Öffnung (73) zum Umlauf in Durchgängen mindestens einer der Platten (3), der so genannten Sekundärplatte, blockiert ist, um den Umlauf des ersten Fluids in mehreren Durchgängen in der Kondensationszone (13) zu ermöglichen. 10
7. Wärmeaustauscher nach einem der vorausgehenden Ansprüche, bei dem sich die Flasche (11) in der Hauptrichtung der Platten erstreckt. 15
8. Wärmeaustauscher nach einem der vorausgehenden Ansprüche, bei dem der Wärmeaustauscher mit Eingangsrohren (19i) und Ausgangsrohren (19o) ausgestattet ist, wobei sich die Flasche (11) und die Rohre (19i, 19o) auf derselben Seite (17) wie der Wärmeaustauscher befinden, der so genannten Oberseite. 20
9. Wärmeaustauscher nach dem vorausgehenden Anspruch, bei jeder der Zwischenöffnungen (69b, 75, 73) eine Breite aufweist, die gemäß einer Richtung quer zur Hauptrichtung der Längsausdehnung gemessen wird und über nahezu die gesamte Länge der Öffnung in einer Strömungsrichtung des zweiten Fluids abnimmt. 25

Claims

1. Heat exchanger comprising a plurality of stacked plates (3) intended to allow an exchange of heat between a first fluid and a second fluid flowing in contact with said plates (3), said exchanger comprising a bottle (11) for the first fluid, said plates (3) being provided with intermediate ports (69b, 75) allowing the first fluid to flow between said plates (3) and said bottle (11), said intermediate ports (69b, 75) being arranged in a direction substantially transverse to a longitudinal main extension direction of each plate (3), **characterized in that** said intermediate ports (69b, 75) are oblong and/or elongate in shape in a direction of flow of said second fluid (3). 40
2. Heat exchanger according to the preceding claim, in which said plates (3) are configured to each define two portions (130, 150), a first portion (130) for allowing an exchange of heat between the first fluid and the second fluid before the first fluid passes into the bottle (11), and a second portion (150) for allowing an exchange of heat between the first fluid and 55

the second fluid after the first fluid has passed into the bottle (11), said intermediate ports (69b, 75) being arranged between said first (130) and second (150) portions.

3. Heat exchanger according to the preceding claim, in which said first portions (130) of the plates (3) define a condensation area (13) and said second portions (150) define a subcooling area (15).
4. Heat exchanger according to the preceding claim, in which a first of said intermediate ports (69b, 75) allows the first fluid to flow from the condensation area (13) to the bottle (11), a second of said intermediate ports (69b, 75) allowing the first fluid to flow from the bottle (11) to the subcooling area (15).
5. Heat exchanger according to any one of the preceding claims, in which the plates (3) further comprise an additional port (73), referred to as the pass flow port, aligned with said first and second intermediate ports (69b, 75).
6. Heat exchanger according to the preceding claim, in which the pass flow port (73) of at least one of the plates (3), referred to as the secondary plate, is sealed so as to allow said first fluid to flow through several passes in the condensation area (13).
7. Heat exchanger according to any one of the preceding claims, in which the bottle (11) extends in said main direction of the plates.
8. Heat exchanger according to any one of the preceding claims, in which, said heat exchanger being provided with inlet manifolds (19i) and outlet manifolds (19o), said bottle (11) and said manifolds (19i, 19o) are located on a same side (17) of the heat exchanger, referred to as the upper side.
9. Heat exchanger according to the preceding claim, in each of said intermediate ports (69b, 75, 73) has a width, measured in a direction transverse to said longitudinal main extension direction, that reduces over virtually the whole length of the port in a direction of flow of said second fluid.

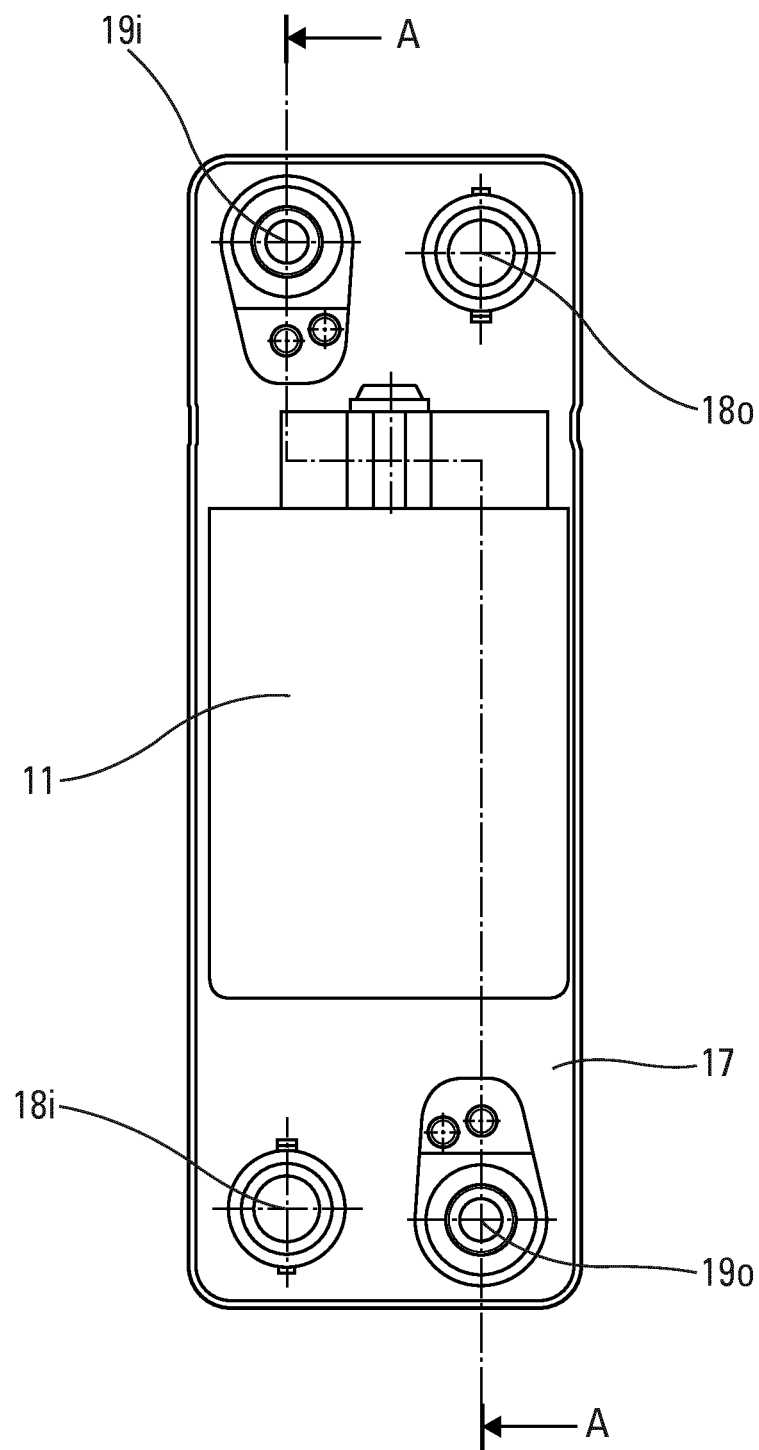


Fig. 1

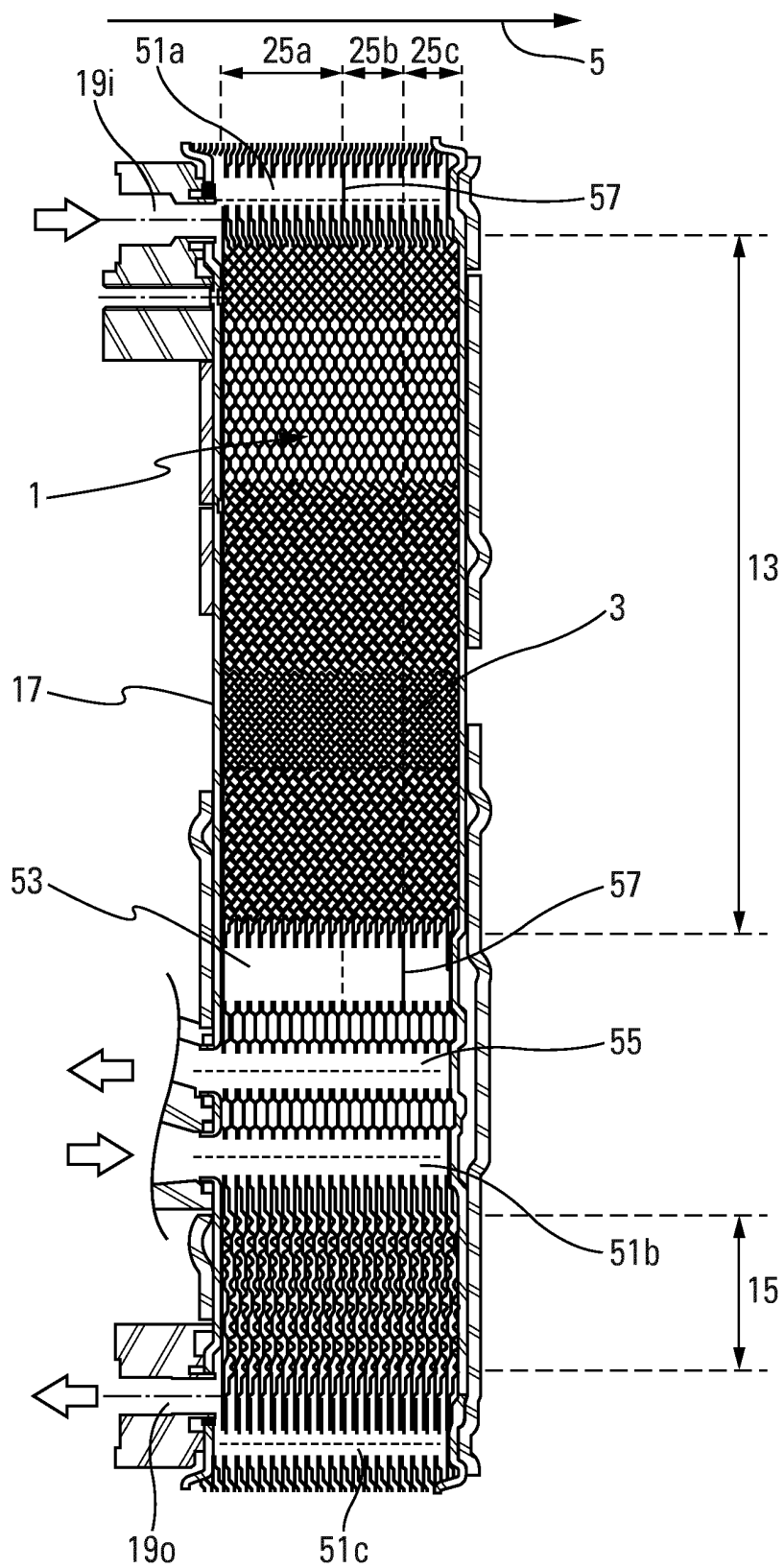


Fig. 2

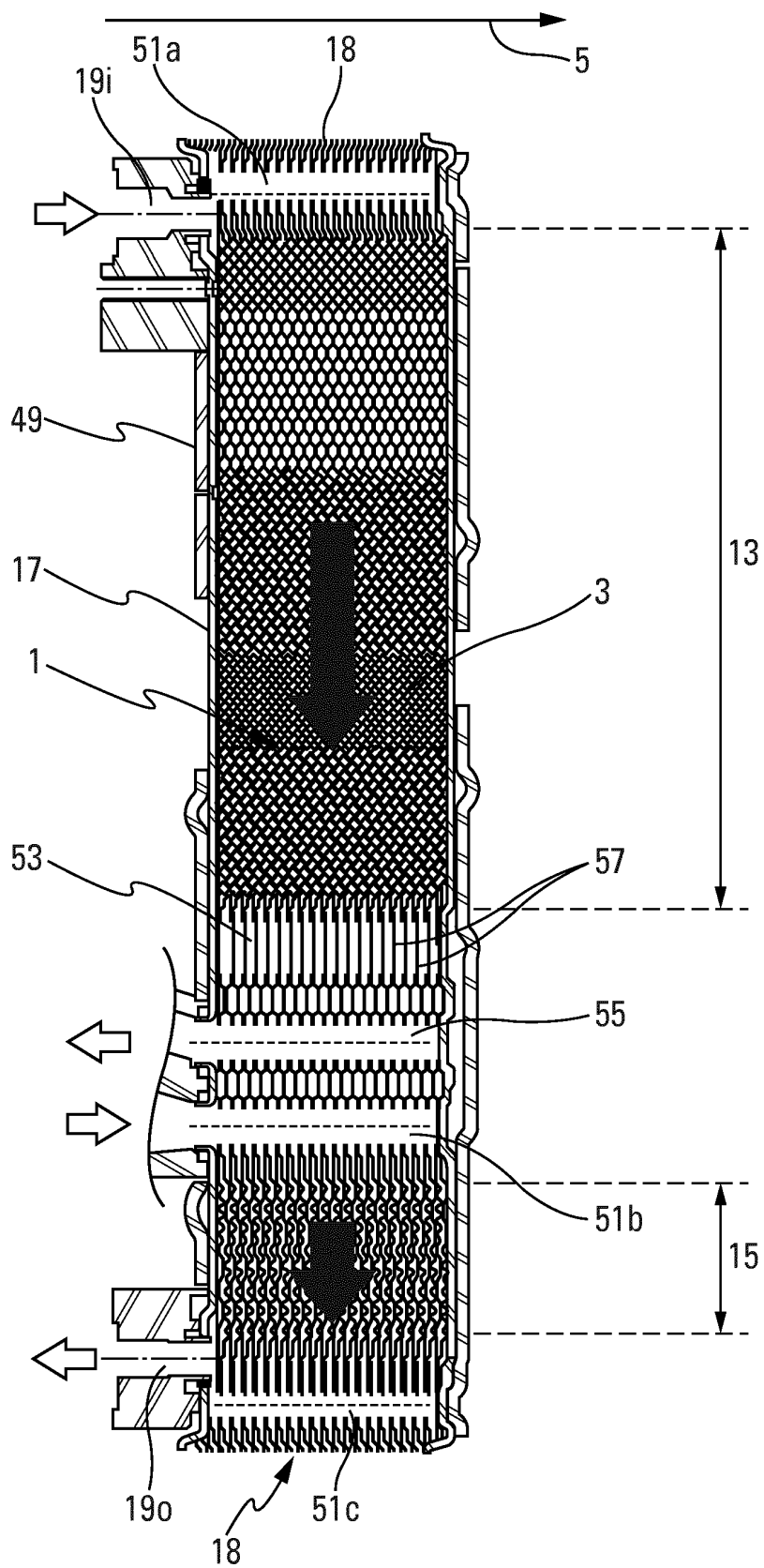


Fig. 3

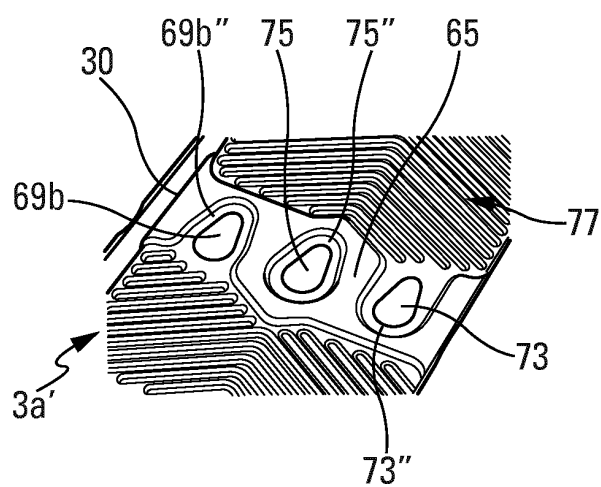


Fig. 4

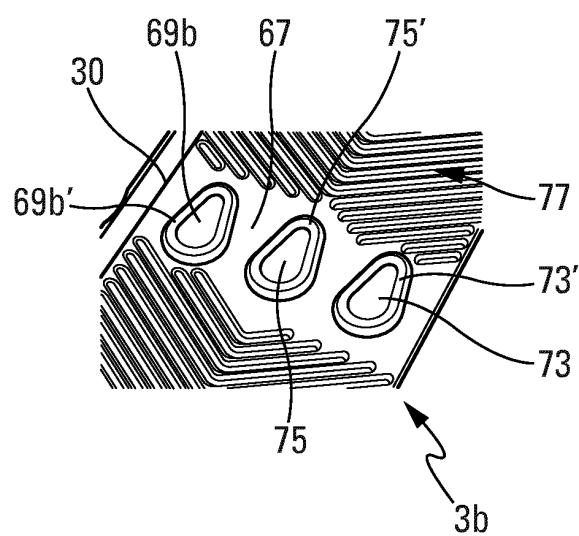


Fig. 5

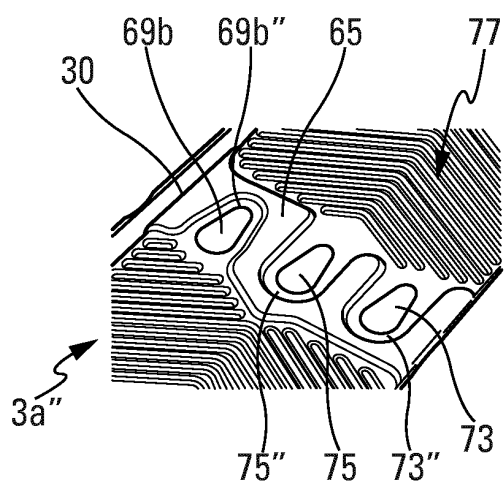


Fig. 6

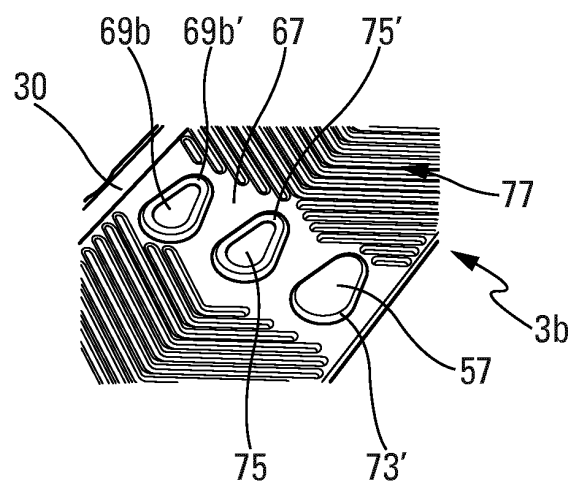


Fig. 7

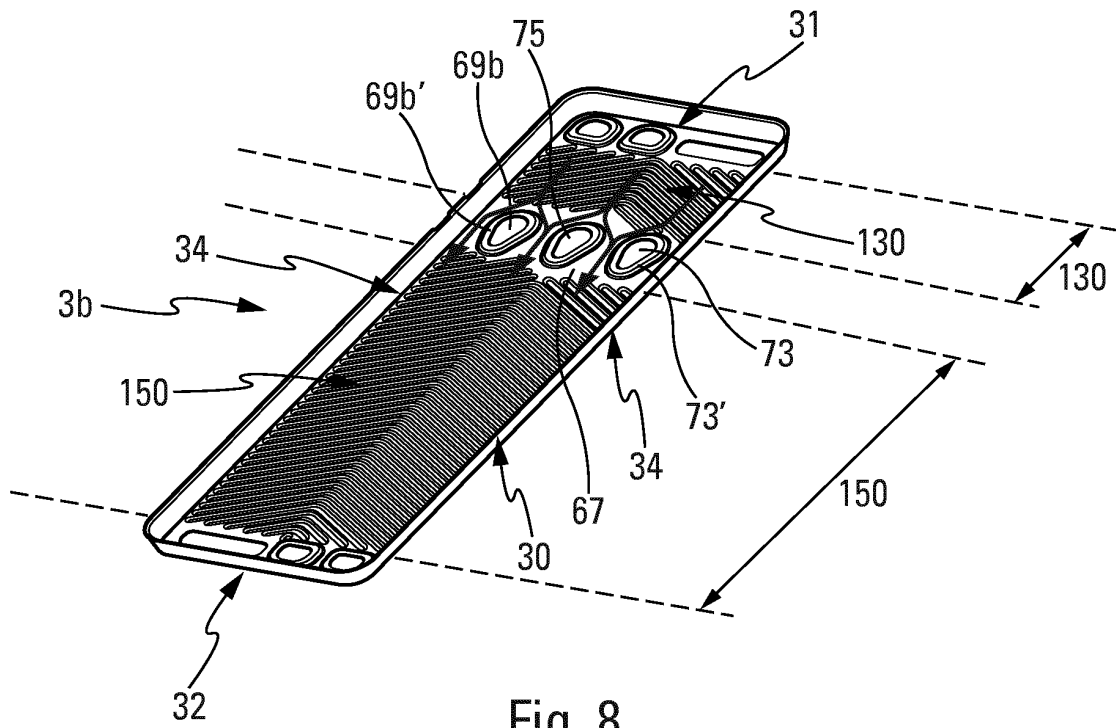


Fig. 8

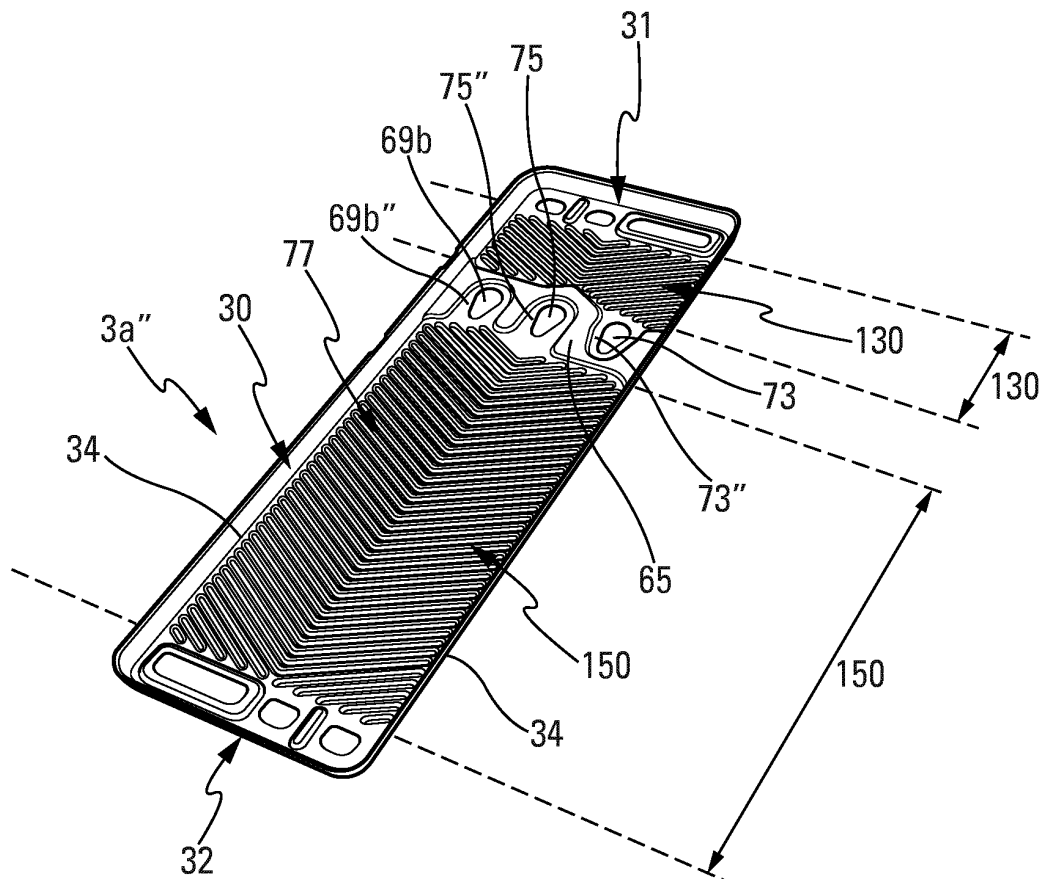


Fig. 9

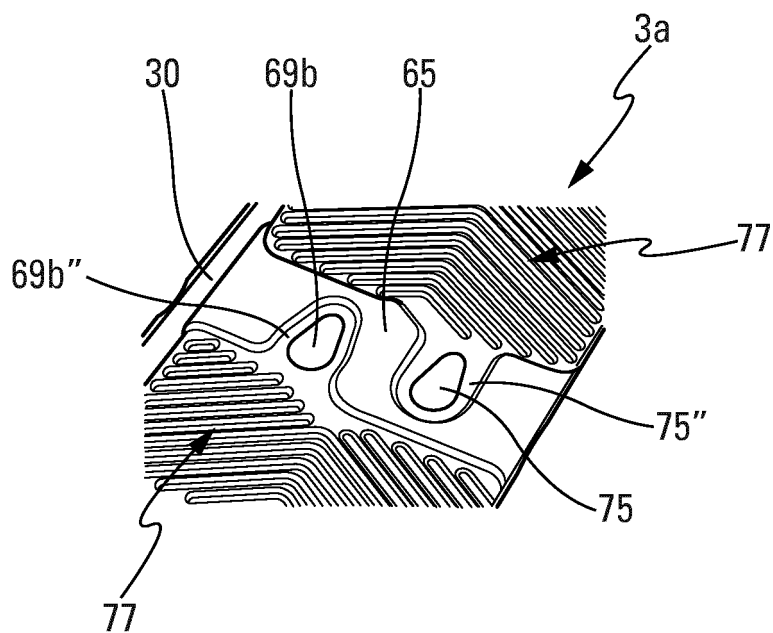


Fig. 10

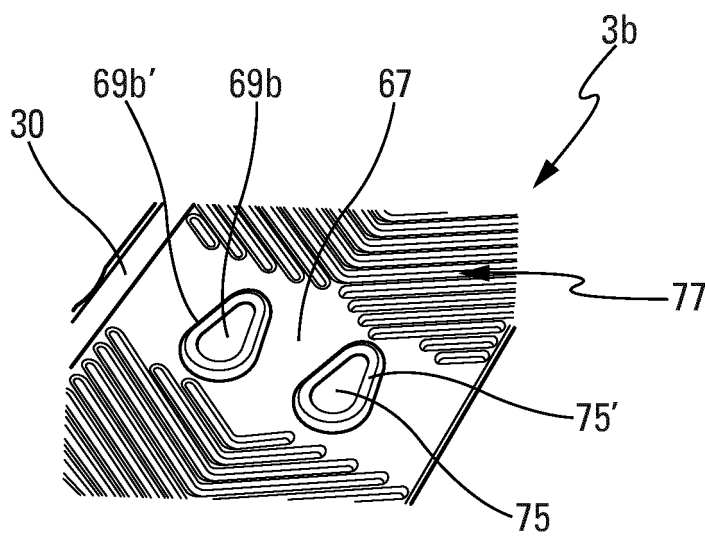


Fig. 11

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

- DE 102013214695 [0001]