

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2024/251686 A1

(43) Date de la publication internationale
12 décembre 2024 (12.12.2024)

(51) Classification internationale des brevets :
F28F 3/02 (2006.01) F28D 9/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2024/065248

(22) Date de dépôt international :
04 juin 2024 (04.06.2024)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2305722 07 juin 2023 (07.06.2023) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR] ; 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR).

(72) Inventeurs : **DENOVAL, Christophe** ; C/o VALEO SYSTEMES THERMIQUES, 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR). **TISON, Frederic** ; C/o VALEO SYSTEMES THERMIQUES, 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR).

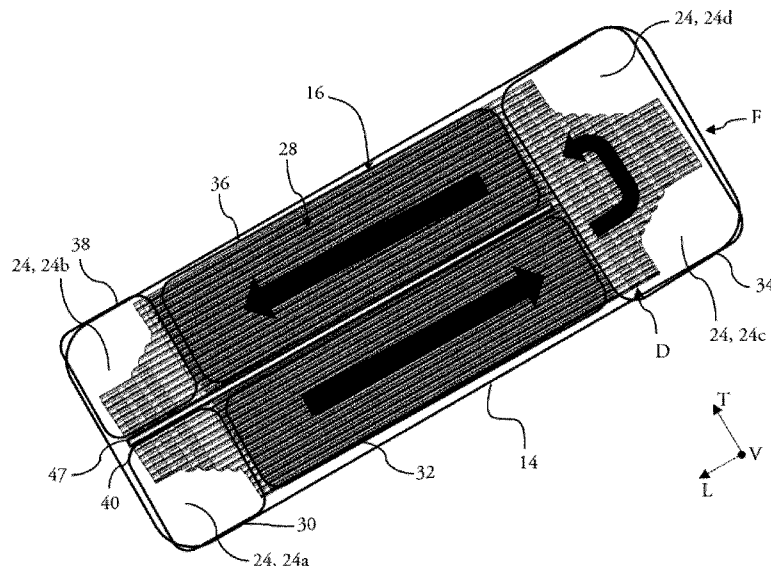
(74) Mandataire : **VALEO SYSTEMES THERMIQUES** ; 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA,

(54) Title: INTERNAL ELEMENT OF A HEAT EXCHANGER

(54) Titre : ELÉMENT INTERNE D'ÉCHANGEUR DE CHALEUR

Figure 3



(57) Abstract: The invention relates to a heat exchanger (1) comprising at least one stack of plates (4), at least two adjacent plates (2a, 2b) of the stack of plates (4) defining at least one chamber (14) intended for a fluid (3, 5) to pass therethrough, the heat exchanger (1) comprising a turbulence device (16) inserted between the two plates (2a, 2b), the chamber (14) comprising at least a first zone (32), a second zone (36), a first sector (30), a second sector (38) and a third sector (34), the first sector (30) and the second sector (38) being arranged at a first end (A) of the chamber (14) while the third sector (34) is arranged at a second end (B) of the chamber (14) opposite the first end (A), characterised in that the turbulence device (16) extends into at least one of the zones and/or one of the sectors and comprises a separating member (40) sealingly separating the first zone (32) from the second zone (36) and the first sector (30) from the



WO 2024/251686 A1

NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasienn (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.

second sector (38), the third sector (34) fluidically connecting the first zone (32) to the second zone (36).

(57) **Abstré** : Echangeur de chaleur (1) comprenant au moins un empilement de plaques (4), au moins deux plaques (2a, 2b) adjacentes de l'empilement de plaques (4) délimitant au moins une chambre (14) destinée à être parcourue par un fluide (3, 5), l'échangeur de chaleur (1) comprenant un dispositif de perturbations (16) interposé entre les deux plaques (2a, 2b), la chambre (14) comprenant au moins une première zone (32), une deuxième zone (36), un premier secteur (30), un deuxième secteur (38) et un troisième secteur (34), le premier secteur (30) et le deuxième secteur (38) étant ménagés à une première extrémité (A) de la chambre (14) tandis que le troisième secteur (34) est disposé à une deuxième extrémité (B) de la chambre (14) opposée à la première extrémité (A), caractérisé en ce que le dispositif de perturbations (16) s'étend dans au moins l'une des zones et/ou l'un des secteurs et comprend un organe de séparation (40) séparant de manière étanche la première zone (32) de la deuxième zone (36) et le premier secteur (30) du deuxième secteur (38), le troisième secteur (34) reliant fluidiquement la première zone (32) à la deuxième zone (36).

Élément interne d'échangeur de chaleur

- [1] La présente invention concerne les échangeurs de chaleur adaptés notamment aux systèmes de climatisation des véhicules. Plus précisément, la présente invention concerne les dispositifs de perturbation de fluides utilisés pour ces échangeurs de chaleur.
- 5 [2] Actuellement, il est connu d'équiper les boucles de climatisation des véhicules électriques ou hybrides d'échangeurs de chaleur à plaques, constitué d'un empilement de plaques brasées entre elles et agencées de sorte à définir une circulation adjacente en deux espaces séparés parcourus par deux fluides distincts, de sorte à réaliser un échange de chaleur entre les deux fluides, sans
10 les mélanger.
- [3] Au sein de ces échangeurs de chaleur et des circuits thermodynamiques auxquels ils sont rattachés, les fluides circulent sous pression en absorbant ou en dissipant de l'énergie thermique. L'efficacité des échangeurs thermiques et des circuits thermodynamiques est principalement déterminée par les échanges
15 thermiques entre les fluides les parcourant. Afin de permettre le brassage de ces fluides pour augmenter les échanges thermiques, les échangeurs de chaleur sont équipés de perturbateurs de fluides. Pour des raisons économiques et pratiques, ces perturbateurs de fluides sont généralement agencés de la même façon d'un côté ou de l'autre de la plaque constituant l'échangeur chaleur. Cet agencement
20 présente l'inconvénient de ne pas optimiser la perturbation de l'écoulement des fluides des deux côtés de la plaque, provoquant alors une diminution de la résistance mécanique des plaques et donc, de l'échangeur de chaleur, tout en augmentant les pertes de charge.
- [4] L'invention s'inscrit dans ce contexte et a pour objectif de résoudre au moins
25 partiellement l'inconvénient précité en proposant une alternative aux échangeurs de chaleur connus qui permette d'assurer une distribution fluide homogène ainsi qu'une perturbation des fluides optimisée tout en assurant une étanchéité interne pour la circulation fluide voulue, à savoir lorsque deux fluides utilisés sont distincts, tout en présentant une résistance mécanique
30 adéquate.
- [5] La présente invention a ainsi pour principal objet un échangeur de chaleur comprenant au moins un empilement de plaques, au moins deux plaques

adjacentes de l'empilement de plaques délimitant au moins une chambre destinée à être parcourue par un fluide, l'échangeur de chaleur comprenant un dispositif de perturbations interposé entre les deux plaques, la chambre comprenant au moins une première zone, une deuxième zone, un premier
5 secteur, un deuxième secteur et un troisième secteur, le premier secteur et le deuxième secteur étant ménagés à une première extrémité de la chambre tandis que le troisième secteur est disposé à une deuxième extrémité de la chambre opposée à la première extrémité, caractérisé en ce que le dispositif de perturbations s'étend dans au moins l'une des zones et/ou l'un des secteurs et
10 comprend un organe de séparation séparant de manière étanche la première zone de la deuxième zone et le premier secteur du deuxième secteur, le troisième secteur reliant fluidiquement la première zone à la deuxième zone.

[6] L'échangeur de chaleur selon l'invention est configuré pour la circulation de fluide, notamment un liquide caloporteur et un fluide réfrigérant, une telle
15 circulation permettant de réaliser les échanges de chaleur et de l'optimiser par l'intermédiaire du dispositif de perturbations agencé entre au moins deux plaques appartenant à un empilement de plaques formant l'échangeur de chaleur. Dans la description qui suit, les caractéristiques s'appliquent autant à une chambre parcourue par du liquide caloporteur qu'une chambre parcourue
20 par du fluide réfrigérant.

[7] Les plaques de l'empilement de plaques présentent une forme de baignoire, avec un fond plat entouré d'un bord relevé. Les plaques de l'empilement de plaques sont imbriquées les unes dans les autres et les chambres sont rendues étanches par brasage entre chacun des bords des plaques.

25 [8] Le dispositif de perturbations est un élément plat, dont la forme est complémentaire à la plaque, en venant se loger dans une zone délimitée par le bord périphérique d'une plaque, par le fond de cette plaque et par le fond d'une plaque adjacente.

[9] On comprend ainsi que le fluide circule au sein d'une chambre délimitée
30 d'une part par une première plaque superposée à une autre plaque de l'empilement, dans laquelle le dispositif de perturbations est agencé.

- [10] Le premier secteur du dispositif de perturbations est une portion d'entrée disposée dans une zone où le fluide entre dans la chambre délimitée par deux plaques.
- [11] Le deuxième secteur du dispositif de perturbations est une portion de sortie
5 disposée dans une zone par laquelle le fluide est évacué de la chambre.
- [12] La première zone ainsi que la deuxième zone du dispositif de perturbations sont des portions de circulation au travers desquelles le fluide circule dans une zone principale d'échange thermique de la chambre. La première zone est opposée à la deuxième zone par rapport à l'organe de séparation, ces zones étant
10 de part et d'autre de l'organe de séparation.
- [13] L'organe de séparation intégré au dispositif de perturbations est configuré pour augmenter la surface de contact active thermiquement et séparer de façon étanche la première zone et la deuxième zone dans lesquelles circule le fluide.
- [14] Selon une autre caractéristique, le dispositif de perturbations s'étend au
15 moins en partie dans la première zone, la deuxième zone, le premier secteur, le deuxième secteur et le troisième secteur. Il forme ainsi un ensemble monobloc dans les deux zones et dans les trois secteurs.
- [15] Le dispositif de perturbations peut par exemple comprendre des organes de perturbations qui perturbent l'écoulement du fluide, provoquant une
20 modification de sa trajectoire induisant par conséquent une augmentation des échanges thermiques. Un tel organe est par exemple une ouverture ou une persienne.
- [16] Selon une autre caractéristique, le premier secteur, la première zone, le troisième secteur, la deuxième zone et le deuxième secteur délimitent dans cet
25 ordre un circuit de fluide en forme de U.
- [17] Le circuit en forme de U est notamment permis par le troisième secteur qui constitue une portion de retournement fluidique. Cette portion de retournement permet de ramener le fluide de la première zone constituant une première branche du U à la deuxième zone constituant une deuxième branche du U.
- [18] Selon une autre caractéristique, le fluide entre dans la chambre par le
30 premier secteur, parcourt la première zone jusqu'au troisième secteur où il rejoint la deuxième zone pour atteindre le deuxième secteur par lequel le fluide sort de la chambre.

- [19] Selon une autre caractéristique, le dispositif de perturbations comprend au moins une série de flancs qui délimitent deux à deux au moins un canal, au moins un flanc formant l'organe de séparation. Avantageusement, deux flancs adjacents forment l'organe de séparation.
- 5 [20] Le canal délimité par deux flancs est destiné à être parcouru par le fluide. La chambre comprend ainsi une pluralité de canaux chacun délimité par deux flancs, un sommet de flanc et un fond de plaque.
- [21] Selon une autre caractéristique, le dispositif de perturbations, vu en coupe transversal du dispositif de perturbations, comprend une succession de
10 sommets et de creux, au moins un sommet et un creux adjacent audit sommet étant reliés par un flanc.
- [22] Selon cette vue en coupe transversale, l'association de deux flancs peut prendre une forme crénelée, sinusoïdale ou triangulaire.
- [23] Selon une autre caractéristique, le flanc formant l'organe de séparation
15 assure une étanchéité d'une part entre un couple formé par le premier secteur et la première zone et d'autre part un couple formé par le deuxième secteur et la deuxième zone.
- [24] L'organe de séparation permet une circulation fluïdique distincte et étanche entre le premier couple formé par la première zone et le premier secteur et le
20 couple formé par la deuxième zone et le deuxième secteur, chaque couple étant configuré pour canaliser le fluide.
- [25] Selon une autre caractéristique, au moins un flanc de la série de flancs disposé dans au moins la première zone, la deuxième zone, le premier secteur, le deuxième secteur ou le troisième secteur est pourvu d'une pluralité
25 d'ouvertures.
- [26] La pluralité d'ouvertures est configurée pour perturber le fluide en provoquant un changement de direction du fluide qui passe d'un canal à un autre canal adjacent, en passant au travers des ouvertures. Le fluide entre dans ces ouvertures, ce qui provoque une déviation de sa trajectoire.
- 30 [27] Afin de maintenir son rôle d'étanchéité, l'organe de séparation est quant à lui dépourvu d'ouvertures.
- [28] Une ouverture peut être combinée avec une persienne, de stries ou encore de bossages, ces derniers moyens ayant pour rôle de dévier la trajectoire du fluide.

[29] Selon une caractéristique optionnelle, les ouvertures ménagées dans les flancs disposés dans le troisième secteur sont réparties en au moins un premier groupe et en un deuxième groupe, les ouvertures du premier groupe présentant une section de passage supérieure à une section de passage des ouvertures du

5 deuxième groupe.

[30] Le deuxième groupe d'ouvertures est longitudinalement interposé entre le premier groupe d'ouvertures et un couple formé par la première zone et par la deuxième zone. En d'autres termes, le premier groupe d'ouvertures est à une extrémité longitudinale de la plaque, à l'opposé de la première zone et/ou de la

10 deuxième zone par rapport au deuxième groupe d'ouvertures.

[31] Un tel choix permet de forcer le fluide à circuler en des zones où il ne va pas naturellement. On augmente ainsi le coefficient d'échange thermique et les performances de l'échangeur de chaleur selon l'invention sont améliorées.

[32] Selon une autre caractéristique, au moins une partie du dispositif de

15 perturbations qui est disposée dans le premier secteur, le deuxième secteur ou le troisième secteur comprend au moins un dégagement.

[33] Le premier secteur comprend un premier dégagement configuré pour l'entrée du fluide dans la chambre. Le deuxième secteur comprend un deuxième dégagement configuré pour l'évacuation du fluide de la chambre.

20 [34] Le troisième secteur comprend un premier dégagement configuré pour laisser passer un autre fluide qui circule dans l'échangeur de chaleur ainsi qu'un deuxième dégagement configuré également pour laisser passer cet autre fluide.

[35] Les dégagements sont des zones de découpe du dispositif de perturbations.

[36] Selon une autre caractéristique, au moins une des plaques comprend un

25 organe de positionnement du dispositif de perturbations par rapport à ladite plaque.

[37] L'organe de positionnement peut par exemple être un ergot. Cet organe de positionnement est en interférence mécanique entre le dispositif de perturbations et la plaque qui comprend cet organe de positionnement, de sorte

30 à bloquer le dispositif de perturbations au sein de la chambre, au moins selon une direction transversale T.

[38] Selon une autre caractéristique, les deux plaques adjacentes et le dispositif de perturbations sont brasés.

[39] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui suit d'une part, et d'exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins annexés d'autre part, sur lesquels :

- 5 - la figure 1 illustre un échangeur de chaleur selon l'invention ;
- la figure 2 illustre un dispositif de perturbations logé dans une plaque de l'échangeur chaleur de la figure 1 ;
- la Figure 3 illustre le dispositif de perturbations de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en perspective du dispositif de perturbations des
- 10 figures 2 et 3 ;
- la figure 5 est une vue rapprochée d'une tranche du dispositif de perturbations des figures 2, 3 et 4.

[40] Les caractéristiques, variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses

15 combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes par rapport aux autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolée des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique et/ou pour

20 différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieure.

[41] Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.

[42] Dans la description détaillée qui va suivre, les dénominations « longitudinale », « transversale » et « verticale » se réfèrent à l'orientation de l'échangeur de

25 chaleur selon l'invention. Une direction longitudinale correspond à une direction d'extension principale de cet échangeur de chaleur, cette direction longitudinale étant parallèle à un axe longitudinal L d'un repère L, V, T illustré sur les figures. Une direction verticale correspond à une direction

 perpendiculaire à un plan dans lequel s'inscrit un fond de la plaque d'échangeur

30 de chaleur, cette direction verticale étant parallèle à un axe vertical V du repère L, V, T et cet axe vertical V étant perpendiculaire à l'axe longitudinal L. Enfin, une direction transversale correspond à une direction parallèle à un axe

transversal T du repère L, V, T, cet axe transversal T étant perpendiculaire à l'axe longitudinal L et à l'axe vertical V.

[43] La figure 1 illustre un échangeur de chaleur 1 selon l'invention vu en perspective, cet échangeur de chaleur 1 étant destiné à équiper un véhicule, par exemple automobile.

[44] L'échangeur de chaleur 1 participe au réchauffement ou au refroidissement d'au moins un élément du véhicule automobile qu'il équipe. Il est à cet effet configuré pour opérer un échange thermique, c'est-à-dire un échange de calories entre un premier fluide 3 et un deuxième fluide 5 qui le traverse tous deux sans se mélanger. Dans un exemple préféré, le premier fluide 3 est un liquide caloporteur tel qu'une eau glycolée, tandis que le deuxième fluide 5 est un fluide réfrigérant à changement de phases, comme par exemple le R134a, le 1234YF, ou encore un fluide monophasique tel que le dioxyde de carbone.

[45] L'échangeur de chaleur 1 comporte une pluralité de plaques 2 qui s'étendent majoritairement dans un plan incluant la direction transversale T et la direction longitudinale L. Plus particulièrement, l'échangeur de chaleur 1 est formé par un empilement 4 de plaques 2, qui sont superposées les unes aux autres selon une direction d'empilement E parallèle à la direction verticale V. Les plaques 2 présentent une forme de baignoire et l'empilement est formé par l'imbrication d'au moins trois plaques 2 les unes dans les autres.

[46] Tel que visible sur la figure 1, l'empilement 4 de plaques 2 comprend une plaque terminale 6, qui constitue une plaque d'extrémité de l'échangeur de chaleur 1. Cette plaque terminale 6 a une forme rectangulaire et sa surface est lisse. A l'exception de la plaque terminale 6 et d'une éventuelle autre plaque terminale disposée à son opposé selon la direction d'empilement E, l'ensemble des plaques 2 constitue un corps de chauffe de l'échangeur de chaleur 1, autrement dit une portion au sein de laquelle ont lieu les échanges thermiques entre le premier fluide 3 et le deuxième fluide 5.

[47] Par ailleurs, la plaque terminale 6 comporte une première bouche 8a configurée pour recevoir le premier fluide 3 et une deuxième bouche 8b configurée pour évacuer le premier fluide 3.

[48] La plaque terminale 6 comporte également un bloc 10 comprenant un orifice d'entrée 12a configuré pour recevoir le deuxième fluide 5 et un orifice de sortie 12b configuré pour évacuer le deuxième fluide 5.

[49] Une première plaque 2a et une deuxième plaque 2b de l'empilement 4 de
5 plaques 2 sont adjacentes et superposées selon la direction d'empilement E. L'empilement de ces plaques 2a, 2b au sein de l'échangeur de chaleur 1 est tel que le premier fluide 3 circule entre ces deux plaques 2a, 2b directement adjacentes, et que le deuxième fluide 5 circule entre chacune de ces deux
10 plaques 2a, 2b et d'autres plaques 2 qui leurs sont adjacentes. Chaque plaque 2 de l'échangeur de chaleur 1 est destinée à être assemblée par brasage aux plaques 2 qui lui sont adjacentes selon la direction d'empilement E afin d'assurer l'étanchéité de l'échangeur de chaleur 1. L'assemblage de la première plaque 2a à la deuxième plaque 2b par brasage délimite une chambre 14 dans laquelle est agencé un dispositif de perturbations 16 configuré pour perturber la
15 circulation des fluides caloporteurs 3, 5.

[50] Le corps de chauffe comprend ainsi cet empilement de plaques 2, 2a, 2b et par conséquent un empilement de chambres 14 parcourue en alternance dans l'empilement par le premier fluide 3 et par le deuxième fluide 5.

[51] La disposition du dispositif de perturbations 16 par rapport à l'une des
20 plaques 2 va maintenant être décrite plus en détail, les caractéristiques de cette plaque 2 associée au dispositif de perturbations 16 étant applicables à chacune des plaques 2 de l'empilement de plaques 4.

[52] Tel que visible sur la figure 2, la plaque 2 présente une forme sensiblement
25 rectangulaire avec quatre coins arrondis 17. La plaque 2 est délimitée par deux bords longitudinaux 18a, 18b opposés l'un à l'autre et qui s'étendent selon la direction longitudinale L ainsi que par deux bords latéraux 20a, 20b opposés l'un à l'autre et perpendiculaires à ces bords longitudinaux 18a, 18b. L'un des bords latéraux 20a, 20b est ainsi disposé à une première extrémité longitudinale A de la plaque 2 et l'autre de ces bords latéraux 20a, 20b est disposé à une
30 deuxième extrémité longitudinale B. On comprend alors que les bords longitudinaux 18a, 18b reliés aux bords latéraux 20a, 20b constituent un bord relevé et périphérique de la plaque 2, qui entoure une paroi de fond 22 de cette plaque 2.

[53] Les bords longitudinaux 18a, 18b et latéraux 20a, 20b délimitent entre eux un volume de la plaque 2. Le volume de la plaque 2 est en outre délimité par la paroi de fond 22 qui s'étend dans un plan longitudinal et transversal. La paroi de fond 22 est reliée à chaque bord longitudinal 18a, 18b et latéral 20a, 20b.

5

[54] C'est dans ce volume de la plaque 2 qu'est agencé le dispositif de perturbations 16. Précisément, le dispositif de perturbations 16 est positionné contre la paroi de fond 22 de la plaque 2 et il est centré par rapport à la plaque 2 grâce à un organe de positionnement 26 qui est disposé à au moins l'une des extrémités A ou B de cette plaque 2, avantageusement à chacune des extrémités A et B de cette plaque 2. L'organe de positionnement 26 présente un rôle de centrage du dispositif de perturbations 16 sur la plaque 2 et fait saillie de la paroi de fond 22 et d'un bord latéral 20a, 20b.

[55] Pour des raisons de tenue mécanique de l'échangeur de chaleur, le dispositif de perturbations 16 occupe sensiblement l'ensemble de la longueur et de la largeur du volume de la plaque 2.

[56] Les fluides 3, 5 sont acheminés jusqu'à des dégagements 24 de distribution fluide que comporte le dispositif de perturbations 16. Ces dégagements 24 sont disposés de façon proximale aux quatre coins arrondis 17 de la plaque 2, c'est-à-dire au niveau de la paroi de fond 22 à la jonction entre leurs bords longitudinaux 18a, 18b et latéraux 20a, 20b. On comprend ainsi qu'il y a quatre dégagements 24. Ces dégagements 24 sont configurés pour alimenter, évacuer ou autoriser le passage des fluides 3, 5, soit au sein de la chambre 14 formée par la superposition des plaques 2a, 2b, soit pour contourner une chambre et accéder à la suivante en raison de l'alternance de circuits.

[57] La plaque 2 et le dispositif de perturbations 16 comprennent tous deux un premier dégagement 24a disposé de façon proximal à un premier coin arrondi 17a et un deuxième dégagement 24b disposé de façon proximal à un deuxième coin arrondi 17b. On comprend que le premier dégagement 24a appartenant à la plaque 2 et que le premier dégagement 24a appartenant au dispositif de perturbations 16 se superposent. Le premier dégagement 24a est configuré pour l'entrée du premier fluide 3 et le deuxième dégagement 24b est configuré pour la sortie du premier fluide 3.

30

[58] Par ailleurs, la plaque 2 et le dispositif de perturbations 16 comprennent tous deux un troisième dégagement 24c disposé de façon proximale à un troisième coin arrondi 17c et un quatrième dégagement 24d disposé de façon proximale à un quatrième coin arrondi 17d. On comprend que le troisième dégagement 24c appartenant à la plaque 2 et que le quatrième dégagement 24d appartenant au dispositif de perturbations 16 se superposent. Le troisième dégagement 24c est configuré pour l'entrée du deuxième fluide 5 et le quatrième dégagement 24d est configuré pour l'évacuation du deuxième fluide 5.

[59] L'empilement des dégagements évoqués ci-dessus forme un collecteur de circulation du fluide.

[60] Tel que visible sur la figure 3, le dispositif de perturbations 16 participe à délimiter une zone de circulation 28 dédiée à la circulation du premier fluide 3 ou du deuxième fluide 5, en fonction du circuit parcouru. La zone de circulation est l'espace ou le volume de la chambre 14 disposé entre deux plaques adjacentes.

[61] Cette zone de circulation 28 est parcourue selon un sens de circulation illustré par des flèches pleines représentées sur la figure 3. La chambre 14 comprend ainsi un premier secteur 30, une première zone 32, un troisième secteur 34, une deuxième zone 36 et un deuxième secteur 38 qui définissent dans cet ordre la zone de circulation 28, cette dernière présentant une forme de U vu dans un plan longitudinal et transversal.

[62] Cette zone de circulation 28 est en communication fluidique avec les dégagements 24, 24a et 24b. En revanche, cette zone de circulation 28 n'est pas en communication avec les dégagements référencés 24c et 24d.

[63] Le premier secteur 30 comprend le premier dégagement 24a configuré pour alimenter la chambre 14 en premier fluide 3. Le premier fluide 3 parcourt ensuite la première zone 32, qui est une zone d'échange thermique, et rejoint le troisième secteur 34.

[64] Ce troisième secteur 34 est une portion de retournement configurée pour diriger le premier fluide 3 arrivant par la première zone 32 vers la deuxième zone 36 qui est également une zone d'échange thermique, avant d'atteindre le deuxième secteur 38 comprenant le deuxième dégagement 24b par lequel le premier fluide 3 est évacué de la chambre 14.

[65] A l'inverse, le troisième secteur 34 comprend le troisième dégagement 24c configuré pour alimenter une chambre adjacente 14 en deuxième fluide 5. Le quatrième dégagement 24d joue le même rôle mais pour évacuer le deuxième fluide de la chambre adjacente.

5 [66] La première zone 32 et la deuxième zone 36 sont séparées l'une de l'autre par un organe de séparation 40 que le dispositif de perturbations 16 comprend. Cet organe de séparation 40 sépare ainsi la première zone 32 de la deuxième zone 36 de façon étanche, tout en augmentant la surface active d'échange thermique entre deux plaques 2 adjacentes. Plus précisément, l'organe de séparation 40
10 s'étend longitudinalement entre la première zone 32 et la deuxième zone 36, mais également entre le premier secteur 30 et le deuxième secteur 38. C'est ainsi l'organe de séparation 40 qui sépare aussi le premier secteur 30 du deuxième secteur 38.

[67] Comme cela est visible sur la figure 4, l'organe de séparation 40 est au moins
15 un flanc 42 du dispositif de perturbations 16. Un tel flanc 42 est formé par la matière qui joint un sommet 44 et d'un creux 46 immédiatement adjacent au sommet 44. On note par ailleurs que l'organe de séparation 40 est fermé à son extrémité 47 par l'organe de positionnement 26 évoqué plus haut.

[68] Tel que visible sur les figures 3, 4 et 5, une succession de sommets 44 et de
20 creux 46 sont liés par une pluralité de flancs 42. Cette organisation de flanc 42, de sommet 44 et de creux 46 est mise en œuvre dans la première zone 32, dans la deuxième zone 36 ainsi qu'au niveau du premier secteur 30, du deuxième secteur 38 et du troisième secteur 34. Deux flancs 42 reliant deux creux 46 à un sommet 44 délimitent au moins partiellement un canal 43 dans lequel le fluide caloporteur 3, 5 circule. Le dispositif de perturbations 16 délimitent ainsi, avec
25 la paroi de fond de la plaque sur laquelle il est brasé, une pluralité de canaux 43, par exemple alignés parallèlement les uns par rapport aux autres. Au moins un de ces canaux 43 s'étend de manière rectiligne dans le premier secteur 30, dans la première zone 32 et dans le troisième secteur 34, et au moins un autre de ces
30 canaux s'étend de manière rectiligne dans le deuxième secteur 38, dans la deuxième zone 32 et dans le troisième secteur 34.

[69] Tel que visible sur la figure 5, au moins un des flancs 42, avantageusement tous les flancs 42, comportent au moins un organe de perturbations 50 dont le

rôle est de favoriser le mélange et l'interaction du fluide avec les plaques. Selon un exemple, un tel organe de perturbations 50 est une ou plusieurs ouvertures 48 configurées pour assurer une distribution fluide homogène au sein de la chambre.

5 [70] De manière alternative ou complémentaire à l'ouverture 48, l'organe de perturbations 50 peut prendre la forme d'une persienne 52. Une telle persienne est une portion du flanc 42 qui est inclinée par rapport au plan général dans lequel s'inscrit chaque flanc 42. La persienne 52 dévie ainsi le fluide et favorise sa mise en contact avec la plaque, augmentant ainsi le coefficient d'échange
10 thermique. Une telle persienne 52 borde par exemple une ouverture 48, de sorte que le fluide est dévié et en plus passe d'un canal 43 à l'autre.

[71] La figure 4 montre un profil de dispositif de perturbations 16 qui est en créneaux, c'est-à-dire une succession de flancs 42 qui s'inscrivent dans des plans parallèles et qui sont joints par un sommet 44 et par un creux 46.

15 [72] Sur la figure 5, on voit que ce profil est triangulaire puisque les flancs 42 deux à deux se rejoignent par le sommet 44 et par le creux 46. Bien que non représenté, l'invention couvre aussi un profil du dispositif de perturbations 16 qui est sinusoïdal. Quel que soit le profil évoqué ci-dessus, il s'observe dans un plan de coupe vertical et transversal, selon le repère illustré sur les figures.

20 [73] Selon un aspect optionnel de l'invention visible sur la figure 3, la portion du dispositif de perturbations 16 qui s'étend dans le premier secteur 30 et/ou dans le deuxième secteur 38 et /ou dans le troisième secteur 34 comporte, au titre de l'organe de perturbations 50, seulement une pluralité d'ouvertures 48.

[74] La première zone 32 et la deuxième zone 36 peuvent également comprendre
25 un ou plusieurs organes de perturbations 50 qui sont seulement des persiennes 52.

[75] Selon un aspect de ce mode de réalisation, au sein d'un même secteur, les ouvertures 48 peuvent être de section variable. En disposant des ouvertures 48 de section réduite en des zones où l'écoulement du fluide est aisé, on force ce
30 dernier à circuler vers des zones plus difficile à atteindre. Ce faisant, une surface plus grande de la plaque est mieux utilisée et les performances de l'échangeur s'en trouvent améliorées.

- [76] Lorsque la section des ouvertures 48 est variable, des ouvertures 48 de plus faibles dimensions sont disposées en début D de troisième secteur 34 et des ouvertures 48 de dimensions plus importantes sont disposées en fin F de troisième secteur 34, tel que détaillé sur la figure 3.
- 5 [77] Le début D de troisième secteur 34 est disposé en regard de la première zone 32 et de la deuxième zone 36 tandis que la fin F de troisième secteur 34 est disposée en regard d'un des bords latéraux 20a, 20b de la plaque 2 sur laquelle est disposée le dispositif de perturbations 16.
- [78] Grâce à cette particularité, le fluide rejoint plus facilement la fin F et échange
10 mieux dans cette zone de la plaque.
- [79] Bien entendu, une telle organisation est également transposable au premier secteur 30 ou au deuxième secteur 38.
- [80] A contrario, l'organe de séparation 40 qui assure une étanchéité d'une part
15 d'autre part un couple formé par le deuxième secteur 38 et la deuxième zone 36 est dépourvu d'ouvertures 48 afin d'empêcher le passage du fluide caloporteur 3, 5 de la première zone 32 à la deuxième zone 36.
- [81] La présente invention propose ainsi un échangeur de chaleur 1 à plaques 2 qui comprend des dispositifs de perturbations 16 de l'écoulement au sein des
20 chambres 14 délimitées par les plaques 2, le dispositif de perturbations 16 assurant la séparation entre des secteurs et zones de la chambre 14, de manière à imposer un circuit du fluide au sein de la chambre.
- [82] La présente invention ne saurait toutefois se limiter aux moyens et configurations décrits et illustrés ici et elle s'étend également à tout moyen et
25 toute configuration équivalents ainsi qu'à toute combinaison techniquement opérante de tels moyens.

REVENDEICATIONS

1. Echangeur de chaleur (1) comprenant au moins un empilement de plaques (4), au moins deux plaques (2a, 2b) adjacentes de l'empilement de plaques (4) délimitant au moins une
5 chambre (14) destinée à être parcourue par un fluide (3, 5), l'échangeur de chaleur (1) comprenant un dispositif de perturbations (16) interposé entre les deux plaques (2a, 2b), la chambre (14) comprenant au moins une première zone (32), une deuxième zone (36), un premier secteur (30), un deuxième secteur (38) et un
10 troisième secteur (34), le premier secteur (30) et le deuxième secteur (38) étant ménagés à une première extrémité (A) de la chambre (14) tandis que le troisième secteur (34) est disposé à une deuxième extrémité (B) de la chambre (14) opposée à la première extrémité (A), caractérisé en ce que le dispositif de perturbations (16) s'étend dans
15 au moins l'une des zones et/ou l'un des secteurs et comprend un organe de séparation (40) séparant de manière étanche la première zone (32) de la deuxième zone (36) et le premier secteur (30) du deuxième secteur (38), le troisième secteur (34) reliant fluidiquement la première zone (32) à la deuxième zone (36).
- 20 2. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de perturbations (16) s'étend au moins en partie dans la première zone (32), la deuxième zone (36), le premier secteur (30), le deuxième secteur (38) et le troisième secteur (34).
3. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des
25 revendications 1 ou 2, dans lequel le premier secteur (30), la première zone (32), le troisième secteur (34), la deuxième zone (36) et le deuxième secteur (38) délimitent dans cet ordre un circuit de fluide en forme de U.
4. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des
30 revendications 1 à 3, configuré pour que le fluide (3, 5) entre dans la chambre (14) par le premier secteur (30), parcourt la première zone (32) jusqu'au troisième secteur (34) où il rejoint la deuxième zone

(36) pour atteindre le deuxième secteur (38) par lequel le fluide (3, 5) sort de la chambre (14).

5. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le dispositif de perturbations (16) comprend au moins une série de flancs (42) qui délimitent deux à deux au moins un canal (43), au moins un flanc (42) formant l'organe de séparation (40).

6. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 5, dans lequel le dispositif de perturbations (16), vu en coupe, comprend une succession de sommets (44) et de creux (46), au moins un sommet (44) et un creux (46) adjacent audit sommet (44) étant reliés par un flanc (42).

7. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, dans lequel le flanc (42) formant l'organe de séparation (40) assure une étanchéité d'une part entre un couple formé par le premier secteur (30) et la première zone (32) et d'autre part un couple formé par le deuxième secteur (38) et la deuxième zone (36).

8. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel au moins un flanc (42) de la série de flancs (42) disposé dans au moins la première zone (32), la deuxième zone (36), le premier secteur (30), le deuxième secteur (38) ou le troisième secteur (34) est pourvu d'une pluralité d'ouvertures (48).

9. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel une partie du dispositif de perturbations (16) qui est disposée dans le premier secteur (30), le deuxième secteur (38) ou le troisième secteur (34) comprend au moins un dégagement (24).

10. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel au moins une des plaques (2) comprend un organe de positionnement (40) du dispositif de perturbations (16) par rapport à ladite plaque (2).

Figure 1

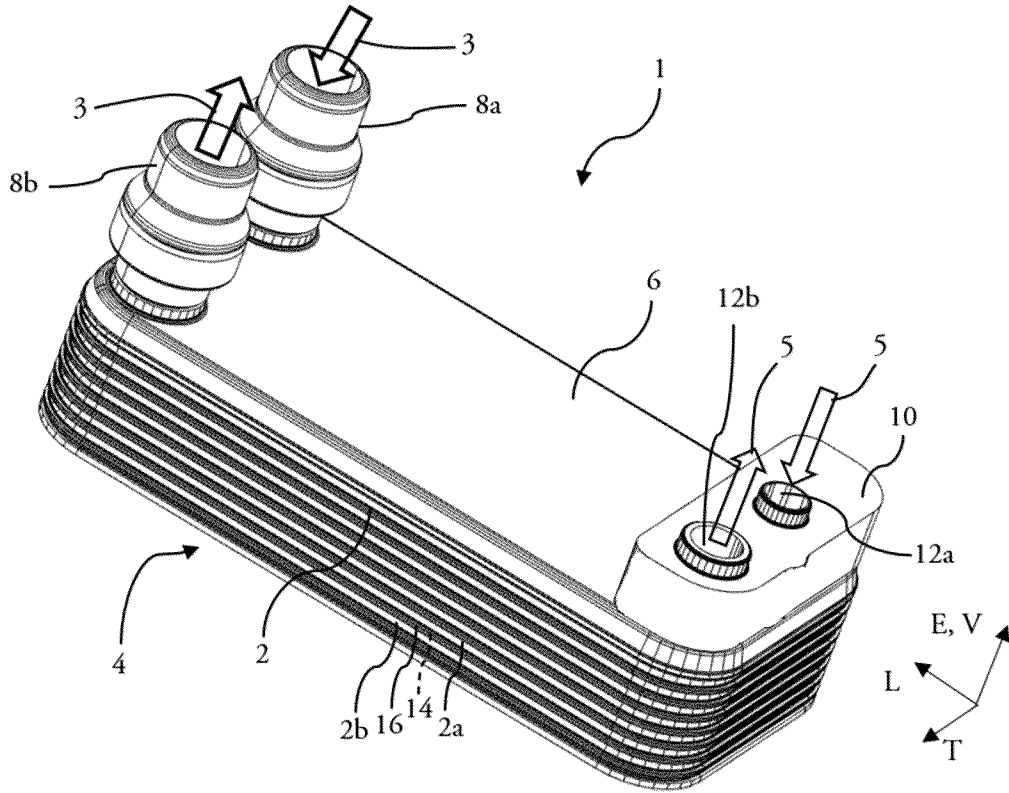


Figure 2

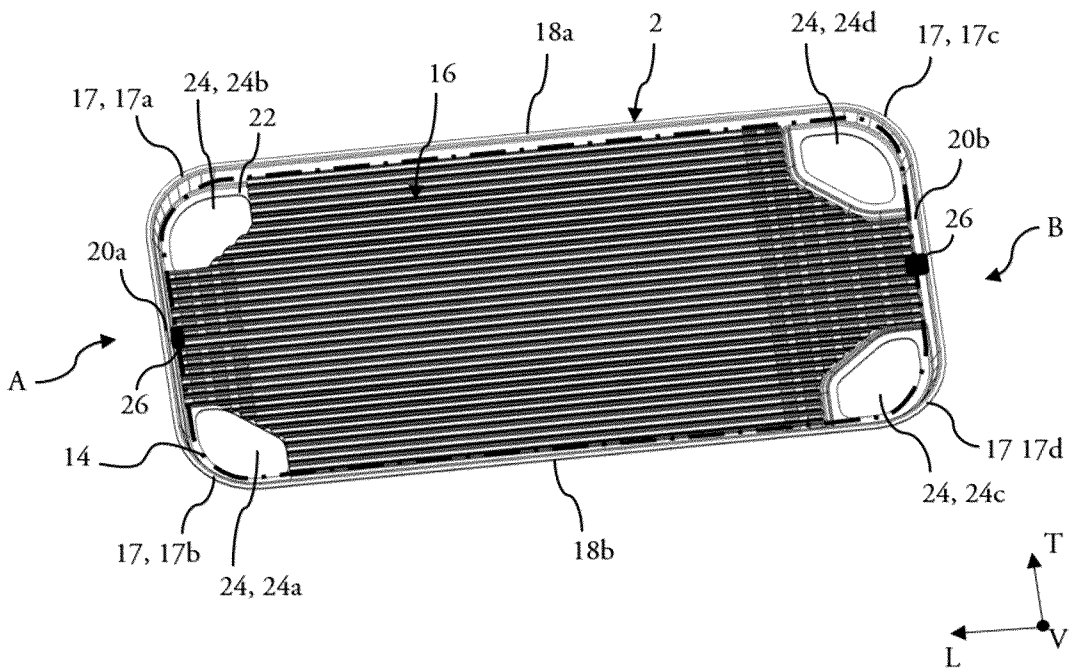


Figure 3

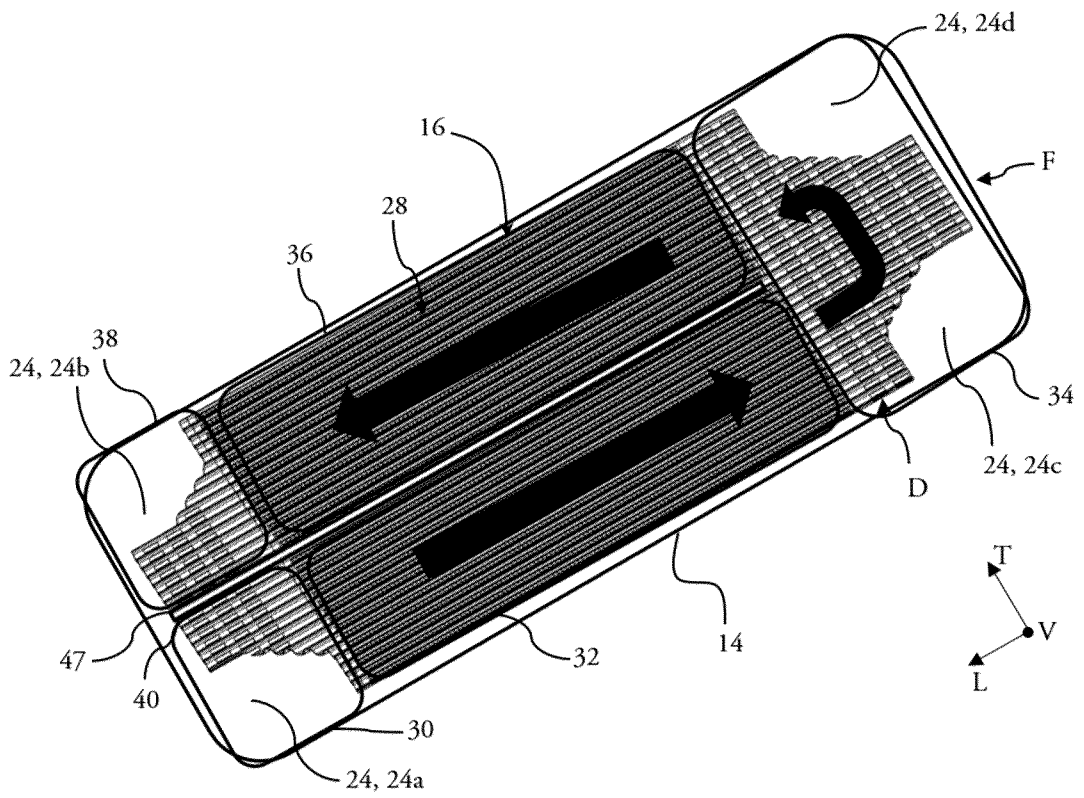


Figure 4

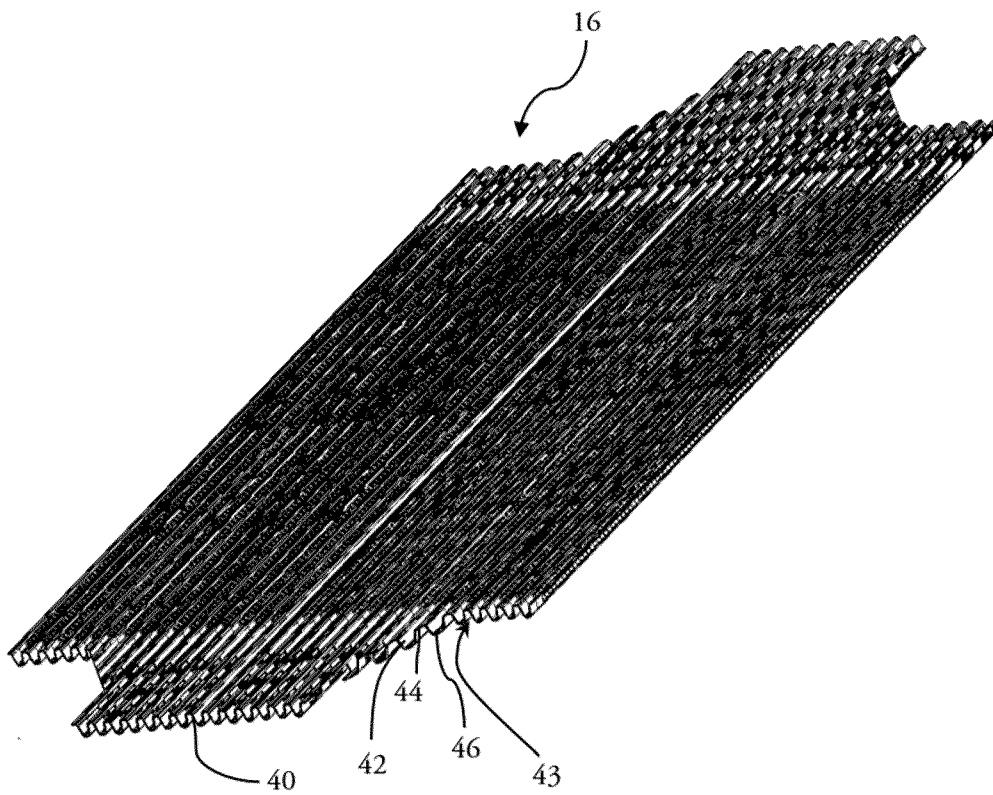
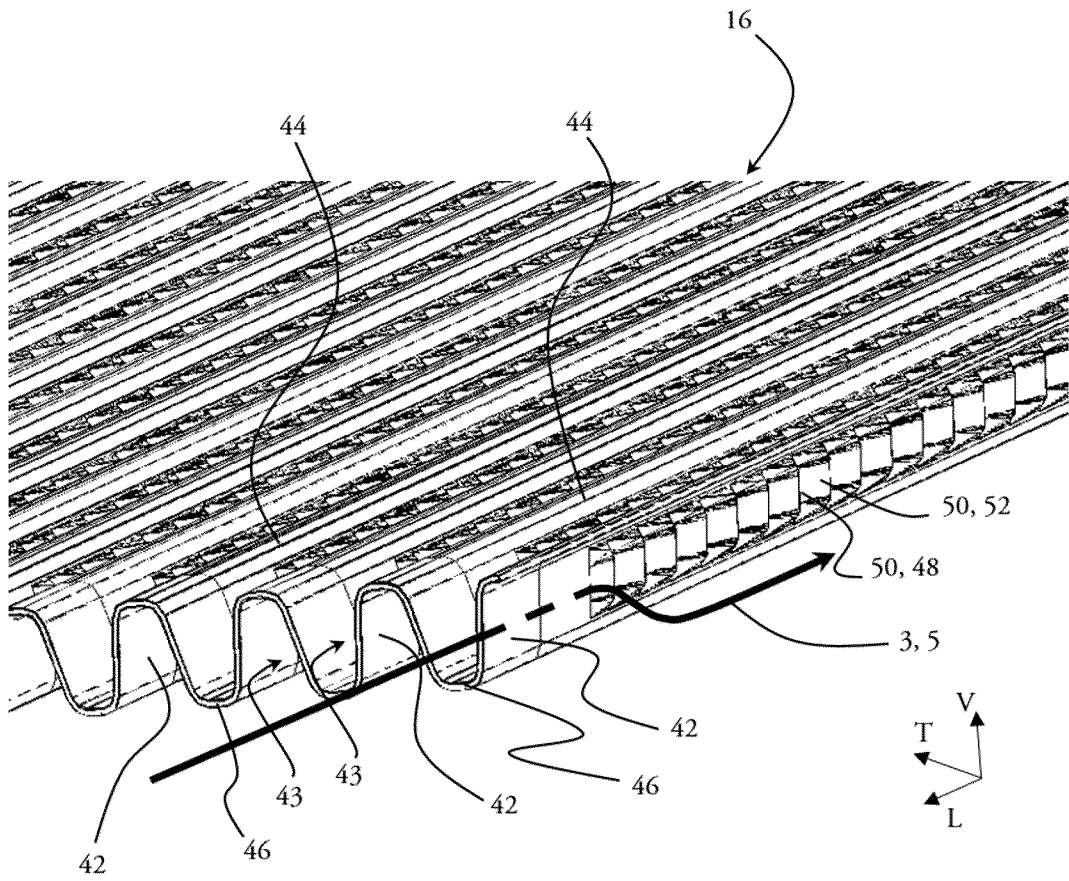


Figure 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/065248**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F28F 3/02**(2006.01)i; **F28D 9/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F28D; F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 3059401 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 01 June 2018 (2018-06-01) figure 6	1-10
A	DE 102014004322 A1 (MODINE MFG CO [US]) 01 October 2015 (2015-10-01) figures	1-10
A	FR 3097954 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 01 January 2021 (2021-01-01) figures 3,4	1-10
A	FR 3102552 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 30 April 2021 (2021-04-30) figure 2	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 August 2024

Date of mailing of the international search report

20 September 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Mellado Ramirez, J

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/EP2024/065248

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)		
FR	3059401	A1	01 June 2018	NONE			
DE	102014004322	A1	01 October 2015	DE	102014004322	A1	01 October 2015
				US	2015276320	A1	01 October 2015
FR	3097954	A1	01 January 2021	FR	3097954	A1	01 January 2021
				WO	2021001614	A1	07 January 2021
FR	3102552	A1	30 April 2021	CN	114787572	A	22 July 2022
				EP	4051976	A1	07 September 2022
				FR	3102552	A1	30 April 2021
				US	2023311612	A1	05 October 2023
				WO	2021084189	A1	06 May 2021

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2024/065248

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F28F3/02 F28D9/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F28D F28F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 3 059 401 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 1 juin 2018 (2018-06-01) figure 6 -----	1-10
A	DE 10 2014 004322 A1 (MODINE MFG CO [US]) 1 octobre 2015 (2015-10-01) figures -----	1-10
A	FR 3 097 954 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 1 janvier 2021 (2021-01-01) figures 3,4 -----	1-10
A	FR 3 102 552 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 30 avril 2021 (2021-04-30) figure 2 -----	1-10
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention	
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément	
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)	"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier	
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
14 août 2024	20/09/2024	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Mellado Ramirez, J	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2024/065248

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3059401	A1	01-06-2018	AUCUN	

DE 102014004322	A1	01-10-2015	DE 102014004322 A1	01-10-2015
			US 2015276320 A1	01-10-2015

FR 3097954	A1	01-01-2021	FR 3097954 A1	01-01-2021
			WO 2021001614 A1	07-01-2021

FR 3102552	A1	30-04-2021	CN 114787572 A	22-07-2022
			EP 4051976 A1	07-09-2022
			FR 3102552 A1	30-04-2021
			US 2023311612 A1	05-10-2023
			WO 2021084189 A1	06-05-2021
