

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
03 janvier 2019 (03.01.2019)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/002297 A1

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

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2018/067119

(22) Date de dépôt international :
26 juin 2018 (26.06.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1756202 30 juin 2017 (30.06.2017) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR] ; ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 LA
VERRIERE, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS Cedex
(FR).

(72) Inventeurs : BOISSELLE, Patrick ; C/o Valeo Systèmes
Thermiques, 130 route de Mayenne, BP2219, 53022 LA-
VAL (FR). ETIENNE, Erwan ; Valeo Japan Co., Ltd,
4F Glass City Motoyoyogi, 30-13, Motoyoyogi-cho, Shi-
buya-ku, TOKYO, 151-0062 (JP).

(74) Mandataire : TRAN, Chi-Hai ; VALEO SYSTEMES
THERMIQUES, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS

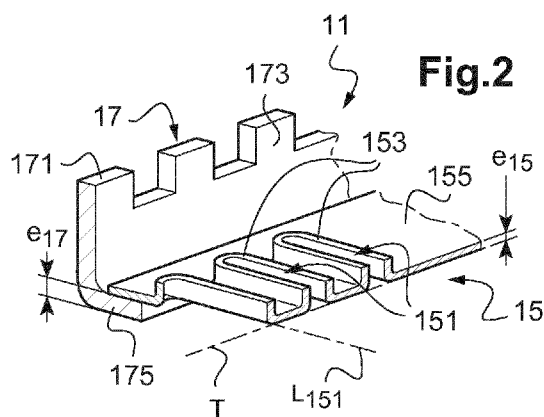
80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS CE-
DEX (FR).

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasien (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, 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).

(54) Title: COLLECTOR PLATE, HEADER BOX AND CORRESPONDING HEAT EXCHANGER

(54) Titre : PLAQUE COLLECTRICE, BOITE COLLECTRICE, ET ÉCHANGEUR THERMIQUE CORRESPONDANT



(57) Abstract: The invention relates to a collector plate (11) for a heat exchanger (1), comprising: - a central portion (15) having at least one opening (151) for an end of a heat transfer channel (7) of the heat exchanger (1) to pass through said opening, and - a peripheral portion (17) surrounding the central portion (15). In accordance with the invention: - the central portion (15) and peripheral portion (17) are made in at least two separate parts assembled with each other, and - the central portion (15) is resiliently deformable and is more flexible than the peripheral portion (17). The invention also relates to a header box and a heat exchanger comprising such a collector plate (11).

(57) Abrégé : Plaque collectrice, boîte collectrice, et échangeur thermique correspondant L'invention concerne une plaque collectrice (11) pour échangeur thermique (1), comportant : - une partie centrale (15) présentant au moins une ouverture (151) pour le passage d'une extrémité d'un conduit caloporteur (7) de l'échangeur thermique (1), et - une partie périphérique (17) entourant la partie centrale (15). Selon l'invention : - la partie centrale (15) et la partie périphérique (17) sont réalisées en au moins deux pièces distinctes assemblées l'une à l'autre, et - la partie centrale (15) est déformable élastiquement et est plus flexible que la partie périphérique (17). L'invention concerne encore une boîte collectrice et un échangeur thermique comportant une telle plaque collectrice (11).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Plaque collectrice, boîte collectrice, et échangeur thermique correspondant

L'invention se rapporte au domaine des échangeurs thermiques, notamment pour véhicules automobiles. L'invention concerne plus particulièrement le domaine des
5 échangeurs thermiques brasés. L'invention concerne plus précisément une plaque collectrice, et une boîte collectrice correspondante pour échangeur thermique.

Les échangeurs thermiques comportent classiquement un faisceau d'échange thermique comportant une pluralité de conduits caloporteurs aussi appelés tubes et au moins une, généralement deux boîtes collectrices ou boîtiers de distribution d'un premier fluide. De
10 façon connue, chaque boîte collectrice comprend au moins deux parties : une plaque collectrice recevant les extrémités des conduits caloporteurs et un couvercle venant coiffer la plaque collectrice pour fermer au moins partiellement la boîte collectrice. Les boîtes collectrices permettent la distribution ou la récupération du premier fluide qui passe à l'intérieur des conduits caloporteurs. Un deuxième fluide passe quant à lui entre les
15 conduits caloporteurs. Des intercalaires ou ailettes peuvent également être prévus entre les conduits caloporteurs pour améliorer l'échange thermique.

Selon une solution connue, les divers éléments d'un tel échangeur thermique sont métalliques, par exemple en aluminium ou en alliage d'aluminium, et peuvent être assemblés puis brasés par passage dans un four de brasage, pour assurer la solidarisation de l'ensemble
20 des éléments. Un tel échangeur thermique dont les différents éléments sont fixés définitivement les uns aux autres par une opération de brasage est appelé échangeur thermique brasé.

Cependant, les échangeurs thermiques sont soumis à beaucoup de contraintes et variations thermiques au cours des différents cycles de fonctionnement. En particulier, des
25 phénomènes de dilatation et de rétraction liés aux variations de températures peuvent se produire, notamment au niveau des liaisons entre la plaque collectrice et les extrémités des conduits caloporteurs, aussi appelées pieds de tubes. Ces liaisons sont donc soumises à des chocs thermiques importants.

Les liaisons sont rigides dans un échangeur thermique brasé, et cela ne permet pas de
30 compenser de tels phénomènes de dilatation et de rétraction. Au fil du temps ces liaisons se fatiguent du fait des chocs thermiques. Des ruptures au niveau des brasures de liaison peuvent apparaître et en conséquence entraîner des fuites du fluide. Notamment, les écarts de

-2-

dilatation génèrent des contraintes de traction et cisaillement au niveau de la liaison entre la plaque collectrice et les pieds de tubes brasés. Les brasures de liaison entre les pieds de tubes et la plaque collectrice peuvent rompre sous l'effet de ces efforts. Plus précisément, la rupture a généralement lieu au niveau du tube, juste en dessous de la zone de brasure (la zone de brasure étant plus rigide en raison de l'épaississement de matière créé par la brasure). Dans ce cas, l'étanchéité de la liaison du conduit caloporteur avec la plaque collectrice n'est plus assurée.

Une solution connue consiste à renforcer, rendre plus robustes, les liaisons entre la plaque collectrice et les extrémités des conduits caloporteurs en ajoutant de la matière ou des pièces de renfort.

Au contraire, une autre solution consiste à rendre ces liaisons souples. Un joint d'étanchéité est rajouté autour de chaque extrémité des conduits caloporteurs. Les extrémités des conduits caloporteurs sont alors assemblées à la plaque collectrice par expansion de ces extrémités de façon à comprimer le joint d'étanchéité entre les extrémités des tubes et la plaque collectrice.

Cependant, le procédé de fabrication est plus complexe que le brasage des liaisons entre la plaque collectrice et les pieds de tubes d'un échangeur brasé.

De plus, les liaisons souples connues réalisées grâce au joint d'étanchéité peuvent s'avérer difficiles à appliquer pour les échangeurs brasés car ces liaisons présentent le risque d'une résistance mécanique trop faible avec les conduits caloporteurs des échangeurs brasés. En effet, ces conduits caloporteurs risquent de se fermer sous l'effet de la pression exercée par le joint d'étanchéité. Dans un tel cas, les conduits caloporteurs ne sont alors plus retenus mécaniquement, et peuvent se déplacer, n'assurant alors plus l'étanchéité entre le faisceau d'échange thermique et la boîte collectrice.

L'invention a donc pour objectif de pallier au moins partiellement ces problèmes de l'art antérieur en proposant un échangeur thermique permettant de répondre aux contraintes de pression et d'endurance tout en réduisant les risques de fuite.

À cet effet l'invention a pour objet une plaque collectrice pour échangeur thermique, comportant :

- une partie centrale présentant au moins une ouverture pour le passage d'une extrémité d'un conduit caloporteur de l'échangeur thermique, et

-3-

- une partie périphérique entourant la partie centrale.

Selon l'invention :

- la partie centrale et la partie périphérique sont réalisées en au moins deux pièces distinctes assemblées l'une à l'autre, et
- 5 - la partie centrale est déformable élastiquement et est plus flexible que la partie périphérique.

La plaque en deux parties avec une partie centrale plus flexible, et donc plus souple, que la partie périphérique permettant l'assemblage par exemple par sertissage avec le couvercle, absorbe les écarts de dilatation des conduits caloporteurs causés par
10 les chocs thermiques. Cette partie centrale souple laisse un degré de mouvement aux conduits caloporteurs pour limiter les contraintes qui leur sont imposées lors de chocs thermique.

En outre, on simplifie ainsi la réalisation d'une liaison souple entre les pieds de tubes et la plaque collectrice.

15

La plaque collectrice peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- la partie centrale présente une épaisseur inférieure à l'épaisseur de la partie périphérique ;
- 20 - la partie centrale présente une épaisseur comprise entre 0,4mm et 1mm, de préférence de l'ordre de 0,6mm à 0,8mm ;
- la partie périphérique présente une épaisseur comprise entre 1,2mm et 2mm, de préférence de l'ordre de 1,5mm ;
- la partie centrale comporte une portion entourant au moins partiellement ladite au
25 moins une ouverture et présentant une forme sinueuse ;
- la portion de la partie centrale entourant au moins partiellement ladite au moins une ouverture présente au moins une forme de lyre ;
- la partie centrale et la partie périphérique sont réalisées dans une même matière, de préférence en aluminium ;
- 30 - la partie centrale et la partie périphérique sont assemblées par brasage ou par soudure ;
- la partie périphérique comporte des moyens de fixation à un couvercle de

-4-

l'échangeur thermique ;

- les moyens de fixation au couvercle comportent des pattes de sertissage ;
 - la partie centrale est réalisée dans un matériau plus flexible que le matériau de la partie périphérique ;
- 5 - les parties centrale et périphérique sont collées l'une à l'autre ;
- ladite au moins une ouverture de la partie centrale est bordée d'un collet.

L'invention concerne également une boîte collectrice comportant un couvercle et la plaque collectrice de l'invention. Selon un aspect de l'invention, la partie périphérique de la plaque collectrice comporte des moyens d'assemblage avec le couvercle pour fermer

10 la boîte collectrice.

L'invention concerne également un échangeur thermique, notamment pour véhicule automobile, comportant un faisceau de conduits caloporteurs et au moins une plaque collectrice telle que définie précédemment.

Selon un aspect de l'invention, l'échangeur thermique est un échangeur

15 assemblé par brasage, dit échangeur brasé. L'échangeur brasé présente des liaisons brasées entre les extrémités des conduits caloporteurs du faisceau et la partie centrale plus flexible de la plaque collectrice. Du fait de la flexibilité de la partie centrale, ces liaisons sont moins sensibles à la dilatation liée aux chocs thermiques que les échangeurs thermiques de l'art antérieur.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe partielle d'un échangeur thermique montrant une boîte
- 25 collectrice et un faisceau de conduits caloporteurs,
- la figure 2 montre partiellement une plaque collectrice de l'échangeur thermique de la figure 1, selon une première variante de réalisation,
 - la figure 3 est une vue partielle en coupe de la plaque collectrice de la figure 2 recevant une extrémité d'un conduit caloporteur de l'échangeur thermique de la figure 1,
- 30 - la figure 4 est une vue partielle en coupe d'une plaque collectrice selon une deuxième variante de réalisation recevant une extrémité d'un conduit caloporteur de l'échangeur thermique de la figure 1, et

-5-

- la figure 5 est une vue partielle en coupe d'une plaque collectrice selon une troisième variante de réalisation recevant une extrémité d'un conduit caloporteur de l'échangeur thermique de la figure 1.

Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes références.

- 5 Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.

10

- En référence à la figure 1, l'invention concerne un échangeur thermique 1 pour véhicule automobile. Avantageusement, l'invention s'applique à un échangeur thermique 1 brasé, c'est-à-dire dont les différents éléments sont assemblés entre eux puis brasés par passage dans un four de brasage, pour assurer la solidarisation de l'ensemble. À cet effet, les divers éléments de l'échangeur thermique 1 sont métalliques, de préférence en aluminium ou en alliage d'aluminium.

- 15 L'échangeur thermique 1 comprend au moins une boîte collectrice 3, généralement deux boîtes collectrices 3, la ou chaque boîte collectrice 3 permettant de collecter et de distribuer un premier fluide, tel qu'un fluide caloporteur.

- 20 L'échangeur thermique 1 comprend de plus un faisceau d'échange thermique 5

- Le faisceau d'échange thermique 5 comporte au moins un conduit caloporteur 7, notamment une pluralité de conduits caloporteurs 7 ou tubes d'échange thermique, par exemple en aluminium, agencés selon une ou plusieurs rangées. On parle également de faisceau 5 de conduits caloporteurs 7. Les conduits caloporteurs 7 définissent respectivement un ou plusieurs canaux pour l'écoulement du premier fluide. Les conduits caloporteurs 7 débouchent de part et d'autre dans les boîtes collectrices 3 à l'état assemblé de l'échangeur thermique 1.

- Les conduits caloporteurs 7 peuvent s'étendre longitudinalement selon un axe longitudinal L_7 et être montés entre les deux boîtes collectrices 3.

- 30 Le faisceau d'échange thermique 5 peut comprendre de plus une pluralité d'intercalaires 9, agencés de manière alternée avec les conduits caloporteurs 7, séparant ainsi

-6-

les conduits caloporteurs 7 les uns des autres. Les intercalaires 9 sont avantageusement prévus de manière à perturber l'écoulement d'un deuxième fluide tel qu'un flux d'air entre les conduits caloporteurs 7, de façon à augmenter la surface d'échange thermique entre les deux fluides. Ces intercalaires 9 représentés de façon schématique, peuvent présenter une forme
5 sensiblement ondulée et être brasés aux conduits caloporteurs 7 au niveau des sommets de leurs ondulations.

En ce qui concerne plus particulièrement les boîtes collectrices 3, chacune comprend une plaque collectrice 11 partiellement représentée sur la figure 2, et un couvercle 13
10 (figure 1) destiné à venir se fixer sur la plaque collectrice 11 pour fermer au moins partiellement la boîte collectrice 3. En particulier, le couvercle 13 peut comprendre un pied de couvercle périphérique (non représenté) qui coopère avec la plaque collectrice 11.

En référence aux figures 1 et 2, la plaque collectrice 11 est disposée transversalement selon un axe transversal T par rapport aux conduits caloporteurs 7. La
15 plaque collectrice 11 est d'une part traversée par les extrémités des conduits caloporteurs 7 et d'autre part assemblée au couvercle 13.

Pour ce faire, en se référant aux figures 2 à 5, la plaque collectrice 11 comporte une partie centrale 15 et une partie périphérique 17, aussi appelée ceinture, entourant la partie centrale 15.

20 La partie centrale 15 et la partie périphérique 17 sont deux pièces distinctes qui sont assemblées l'une à l'autre. Cet assemblage se fait avantageusement par brasage, ce qui garantit la tenue mécanique et l'étanchéité. En variante d'autres procédés d'assemblage peuvent être envisagés, par exemple par collage. Cette liaison par exemple de collage doit être prévue pour tenir en pression. La partie centrale 15 n'est donc pas une pièce
25 comprimée entre une extrémité d'un conduit caloporteur 7 et la plaque collectrice 11 comme peut l'être un joint d'étanchéité, mais forme une partie de la plaque collectrice 11 en étant assemblée, avantageusement brasée, avec la partie périphérique 17. Il n'y a pas d'étape intermédiaire d'assemblage mécanique à prévoir.

La partie centrale 15 présente au moins une ouverture 151 pour le passage d'une
30 extrémité d'un conduit caloporteur 7, visible sur les figures 3 à 5. En particulier, une pluralité d'ouvertures 151 sont prévues dans la partie centrale 15 de la plaque collectrice 11 pour recevoir les extrémités des conduits caloporteurs 7 du faisceau d'échange

-7-

thermique 5. La forme de ces ouvertures 151 est complémentaire à la forme des extrémités des conduits caloporteurs 7. Dans l'exemple illustré sur la figure 2, les ouvertures 151 sont oblongues ou sensiblement oblongues. Les ouvertures 151 s'étendent selon une direction d'extension principale L_{151} , de façon transversale ou sensiblement transversale, à l'axe longitudinal L_7 des conduits caloporteurs 7 à l'état assemblé de l'échangeur thermique 1 (en se référant également aux figures 3 à 5).

Les ouvertures 151 peuvent être chacune bordées d'un collet 153. Ces collets 153 sont prévus pour s'étendre en direction de l'intérieur de la boîte collectrice 3, lorsque le couvercle 13 est assemblé à la plaque collectrice 11. À l'exception des collets 153, la partie centrale 15 est sensiblement plane. La partie centrale 15 présente un fond 155, plan ou sensiblement plan, aussi appelé âme, de forme générale rectangulaire, par rapport auquel les collets 153 sont protubérants. La partie centrale 15 présentant les collets 153 est aussi appelée médaillon.

On peut prévoir sur la partie périphérique 17 des moyens de fixation, par exemple mécanique, au couvercle 13, tels que des pattes de sertissage 171 susceptibles d'être rabattues / serties sur le couvercle 13. À titre d'exemple, la partie périphérique 17 présente une bordure périphérique 173 présentant ces moyens de fixation 171. Dans cet exemple, la partie périphérique 17 peut être repliée sur son pourtour pour former la bordure périphérique 173 et présente une surface de contact 175 pour l'assemblage avec la partie centrale 15. Selon l'exemple illustré, la bordure périphérique 173 s'étend perpendiculairement ou sensiblement perpendiculairement par rapport à la surface de contact 175. La surface de contact 175 s'étend parallèlement ou sensiblement parallèlement à la partie centrale 15.

Les deux parties centrale 15 et périphérique 17 sont avantageusement dans un même matériau, notamment afin de permettre le brasage des deux parties 15, 17. Les deux parties 15, 17 sont alors métalliques, par exemple en aluminium. En alternative, on peut envisager des matériaux différents pour la partie centrale 15 et la partie périphérique 17, dans ce cas l'assemblage se fait par exemple par collage comme évoqué précédemment.

En outre, la partie centrale 15 est configurée pour être plus flexible que la partie périphérique 17. On entend par « flexible » le fait que la partie centrale 15 est configurée ou conformée pour absorber les écarts de dilatation thermique de la plaque collectrice 11 au

-8-

niveau des liaisons avec les extrémités des conduits caloporteurs 7, ou pieds de tubes, en se déformant. La partie centrale 15 est donc déformable élastiquement. Cette partie centrale 15 comporte des moyens ou une forme lui offrant une flexibilité supérieure à la partie périphérique 17.

5 La partie périphérique 17 doit quant à elle présenter une rigidité suffisante pour permettre la fixation de la plaque collectrice 11 au couvercle 13 par exemple par sertissage. Cette rigidité doit permettre également que cette liaison sertie résiste à la pression en fonctionnement de l'échangeur thermique 1, notamment résiste fortement à l'ouverture des pattes de sertissage 171.

10 La conformation particulière de la plaque collectrice 11 en deux parties 15, 17 de flexibilité différentes, permet à la plaque collectrice 11 d'être élastiquement déformable dans les zones de liaisons avec les conduits caloporteurs 7, qui sont sollicitées par les contraintes de dilatation lors de chocs thermiques, c'est-à-dire au niveau de la partie centrale 15, tout en renforçant la zone de la plaque collectrice 11 sur laquelle les contraintes
15 mécaniques sont les plus importantes, c'est-à-dire au niveau de la partie périphérique 17.

 À titre d'exemple, la flexibilité de la partie centrale 15 peut être apportée par une épaisseur e_{15} faible, et notamment plus faible que l'épaisseur e_{17} de la partie périphérique 17. L'épaisseur e_{15} de la partie centrale 15 est par exemple comprise entre
20 0,4mm et 1mm, de préférence de l'ordre de 0,6mm à 0,8mm, notamment autour de 0,8mm, pour que les dilatations thermiques soient absorbées correctement.

 La partie périphérique 17 doit quant à elle être suffisamment épaisse. L'épaisseur e_{17} de la partie périphérique 17 est par exemple comprise entre 1,2mm et 2mm, de préférence de l'ordre de 1,5mm.

25

 En variante ou en complément, la partie centrale 15 peut comporter au moins une portion 157 (figure 4) ou 157' (figure 5) de forme sinueuse. Cette portion sinueuse 157 ou 157' est prévue autour d'une partie au moins des ouvertures 151 pour le passage des extrémités des conduits caloporteurs 7. En particulier, la portion sinueuse 157 ou 157'
30 est prévue de part et d'autre des ouvertures 151 selon la direction d'extension principale L_{151} (en se référant également à la figure 2) des ouvertures 151 oblongues dans cet exemple.

Autrement dit, la portion sinueuse 157 ou 157' est réalisée autour d'au moins une partie des collets 153. En particulier, la portion sinueuse 157 ou 157' peut être réalisée entre les collets 153 et la partie du fond 155 plan de la partie centrale 15, destinée à l'assemblage avec la partie périphérique 17.

5 Le motif sinueux de la portion 157 ou 157' diminue la rigidité de la partie centrale 15 pour absorber les écarts de dilation en fonctionnement. On vient donc ramener de la matière en plus qui peut se déformer élastiquement.

Le motif sinueux de la portion 157 ou 157' est par exemple réalisé perpendiculairement ou sensiblement perpendiculairement au plan général formé par le
10 fond 155 de la partie centrale 15. Autrement dit, la portion 157 ou 157' présente une ou plusieurs saillies 159 par rapport au fond 155 plan.

Les saillies 159 s'étendent dans cet exemple globalement parallèlement aux collets 153 et aux conduits caloporteurs 7. La hauteur de dépassement des saillies 159 par rapport au fond 155 plan peut être adapté selon les besoins de flexibilité de la partie
15 centrale 15 pour une technologie donnée d'échangeur thermique 1.

Les saillies 159 peuvent être réalisées sur l'un et/ou l'autre des côtés de la partie centrale 15. Notamment, les saillies 159 peuvent être réalisées d'un même côté de la partie centrale 15 de la plaque collectrice 11, par exemple qui correspond au côté intérieur, c'est-à-dire destiné à être en regard du couvercle 13 à l'assemblage de la boîte
20 collectrice 3 (en se référant également aux figures 1 et 2). Bien entendu, en variante les saillies 159 peuvent également être réalisées du côté extérieur de la partie centrale 15 orientée vers le reste du faisceau d'échange thermique 5. Les saillies 159 peuvent encore être réalisées des deux côtés de la partie centrale 15.

Le motif sinueux est par exemple réalisé par une (figure 4) ou plusieurs (figure
25 5) ondulations.

En référence à la figure 4, la portion 157 a la forme générale d'une lyre. Cette portion 157 est aussi appelée lyre de flexibilité. Autrement dit, la portion 157 présente en section transversale une forme générale de « U », définissant deux branches se raccordant d'une part au fond 155 plan et d'autre part au collet 153.

30 Sur la figure 5, les ondulations confèrent un motif en zigzag avec les sommets des ondulations alternativement orientés selon des directions opposées. La portion 157' présente de façon analogue à la figure 4, plusieurs lyres de flexibilité.

Selon encore une autre variante ou en complément, comme dit précédemment on peut envisager des matériaux différents pour la partie centrale 15 et la partie périphérique 17. Dans ce cas, la flexibilité de la partie centrale 15 peut provenir du choix d'un matériau élastiquement déformable pour la partie centrale 15 qui soit plus flexible que le matériau de la partie périphérique 17. Tout matériau conférant la flexibilité suffisante à la partie centrale 15 tout en permettant une liaison avec la partie périphérique 17, apte à tenir la pression durant les différents cycles de fonctionnement de l'échangeur thermique 1, peut être envisagée.

10 Ainsi, la plaque collectrice 11 n'est plus monobloc mais est réalisée en deux parties 15, 17 assemblées, avec une partie centrale 15 plus flexible qui peut se déplacer du fait des écarts de dilations, et notamment de l'allongement des conduits caloporteurs 7, et une partie périphérique 17 plus rigide pour sertir le couvercle 13 et tenir en pression. Ceci permet une liaison souple entre les conduits caloporteurs 7 et la plaque collectrice 11.

15 On peut choisir une forte épaisseur au niveau de la partie périphérique 17 pour renforcer les liaisons et une faible épaisseur au niveau de la partie centrale 15 pour assouplir les liaisons. Cela permet d'alléger les plaques collectrices 11, dans la mesure où l'épaisseur peut être optimisée en fonction des zones sollicitées.

20 Les deux parties 15, 17 sont avantageusement solidarisées par brasage, ce qui ne complexifie pas le procédé d'assemblage d'un échangeur dit brasé, et n'ajoute pas d'étape d'assemblage mécanique par exemple. La réalisation d'une liaison souple entre la plaque collectrice 11 et les conduits caloporteurs 7 est donc simplifiée, tout en garantissant une liaison rigide entre la plaque collectrice 11 et le couvercle 13.

25 Enfin, la partie périphérique 17 peut être standardisée pour être commune à plusieurs technologies d'échangeurs thermiques 1, tandis que la partie centrale 15, plus flexible, est adaptée selon la technologie d'échangeur thermique 1.

REVENDICATIONS

1. Plaque collectrice (11) pour échangeur thermique (1), comportant :
 - une partie centrale (15) présentant au moins une ouverture (151) pour le passage
 - 5 d'une extrémité d'un conduit caloporteur (7) de l'échangeur thermique (1), et
 - une partie périphérique (17) entourant la partie centrale (15),caractérisé en ce que :
 - la partie centrale (15) et la partie périphérique (17) sont réalisées en au moins deux
 - pièces distinctes assemblées l'une à l'autre, et en ce que
 - 10 – la partie centrale (15) est déformable élastiquement et est plus flexible que la partie
 - périphérique (17).
2. Plaque collectrice (11) selon la revendication précédente, dans laquelle la partie centrale
- 15 (15) présente une épaisseur (e_{15}) inférieure à l'épaisseur (e_{17}) de la partie périphérique
- (17).
3. Plaque collectrice (11) selon la revendication précédente, dans laquelle la partie centrale
- (15) présente une épaisseur (e_{15}) comprise entre 0,4mm et 1mm, de préférence de l'ordre
- de 0,6mm à 0,8mm.
- 20
4. Plaque collectrice (11) selon l'une des revendications 2 ou 3, dans laquelle la partie
- périphérique (17) présente une épaisseur (e_{17}) comprise entre 1,2mm et 2mm, de
- préférence de l'ordre de 1,5mm.
- 25 5. Plaque collectrice (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans
- laquelle la partie centrale (15) comporte une portion (157, 157') entourant au moins
- partiellement ladite au moins une ouverture (151) et présentant une forme sinueuse.

-12-

6. Plaque collectrice (11) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle la partie centrale (15) et la partie périphérique (17) sont réalisées dans une même matière, de préférence en aluminium.
- 5 7. Plaque collectrice (11) selon la revendication précédente, dans laquelle la partie centrale (15) et la partie périphérique (17) sont assemblées par brasage.
8. Plaque collectrice (11) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle la partie centrale (15) est réalisée dans un matériau plus flexible que le matériau de la
10 partie périphérique.
9. Boîte collectrice (3) pour échangeur thermique comportant :
 - un couvercle (13) et
 - une plaque collectrice (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
15 la partie périphérique (17) de la plaque collectrice (11) comportant des moyens d'assemblage avec le couvercle (13) pour fermer la boîte collectrice (3).
10. Échangeur thermique (1), notamment pour véhicule automobile, comprenant un faisceau (5) de conduits caloporteurs (7), caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins une
20 plaque collectrice (11) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

1/1

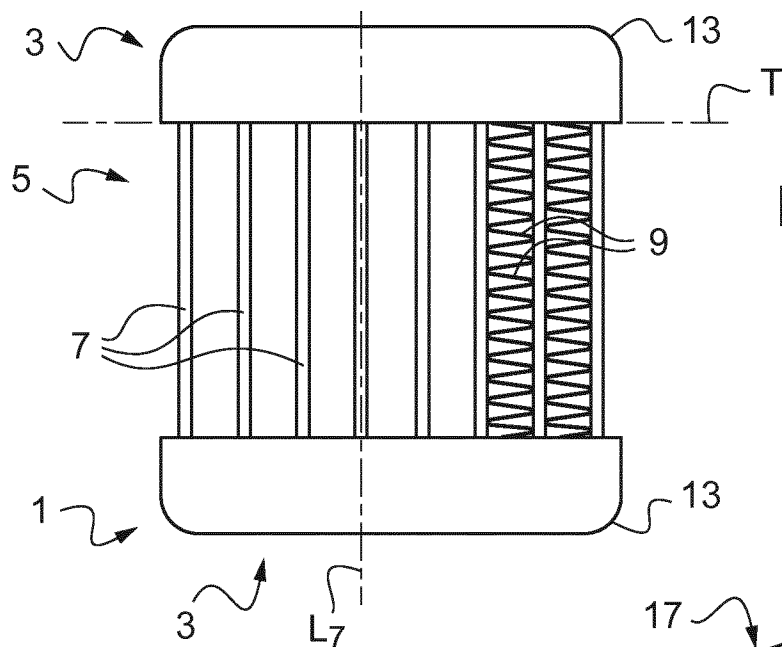


Fig.1

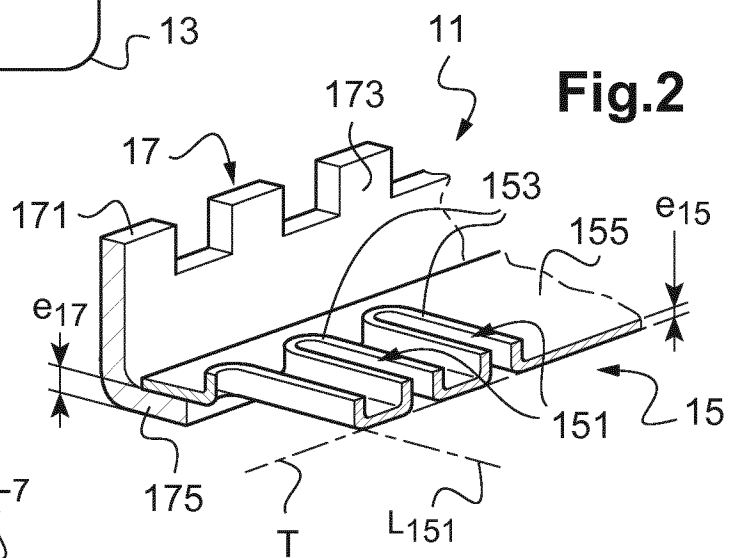


Fig.2

Fig.3

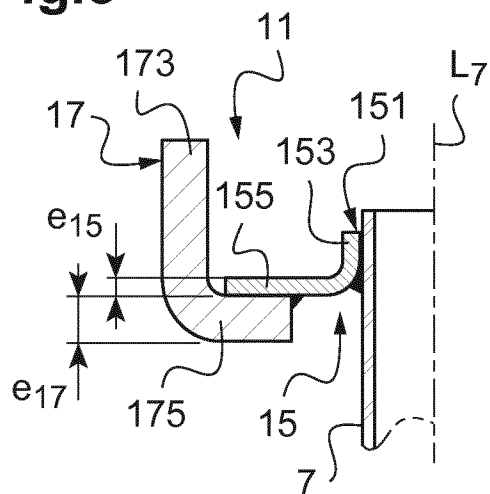
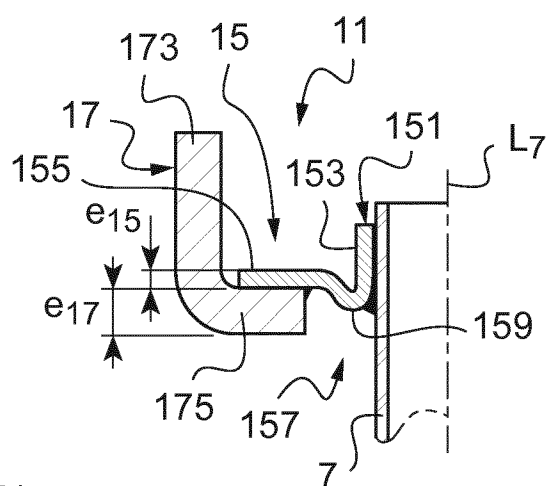


Fig.4

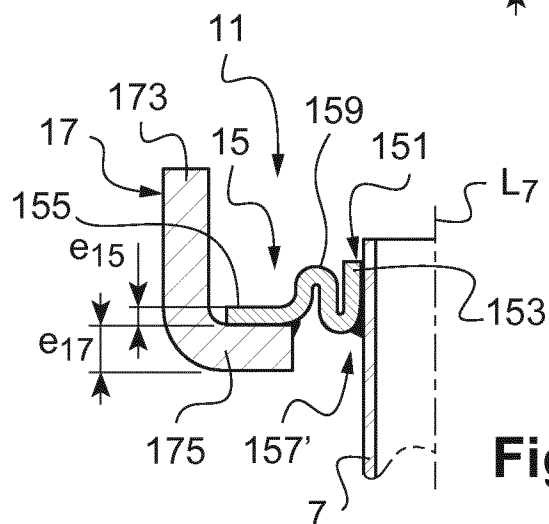


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/067119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F28F9/02
ADD.

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)
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)

EP0-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.
X	WO 2012/038125 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; GILLE GERARD [FR]; BOISSELLE PATRICK []) 29 March 2012 (2012-03-29)	1-10
Y	the whole document	5
X	US 2015/107808 A1 (HEMMINGER ROLAND [DE] ET AL) 23 April 2015 (2015-04-23) abstract; figures 1,2,9	1,9,10
Y	DE 10 2005 037156 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 8 February 2007 (2007-02-08) abstract; figures 1-5	5



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

24 July 2018

Date of mailing of the international search report

01/08/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Martínez Rico, Celia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/067119

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012038125 A1	29-03-2012	FR 2965043 A1	23-03-2012
		WO 2012038125 A1	29-03-2012

US 2015107808 A1	23-04-2015	DE 102007040793 A1	05-03-2009
		EP 2031338 A2	04-03-2009
		US 2009056922 A1	05-03-2009
		US 2015107808 A1	23-04-2015

DE 102005037156 A1	08-02-2007	DE 102005037156 A1	08-02-2007
		WO 2007017064 A1	15-02-2007

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2018/067119

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F28F9/02
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)
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
X	WO 2012/038125 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; GILLE GERARD [FR]; BOISSELLE PATRICK [] 29 mars 2012 (2012-03-29) le document en entier	1-10
Y	-----	5
X	US 2015/107808 A1 (HEMMINGER ROLAND [DE] ET AL) 23 avril 2015 (2015-04-23) abrégé; figures 1,2,9	1,9,10
Y	-----	5
Y	DE 10 2005 037156 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 8 février 2007 (2007-02-08) abrégé; figures 1-5	5

☐

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒

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

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"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)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"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

"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

"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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 juillet 2018

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/08/2018

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

Martínez Rico, Celia

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2018/067119

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2012038125 A1	29-03-2012	FR 2965043 A1	23-03-2012
		WO 2012038125 A1	29-03-2012

US 2015107808 A1	23-04-2015	DE 102007040793 A1	05-03-2009
		EP 2031338 A2	04-03-2009
		US 2009056922 A1	05-03-2009
		US 2015107808 A1	23-04-2015

DE 102005037156 A1	08-02-2007	DE 102005037156 A1	08-02-2007
		WO 2007017064 A1	15-02-2007
