

(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
6 octobre 2011 (06.10.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/120934 A1

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

BAUERHEIM, Alain [FR/FR]; 1, avenue de l'Auby,
F-51140 Jonchery-sur-vesle (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2011/054753

(74) Mandataire : METZ, Gaëlle; Valeo Systemes
Thermiques, 8, rue Louis Lormand, BP517 La Verrière,
F-78321 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR).

(22) Date de dépôt international :
28 mars 2011 (28.03.2011)

(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, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1052406 31 mars 2010 (31.03.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR/FR]; 8, rue
Louis Lormand, La Verrière, F-78320 Le Mesnil-Saint-
Denis (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DAY, Alan
[FR/FR]; 7, impasse des Carmélites, F-51100 Reims
(FR). VALLEE, Nicolas [FR/FR]; 16, rue Jean Moulin,
F-51110 Bazancourt (FR). SCHILD, Olivier [FR/FR];
23, rue Robert Tourte, F-02190 Guignicourt (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : HEAT EXCHANGER AND PLATES FOR THE EXCHANGER

(54) Titre : ECHANGEUR DE CHALEUR ET LAME POUR L'ECHANGEUR

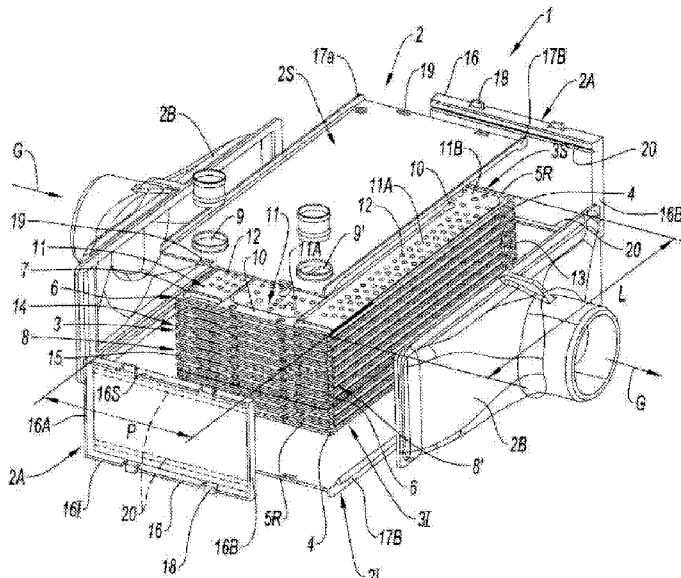


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to a heat exchanger comprising a casing (2) inside which is housed, and fastened by brazing, a heat exchange assembly (3) comprising a stack of heat exchange plates, each plate (4) having at least one edge (14) for brazing to the casing (2). The heat exchanger is characterized by the fact that it includes means, called unfastening means (20, 21, 22, 23), designed to prevent the casing from being brazed to at least a portion of the edge (14) of at least one end plate (4E) of the stack (3). By virtue of the invention, the heat exchanger is more flexible and absorbs thermal stresses better.

(57) Abrégé : L'invention concerne un échangeur de chaleur comportant un carter (2) à l'intérieur duquel est logé et fixé par brasage un faisceau d'échange de chaleur (3) comprenant un empilement de lames d'échange de chaleur, chaque lame (4) comportant au moins une tranche (14) de brasage au carter (2). L'échangeur est caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens, dits de dé-solidarisation (20, 21, 22, 23), destinés à éviter le brasage sur le carter d'au moins une portion de la tranche (14) d'au moins une lame d'extrémité (4E) de l'empilement (3). Grâce à l'invention, l'échangeur

est plus souple et absorbe mieux les contraintes thermiques.

WO 2011/120934 A1



SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Publiée :**

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

Echangeur de chaleur et lame pour l'échangeur

La présente invention concerne le domaine des échangeurs de chaleur, notamment pour moteurs thermiques de véhicules automobiles.

La présente invention s'applique en particulier à un échangeur de chaleur utilisé comme refroidisseur des gaz de suralimentation (éventuellement mélangés aux gaz d'échappement recirculés) d'un moteur thermique de véhicule automobile, un tel refroidisseur permettant notamment d'augmenter la densité de l'air à l'admission du moteur.

De façon connue, un tel échangeur de chaleur peut utiliser, pour refroidir les gaz de suralimentation, un fluide caloporteur, tel que de l'eau ou de l'eau glycolée, transporté et guidé dans un circuit de refroidissement adapté. Classiquement, il s'agit du circuit de refroidissement dit "basse température" du véhicule.

Les différentes contraintes mécaniques exercées sur l'échangeur par les gaz de suralimentation (dont la pression est particulièrement élevée puisqu'ils proviennent du compresseur) provoquent fréquemment une fragilisation de la structure de l'échangeur, ce qui peut entraîner l'apparition de fuites du fluide caloporteur dans le circuit d'admission d'air du moteur et endommager sévèrement ce dernier.

Par la demande de brevet FR-2933176 au nom de la Demanderesse, on connaît un échangeur de chaleur dont la structure rigidifiée est apte à résister et à absorber de telles contraintes mécaniques.

Cet échangeur comporte un faisceau de lames métalliques empilées les unes sur les autres, ce faisceau étant logé à l'intérieur d'un carter (encore appelé boîtier) également métallique. Le carter comprend deux parois transversales (par rapport à la grande dimension des lames) en regard, reliées à des parois inférieure et supérieure de manière à former une ceinture périphérique de section rectangulaire autour du faisceau de lames.

Sur les côtés ouverts de la ceinture périphérique du carter sont destinés à être fixés des collecteurs d'entrée et de sortie, qui peuvent se présenter

sous la forme aussi bien d'un couvercle que d'un répartiteur d'air d'admission pour le moteur et par lesquels entrent et sortent du faisceau de lames les gaz de suralimentation.

Par ailleurs, les lames du faisceau de lames sont chacune formées
5 d'une paire de plaques assemblées par brasage. Les plaques de chaque
paire définissent entre elles des premiers canaux globalement longitudinaux
de circulation dans lesquels circule l'eau glycolée. Une fois les lames du fais-
ceau empilées et brasées les unes aux autres, les espaces formés entre les
paires de plaques adjacentes définissent des seconds canaux transversaux
10 destinés à être traversés par les gaz de suralimentation à refroidir, ces gaz
échangeant de la chaleur avec l'eau glycolée par l'intermédiaire des plaques.

Pour notamment assurer une résistance à la pression qui s'exerce sur
la structure de l'échangeur de chaleur, les tranches d'extrémités longitudinales
des lames (encore désignées « têtes de lame ») sont solidarisées aux deux
15 parois transversales en regard du carter, par brasage.

L'opération de brasage des paires de plaques entre elles et aux parois
du carter peut être effectuée en une seule fois par passage de l'échangeur
pré-assemblé dans un four de brasage.

En particulier, les têtes de lame comportent des moyens de fixation au
20 carter sous la forme de languettes ou rebords, présentant des surfaces sensi-
blement parallèles aux parois transversales du carter, agencées pour être
plaquées sur elles et sur lesquelles est apposé un matériau de brasage. Lors
du passage des lames et des parois du carter dans le four de brasage, le ma-
tériel de brasage fond et lie les moyens de fixation aux parois transversales
25 du carter. Ainsi faisant, la solidarisation de l'ensemble des lames du faisceau
au carter est assurée.

Une telle solidarisation aisée confère à la structure de l'échangeur une
grande rigidité et une résistance accrue aux différences contraintes mécani-
ques qu'il subit.

30 La présente invention a pour objet, notamment, de perfectionner les
échangeurs de chaleur du type décrit ci-dessus.

A cet effet, l'invention concerne un échangeur de chaleur comportant un carter à l'intérieur duquel est logé et fixé par brasage un faisceau d'échange de chaleur comprenant un empilement de lames d'échange de chaleur, chaque lame comportant au moins une tranche de brasage au carter, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens, dits de désolidarisation, destinés à éviter le brasage sur le carter d'au moins une portion de la tranche d'au moins une lame d'extrémité de l'empilement.

Ainsi, grâce à l'invention, les lames d'extrémité de l'empilement ne sont pas solidaires du carter au niveau desdites portions de lames, ce qui offre à l'échangeur un relâchement des contraintes dans ces zones des lames d'extrémité.

Les lames s'étendant sensiblement dans des plans et étant empilées les unes sur les autres le long d'une direction sensiblement perpendiculaire à ces plans, on comprend, par lames d'extrémité de l'empilement, la ou les lames situées à l'une ou l'autre des extrémités de l'empilement dans cette direction d'empilement.

A ce sujet, il est à noter que, dans le cas d'un faisceau défini par un empilement de lames sous la forme de paire de lames, comme évoqué plus haut, il peut être prévu des lames de raccord entre le carter et les lames d'extrémités munies desdits moyens de désolidarisation. Dans un tel mode, lesdites lames d'extrémité sont ainsi constituées par les paires de lames définissant un canal de circulation pour le fluide de refroidissement, prévues de part et/ou d'autre du faisceau.

Le mérite de la Demanderesse a été d'observer que la dilatation dans le plan des lames perpendiculairement à la direction des tranches des lames (ci-après dilatation longitudinale), d'une part, dans la direction de l'empilement des lames (ci-après dilatation transversale), d'autre part, étaient inhomogènes entre les différentes lames du faisceau. Elle a notamment révélé que :

- les lames d'extrémité subissent la dilatation transversale cumulée des lames centrales, de sorte que leur dilatation transversale est sensiblement plus importante que celle des lames centrales ; et

– les dilations longitudinale et transversale des parois du carter sont à la fois moindres et retardées par rapport à celles des lames du faisceau (notamment à cause de l'épaisseur généralement plus importante des parois du carter, des caractéristiques physiques intrinsèques au matériau du carter et du fait que seul un côté des parois du carter est exposé aux gaz de suralimentation), ce qui se répercute sur les dilatations longitudinales et transversales des lames d'extrémité du faisceau qui sont, de fait, endiguées par le carter.

En conséquence, grâce à la présente invention, la rigidité de l'échangeur est diminuée et sa souplesse accrue, globalement et en particulier dans les zones des moyens de désolidarisation, ce qui améliore l'absorption de contraintes mécaniques par les lames d'extrémité, limitant le risque de fatigue de la structure de l'échangeur. Ces avantages sont obtenus par une désolidarisation de portions de tranches dont la destination première était au contraire d'être solidarisées au carter par brasage.

Le problème à l'origine de l'invention a trait à un échangeur de chaleur pour le refroidissement, par de l'eau glycolée, de l'air de suralimentation d'un moteur thermique de véhicule automobile. La Demanderesse n'entend néanmoins pas limiter l'étendue de ses droits à cette seule application, l'invention s'appliquant plus généralement à tout échangeur de chaleur avec un empilement de lames brasées à son carter, quels que soient les fluides y circulant.

Selon une forme de réalisation, les moyens de désolidarisation sont agencés le long de toute la tranche de ladite lame d'extrémité, autrement dit continûment le long de cette tranche, d'une extrémité à l'autre de la tranche.

Conformément à une forme de réalisation, l'échangeur comporte des moyens de désolidarisation agencés le long d'au moins une portion de la tranche d'une pluralité de lames d'extrémité, d'un même côté et/ou de deux côtés (par exemple supérieur ou inférieur) de l'empilement. Autrement dit, des moyens de désolidarisation peuvent être prévus :

- pour une ou plusieurs lames d'extrémité d'un premier côté de l'empilement et/ou

- pour une ou plusieurs lames d'extrémité de l'autre côté de l'empilement.

Par ailleurs, des moyens de désolidarisation peuvent être prévus au niveau d'une paroi du carter ou au niveau de deux parois du carter (de part et d'autre des lames).

Selon une forme de réalisation préférée conforme à l'invention, les moyens de désolidarisation comportent un jeu ménagé entre ladite portion de tranche de lame et le carter. Un tel jeu interdit, lors du brasage, la solidarisation de ladite lame d'extrémité au carter au niveau de ladite portion de tranche, puisque les surfaces considérées ne sont pas en contact.

On limite ainsi sensiblement les contraintes mécaniques s'exerçant sur la ou les lames d'extrémité, notamment au niveau de sa ou leurs tranches de brasage au carter, lors du fonctionnement de l'échangeur de chaleur.

En outre, selon une forme de réalisation dans ce cas, le carter comporte au moins une rainure interne disposée en regard de ladite lame d'extrémité, ledit jeu étant ménagé dans ladite rainure. Ainsi, les moyens de désolidarisation sont formés par simple conformation des parois du carter.

De préférence, le carter comporte au moins autant de rainures internes que d'extrémités, chacune desdites rainures internes étant ménagée en regard d'au moins une desdites lames d'extrémité.

Selon une forme de réalisation, les lames de l'échangeur comportant, le long d'au moins certaines de leurs tranches, des moyens de fixation (par exemple sous la forme de languettes ou rebords) de largeur prédéfinie destinés à venir en contact avec le carter pour leur brasage à ce dernier, la rainure interne présente une largeur au moins égale à la largeur prédéfinie desdits moyens de fixation.

En outre, de préférence, les lames présentant une largeur parallèle à la direction de leurs tranches et perpendiculaire à la direction de l'empilement, la rainure interne présente une longueur au moins égale à la largeur de ladite lame d'extrémité.

En variante ou en complément, les lames présentant une longueur perpendiculaire à la direction de leurs tranches et à la direction de l'empilement, ladite lame d'extrémité présente une longueur inférieure à celle des autres lames. En prévoyant une ou des lames d'extrémité plus courte(s) que les lames centrales, on ménage un jeu entre le carter et la ou lesdites lame(s) d'extrémité, ce qui interdit leur solidarisation par brasage.

Quelle que soit la façon d'obtenir un jeu entre la tranche d'une lame d'extrémité et le carter, ce jeu est de préférence au moins égal à 0,1 mm.

Par ailleurs, selon une autre forme de réalisation conforme à l'invention, les moyens de désolidarisation comportent au moins une bande de matériau non brasable ménagée sur le carter, orientée vers ledit faisceau de lames et disposée en regard de ladite portion de tranche de ladite lame d'extrémité.

Ainsi, on interdit le brasage dans la zone de la bande, qui définit donc la portion de tranche désolidarisée de la lame d'extrémité.

Selon une autre forme de réalisation conforme à l'invention, la portion de tranche de la lame est dépourvue de matériau de brasage, cette portion n'étant donc pas solidarisée au carter lors du brasage.

Dans ces deux cas, les moyens de désolidarisation sont ainsi simplement obtenus par modifications du revêtement des pièces dans certaines zones.

Selon encore une autre forme de réalisation conforme à l'invention, les lames comportant, le long d'au moins certaines de leurs tranches, des moyens de fixation (par exemple sous la forme de languettes ou rebords) destinés à venir en contact avec le carter pour leur brasage à ce dernier, ladite portion de tranche de ladite lame d'extrémité est dépourvue de tels moyens de fixation. Les moyens de désolidarisation sont ainsi obtenus par adaptation de la structure des lames.

Selon encore une autre forme de réalisation conforme à l'invention, l'ensemble des lames de l'empilement de lames d'échange de chaleur comportent des moyens de désolidarisation.

L'invention concerne encore une lame pour l'échangeur présenté ci-dessus, la lame comportant au moins une tranche de brasage au carter, la lame comportant des moyens de désolidarisation du carter d'au moins une portion de sa tranche.

5 Lorsqu'ils sont ménagés sur la lame, les moyens peuvent par exemple consister en l'absence de matériau de brasage sur la portion de tranche de la lame, en l'absence de tranche sur la portion considérée ou en la formation de la lame d'une longueur inférieure à celle des autres lames.

10 L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante des différentes formes de réalisation de l'échangeur de chaleur de l'invention, en référence aux planches de dessins annexées, sur lesquelles:

- la figure 1 est une vue schématique éclatée en perspective d'un exemple de réalisation d'un échangeur de chaleur selon une forme de réalisation préférée conforme à l'invention ;
- 15 – la figure 2 est une vue en coupe schématique longitudinale partielle de l'échangeur assemblé de la figure 1 illustrant la désolidarisation des lames d'extrémité du faisceau d'échange de chaleur ; et
- les figures 3 à 6 sont des vues en coupe schématiques longitudinales d'échangeurs conformes à des deuxième, troisième, quatrième et cin-
- 20 quième formes de réalisation de la présente l'invention.

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement un exemple de réalisation d'un échangeur de chaleur 1, conforme à l'invention, destiné au refroidissement de l'air de suralimentation d'un moteur thermique de véhicule automobile (non représenté).

25 De façon connue, l'échangeur de chaleur 1 comporte un carter métallique 2 à l'intérieur duquel est logé et fixé par brasage un faisceau 3 d'échange de chaleur comprenant un empilement de lames métalliques 4 d'échange de chaleur.

30 Chaque lame 4 du faisceau 3 est de forme globalement plane (ou parallélépipédique aplatie) et présente une longueur L (encore désignée grand côté), une largeur l (également appelée petit côté) et une épaisseur e (repré-

sentée sur la figure 2), dans des directions correspondantes, de manière classique. Les notions de longitudinal, latéral ou transversal sont définies respectivement par rapport à la direction de la longueur L, la direction de la largeur l et la direction de l'épaisseur e des lames 4. En outre, les notions d'amont et
5 aval sont définies par rapport au sens d'écoulement du flux des gaz de recirculation dans le faisceau (symbolisé par la flèche G).

L'empilement 3 de lames 4, superposées les unes aux autres, est effectué le long d'une direction d'empilement parallèle à la direction transversale e des lames 4 et orthogonale à leur direction longitudinale L. Les notions de
10 supérieur et inférieur sont définies par rapport aux côtés 3I et 3S respectivement inférieur et supérieur de l'empilement 3, dans la direction de l'empilement.

Les lames 4 du faisceau 3 sont chacune formées d'une paire de plaques 5 assemblées par brasage. Chaque plaque 5, emboutie, comporte deux
15 bossages 6 pourvus chacun d'une ouverture 7 permettant respectivement l'entrée et la sortie d'un fluide caloporteur, par exemple de l'eau glycolée, provenant d'un circuit basse température du véhicule automobile.

Les deux bossages respectifs 6 d'une plaque 5 appartenant à une lame 4 sont en communication avec les deux bossages respectifs 6 correspondants
20 d'une plaque 5 voisine en regard appartenant à une plaque 5 d'une lame voisine 4. Les deux assemblages de bossages 6 successifs et superposés forment respectivement deux conduits de distribution 8, 8' sensiblement parallèles à la direction de l'empilement. Cela permet d'établir la communication fluide de l'eau glycolée entre les lames 4 superposées du faisceau 3. Le fluide
25 caloporteur pénètre dans le faisceau de lames par l'un des deux conduits de distribution 8, dit conduit d'entrée 8, au moyen d'une tubulure d'entrée 9 montée sur le carter 2 et reliée au conduit d'entrée 8 ; il sort du faisceau 3 par l'autre conduit de distribution 8', dit conduit de sortie 8', au moyen d'une tubulure de sortie 9' également montée sur le carter 2 et communiquant avec le
30 conduit de sortie 8'.

Chaque plaque 5 d'une lame 4 comporte une série d'emboutis 10 destinés à être joints, par exemple par brasage, aux emboutis 10 de l'autre plaque 5 de la lame 4. Ainsi faisant, on définit des premiers canaux 11 en serpentins pour la circulation du fluide caloporteur au sein de chaque lame 4 du faisceau 3. Dans l'exemple de la figure 1, les premiers canaux 11 des lames 4 comportent des portions longitudinales 11A reliées les unes aux autres par des retours 11B au voisinage des extrémités longitudinales des lames 4, ce qui permet de définir plusieurs passes de circulation pour l'eau glycolée dans chacune des lames 4.

Chaque plaque 5 comporte en outre une série de bossages perturbateurs 12 agencés au sein des premiers canaux 11 (c'est-à-dire dans les différentes passes de circulation de ces derniers). Ces bossages perturbateurs 12 sont aptes à perturber la circulation de l'eau glycolée dans les premiers canaux 11, améliorant ainsi l'échange de chaleur entre l'eau glycolée et les gaz de suralimentation à refroidir.

Les espaces formés entre chacune des lames définissent des seconds canaux 13 (figure 2), dans la direction de la largeur l des lames 4, orthogonaux aux portions longitudinales 11A des premiers canaux 11 et destinés être traversés par les gaz de suralimentation à refroidir. A l'intérieur de ces seconds canaux 13 sont disposés des intercalaires ondulés (non représentés sur les figures) qui sont brasés aux lames adjacentes 4 correspondantes pour perturber l'écoulement du flux de gaz et favoriser les échanges thermiques. Les gaz de suralimentation circulent donc dans les seconds canaux 13, à travers les intercalaires ondulés, pour être refroidis au contact des parois des plaques 5 des lames 4 du faisceau 3.

Les gaz de suralimentation sont ainsi refroidis par l'eau glycolée qui pénètre initialement dans le faisceau 3 par l'intermédiaire de la tubulure d'entrée 9, est ensuite distribuée dans les différentes lames 4 par le conduit d'entrée 8, circule dans les premiers canaux 11 pour échanger de la chaleur avec les gaz de suralimentation et est enfin évacuée du faisceau 3 de lames par le conduit 8' et la tubulure de sortie 9'.

L'empilement 3 comporte en particulier deux plaques individuelles de raccord 5R, disposées respectivement aux extrémités des côtés inférieur 3I et supérieur 3S de l'empilement 3 et brasées respectivement aux faces, tournées vers l'empilement 3, des parois inférieure 2I et supérieure 2S du carter 2, par l'intermédiaire de leurs emboutis 10.

Par ailleurs, chacune des deux plaques 5 d'une lame 4 comporte une tranche d'extrémité 14, ou tête de lame, à chacune de ses extrémités longitudinales (ou petits côtés).

Les tranches d'extrémités longitudinales 14 de chacune des plaques 5 d'une lame 4 comportent une languette (ou rebord) de fixation 15, qui s'étend, dans le sens de sa longueur, le long de la largeur l de la lame 4 (c'est-à-dire suivant la direction latérale) et, dans le sens de sa largeur, le long de l'épaisseur e de la lames (c'est-à-dire suivant la direction d'empilement). La longueur d'une languette de fixation 15 correspond à la largeur l de la plaque 5 à laquelle elle appartient.

Au niveau d'une tranche 14 d'une lame 4 du faisceau 3, la languette de fixation 15 de la plaque supérieure 5 de la lame 4 s'étend en direction du côté supérieur de l'empilement 3, alors que celle de la plaque inférieure complémentaire s'étend en direction du côté inférieur de ce dernier.

Ainsi, chaque lame 4 du faisceau 3 comporte à chacune de ses tranches 14 d'extrémités longitudinales une paire de languettes de fixation 15, qui forme des moyens de fixation au carter, de largeur prédéfinie.

Le faisceau 3 de lames est logé à l'intérieur du carter métallique 2 comprenant deux parois transversale 2A (s'étendant selon les directions transversale et latérale) en regard brasées à une paroi inférieure 2I et une paroi supérieure 2S en vis-à-vis (s'étendant selon les directions longitudinale et latérale), de manière à former une ceinture périphérique (ou corps) de section rectangulaire, de manière connue. Toute autre type de section (carrée, trapézoïdale, ...) est, bien entendu, également envisageable. En outre, la ceinture périphérique pourrait également être formée à partir d'un cadre pré-

assemblé à section en U et d'une paroi complémentaire joignant les deux ailes libres du cadre, ou encore avec deux pièces en L.

Les parois transversales 2A et les parois inférieure 2I et supérieure 2S sont de forme rectangulaire, de sorte que le carter 2 présente une forme globalement parallélépipédique.

Le pourtour des parois transversales 2A comporte un bord relevé périphérique 16 s'étendant le long de la direction longitudinale (c'est-à-dire orthogonalement à la paroi transversale 2A correspondante).

Les portions latérales inférieure 16I et supérieure 16S du bord relevé 16 de chacune des parois transversales 2A servent de surface d'appui aux parois respectivement inférieure 2I et supérieure 2S, afin de l'assemblage de la ceinture périphérique du carter 2 par brasage.

Par ailleurs, les parois inférieure 2I et supérieure 2S du carter 2 comportent chacune deux bords relevés longitudinaux 17A et 17B respectivement disposés à leurs extrémités latérales amont et aval.

Dans l'exemple de la figure 1, la ceinture périphérique présente deux faces ouvertes amont et aval qui s'étendent de part et d'autre de l'échangeur. La face ouverte amont est délimitée par les portions transversales amont 16A du bord relevé 16 de chacune des deux parois transversales 2A, ainsi que par les bords relevés longitudinaux amont 17A des parois inférieure 2I et supérieure 2S. De façon semblable, la face ouverte aval est délimitée par les portions transversales aval 16B du bord relevé 16 de chacune des deux parois transversales 2A et les bords relevés longitudinaux aval 17B des parois inférieure 2I et supérieure 2S.

La face ouverte amont est associée à l'entrée des gaz de suralimentation dans l'échangeur, alors que la face aval est associée à la sortie de ces gaz de ce dernier. Autrement dit, ces deux faces ouvertes permettent la circulation des gaz de suralimentation dans l'échangeur de chaleur 1.

Aux faces ouvertes de la ceinture périphérique du carter 2 sont destinés à être fixés des collecteurs d'entrée et de sortie 2B, qui peuvent se présenter sous la forme aussi bien d'un couvercle que d'un répartiteur d'air

d'admission pour le moteur et par lesquels entrent et sortent les gaz de suralimentation.

Les bords relevés (16A et 17A ; 16B et 17B), délimitant les surfaces ouvertes amont et aval, créent des surfaces d'appui sur lesquelles sont rap-
5 portés et fixés (par exemple par soudage, par brasage ou encore par brides) les collecteurs 2B correspondants.

En outre, chacune des portions latérales inférieure 16I et supérieure 16S du bord relevé 16 des parois transversales 2A comportent deux languet-
10 tes auxiliaires d'assemblage 18 s'étendant perpendiculairement à la direction longitudinale et formées chacune par découpage dudit bord relevé 16.

Les languettes auxiliaires 18 sont destinées à coopérer avec des ouvertures 19 correspondantes en vis-à-vis, ménagées dans chacune des parois inférieures 2I et supérieure 2S du carter 2.

De façon connue, pour notamment assurer une résistance à la pression
15 qui s'exerce sur la structure de l'échangeur de chaleur 1, les tranches 14 d'extrémité longitudinale des lames 4 empilées du faisceau 3 sont respectivement solidarisées aux deux parois transversales 2A du carter 2, par brasage; plus précisément, elles sont brasées aux surfaces internes de ces parois transversales 2A du carter 2.

20 Les languettes 15 des tranches 14, formant les moyens de fixation, sont classiquement recouvertes, sur la totalité de leur face tournée vers les surfaces internes des parois transversales 2A, d'un matériau de brasage (non représenté sur les figures) destiné à permettre la fixation des lames 4 aux surfaces internes des parois transversales 2A du carter 2, lors de l'opération de
25 brasage.

Toutefois, conformément à l'invention, pour réduire la rigidité de l'échangeur 1 et en augmenter la souplesse, celui-ci comporte des moyens, dits de désolidarisation, permettant d'éviter le brasage du carter 2 d'une portion ou de l'intégralité des tranches d'extrémité longitudinale 14 d'une ou plu-
30 sieurs lames d'extrémité 4E de l'empilement 3, disposées aux côtés inférieur 3I et/ou supérieur 3S de ce dernier.

Ainsi, les portions ou l'intégralité des tranches 14 des lames d'extrémité 4E non liées ne sont pas solidaires du carter 2 au niveau desdites portions de tranches 14, ce qui offre à l'échangeur 1 un relâchement de contraintes dans ces zones des lames d'extrémité 4E.

5 En conséquence, l'absorption de contraintes mécaniques par les lames d'extrémité 4E est améliorée, ce qui limite le risque de fatigue de la structure de l'échangeur 1.

 Un mode de réalisation particulier propose que ce soit l'ensemble des tranches d'extrémité longitudinale 14 des lames de l'empilement 3 qui ne
10 soient pas solidaires du carter 2 de l'échangeur de chaleur.

 Dans la forme de réalisation décrite, les moyens de désolidarisation sont agencés pour provoquer une désolidarisation du carter 2 des deux tranches 14 d'extrémité longitudinale des deux lames d'extrémité 4E inférieure et supérieure de l'empilement 3, sur toute leur longueur. Autrement dit, deux la-
15 mes d'extrémité 4E, des côtés supérieur et inférieur de l'échangeur, sont concernées par la désolidarisation au carter 2, le long de l'intégralité de leurs deux tranches 14 (de part et d'autre de la longueur de l'échangeur).

 Bien entendu, en variante ou en complément, on pourrait envisager :

- que les moyens de désolidarisation provoquent seulement une désolidari-
20 sation partielle d'une ou plusieurs portions (mais non l'intégralité) de cha-
cune des tranches des lames d'extrémité ; et/ou
- que les tranches des lames d'extrémité soit désolidarisée du carter d'un
seul ou des deux côtés (longitudinaux et/ou supérieur et inférieur) de
l'échangeur ; et/ou
- 25 – qu'une ou plusieurs lames d'extrémité d'un même côté (inférieur ou supé-
rieur) de l'empilement soient concernées par la désolidarisation.

 Dans la forme de réalisation présentée, les plaques individuelles de raccord 5R, précédemment décrites, ne sont pas considérées comme des lames d'extrémité 4E au sens de la présente invention et sont brasées au car-
30 ter ; en l'occurrence, chaque plaque de raccord 5R n'est pas combinée à une

autre plaque pour former une lame 4 et sa fonction est principalement structur-
relle.

Dans l'exemple des figures 1 et 2 conforme à la forme de réalisation
préférée de l'invention, les moyens de désolidarisation comportent des rainu-
res rectilignes internes 20 (au nombre de quatre dans le présent exemple),
5 s'étendant en longueur suivant la direction latérale le long de la tranche 14 de
lame d'extrémité 4E correspondante. Ces rainures internes 20 sont ménagées
dans la surface interne, c'est-à-dire tournée vers le faisceau 3, des parois
transversales 2A du carter 2. Elles sont en outre disposées en regard des
10 tranches d'extrémité longitudinale 14 correspondantes des deux lames
d'extrémité 4E.

La longueur des rainures 20, définie suivant la direction latérale, est de
façon avantageuse supérieure à la largeur des lames d'extrémité, mais il
pourrait bien évidemment en être tout autrement (par exemple égale ou infé-
15 rieure).

En outre, bien qu'il puisse en être différemment, la largeur des rainures
internes 20, définie suivant la direction de l'empilement, est avantageusement
supérieure à la largeur des moyens de fixation des tranches 14 des lames
d'extrémité 4E.

20 Ainsi, chaque rainure 20 forme un jeu 21 entre la paroi transversale du
carter 2 et la tranche 14 en regard de lame d'extrémité 4E correspondante, ce
qui interdit toute solidarisation par brasage de cette tranche 14 sur la paroi
transversale 2A du carter 2 en vis-à-vis.

Plus une rainure interne 20 d'une paroi transversale 2A est profonde,
25 plus le jeu 21 ménagé entre la tranche 14 correspondante et cette paroi 2A
est important. De préférence, le jeu 21 est au moins égal à 0,1 mm.

Dans l'exemple de la figure 3, conforme à une deuxième forme de ré-
alisation de l'invention, la longueur L de chacune des deux lames d'extrémité
4E est inférieure à celle des autres lames 4. Par exemple, la longueur L des
30 lames d'extrémité 4E peut être telle qu'il se forme un jeu 22 de 0,1mm entre

chacune de leurs tranches 14 d'extrémité longitudinale et la paroi transversale 2A en regard correspondante.

De façon semblable au jeu 21 ménagé par les rainures internes 20, le jeu 22 obtenu en ménageant des lames d'extrémité 4E de longueur inférieure interdit tout brasage des tranches 14 de ces lames 4E au carter 2.

Par ailleurs, dans l'exemple de la figure 4, conforme à une troisième forme de réalisation de l'invention, les moyens de désolidarisation comportent des bandes de matériau non brasable 23. Ces bandes 23, apposées sur la face des parois transversales 2A, tournée vers le faisceau 3, se présentent avantageusement sous la forme d'une fine pellicule de matériau. Par exemple, on peut utiliser du scotch papier, dit tiro ou encore appelé scotch de carrossier.

Chaque bande non brasable 23 peut être définie par une longueur et une largeur.

Alternativement, les bandes non brasables 23 pourraient être apposées sur les plaques concernées 5.

Ainsi, lors de l'opération de brasage du faisceau 3 de lames sur le carter 2, les tranches 14 des lames d'extrémité 4E en regard de telles bandes 23 de matériau non brasable ne sont pas brasées à la paroi transversale 2A correspondante, lesdites bandes 23 interdisant tout brasage.

On rappellera, de nouveau, qu'il est bien évidemment envisageable de mettre en œuvre une ou plusieurs portions de bande de matériau non brasable en regard d'une même tranche de lame d'extrémité, de sorte que la ou les portions de la tranche en vis-à-vis de la ou des portions de bande non brasable restent libres de la paroi transversale correspondante, après l'opération de brasage. Dans ce dernier cas, l'échangeur de chaleur présente un relâchement des contraintes au niveau de la ou des portions de tranches non brasées et libres du carter.

Dans l'exemple de la figure 5, conforme à une quatrième forme de réalisation de l'invention, les languettes de fixation 15 des tranches 14, formant moyens de fixation au carter 2, ne sont pas recouvertes de matériau de bra-

sage, de sorte qu'aucun brasage de ces languettes 15 à la paroi transversale 2A correspondante en regard ne peut être obtenu lors de l'opération de brasage de l'échangeur 1.

L'homme du métier choisit entre la troisième et la quatrième forme de réalisation en fonction de la facilité de mise en œuvre industrielle de l'une ou l'autre :

- dans la troisième forme de réalisation, les plaques 5 concernées sont formées comme les autres plaques de l'échangeur et une bande de matériau non brasable est apposée par ailleurs ;
- dans la quatrième forme de réalisation, les plaques 5 concernées sont formées de sorte à ne pas être recouvertes de matériau de brasage lors de l'application sur elles du matériau de brasage nécessaire à leur fixation aux autres éléments.

Dans l'exemple de la figure 6, conforme à une cinquième forme de réalisation de l'invention, les tranches 14 d'extrémité longitudinale des deux lames d'extrémité 4E sont dépourvues de moyens de fixation 15 au carter 2.

Dans le cas où le matériau de brasage est uniquement apposé sur les faces des languettes de fixation 15 des tranches de lame 14 (et non sur la face interne des parois transversales 2A), aucune liaison par brasage aux parois transversales 2A du carter 2 ne peut être obtenue, du fait de l'absence de matériau de brasage apte à réaliser une telle liaison.

Les lames d'extrémité 4E sans moyens de fixation peuvent être obtenues de toute manière désirée (découpage des moyens de fixation d'une lame déjà équipée de tels moyens, fabrication initiale d'une lame sans moyens de fixation, etc...). Dans le cas de moyens de fixation 15 déjà présents sur la tranche 14 d'une lame d'extrémité 4E, la suppression de ces moyens de fixation 15 peut par ailleurs provoquer la formation d'un jeu 24 entre la tranche et la paroi transversale 2A correspondante du carter 2, empêchant la solidarisation par brasage.

Dans chacun des exemples de réalisation précités, seul un type de moyens de désolidarisation conformes à l'invention est mis en œuvre. Il est

bien évidemment possible de combiner un ou plusieurs types de ces moyens dans un même échangeur de chaleur et même sur une même tranche de plaque.

5 Par ailleurs, tel qu'il a été rappelé précédemment, la présente invention n'est en rien limitée à la seule application des échangeurs de chaleur de refroidissement pour moteurs thermiques de véhicules automobiles et s'applique plus généralement à tout échangeur de chaleur avec un empilement de lames brasées à son carter, quels que soient les fluides y circulant.

REVENDEICATIONS

1. Echangeur de chaleur comportant un carter (2) à l'intérieur duquel est logé et fixé par brasage un faisceau d'échange de chaleur (3) comprenant un empilement de lames d'échange de chaleur, chaque lame (4) comportant
5 au moins une tranche (14) de brasage au carter (2),
caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens, dits de désolidarisation (20, 21, 22, 23), destinés à éviter le brasage sur le carter (2) d'au moins une portion de la tranche (14) d'au moins une lame d'extrémité (4E) de l'empilement (3).
- 10 2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, dans lequel les moyens de désolidarisation (20, 21, 22, 23) sont agencés le long de toute la tranche (14) de ladite lame d'extrémité (4E).
3. Echangeur de chaleur selon la revendication 2, comportant des moyens de désolidarisation agencés le long d'au moins une portion de la
15 tranche (14) d'une pluralité de lames d'extrémité (4E), d'un même côté et/ou de deux côtés (3I, 3S) de l'empilement (3).
4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les moyens de désolidarisation (20) comportent un jeu ménagé (21) entre ladite portion de tranche de lame (14) et le carter (2).
- 20 5. Echangeur de chaleur selon la revendication 4, dans lequel le carter (2) comporte au moins une rainure interne (20) disposée en regard de ladite lame d'extrémité (4E), ledit jeu (21) étant ménagé dans ladite rainure (20).
6. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel, les lames (4, 4E) présentant une longueur (L) perpendiculaire à la direction de leurs tranches (14) et à la direction de l'empilement, ladite lame d'ex-
25 trémité (4E) présente une longueur (L) inférieure à celle des autres lames (4).
7. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 4 à 6, dans lequel ledit jeu prédéterminé (21) est au moins égal à 0,1 mm.
8. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel les moyens de désolidarisation comportent au moins une bande (23) de
30 matériau non brasable ménagée sur ledit carter (2), qui est orientée vers ledit

faisceau de lames (3) et disposée en regard de ladite portion de tranche (14) de ladite lame d'extrémité (4E).

5 9. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel la portion de tranche de la lame (14) est dépourvue de matériau de brasage.

10 10. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel les lames (4, 4E) comportant, le long d'au moins certaines de leurs tranches (14), des moyens de fixation (15) destinés à venir en contact avec le carter (2) pour leur brasage à ce dernier, ladite portion de tranche de ladite lame d'extrémité (4E) est dépourvue de tels moyens de fixation (15).

11. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel l'ensemble des lames de l'empilement de lames d'échange de chaleur comportent des moyens de désolidarisation (20, 21, 22, 23).

15 12. Lame pour l'échangeur de l'une des revendications 1 à 11, la lame comportant au moins une tranche (14) de brasage au carter (2), la lame comportant des moyens de désolidarisation du carter (2) d'au moins une portion de sa tranche.

1 / 2

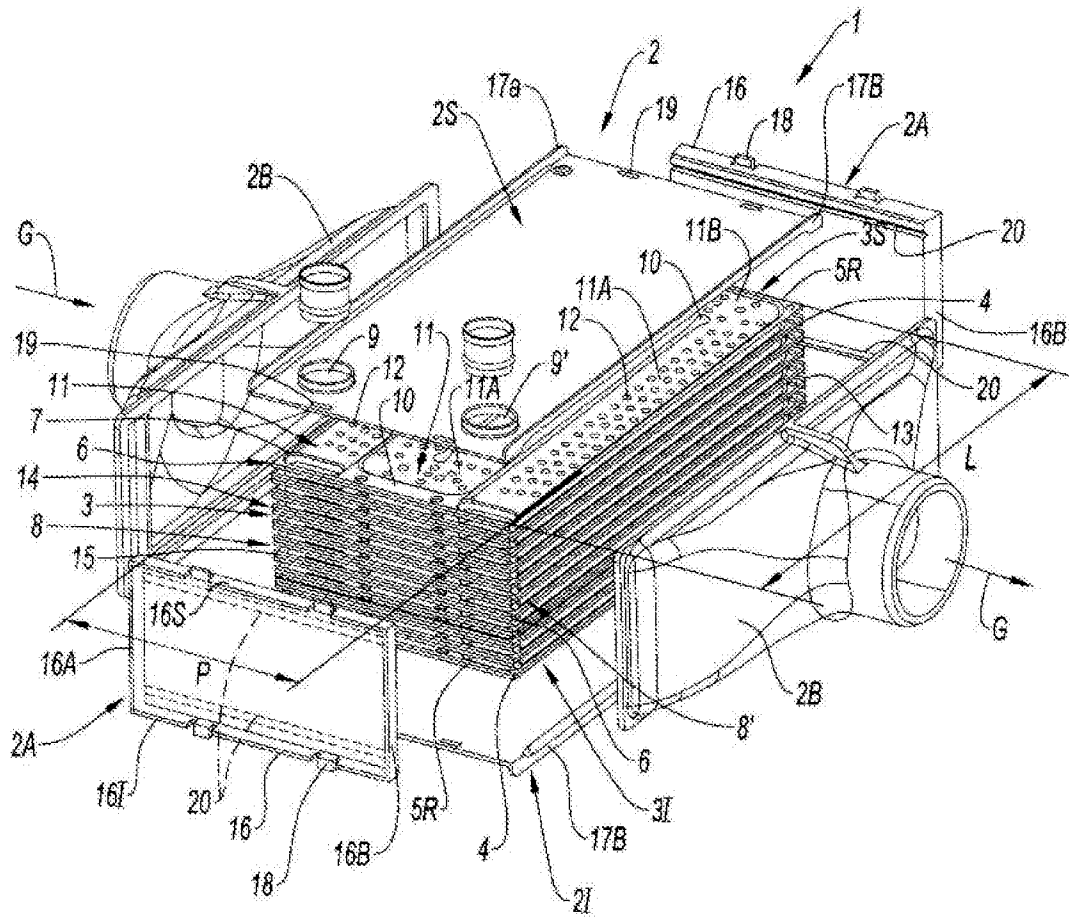


Fig. 1

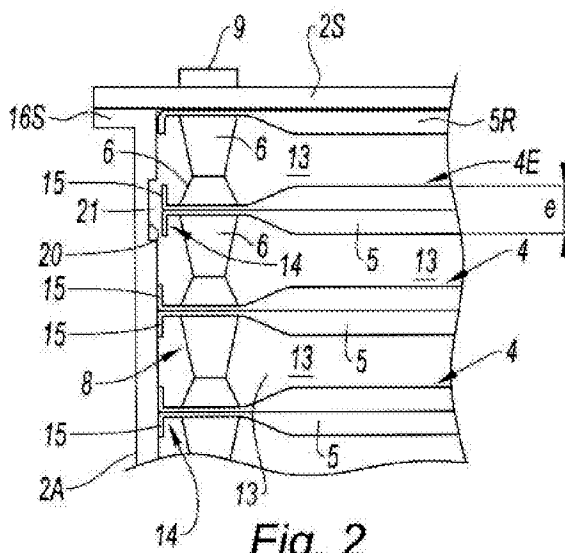


Fig. 2

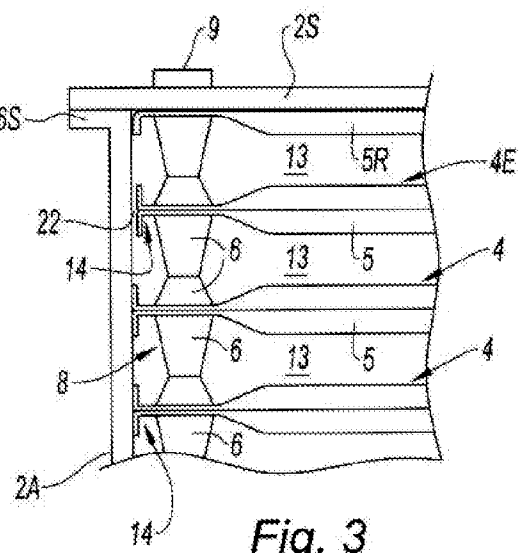


Fig. 3

2 / 2

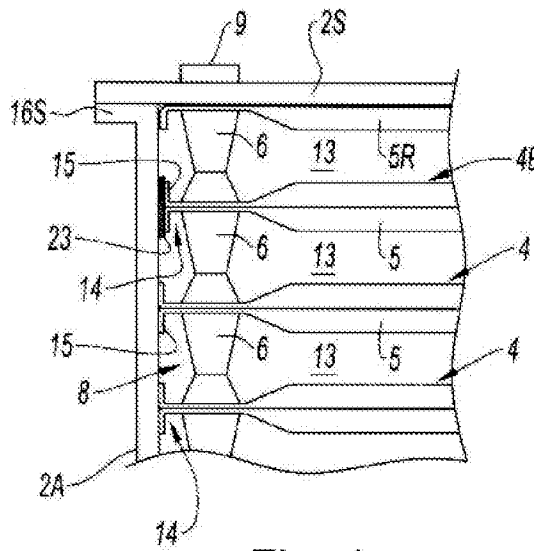


Fig. 4

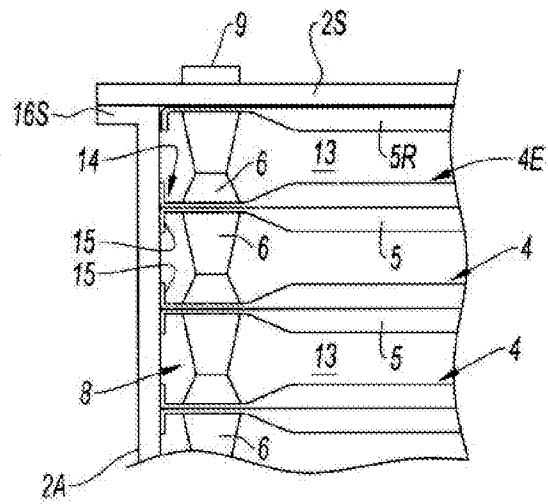


Fig. 5

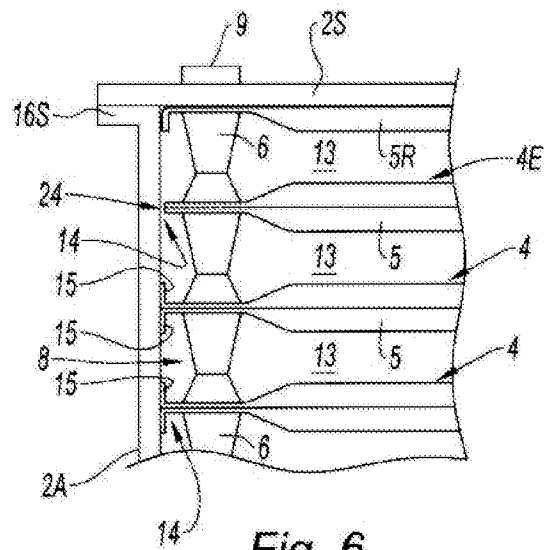


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/054753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F28D9/00
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)
F28D

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 practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/116436 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; MARTINS CARLOS [FR]; POTIER MICHEL [FR]) 8 December 2005 (2005-12-08)	12
A	page 4, line 13 - line 15; figure 2 -----	1-11
X	WO 2009/156363 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; GARRET PAUL [FR]; FAILLE PHILIPPE [FR]) 30 December 2009 (2009-12-30)	12
A	the whole document -----	1-11
A	EP 1 830 048 A1 (MODINE MFG CO [US]) 5 September 2007 (2007-09-05)	1-12
	the whole document -----	



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 document 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

4 May 2011

Date of mailing of the international search report

13/05/2011

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

Bain, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/054753

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005116436 A1	08-12-2005	FR 2869680 A1	04-11-2005
-----	-----	-----	-----
WO 2009156363 A1	30-12-2009	EP 2310787 A1	20-04-2011
		FR 2933175 A1	01-01-2010
-----	-----	-----	-----
EP 1830048 A1	05-09-2007	DE 102006005106 A1	09-08-2007
		US 2007181105 A1	09-08-2007
-----	-----	-----	-----

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2011/054753

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. 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

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)

EP0-Internal

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 2005/116436 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; MARTINS CARLOS [FR]; POTIER MICHEL [FR]) 8 décembre 2005 (2005-12-08)	12
A	page 4, ligne 13 - ligne 15; figure 2 -----	1-11
X	WO 2009/156363 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; GARRET PAUL [FR]; FAILLE PHILIPPE [FR]) 30 décembre 2009 (2009-12-30)	12
A	le document en entier -----	1-11
A	EP 1 830 048 A1 (MODINE MFG CO [US]) 5 septembre 2007 (2007-09-05) le document en entier -----	1-12



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

4 mai 2011

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

13/05/2011

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

Bain, David

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2011/054753

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2005116436 A1	08-12-2005	FR 2869680 A1	04-11-2005
WO 2009156363 A1	30-12-2009	EP 2310787 A1	20-04-2011
		FR 2933175 A1	01-01-2010
EP 1830048 A1	05-09-2007	DE 102006005106 A1	09-08-2007
		US 2007181105 A1	09-08-2007