



(11)

EP 2 553 375 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
20.02.2019 Bulletin 2019/08

(51) Int Cl.:
F28D 9/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11713724.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2011/054753

(22) Date de dépôt: **28.03.2011**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2011/120934 (06.10.2011 Gazette 2011/40)

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

WÄRMETAUSCHER UND PLATTEN FÜR DEN WÄRMETAUSCHER

HEAT EXCHANGER AND PLATES FOR THE EXCHANGER

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **31.03.2010 FR 1052406**

(43) Date de publication de la demande:
06.02.2013 Bulletin 2013/06

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

(72) Inventeurs:
• **DAY, Alan
F-51100 Reims (FR)**

- **VALLEE, Nicolas
F-51110 Bazancourt (FR)**
- **SCHILD, Olivier
51430 Tinquex (FR)**
- **BAUERHEIM, Alain
F-51140 Jonchery-sur-vesle (FR)**

(74) Mandataire: **Metz, Gaëlle
Valeo Systèmes Thermiques
8, rue Louis Lormand
CS 80517 La Verrière
78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 1 830 048 WO-A1-2005/116436
WO-A1-2009/156363**

EP 2 553 375 B1

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

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des échangeurs de chaleur, notamment pour moteurs thermiques de véhicules automobiles. La présente invention se rapporte à un échangeur de chaleur tel que défini dans le préambule de la revendication 1, ainsi qu'à une lame d'échange de chaleur telle que définie dans le préambule de la revendication 12. Un tel échangeur et une telle lame sont connus du document WO 2005/116436A1.

[0002] 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.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] Par ailleurs, les lames du faisceau de lames sont chacune formées 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 faisceau empilées et brasées les unes aux autres, les espaces formés entre les paires de plaques adjacentes définissent des seconds canaux transversaux 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.

[0009] 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 parois transversales en regard du carter, par brasage.

[0010] 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.

[0011] En particulier, les têtes de lame comportent des moyens de fixation au carter sous la forme de languettes ou rebords, présentant des surfaces sensiblement 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 matériau de brasage fond et lie les moyens de fixation aux parois transversales du carter. Ainsi faisant, la solidarisation de l'ensemble des lames du faisceau au carter est assurée.

[0012] Une telle solidarisation aisée confère à la structure de l'échangeur une grande rigidité et une résistance accrue aux différences contraintes mécaniques qu'il subit.

[0013] La présente invention a pour objet, notamment, de perfectionner les échangeurs de chaleur du type décrit ci-dessus.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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 solidarisiées au carter par brasage.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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 pre-

mier côté de l'empilement et/ou

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

[0023] 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).

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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 fais-

ceau de lames et disposée en regard de ladite portion de tranche de ladite lame d'extrémité.

[0033] Ainsi, on interdit le brasage dans la zone de la bande, qui définit donc la portion de tranche désolidarisée de la lame d'extrémité.

[0034] 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.

[0035] Dans ces deux cas, les moyens de désolidarisation sont ainsi simplement obtenus par modifications du revêtement des pièces dans certaines zones.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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 ;
- 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 cinquième formes de réalisation de la présente l'invention.

[0041] 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 vé-

hicule automobile (non représenté).

[0042] 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.

[0043] 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 (représentée 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 aval sont définies par rapport au sens d'écoulement du flux des gaz de recirculation dans le faisceau (symbolisé par la flèche G).

[0044] 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 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.

[0045] Les lames 4 du faisceau 3 sont chacune formées d'une paire de plaques 5 assemblées par brasage. Chaque plaque 5, emboutie, comporte deux 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.

[0046] Les deux bossages respectifs 6 d'une plaque 5 appartenant à une lame 4 sont en communication avec les deux bossages respectifs 6 correspondants 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 fluidique de l'eau glycolée entre les lames 4 superposées du faisceau 3. Le fluide 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 conduit de sortie 8'.

[0047] 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 serpentin 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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'.

[0051] 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.

[0052] 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).

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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).

[0059] 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.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] Aux faces ouvertes de la ceinture périphérique du carter 2 sont destinés à être fixés des collecteurs d'en-

trée 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.

[0064] Les bords relevés (16A et 17A ; 16B et 17B), délimitant les surfaces ouvertes amont et aval, créent des surfaces d'appui sur lesquelles sont rapportés et fixés (par exemple par soudage, par brasage ou encore par brides) les collecteurs 2B correspondants.

[0065] En outre, chacune des portions latérales inférieure 16I et supérieure 16S du bord relevé 16 des parois transversales 2A comportent deux languettes auxiliaires d'assemblage 18 s'étendant perpendiculairement à la direction longitudinale et formées chacune par découpage dudit bord relevé 16.

[0066] 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.

[0067] De façon connue, pour notamment assurer une résistance à la pression 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.

[0068] 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 brasage.

[0069] 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 plusieurs lames d'extrémité 4E de l'empilement 3, disposées aux côtés inférieur 3I et/ou supérieur 3S de ce dernier.

[0070] 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.

[0071] 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.

[0072] 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 soient pas solidaires du carter 2 de l'échangeur de chaleur.

[0073] Dans la forme de réalisation décrite, les moyens de désolidarisation sont agencés pour provoquer une dé-

solidarisation 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 lames 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).

[0074] Bien entendu, en variante ou en complément, on pourrait envisager :

- que les moyens de désolidarisation provoquent seulement une désolidarisation partielle d'une ou plusieurs portions (mais non l'intégralité) de chacune 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
- qu'une ou plusieurs lames d'extrémité d'un même côté (inférieur ou supérieur) de l'empilement soient concernées par la désolidarisation.

[0075] 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 carter ; 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 structurelle.

[0076] Dans l'exemple des figures 1 et 2 conforme à la forme de réalisation préférée de l'invention, les moyens de désolidarisation comportent des rainures rectilignes internes 20 (au nombre de quatre dans le présent exemple), 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 tranches d'extrémité longitudinale 14 correspondantes des deux lames d'extrémité 4E.

[0077] 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 inférieure).

[0078] 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.

[0079] 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.

[0080] Plus une rainure interne 20 d'une paroi trans-

versale 2A est profonde, 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.

[0081] Dans l'exemple de la figure 3, conforme à une deuxième forme de réalisation 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 lames d'extrémité 4E peut être telle qu'il se forme un jeu 22 de 0,1 mm entre chacune de leurs tranches 14 d'extrémité longitudinale et la paroi transversale 2A en regard correspondante.

[0082] 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.

[0083] 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.

[0084] Chaque bande non brasable 23 peut être définie par une longueur et une largeur.

[0085] Alternativement, les bandes non brasables 23 pourraient être apposées sur les plaques concernées 5.

[0086] 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.

[0087] On rappellera, de nouveau, qu'il est bien évidemment envisageable de mettre en oeuvre 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.

[0088] 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 brasage, 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.

[0089] L'homme du métier choisit entre la troisième et la quatrième forme de réalisation en fonction de la facilité de mise en oeuvre 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.

[0090] 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.

[0091] 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.

[0092] 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.

[0093] Dans chacun des exemples de réalisation précités, seul un type de moyens de désolidarisation conformes à l'invention est mis en oeuvre. 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.

[0094] 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.

Revendications

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 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).

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 tranche (14) d'une pluralité de lames d'extrémité (4E), d'un même côté et/ou de deux côtés (31, 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).
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'extrémité (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 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).
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. 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).

- 5 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), **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens de désolidarisation du carter (2) d'au moins une portion de sa tranche, lesdits moyens de désolidarisation comportant une ou plusieurs portions de bandes de matériau non brasable (23).

15 Patentansprüche

1. Wärmetauscher, der ein Gehäuse (2) umfasst, in dem ein Wärmetauschbündel (3) untergebracht und durch Hartlötten befestigt ist, das einen Stapel aus Wärmetauschplatten umfasst, wobei jede Platte (4) mindestens eine Schmalseite (14) zum Hartlötten an das Gehäuse (2) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** er Mittel, so genannte Trennmittel (20, 21, 22, 23), umfasst, die dazu bestimmt sind, das Hartlötten mindestens eines Abschnitts der Schmalseite (14) mindestens einer Endplatte (4E) des Stapels (3) an das Gehäuse (2) zu verhindern.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, bei dem die Trennmittel (20, 21, 22, 23) entlang der gesamten Schmalseite (14) der Endplatte (4E) angeordnet sind.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 2, der Trennmittel umfasst, die entlang von mindestens einem Abschnitt der Schmalseite (14) einer Vielzahl von Endplatten (4E) auf derselben Seite und/oder auf beiden Seiten (31, 3S) des Stapels (3) angeordnet sind.
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Trennmittel (20) ein Spiel (21) umfassen, das zwischen dem Abschnitt der Plattenschmalseite (14) und dem Gehäuse (2) ausgebildet ist.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, bei dem das Gehäuse (2) mindestens eine innere Nut (20) umfasst, die gegenüber der Endplatte (4E) angeordnet ist, wobei das Spiel (21) in der Nut (20) ausgebildet ist.
6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem, wenn die Platten (4, 4E) eine Länge (L) senkrecht zur Richtung ihrer Schmalseiten (14) und zur Richtung des Stapels aufweisen, die Endplatte (4E) eine geringere Länge (L) als die anderen Platten (4) aufweist.
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 4 bis 6,

bei dem das vorgegebene Spiel (21) mindestens 0,1 mm beträgt.

8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die Trennmittel mindestens einen Streifen (23) aus nicht hartlötbarem Material umfassen, der an dem Gehäuse (2) ausgebildet ist, der dem Plattenbündel (3) zugewandt ist und gegenüber dem Schmalseitenabschnitt (14) der Endplatte (4E) angeordnet ist.
9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem der Schmalseitenabschnitt der Platte (14) kein Hartlötmaterial aufweist.
10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem die Platten (4, 4E) entlang von mindestens einigen ihrer Schmalseiten (14) Befestigungsmittel (15) umfassen, die dazu bestimmt sind, mit dem Gehäuse (2) in Kontakt zu kommen, um an dieses hartgelötet zu werden, wobei der Schmalseitenabschnitt der Endplatte (4E) keine solchen Befestigungsmittel (15) aufweist.
11. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem sämtliche Platten des Stapels aus Wärmetauschplatten Trennmittel (20, 21, 22, 23) umfassen.
12. Platte für den Tauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Platte mindestens eine Schmalseite (14) zum Hartlöten an das Gehäuse (2) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Trennmittel zum Trennen mindestens eines Abschnitts ihrer Schmalseite vom Gehäuse (2) umfasst, wobei die Trennmittel einen oder mehrere Abschnitte von Streifen aus nicht hartlötbarem Material (23) umfassen.

Claims

1. Heat exchanger comprising a casing (2) inside which is housed and attached by brazing a heat-exchange cluster (3) comprising a stack of heat-exchange sheets, each sheet (4) comprising at least one edge (14) for brazing to the casing (2), **characterized in that** it comprises means, called separation means (20, 21, 22, 23), designed to prevent the brazing onto the casing (2) of at least one portion of the edge (14) of at least one end sheet (4E) of the stack (3).
2. Heat exchanger according to Claim 1, wherein the separation means (20, 21, 22, 23) are arranged along the whole edge (14) of said end sheet (4E).
3. Heat exchanger according to Claim 2, comprising separation means arranged along at least one por-

tion of the edge (14) of a plurality of end sheets (4E), on one and the same side and/or on two sides (31, 3S) of the stack (3).

4. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 3, wherein the separation means (20) comprise a clearance (21) arranged between said edge portion of sheet (14) and the casing (2).
5. Heat exchanger according to Claim 4, wherein the casing (2) comprises at least one internal groove (20) placed facing said end sheet (4E), said clearance (21) being arranged in said groove (20).
6. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 5, wherein, since the sheets (4, 4E) have a length (L) perpendicular to the direction of their edges (14) and to the direction of the stack, said end sheet (4E) has a length (L) that is shorter than that of the other sheets (4).
7. Heat exchanger according to one of Claims 4 to 6, wherein said predetermined clearance (21) is at least equal to 0.1 mm.
8. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 7, wherein the separation means comprise at least one strip (23) of unbrazable material arranged on said casing (2), which is oriented towards said cluster of sheets (3) and placed facing said portion of edge (14) of said end sheet (4E).
9. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 8, wherein the edge portion of the sheet (14) has no brazing material.
10. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 9, wherein the sheets (4, 4E) comprising, along at least certain of their edges (14), attachment means (15) designed to come into contact with the casing (2) for being brazed to the latter, said edge portion of said end sheet (4E) has no such attachment means (15).
11. Heat exchanger according to one of Claims 1 to 10, wherein all of the sheets of the stack of heat-exchange sheets comprise separation means (20, 21, 22, 23).
12. Sheet for the exchanger of one of Claims 1 to 11, the sheet comprising at least one edge (14) for brazing to the casing (2), **characterized in that** it comprises means for separation from the casing (2) of at least one portion of its edges, said separation means comprising one or more portions of strips of unbrazable material (23).

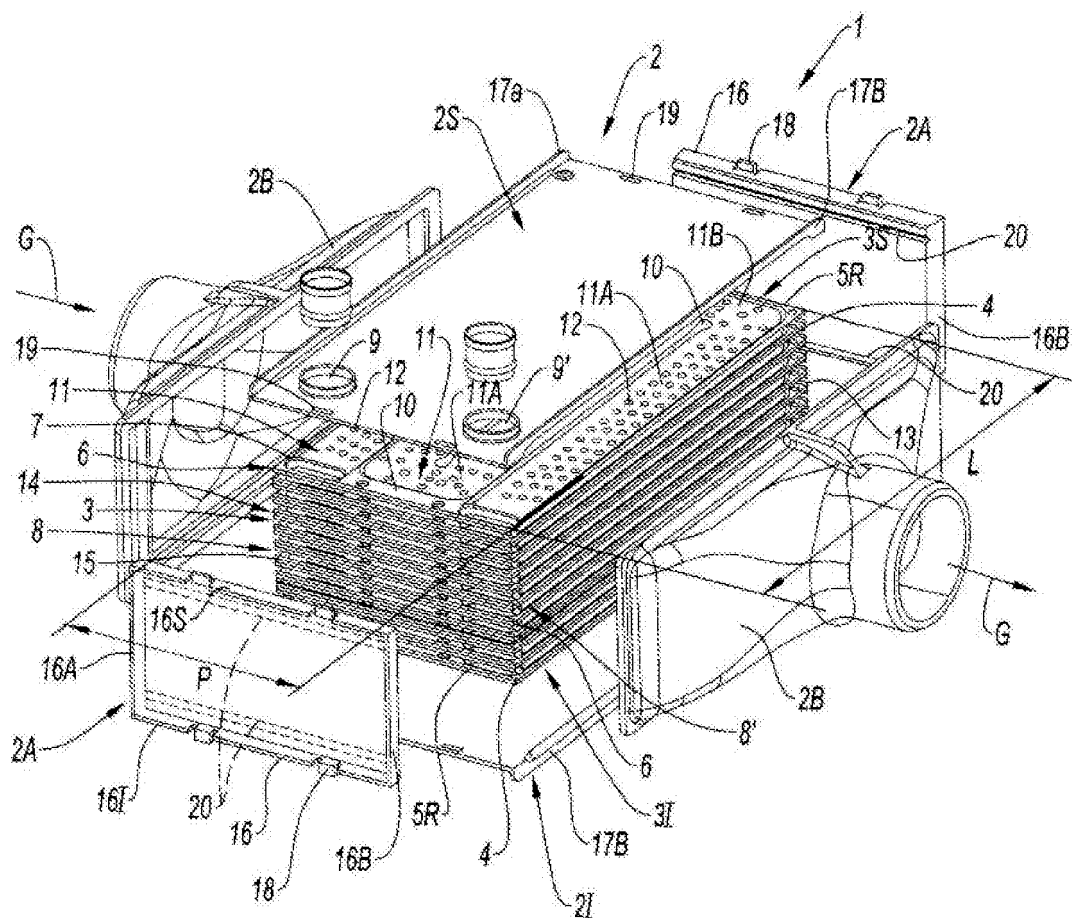


Fig. 1

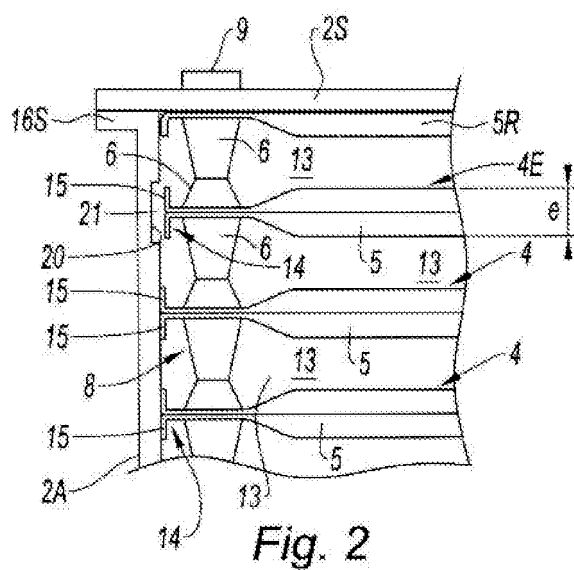


Fig. 2

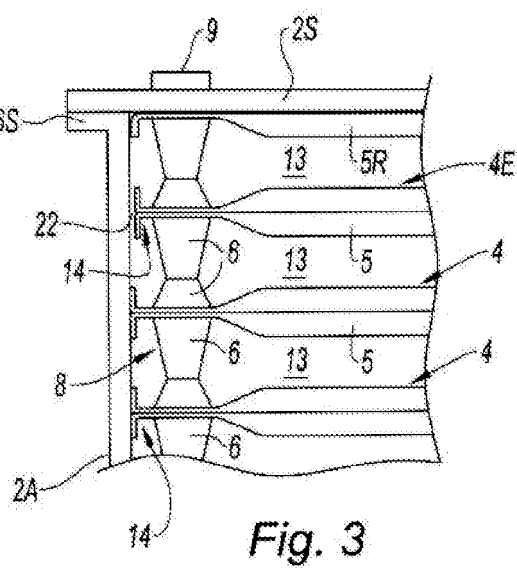


Fig. 3

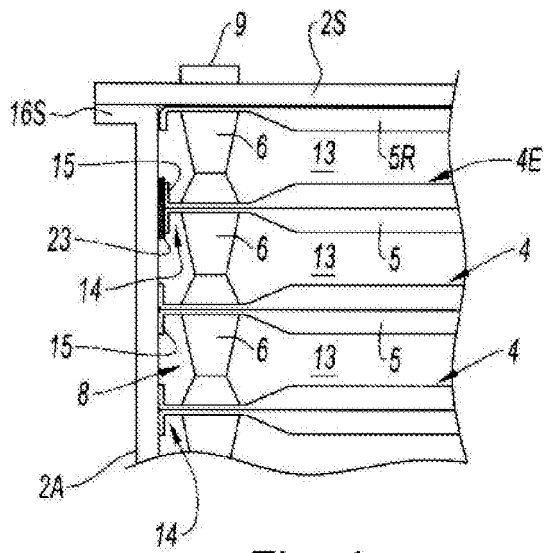


Fig. 4

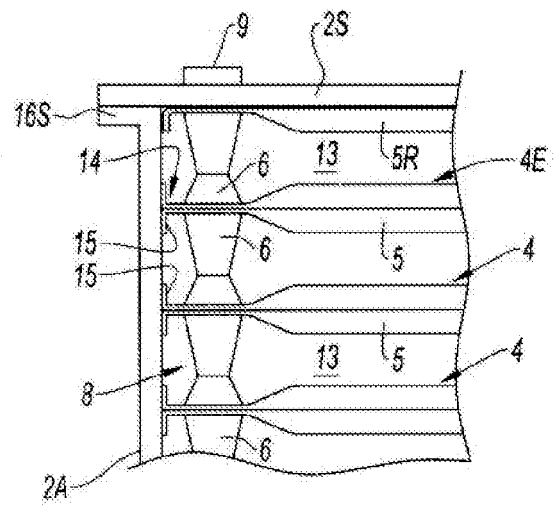


Fig. 5

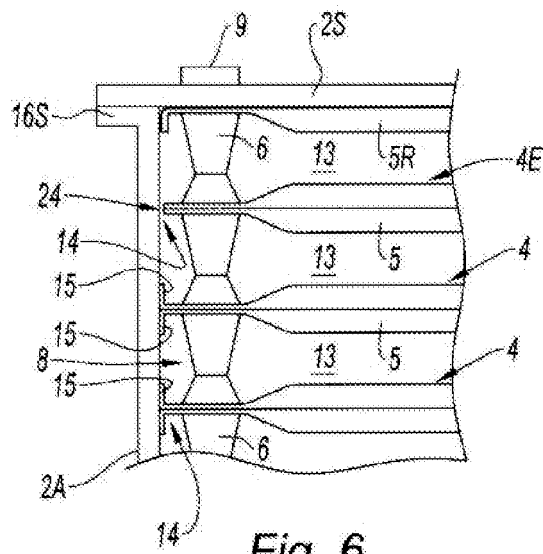


Fig. 6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2005116436 A1 [0001]
- FR 2933176 [0005]