(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 795 732 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
29.09.2010 Bulletin 2010/39

(51) Int Cl.:
F02M 25/07 *(2006.01)* ***F28F 9/02*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **06025329.1**

(22) Date de dépôt: **07.12.2006**

(54) **Echangeur thermique pour gaz, en particulier les gaz d'échappement d'un moteur**

Gaswärmetauscher, insbesondere Abgaswärmetauscher

Gas heat exchanger, especially exhaust gas

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **09.12.2005 ES 200503024**

(43) Date de publication de la demande:
13.06.2007 Bulletin 2007/24

(73) Titulaire: **Valeo Termico S.A.**
50011 Zaragoza (ES)

(72) Inventeurs:
- **Gracia, Benjamin**
50009 Zaragoza (ES)
- **Gracia, Javier**
50012 Zaragoza (ES)

(74) Mandataire: **Gavin, Pablo et al**
Valeo Systèmes Thermiques, Propriété Ind.
8, Rue Louis Lormand
BP517 - La Verrière
78321 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR)

(56) Documents cités:
DE-A1- 2 036 398 **JP-A- 9 310 996**
JP-A- 2002 327 996

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).

EP 1 795 732 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne un échangeur thermique pour gaz, en particulier les gaz d'échappement d'un moteur, du type comprenant une pluralité de conduits parallèles disposés à l'intérieur d'un boîtier, au moyen desquels les gaz devant être refroidis par échange thermique avec un fluide de refroidissement circulent, lesdits conduits étant couplés entre deux plaques de support fixées au niveau des deux extrémités dudit boîtier, et le boîtier ainsi que les plaques de support présentant une section sensiblement rectangulaire.

[0002] L'invention s'applique tout particulièrement à des échangeurs thermiques dont le boîtier, les plaques de support et les conduits parallèles présentent une section transversale sensiblement rectangulaire. De préférence, elle s'applique à des échangeurs thermiques de petite taille tels que des échangeurs de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur (EGRC).

Arrière-plan de l'invention

[0003] Dans certains échangeurs thermiques pour le refroidissement des gaz, par exemple ceux qui sont utilisés dans des systèmes de recirculation des gaz d'échappement jusqu'à l'admission d'un moteur à explosion, les deux moyens qui effectuent des échanges thermiques sont séparés par une paroi.

[0004] Plus particulièrement, les gaz circulent dans un ensemble de tubes ou de conduits parallèles disposés à l'intérieur d'un boîtier et ils sont refroidis par échange thermique avec un fluide de refroidissement qui circule en dehors des conduits de passage des gaz.

[0005] Les tubes sont fixés au niveau de leurs extrémités entre deux plaques de support couplées à chaque extrémité du boîtier. Les deux plaques de support présentent une pluralité d'orifices pour le logement des tubes respectifs.

[0006] Les gaz sont amenés au moyen d'un faisceau de tubes de l'échangeur à partir d'un conduit d'admission ; dans la mesure où le diamètre du conduit d'admission est inférieur au diamètre du boîtier et du faisceau de tubes de l'échangeur, il existe entre ces derniers un réservoir d'admission qui est évacué progressivement.

[0007] On connaît des échangeurs thermiques dont le boîtier et les plaques de support présentent une section transversale sensiblement rectangulaire. Dans ce cas, le montage de l'échangeur consiste tout d'abord à assembler au préalable l'ensemble formé par le boîtier, la pluralité de tubes et les plaques de support. Par la suite, on poursuit par l'application sur ledit ensemble d'une pâte de soudure, l'assemblage des réservoirs à gaz et la soudure au four de l'échangeur thermique complet.

[0008] Dans la pratique, il a été constaté que les plaques de support assemblées au préalable peuvent subir des déplacements non souhaités au cours du montage du reste des composants, dans la mesure où il n'existe ni soudure ni aucune union mécanique entre les plaques de support et le boîtier avant de mener à bien la soudure au four de la totalité de l'échangeur thermique.

[0009] On connaît certaines solutions permettant d'immobiliser les plaques de support au cours de l'assemblage de l'échangeur thermique ; par exemple, les plaques de support peuvent présenter un rebord destiné à mettre en prise le contour du boîtier, ou encore les plaques de support sont mises en prise par le boîtier. Il est également possible d'utiliser la soudure au four ou la soudure au laser pour unir les deux composants.

[0010] Dans le cas d'échangeurs thermiques dont le boîtier et les conduits présentent une section sensiblement circulaire, une solution connue consiste à effectuer des protubérances au moyen d'un outil servant de poinçon sur la plaque de support. D'une part, les protubérances permettent à l'opérateur d'identifier rapidement la face qui doit être située contre le boîtier, dans la mesure où ladite face est celle qui comprend les protubérances. D'autre part, lesdites protubérances ont également pour fonction d'éviter le mouvement relatif des plaques de support par rapport au boîtier au cours du montage avant la soudure au four. Il est possible d'obtenir cet effet grâce au contact par frottement des protubérances avec la zone périphérique du boîtier, dans la mesure où ces protubérances doivent être effectuées dans une zone proche de la périphérie des plaques de support.

[0011] Cependant, dans la pratique, il a été constaté qu'il est très difficile de mécaniser un boîtier présentant une section parfaitement circulaire, dans la mesure où il existe un risque en ce que certaines des protubérances peuvent se trouver en dehors de la zone périphérique du boîtier, ce qui a pour conséquence que les plaques de support se déplacent au cours du montage préalable à la soudure au four.

Description de l'invention

[0012] L'objet de la présente invention est de résoudre les inconvénients mentionnés ci-dessus, en développant un échangeur thermique qui permet d'immobiliser les plaques de support au cours du montage et de la soudure de l'échangeur.

[0013] L'échangeur thermique pour gaz, en particulier les gaz d'échappement d'un moteur, objet de la présente invention, est du type comprenant une pluralité de conduits parallèles disposés à l'intérieur d'un boîtier, au moyen desquels les gaz devant être refroidis par échange thermique avec un fluide de refroidissement circulent, lesdits conduits étant couplés entre deux plaques de support fixées au niveau des deux extrémités dudit boîtier, et le boîtier ainsi que les plaques de support présentant une section sensiblement rectangulaire ; l'échangeur thermique est caractérisé en ce que chaque plaque de support comprend des protubérances disposées à proximité de sa zone périphérique, lesdites protubérances comprenant des reliefs susceptibles d'entrer en contact avec une superficie périphérique du boîtier.

[0014] De cette façon, grâce au frottement produit entre les protubérances et la superficie périphérique du boîtier, il est possible d'éviter tout mouvement non souhaité des plaques de support au cours de l'assemblage et de l'application de la soudure au four de l'échangeur thermique.

[0015] De manière avantageuse, les protubérances sont disposées de façon symétrique sur chaque plaque de support. De cette façon, il est possible d'empêcher la rotation desdites plaques de support.

[0016] Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque plaque de support comprend au moins quatre protubérances.

[0017] De préférence, chaque plaque de support comprend six protubérances, quatre protubérances étant disposées au niveau de chaque coin de la plaque de support et les deux protubérances restantes étant disposées dans la zone médiane de deux latérales opposées.

[0018] De manière avantageuse, les reliefs des protubérances sont orientés vers l'intérieur de l'échangeur pour assembler les plaques de support avec le boîtier.

[0019] De préférence, la hauteur des reliefs est de 0,5 mm avec une tolérance de +0,1 / -0,2 mm ; le diamètre des protubérances est de 2 mm avec une tolérance de +0 / -0,2 mm ; et la distance des protubérances par rapport au bord de la plaque de support est d'approximativement 1,05 mm avec une tolérance de +0,1 / -0 mm.

Brève description des dessins

[0020] Afin de faciliter la description de ce qui a été exposé précédemment il est fait référence à un certain nombre de dessins sur lesquels, de manière schématique et uniquement à titre d'exemple non limitatif, il est représenté un cas pratique de mode de réalisation de l'échangeur thermique pour gaz, en particulier les gaz d'échappement d'un moteur, de l'invention, sur lesquels :

la figure 1 est une section longitudinale schématique de la zone d'admission d'un échangeur thermique de faisceau de tubes classique ;
la figure 2 est une vue de face d'une plaque de support de section rectangulaire de l'échangeur thermique, montrant les protubérances qui immobilisent la plaque de support par rapport au boîtier de l'échangeur ;
la figure 3 est une vue latérale de la plaque de support de la figure ; et
la figure 4 est une vue large en section transversale d'une protubérance.

Description d'un mode de réalisation préféré

[0021] Comme représenté sur la figure 1, l'échangeur thermique 1 est constitué d'un boîtier 2 qui contient un faisceau de tubes 3 parallèles, destinés au passage des gaz devant être refroidis. A l'intérieur du boîtier 2, en dehors des tubes 3, un fluide de refroidissement circule, depuis une admission 4 jusqu'à une évacuation (non représentée).

[0022] Les gaz devant être refroidis entrent dans l'échangeur 1 à partir d'un conduit d'alimentation 5 et à travers un réservoir d'admission 6, qui est évacué progressivement.

[0023] Le faisceau de tubes 3 est fixé par ses extrémités entre deux plaques de support 7 couplées à chaque extrémité du boîtier 2, la figure 1 représentant celle qui est située au niveau de l'admission. Chaque plaque de support 7 présente une pluralité d'orifices 8 pour le logement des tubes 3 respectifs (se reporter à la figure 2).

[0024] De plus, chaque plaque de support 7 comprend un ensemble de protubérances 9 disposées à proximité de sa zone périphérique. Comme représenté sur les figures 3 et 4, lesdites protubérances 9 comprennent des reliefs 10 orientés vers l'intérieur du boîtier 2, susceptibles d'entrer en contact avec une superficie périphérique 11 du boîtier 2 (se reporter à la figure 1).

[0025] Par la suite, les caractéristiques géométriques des protubérances 9 selon le présent mode de réalisation sont décrites :

- On effectue six protubérances 9 distribuées de façon symétrique, quatre protubérances 9 étant disposées à chaque coin de la plaque de support 7 et les deux autres protubérances 9 restantes étant disposées dans la zone médiane de deux latérales opposées.
- Les reliefs 10 des protubérances 9 sont orientés vers l'intérieur de l'échangeur 1 pour assembler les plaques de support 7 avec le boîtier 2.
- La hauteur des reliefs 10 est de 0,5 mm avec une tolérance de +0,1 / -0,2 mm.
- Le diamètre des protubérances 9 est de 2 mm avec une tolérance de +0 / -0,2 mm.
- La distance des protubérances 9 par rapport au bord de la plaque de support 7 est d'approximativement 1,05 mm avec une tolérance de +0,1 / -0 mm.

[0026] Afin de procéder au montage de l'échangeur thermique 1, il faut tout d'abord procéder à l'assemblage préalable de l'ensemble formé par le boîtier 2, la pluralité de tubes 3 et les plaques de support 7. Par la suite, on procède à l'application sur ledit ensemble d'une pâte de soudure, l'assemblage des réservoirs à gaz 6 et la soudure au four de l'échangeur thermique 1 complet.

[0027] Grâce au frottement produit entre les protubérances 9 et la superficie périphérique 11 du boîtier 2, il est possible d'immobiliser les plaques de support 7, évitant tout déplacement non souhaité desdites plaques 7 au cours dudit assemblage préalable, ainsi qu'au cours du montage du reste des composants et de la soudure au four finale.

Revendications

1. Echangeur thermique (1) pour gaz, en particulier les

gaz d'échappement d'un moteur, qui comprend une pluralité de conduits parallèles (3) disposés à l'intérieur d'un boîtier (2), au moyen desquels les gaz devant être refroidis par échange thermique avec un fluide de refroidissement circulent, lesdits conduits (3) étant couplés entre deux plaques de support (7) fixées au niveau des deux extrémités dudit boîtier (2), et le boîtier (2) ainsi que les plaques de support (7) présentant une section sensiblement rectangulaire, **caractérisé en ce que** chaque plaque de support (7) comprend des protubérances (9) disposées à proximité de sa zone périphérique, lesdites protubérances (9) comprenant des reliefs (10) susceptibles d'entrer en contact avec une superficie périphérique (11) du boîtier (2).

2. Echangeur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les protubérances (9) sont disposées de façon symétrique sur chaque plaque de support (7).

3. Echangeur (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** chaque plaque de support (7) comprend au moins quatre protubérances (9).

4. Echangeur (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** chaque plaque de support (7) comprend six protubérances (9), quatre protubérances (9) étant disposées au niveau de chaque coin de la plaque de support (7) et les deux protubérances (9) restantes étant disposées dans la zone médiane de deux latérales opposées.

5. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les reliefs (10) des protubérances (9) sont orientés vers l'intérieur de l'échangeur (1) pour assembler les plaques de support (7) avec le boîtier (2).

6. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la hauteur des reliefs (10) est de 0,5 mm avec une tolérance de +0,1 / -0,2 mm.

7. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le diamètre des protubérances (9) est de 2 mm avec une tolérance de +0 / -0,2 mm.

8. Echangeur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance des protubérances (9) par rapport au bord de la plaque de support (7) est d'approximativement 1,05 mm avec une tolérance de +0,1 / -0 mm.

Claims

1. Heat exchanger (1) for gas, particularly the exhaust gases from an engine, which comprises a plurality of parallel canals (3) arranged inside a housing (2) and by means of which the gases that are to be cooled by exchange of heat with a cooling fluid circulate, the said canals (3) being coupled between two backing plates (7) which are fixed at the two ends of the said housing (2), and the housing (2) and the backing plates (7) having a substantially rectangular cross section, **characterized in that** each backing plate (7) comprises protrusions (9) arranged near its peripheral region, the said protrusions (9) having reliefs (10) able to come into contact with a peripheral surface area (11) of the housing (2).

2. Exchanger (1) according to Claim 1, **characterized in that** the protrusions (9) are arranged symmetrically on each backing plate (7).

3. Exchanger (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** each backing plate (7) comprises at least four protrusions (9).

4. Exchanger (1) according to Claim 3, **characterized in that** each backing plate (7) comprises six protrusions (9), four protrusions (9) being arranged one at each corner of the backing plate (7) and the remaining two protrusions (9) being arranged in the middle region of two opposite laterals.

5. Exchanger (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the reliefs (10) of the protrusions (9) are directed towards the inside of the exchanger (1) so as to assemble the backing plates (7) with the housing (2).

6. Exchanger (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the height of the reliefs (10) is 0.5 mm with a tolerance of +0.1/-0.2 mm.

7. Exchanger (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the diameter of the protrusions (9) is 2 mm with a tolerance of +0/-0.2 mm.

8. Exchanger (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the distance of the protrusions (9) from the edge of the backing plate (7) is approximately 1.05 mm, with a tolerance of +0.1/-0 mm.

Patentansprüche

1. Gas-Wärmeaustauscher (1), insbesondere für die Abgase eines Motors, der mehrere innerhalb eines Gehäuses (2) angeordnete, parallele Kanäle (3) enthält, durch die die Gase fließen, die durch Wärmeaustausch mit einem Kühlmittel gekühlt werden sol-

len, wobei die Kanäle (3) zwischen zwei Halteplatten (7) gekoppelt sind, die in Höhe der zwei Enden des Gehäuses (2) befestigt sind, und das Gehäuse (2) sowie die Halteplatten (7) einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Halteplatte (7) Vorsprünge (9) aufweist, die in der Nähe ihres Umfangsbereichs angeordnet sind, wobei die Vorsprünge (9) Reliefs (10) enthalten, die mit einer Umfangsfläche (11) des Gehäuses (2) in Kontakt kommen können.

2. Austauscher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (9) symmetrisch auf jeder Halteplatte (7) angeordnet sind.

3. Austauscher (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Halteplatte (7) mindestens vier Vorsprünge (9) enthält.

4. Austauscher (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Halteplatte (7) sechs Vorsprünge (9) enthält, wobei vier Vorsprünge (9) in Höhe jeder Ecke der Halteplatte (7) und die zwei verbleibenden Vorsprünge (9) im mittleren Bereich von zwei entgegengesetzten seitlichen angeordnet sind.

5. Austauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reliefs (10) der Vorsprünge (9) zur Innenseite des Austauschers (1) ausgerichtet sind, um die Halteplatten (7) mit dem Gehäuse (2) zusammenzubauen.

6. Austauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe der Reliefs (10) 0,5 mm mit einer Toleranz von +0,1/-0,2 mm beträgt.

7. Austauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Vorsprünge (9) 2 mm mit einer Toleranz von +0 / -0,2 mm beträgt.

8. Austauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Vorsprünge (9) bezüglich des Rands der Halteplatte (7) etwa 1,05 mm mit einer Toleranz von +0,1 / -0 mm beträgt.

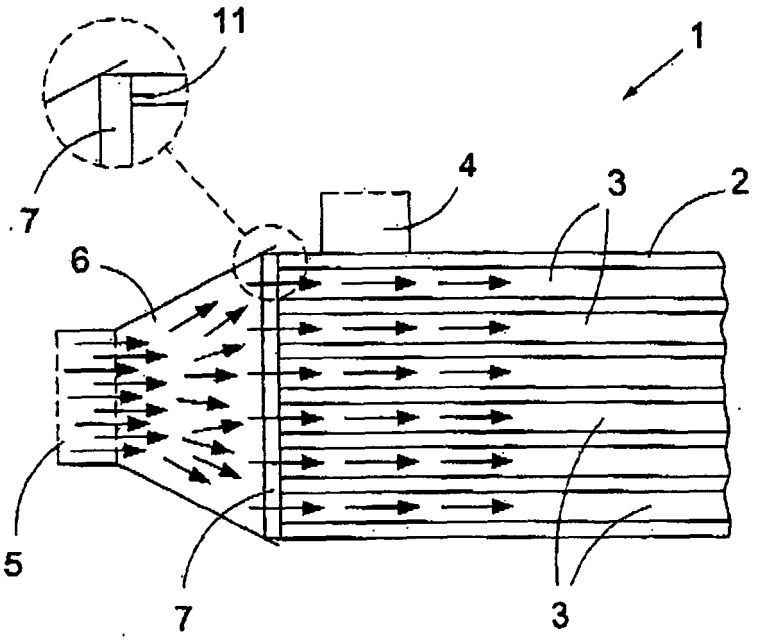

FIG. 1

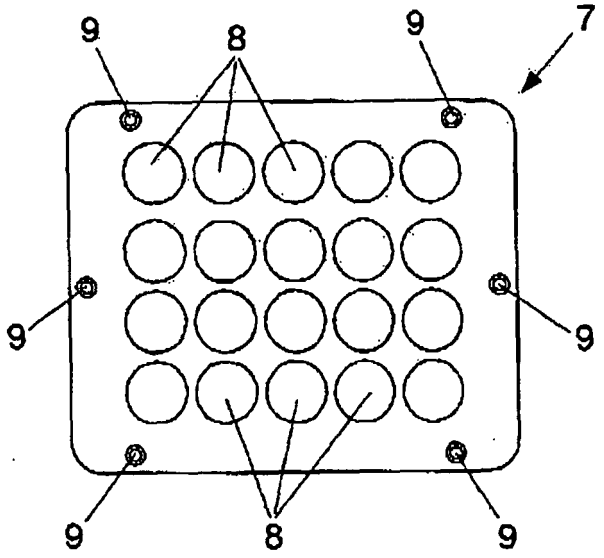

FIG. 2

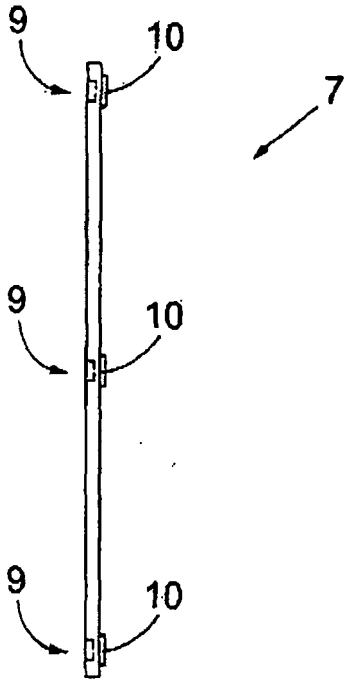

FIG. 3

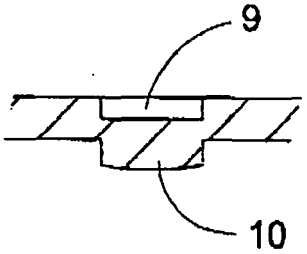

FIG. 4