



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 150 087 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
31.10.2001 Bulletin 2001/44

(51) Int Cl.7: **F28F 9/02, F28F 9/18**

(21) Numéro de dépôt: **01109480.2**

(22) Date de dépôt: **25.04.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Lancelin, Jean-Claude**
53000 Laval (FR)
• **Huard, Alain**
53260 Force (FR)

(30) Priorité: **27.04.2000 FR 0005414**

(74) Mandataire: **Lemaire, Marc**
Valeo Thermique Moteur,
8, rue Louis Lormand
78321 La Verrière (FR)

(71) Demandeur: **VALEO THERMIQUE MOTEUR**
78321 La Verrière (FR)

(54) **Echangeur de chaleur avec collecteur d'encombrement réduit, notamment pour véhicule automobile**

(57) Un échangeur de chaleur comprend un faisceau de tubes (32) à ailettes (34) et un collecteur (10) qui présente une âme centrale (12), dans laquelle est aménagée au moins une rangée (R) de trous (14) bordés par des collets (16) pour la réception des tubes du faisceau, et une gorge périphérique (18) raccordée à

l'âme centrale par un bord replié (20). Chaque collet (16) est sensiblement au contact dudit bord replié (20) de manière à définir entre eux un jeu (d) d'une valeur minimale, ce qui permet de réduire la largeur du collecteur. Application aux échangeurs de chaleur pour véhicules automobiles.

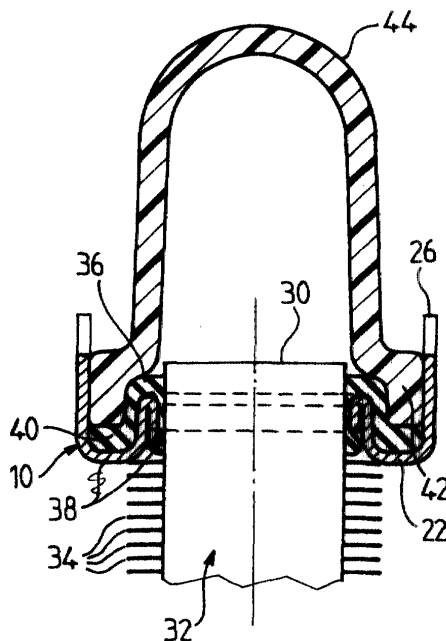


FIG. 4

EP 1 150 087 A2

Description

[0001] L'invention se rapporte aux échangeurs de chaleur, notamment pour véhicule automobile.

[0002] Elle concerne tout particulièrement un échangeur de chaleur du type comprenant un faisceau de tubes à ailettes et un collecteur qui présente une âme centrale, dans laquelle est aménagée au moins une rangée de trous bordés par des collets pour la réception des tubes du faisceau, et une gorge périphérique raccordée à l'âme centrale par un bord replié.

[0003] Les échangeurs de chaleur de ce type sont utilisés dans les véhicules automobiles, notamment pour constituer un radiateur de refroidissement du moteur ou un radiateur du chauffage de l'habitacle.

[0004] De tels échangeurs de chaleur peuvent être réalisés sous la forme de deux types principaux que l'on appelle respectivement échangeurs du type à assemblage mécanique et échangeurs du type brasé.

[0005] Dans les échangeurs à assemblage mécanique, les extrémités des tubes sont reçus dans les collets de la plaque collectrice avec insertion de manchons correspondants faisant partie d'un joint d'étanchéité. Ces manchons du joint d'étanchéité sont comprimés par évasement des tubes, ce qui procure une étanchéité.

[0006] Dans les échangeurs de chaleur brasés, les extrémités des tubes sont reçues directement dans les collets de la plaque collectrice et sont brasés à cette dernière.

[0007] La gorge périphérique qui entoure l'âme centrale du collecteur est raccordée à cette âme centrale par un bord replié qui est généralement réalisé sous la forme d'un bord sensiblement droit qui se raccorde perpendiculairement à l'âme centrale.

[0008] La gorge périphérique est destinée à recevoir le pourtour, encore appelé pied, d'une boîte collectrice. Cette dernière délimite avec le collecteur un volume qui est en communication avec les tubes du faisceau.

[0009] Dans le cas des échangeurs de chaleur à assemblage mécanique, le pied de la boîte collectrice assure la compression d'une région périphérique du joint d'étanchéité qui est reçue dans la gorge périphérique. Cette compression est obtenue habituellement par des moyens de sertissage, ce qui garantit une étanchéité.

[0010] Dans le cas des échangeurs de chaleur brasés, la gorge périphérique reçoit également le pourtour de la boîte collectrice pour assurer une liaison par brasage.

[0011] Dans la plupart des collecteurs connus de ce genre, le bord replié ainsi que les collets s'étendent généralement d'un même côté de l'âme centrale et, jusqu'à présent, la région des collets, qui se trouve la plus proche du bord replié, est à une distance qui, habituellement, ne peut descendre en dessous d'une valeur de l'ordre de 1mm.

[0012] Dans ces conditions, il existe un espace mort entre les collets et le bord replié.

[0013] Habituellement, ce bord replié présente un

contour de forme générale rectangulaire et il présente notamment deux tronçons longitudinaux qui s'étendent parallèlement aux grands côtés du collecteur et également parallèlement à la (aux) rangée(s) des tubes.

[0014] Ainsi, dans le cas d'un échangeur de chaleur à une seule rangée de tubes, encore appelé échangeur mono-rang, les deux tronçons du bord replié sont toujours à une distance non négligeable des collets, ce qui augmente indûment la distance entre les deux tronçons et, par conséquent, la largeur du collecteur.

[0015] L'invention a notamment pour but de surmonter cet inconvénient.

[0016] Elle propose à cet effet un échangeur de chaleur du type défini précédemment, dans lequel chaque collet est sensiblement au contact dudit bord replié de manière à définir entre eux un jeu d'une valeur minimale.

[0017] La Demanderesse a constaté que, moyennant un procédé de fabrication particulier, qui peut par exemple utiliser des poinçons de matriçage, il est possible de faire en sorte que chaque collet vienne sensiblement au contact du bord replié, ce qui permet de définir un jeu d'une valeur minimale, voire nulle.

[0018] Ainsi, la valeur de ce jeu est avantageusement comprise entre 0 et 1mm.

[0019] Il en résulte que la gorge périphérique entoure plus étroitement l'âme centrale du collecteur, ce qui permet de diminuer notablement l'encombrement.

[0020] Ceci constitue un avantage conséquent lorsque l'on sait que la place dévolue aux équipements des véhicules automobiles, en particulier dans le compartiment moteur, est de plus en plus réduite.

[0021] Les collets sont avantageusement réalisés au moyen de poinçons de matriçage.

[0022] Selon l'invention, les extrémités des tubes peuvent être soit reçues dans les collets avec interposition d'un joint d'étanchéité, soit être brasées dans les collets.

[0023] L'invention s'applique pour différentes formes de collets et d'extrémités des tubes.

[0024] Ainsi, les collets et les extrémités des tubes peuvent notamment avoir une forme générale circulaire, ou encore une forme générale oblongue, en particulier ovale ou elliptique.

[0025] Selon une autre caractéristique de l'invention, une ailette est en contact avec le collecteur dans la région de la gorge périphérique. Ceci permet de réaliser une fonction de protection vis-à-vis de la corrosion.

[0026] Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe transversale d'un collecteur d'un échangeur de chaleur selon l'invention;
- la figure 2 est une vue partielle de dessus correspondant à la figure 1;

- la figure 3 est un détail à échelle agrandie de la figure 1; et
- la figure 4 est une vue en coupe analogue à la figure 1 après assemblage d'un faisceau de tubes et d'une boîte collectrice pour former un échangeur de chaleur.

[0027] On se réfère d'abord aux figures 1 et 2 qui montrent un collecteur 10 propre à faire partie d'un échangeur de chaleur, notamment pour un véhicule automobile. Cet échangeur de chaleur peut constituer, par exemple, un radiateur de refroidissement du moteur ou un radiateur de chauffage de l'habitacle.

[0028] Le collecteur 10 est réalisé par emboutissage et matriçage d'une plaque métallique qui est avantageusement à base d'aluminium. Ce collecteur comprend une âme centrale plane 12, de forme générale rectangulaire, dans laquelle est aménagée une série de trous 14 de forme oblongue, ici de forme sensiblement elliptique, qui sont disposés suivant une rangée R d'axe XX. Dans l'exemple, la plus grande dimension des collets (qui correspond au grand axe AA de l'ellipse) s'étend perpendiculairement à la direction XX précitée (figure 2).

[0029] Chacun des trous 14 est entouré par un collet 16 qui a la forme générale d'un cylindre de section elliptique.

[0030] L'âme 12 est entourée par une gorge périphérique 18 qui se raccorde à l'âme centrale par un bord replié 20. Ce bord replié se raccorde perpendiculairement à l'âme centrale 12 puis il se raccorde ensuite, par un arrondi, à une paroi de fond 22, laquelle s'étend parallèlement à l'âme 12. Cette paroi de fond 22 est reliée perpendiculairement à un bord externe 24 qui constitue, à son extrémité libre, un bord crénelé définissant une série de dents ou pattes de sertissage 26.

[0031] Comme on peut le voir plus particulièrement sur le détail de la figure 3, le bord replié 20 se raccorde au collet 16 par un pliage 28 en U qui est réalisé de telle sorte qu'une région d'extrémité du collet 16 est pratiquement au contact du bord replié 20. Il existe entre eux un jeu d'une valeur d qui est minimale. Grâce à des opérations utilisant des poinçons de matriçage, on peut s'arranger pour que le collet 16 et le bord replié 20 viennent au contact l'un de l'autre ou sensiblement au contact l'un de l'autre. Il en résulte que, de manière habituelle, cette valeur d peut atteindre une valeur très faible qui est typiquement comprise entre 0 et 1 mm.

[0032] Comme on peut le voir en particulier sur la figure 2, le bord replié 20 comprend deux tronçons principaux 20a et 20b qui sont parallèles entre eux et qui sont également parallèles à la direction XX de la rangée. Ces deux bords viennent ainsi en contact respectivement avec des régions d'extrémités 16a et 16b de chacun des collets 16.

[0033] De ce fait, il est possible de faire en sorte que la largeur L (figure 1) entre les deux tronçons 20a et 20b

soit aussi faible que possible. En effet, cette valeur L est sensiblement égale à la dimension intérieure (grand axe AA) du collet (figure 2) plus quatre fois l'épaisseur de la feuille métallique dont est formé le collecteur.

[0034] Cela permet ainsi de réaliser un collecteur dont la largeur globale est nettement plus faible que dans la technique antérieure.

[0035] On relèvera que, dans la technique antérieure, l'espace compris entre le collet et le bord replié 20 était habituellement d'au moins 1 mm.

[0036] Ce collecteur est destiné à constituer un échangeur de chaleur représenté partiellement sur la figure 4.

[0037] Dans chacun des collets 16 est introduite l'extrémité 30 d'un tube 32 qui fait partie d'un faisceau de tubes et d'ailettes planes 34, lesquelles sont traversées par les tubes.

[0038] Dans l'exemple de la figure 4, les extrémités des tubes sont rassemblées mécaniquement au collecteur par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité 36 qui s'applique sur le dessus du collecteur et qui comprend une série de manchons 38 dont chacun est comprimé entre un collet et une extrémité 30 d'un tube. Ce joint 36 se poursuit par une bordure périphérique 40 qui se loge dans la gorge périphérique 18. Ce pourtour est comprimé par le pied 42 d'une boîte collectrice 44. Les pattes 26 sont destinées à être repliées pour assurer la compression du joint d'étanchéité dans la région de la gorge 18.

[0039] Il s'agit ici d'un assemblage du type mécanique dont la technique de réalisation est largement connue dans le domaine.

[0040] En variante, il est possible aussi de réaliser un assemblage brasé dans lequel les extrémités 30 des tubes sont brasées directement dans les collets 16.

[0041] En ce cas, la gorge périphérique 18 peut avoir une forme différente et reçoit généralement le pied de la boîte collectrice et ce dernier est alors solidarisé par brasage.

[0042] Il est à noter qu'une des ailettes 34 du faisceau vient directement en contact avec la paroi de fond 22 du collecteur 10 dans la région de la gorge périphérique 18, ce qui contribue à la résistance à la corrosion de l'échangeur de chaleur.

[0043] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite précédemment à titre d'exemple.

[0044] En particulier, l'invention peut s'appliquer à des échangeurs de chaleur comportant une ou plusieurs rangées de tubes. En outre, les extrémités des tubes, ainsi que les collets correspondants, peuvent avoir différentes formes, en particulier une forme circulaire, une forme oblongue, telle qu'une forme ovale ou elliptique, etc.

[0045] Egalement, il est possible de faire en sorte que le collet s'étende de l'autre côté de l'âme centrale, c'est-à-dire du côté où se situe la boîte collectrice.

[0046] L'invention trouve une application particulière

aux échangeurs de chaleur pour les véhicules automobiles. Elle permet de réaliser des échangeurs de chaleur dont le collecteur possède un encombrement réduit, toutes choses égales par ailleurs, par rapport aux échangeurs de la technique antérieure, ce qui facilite leur implantation dans les véhicules automobiles.

9. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**une ailette (34) est en contact avec le collecteur (10) dans la région de la gorge périphérique (18).

Revendications

1. Echangeur de chaleur du type comprenant un faisceau de tubes à ailettes et un collecteur qui présente une âme centrale, dans laquelle est aménagée au moins une rangée de trous bordés par des collets pour la réception des tubes du faisceau, et une gorge périphérique raccordée à l'âme centrale par un bord replié,
caractérisé en ce que chaque collet (16) est sensiblement au contact dudit bord replié (20) de manière à définir entre eux un jeu (d) d'une valeur minimale.
2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la valeur du jeu (d) est comprise entre 0 et 1 mm.
3. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le bord replié (20) comprend deux tronçons (20a, 20b) parallèles entre eux et à la (aux) rangée(s) (R) de tubes (32) et **en ce que** chacun desdits tronçons est sensiblement au contact des collets (16).
4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les collets (16) sont réalisés au moyen de poinçons de matriçage.
5. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les extrémités (30) des tubes (32) sont reçues dans les collets (16) avec interposition d'un joint d'étanchéité (36).
6. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les extrémités (30) des tubes (32) sont brasées dans les collets (16).
7. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les collets (16) et les extrémités (30) des tubes (32) sont de forme générale circulaire.
8. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les collets (16) et les extrémités (30) des tubes (32) sont de forme générale oblongue, en particulier ovale ou elliptique.

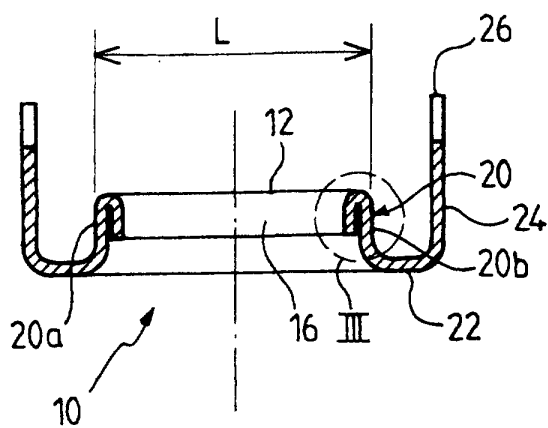


FIG. 1

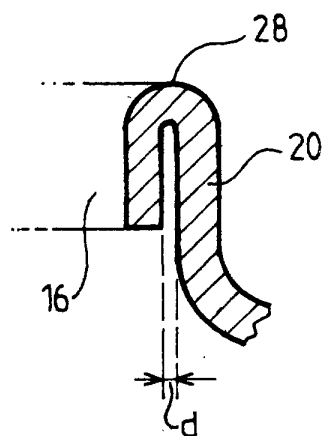


FIG. 3

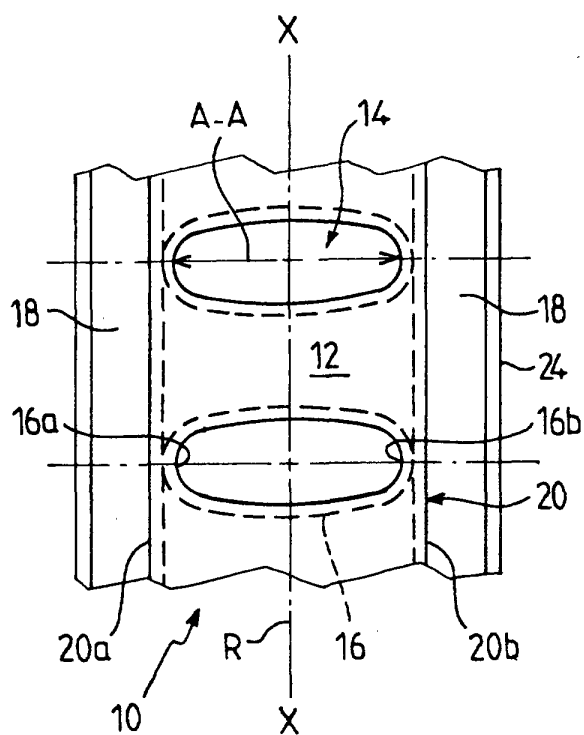


FIG. 2

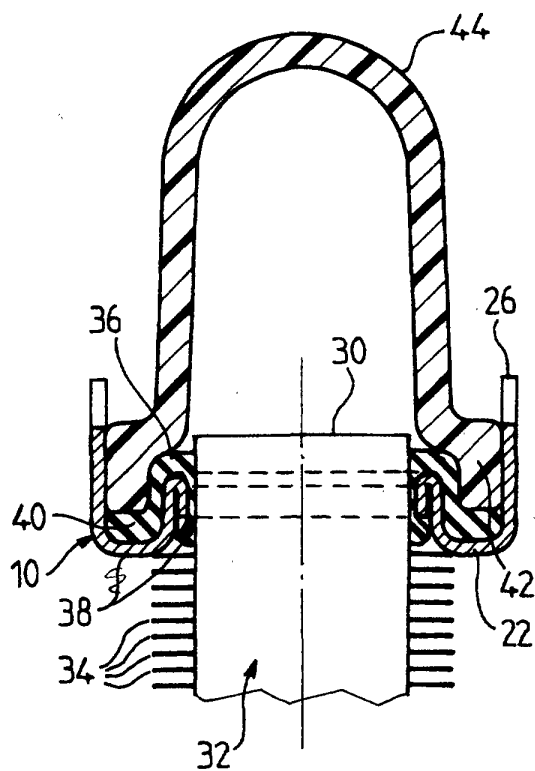


FIG. 4