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

(11) **EP 2 455 697 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
10.09.2014 Bulletin 2014/37

(51) Int Cl.:
F28D 1/053 *(2006.01)* ***F28F 9/02*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **11189688.2**

(22) Date de dépôt: **18.11.2011**

(54) **Boîte collectrice et échangeur de chaleur correspondant**

Sammelkasten und entsprechender Wärmetauscher

Manifold block and corresponding heat 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: **19.11.2010 FR 1059552**

(43) Date de publication de la demande:
23.05.2012 Bulletin 2012/21

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

(72) Inventeurs:
- **Riondet, Christian**
  51110 BOURGOGNE (FR)
- **Lesueur, Jean-Marc**
  51110 BOULT SUR SUIPPE (FR)
- **Day, Alan**
  51100 REIMS (FR)

(74) Mandataire: **Metz, Gaëlle**
Valeo Systemes Thermiques
BG THS - Service Propriété Industrielle
8, rue Louis Lormand
B.P. 517 - La Verrière
78321 Le Mesnil Saint-Denis (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 779 488
FR-A1- 2 528 560
FR-A1- 2 927 414
US-A- 4 997 035

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 2 455 697 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] L'invention concerne une boîte collectrice pour échangeur de chaleur, en particulier pour véhicule automobile.

[0002] L'invention concerne aussi des échangeurs de chaleur correspondants.

[0003] On connait déjà des échangeurs de chaleur utilisés dans les véhicules automobiles, par exemple pour refroidir le liquide de refroidissement du moteur.

[0004] Généralement, un tel échangeur de chaleur comprend un faisceau de tubes et d'ailettes intercalées entre les tubes, et une boîte collectrice. Cette boîte collectrice comprend au moins deux parties : une plaque collectrice recevant les extrémités des tubes et un couvercle venant se fixer sur la plaque collectrice pour fermer la boîte collectrice en assurant la compression d'un moyen d'étanchéité.

[0005] Selon une solution connue, la plaque collectrice comporte une gorge ou rainure destinée à placer et positionner le moyen d'étanchéité. Ensuite, le couvercle est positionné sur le moyen d'étanchéité puis le couvercle est fixé sur la plaque collectrice pour fermer la boîte collectrice.

[0006] En variante, on connaît des plaques collectrices planes ne disposant pas de gorge ou rainure pour faciliter notamment le positionnement et le maintien en place du joint d'étanchéité.

[0007] On entend par l'expression « plaque collectrice plane », le fait que cette plaque collectrice s'étend suivant une surface unique plane, à l'exception de collets classiquement protubérants pour recevoir les extrémités des tubes. En particulier, au niveau de sa périphérie la plaque collectrice ne présente donc aucune gorge ou analogue, généralement utilisée pour loger le moyen d'étanchéité.

[0008] Généralement cette solution nécessite un pied de couvercle pour maintenir en position le moyen d'étanchéité, cependant ce pied de couvercle est relativement large ce qui augmente d'autant la largeur de la boîte collectrice.

[0009] En effet, afin de pouvoir comprimer correctement et maintenir en position le moyen d'étanchéité, le pied de couvercle doit être prévu plus large que le moyen d'étanchéité. Ainsi, le pied de couvercle écrase complètement le moyen d'étanchéité lors de la fixation du couvercle sur la plaque collectrice en assurant une étanchéité.

[0010] Par exemple, le document FR2927414 montre une boîte collectrice d'échangeur de chaleur avec une plaque collectrice plane et un pied de couvercle présentant une partie protubérante qui écrase partiellement le joint d'étanchéité de manière continue sur toute la longueur de ladite boîte collectrice. Le document US4997035 montre un couvercle de boîte collectrice dont le pied de couvercle présente une alternance de creux et de protubérances, dont les protubérances sont agencées en vis-à-vis des ouvertures de la plaque collectrice, ladite plaque collectrice présentant également une gorge dans laquelle est placé le moyen d'étanchéité.

[0011] L'invention a donc pour objectif de proposer une boîte collectrice dont la plaque collectrice est de type sans gorge ni rainure, et dont le maintien du joint d'étanchéité est assuré tout en diminuant la largeur de la boîte collectrice.

[0012] À cet effet, l'invention a pour objet une boîte collectrice pour échangeur de chaleur comportant une plaque collectrice sensiblement plane présentant des ouvertures pour le passage d'une pluralité de tubes d'échange de chaleur, un moyen d'étanchéité disposé sur le contour périphérique de la plaque collectrice, et un couvercle comprenant un pied de couvercle périphérique fermant ladite boîte collectrice en comprimant le moyen d'étanchéité, caractérisée en ce que le pied de couvercle présente une forme sensiblement en créneaux avec une alternance de creux et de protubérances s'étendant axialement vers la plaque collectrice, lesdits creux étant agencés en vis-à-vis des ouvertures de la plaque collectrice pour recevoir les extrémités desdits tubes de façon à maintenir le moyen d'étanchéité entre lesdits tubes à l'assemblage, et en ce que la largeur du pied de couvercle est inférieure ou égale à la largeur du moyen d'étanchéité comprimé.

[0013] Ladite boîte collectrice peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- le couvercle présente une forme générale de voûte et les protubérances sont réalisées dans la continuité de ladite voûte;
- les protubérances présentent respectivement un contour extérieur de forme sensiblement arrondie;
- le pied de couvercle présente une forme sensiblement en créneaux sur une épaisseur prédéfinie du pied de couvercle;
- le moyen d'étanchéité présente une forme complémentaire de celle du pied de couvercle;
- le moyen d'étanchéité est configuré pour être en contact avec les tubes d'échange de chaleur;
- le moyen d'étanchéité comporte un joint d'étanchéité;
- la hauteur d'une protubérance du pied de couvercle est inférieure à la hauteur du moyen d'étanchéité comprimé;
- la plaque collectrice est fixée au couvercle par sertissage;
- la plaque collectrice comporte sur sa périphérie des pattes de sertissage rabattues, lors du sertissage, sur le couvercle.

[0014] L'invention concerne aussi un échangeur de chaleur brasé, en particulier pour véhicules automobiles, comportant un faisceau de tubes d'échange de chaleur dont les extrémités sont respectivement fixées à deux boîtes collectrices, telles que définies ci-dessus.

[0015] L'invention concerne encore un échangeur de chaleur, en particulier pour véhicules automobiles, com-

portant un faisceau de tubes d'échange de chaleur dont les extrémités sont respectivement fixées à deux boîtes collectrices, les éléments constituant ladite boîte collectrice sont fixés mécaniquement les uns aux autres, les deux boîtes collectrices étant telles que définies ci-dessus.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue éclatée simplifiée d'une boîte collectrice,
- la figure 2 est une vue en coupe transversale schématique représentant une plaque collectrice et un pied de couvercle, avec en arrière-plan un tube d'échange de chaleur,
- la figure 3 est une vue en coupe transversale schématique représentant la plaque collectrice et le pied de couvercle au niveau d'un tube d'échange de chaleur,
- la figure 4 est une vue en coupe longitudinale schématique représentant la plaque collectrice et le pied de couvercle, et
- la figure 5 représente de façon schématique et partielle une vue en coupe du couvercle de la boîte collectrice.

[0017] Dans ces figures, les éléments sensiblement identiques portent les mêmes références.

[0018] L'invention concerne un échangeur de chaleur pour véhicule automobile, notamment pour refroidir le liquide de refroidissement du moteur.

[0019] En particulier, l'invention s'applique pour un échangeur de chaleur brasé. L'invention peut aussi s'appliquer pour un échangeur de chaleur à assemblage mécanique.

[0020] On a représenté de façon schématique et simplifiée sur la figure 1, une boîte collectrice 1 pour échangeur de chaleur comprenant un faisceau formé d'une multiplicité de tubes 3 (cf figures 2,3), par exemple en aluminium, agencés selon une ou plusieurs rangées de tubes. Seule une extrémité d'un tube 3 est visible sur les figures 2 et 3, cette extrémité se trouvant en arrière-plan sur la figure 2.

[0021] En se référant à nouveau à la figure 1, la boîte collectrice 1 comprend :

- une plaque collectrice 5 plane, c'est-à-dire sans gorge, et comportant des ouvertures 7 pour le passage des extrémités des tubes 3, la plaque 5 présentant par exemple des collets 8 pour recevoir ces extrémités de tubes 3,
- un moyen d'étanchéité tel qu'un joint d'étanchéité 9, et
- un couvercle 10, par exemple en plastique, avec un pied de couvercle 11.

[0022] On entend par l'expression pied de couvercle la partie inférieure du couvercle 10 venant appuyer sur le joint d'étanchéité 9 et qui coopère avec la plaque collectrice 5 pour se fixer, par exemple grâce à des pattes de sertissage 12 présentes sur la périphérie ou le pourtour de la plaque collectrice 5 et qui sont rabattues, lors du sertissage, sur le couvercle 10.

[0023] La plaque collectrice 5, par exemple en aluminium, présente des bords surélevés ou repliés 5a permettant de définir un logement pour le joint d'étanchéité 9 dans le même plan que les ouvertures 7.

[0024] Les pattes de sertissage 12 sont prévues sur ces bords surélevés 5a de la plaque collectrice 5 pour être serties sur les bords du couvercle 10.

[0025] Le joint d'étanchéité 9 (représenté de façon schématique et simplifiée) est disposé sur le contour périphérique de la plaque collectrice 5 entre le pied de couvercle 11 et la plaque collectrice 5. Selon le mode de réalisation décrit, le joint d'étanchéité 9 est disposé de manière à être en contact avec les tubes 3.

[0026] En outre, le joint d'étanchéité 9 peut présenter une forme complémentaire de la forme du pied de couvercle 11 et est toujours présent entre le pied de couvercle 11 et la plaque collectrice 5. Il n'y a donc pas de contact direct entre le pied de couvercle 11 et la plaque collectrice 5.

[0027] Par ailleurs, le couvercle 10 présente une forme générale sensiblement de voûte.

[0028] Comme on le remarque sur le mode de réalisation des figures 2 et 3, le pied de couvercle 11 présente une largeur L,L_1 au plus égale à la largeur L',L_1' du joint d'étanchéité 9. De ce fait, le gain en largeur de la boîte collectrice 1 est notable, tout en améliorant la liaison entre le couvercle 10 et la plaque collectrice 5, en particulier l'étanchéité.

[0029] Bien entendu, on entend ici par « largeur » du joint d'étanchéité 9, la largeur de celui-ci au repos après déformation élastique due à la compression du joint d'étanchéité 9 par le pied de couvercle 11.

[0030] En outre, le pied de couvercle 11 comporte, une forme sensiblement en créneaux visible sur les figures 1 et 4.

[0031] Cette forme en créneaux est réalisée sur les grands côtés du pied de couvercle 11, par exemple sur juste une épaisseur e du pied de couvercle 11 (voir figure 2) et dans la continuité de la voûte du couvercle 10. Cette forme en créneaux est ici réalisée du côté intérieur du couvercle 10.

[0032] Il y a donc une alternance de creux 13 et de protubérances 15 s'étendant axialement vers la plaque collectrice 5, comme cela est mieux visible sur les figures 1 et 4. Les protubérances 15 sont donc alignées avec la voûte du couvercle 10.

[0033] Bien sûr, on entend par pied de couvercle 11 la partie inférieure du couvercle 10, les protubérances axiales 15 y compris venant appuyer sur le joint d'étanchéité 9.

[0034] En se référant aux figures 1 et 3, les creux 13

sont en vis-à-vis des ouvertures 7 de la plaque 5 et donc des extrémités des tubes 3 lorsqu'ils sont assemblés à la boîte collectrice 1, de façon à maintenir le joint d'étanchéité 9 entre les tubes 3.

[0035] Au contraire, les protubérances 15 sont de part et d'autre de ces ouvertures 7 et donc des tubes 3 à l'assemblage de l'échangeur de chaleur (voir figures 2 et 3). Il n'y a donc aucune protubérance 15 au niveau des tubes 3 de l'échangeur assemblé.

[0036] De plus, selon le mode de réalisation illustré, chaque protubérance 15 présente une hauteur h inférieure à la hauteur h' du joint d'étanchéité 9, de sorte qu'il n'y ait pas de contact direct entre le pied de couvercle 11 et la plaque collectrice 5.

[0037] Pour mesurer la hauteur h de la protubérance 15, on mesure ici la partie protubérante par rapport à un creux 13 comme on le voit sur la figure 4.

[0038] Bien entendu, on entend ici par «hauteur» du joint d'étanchéité 9, la hauteur de celui-ci après déformation élastique due à la compression du joint d'étanchéité 9 par le pied de couvercle 11.

[0039] En outre, comme on le remarque sur la figure 5, les protubérances peuvent respectivement présenter un contour extérieur 17, c'est-à-dire du côté extérieur du couvercle 10, présentant une forme sensiblement arrondie. On évite ainsi d'abîmer le joint d'étanchéité 9 lors de l'assemblage de la boîte collectrice 1.

[0040] Bien sûr on peut prévoir toute autre forme du contour extérieur 17 des protubérances 15 réduisant le risque d'abîmer le joint d'étanchéité 9 lors de sa compression.

[0041] Ainsi, pour l'assemblage d'un tel échangeur 1 par brasage, on brase ensemble le faisceau de tubes 3 et la plaque collectrice 5, puis on vient sertir le couvercle 10 sur la plaque collectrice 5, notamment à l'aide des pattes de sertissage, avec le joint d'étanchéité 9 intercalé entre le pied de couvercle 11 et la plaque collectrice 5.

[0042] La partie en créneaux 13,15 du pied de couvercle 11, agencée de sorte que les extrémités des tubes 3 d'échange de chaleur soient intercalés entre les protubérances 15 et qu'il n'y ait rien au niveau des tubes 3, permet d'obtenir une boîte collectrice 1 compacte tout en améliorant l'étanchéité entre le couvercle 10 et la plaque collectrice 5.

Revendications

1. Boîte pour échangeur de chaleur comportant :

- une plaque collectrice (5) sensiblement plane présentant des ouvertures (7) pour le passage d'une pluralité de tubes (3) d'échange de chaleur,
- un moyen d'étanchéité (9) disposé sur le contour périphérique de la plaque collectrice (5), et
- un couvercle (10) comprenant un pied de couvercle (11) périphérique fermant ladite boîte collectrice en comprimant le moyen d'étanchéité (9),
- la largeur (L,L_1) du pied de couvercle (11) est inférieure ou égale à la largeur du moyen d'étanchéité (9) comprimé.

caractérisée en ce que :

- le pied de couvercle (11) présente une forme sensiblement en créneaux avec une alternance de creux (13) et de protubérances (15) s'étendant axialement vers la plaque collectrice (5), lesdits creux (13) étant agencés en vis-à-vis des ouvertures (7) de la plaque collectrice (5) de façon à maintenir le moyen d'étanchéité (9) entre lesdits tubes (3) à l'assemblage.

2. Boîte collectrice selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le couvercle (10) présente une forme générale de voûte et **en ce que** les protubérances (15) sont réalisées dans la continuité de ladite voûte.

3. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les protubérances (15) présentent respectivement un contour extérieur (17) de forme sensiblement arrondie.

4. Boîte collectrice selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le pied de couvercle (11) présente une forme sensiblement en créneaux sur une épaisseur (e) prédéfinie du pied de couvercle (11).

5. Boîte collectrice selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le moyen d'étanchéité (9) présente une forme complémentaire de celle du pied de couvercle (11).

6. Boîte collectrice selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le moyen d'étanchéité (9) est configuré pour être en contact avec les tubes (3) d'échange de chaleur.

7. Boîte collectrice selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le moyen d'étanchéité (9) comporte un joint d'étanchéité (9).

8. Boîte collectrice selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la hauteur (h) d'une protubérance (15) du pied de couvercle (11) est inférieure à la hauteur (h') du moyen d'étanchéité (9) comprimé.

9. Boîte collectrice selon l'une quelconque des revendications, **caractérisée en ce que** la plaque collectrice (5) est fixée au couvercle (10) par sertissage.

10. Boîte collectrice selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la plaque collectrice (5) comporte sur sa périphérie des pattes de sertissage (12) rabattues, lors du sertissage, sur le couvercle (10).

11. Échangeur de chaleur brasé, en particulier pour véhicules automobiles, comportant un faisceau de tubes (3) d'échange de chaleur dont les extrémités sont respectivement fixées à deux boîtes collectrices, **caractérisé en ce que** les deux boîtes collectrices sont conformes à l'une quelconque des revendications précédentes.

12. Échangeur de chaleur, en particulier pour véhicules automobiles, comportant un faisceau de tubes (3) d'échange de chaleur dont les extrémités sont respectivement fixées à deux boîtes collectrices, les éléments constituant ladite boîte collectrice sont fixés mécaniquement les uns aux autres, **caractérisé en ce que** les deux boîtes collectrices sont conformes à l'une quelconque des revendications 1 à 10.

Patentansprüche

1. Sammelkasten für Wärmetauscher, der Folgendes umfasst:

- eine im Wesentlichen ebene Sammelplatte (5), die Öffnungen (7) zum Durchführen mehrerer Wärmetauscherrohre (3) aufweist,
- ein Dichtungsmittel (9), das auf der Umfangskontur der Sammelplatte (5) angeordnet ist, und
- einen Deckel (10), der einen umlaufenden Deckelsockel (11) umfasst, der den Sammelkasten durch Zusammendrücken des Dichtungsmittels (9) verschließt,
- wobei die Breite (L, L_1) des Deckelsockels (11) kleiner gleich der Breite des zusammengedrückten Dichtungsmittels (9) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**:
- der Deckelsockel (11) im Wesentlichen eine Zinnenform mit alternierenden Vertiefungen (13) und Vorsprüngen (15) aufweist, die sich axial zu der Sammelplatte (5) erstrecken, wobei die Vertiefungen (13) derart gegenüber den Öffnungen (7) der Sammelplatte (5) angeordnet sind, dass das Dichtungsmittel (9) während der Montage zwischen den Rohren (3) gehalten wird.

2. Sammelkasten nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (10) eine allgemeine Gewölbeform aufweist und dass die Vorsprünge (15) in Fortsetzung des Gewölbes umgesetzt sind.

3. Sammelkasten nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (15) jeweils eine Außenkontur (17) mit im Wesentlichen abgerundeter Form aufweisen.

4. Sammelkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckelsockel (11) im Wesentlichen eine Zinnenform in einer Dicke (e), die von dem Deckelsockel (11) vordefiniert wird, aufweist.

5. Sammelkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtungsmittel (9) eine zu der des Deckelsockels (11) komplementäre Form aufweist.

6. Sammelkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtungsmittel (9) dazu konfiguriert ist, mit den Wärmetauscherrohren (3) in Kontakt zu stehen.

7. Sammelkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtungsmittel (9) einen Dichtungsring (9) umfasst.

8. Sammelkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe (h) eines Vorsprungs (15) des Deckelsockels (11) kleiner als die Höhe (h') des zusammengedrückten Dichtungsmittels (9) ist.

9. Sammelkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelplatte (5) mittels Crimpen an dem Deckel (10) befestigt wird.

10. Sammelkasten nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelplatte (5) auf ihrem Umfang Crimplaschen (12) umfasst, die während des Crimpens auf den Deckel (10) umgebogen werden.

11. Gelöteter Wärmetauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, der ein Bündel von Wärmetauscherrohren (3) umfasst, deren Enden jeweils an zwei Sammelkästen befestigt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Sammelkästen einem der vorhergehenden Ansprüche entsprechen.

12. Wärmetauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, der ein Bündel von Wärmetauscherrohren (3) umfasst, deren Enden jeweils an zwei Sammelkästen befestigt sind, wobei die Elemente, die den Sammelkasten bilden, mechanisch aneinander befestigt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Sammelkästen einem der Ansprüche 1 bis 10 entsprechen.

Claims

1. Header box for a heat exchanger, comprising:

   - a substantially planar collector plate (5) having openings (7) for the passage of a plurality of heat exchange tubes (3),
   - a sealing means (9) placed around the peripheral contour of the collector plate (5), and
   - a cover (10) comprising a peripheral cover foot (11) that closes the said header box, compressing the sealing means (9),
   - the width (L, L_1) of the cover foot (11) being less than or equal to the width of the compressed sealing means (9),

   characterized in that:

   - the cover foot (11) has a substantially crenulated shape with an alternation of recesses (13) and of protrusions (15) extending axially towards the collector plate (5), the said recesses (13) being positioned opposite openings (7) in the collector plate (5) so as to hold the sealing means (9) between the said tubes (3) upon assembly.

2. Header box according to Claim 1, **characterized in that** the cover (10) is in an arched overall shape and **in that** the protrusions (15) are produced in continuity with the said arch.

3. Header box according to one of Claims 1 and 2, **characterized in that** the protrusions (15) respectively have an exterior contour (17) of substantially rounded shape.

4. Header box according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the cover foot (11) has a substantially crenulated shape over a predefined thickness (e) of the cover foot (11).

5. Header box according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the sealing means (9) has a shape that compliments that of the cover foot (11).

6. Header box according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the sealing means (9) is configured to be in contact with the heat exchange tubes (3).

7. Header box according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the sealing means (9) comprises a sealing gasket (9).

8. Header box according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the height (h) of a protrusion (15) of the cover foot (11) is less than the height (h') of the compressed sealing means (9).

9. Header box according to any one of the claims, **characterized in that** the collector plate (5) is fixed to the cover (10) by crimping.

10. Header box according to Claim 9, **characterized in that** the collector plate (5) comprises on its periphery crimping tabs (12) which, upon crimping, are folded over onto the cover (10).

11. Brazed heat exchanger, particularly for motor vehicles, comprising a core bundle of heat exchange tubes (3), the ends of which are respectively fixed to two header boxes, **characterized in that** the two header boxes are in accordance to any one of the preceding claims.

12. Heat exchanger, particularly for motor vehicles, comprising a core bundle of heat exchange tubes (3), the ends of which are respectively fixed to two header boxes, the elements that make up the said header box being mechanically joined together, **characterized in that** the two header boxes are in accordance with any one of Claims 1 to 10.

Fig.1

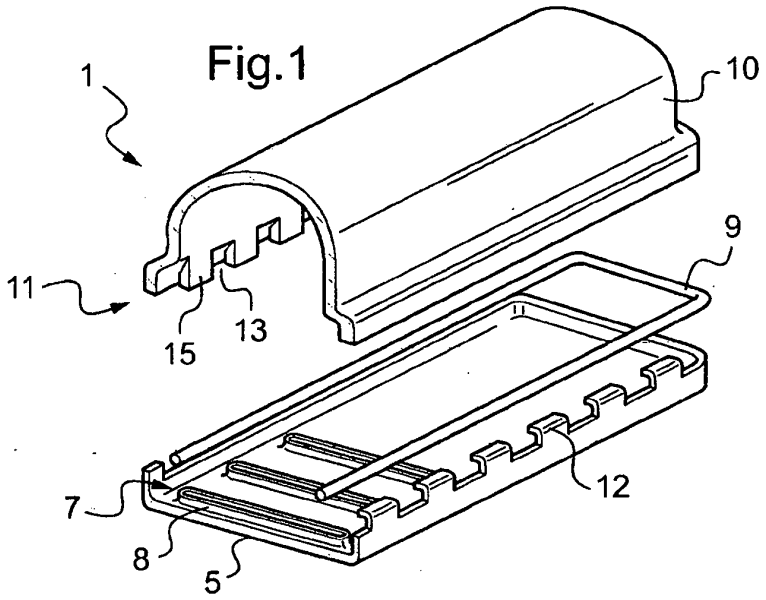


Fig.2

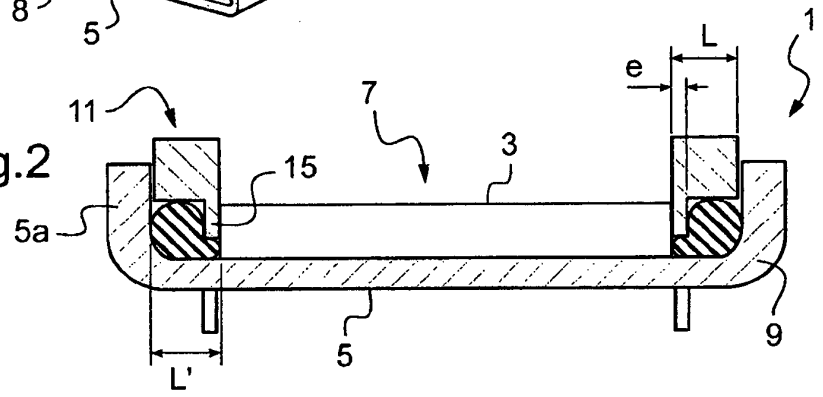


Fig.3

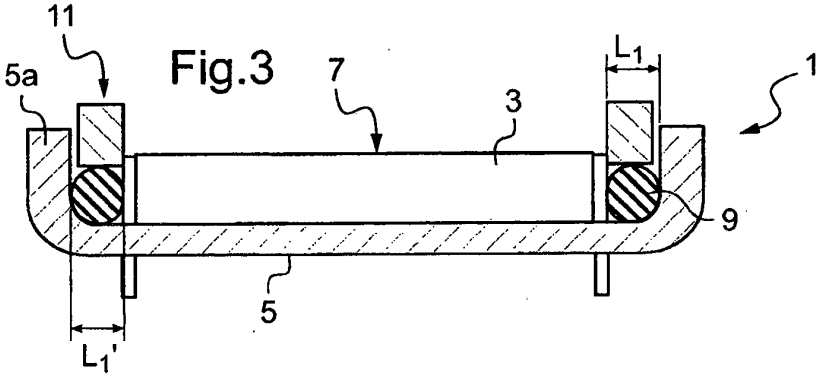


Fig.5

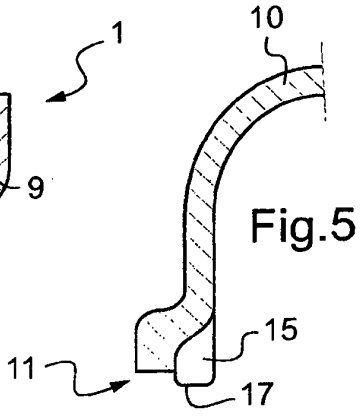
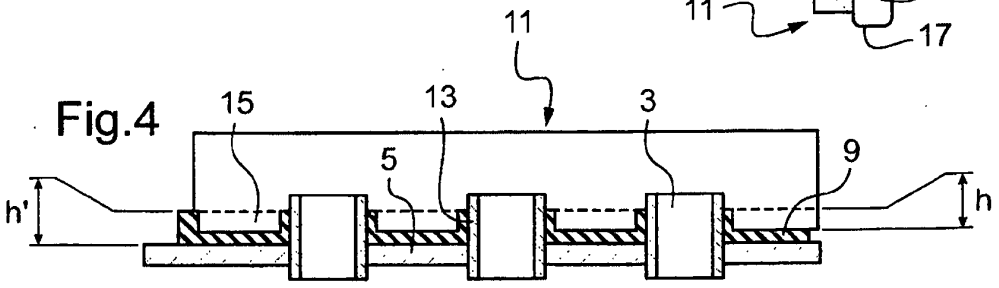


Fig.4



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

- FR 2927414 **[0010]**
- US 4997035 A **[0010]**