



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 779 488 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.06.1997 Bulletin 1997/25

(51) Int. Cl.⁶: **F28F 9/02**

(21) Numéro de dépôt: **96119459.4**

(22) Date de dépôt: **04.12.1996**

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT SE

(30) Priorité: **13.12.1995 FR 9514782**

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

(72) Inventeur: **Martins, Carlos**
78490 Montfort l'Amaury (FR)

(74) Mandataire: **Gamonal, Didier et al**
Valeo Management Services
Propriété Industrielle
2, rue André Boule,
B.P. 150
94004 Créteil (FR)

(54) **Echangeur de chaleur, notamment pour véhicule automobile**

(57) Un échangeur de chaleur comprend une boîte à fluide (1) munie d'un talon périphérique (4), ainsi qu'une plaque collectrice (2) présentant un bord périphérique (12) délimitant une gorge périphérique (16) en U, destinée à recevoir le talon périphérique (5) avec interposition d'un joint d'étanchéité (17), et présentant en une partie terminale une modulation de longueur en créneau formant pattes de sertissage (18) destinées à s'appuyer sur une face supérieure (5) du talon périphérique (4) pour l'immobiliser relativement à la plaque collectrice (2). Le talon périphérique (4) présente sur sa face supérieure (5) une alternance de zones épaisses (19) et de zones minces (20). Chaque zone épaisse (19) s'insère entre deux pattes de sertissage (18) voisines, et la distance entre deux zones épaisses voisines est au moins égale, par valeur supérieure, à l'extension longitudinale (L1) d'une patte de sertissage.

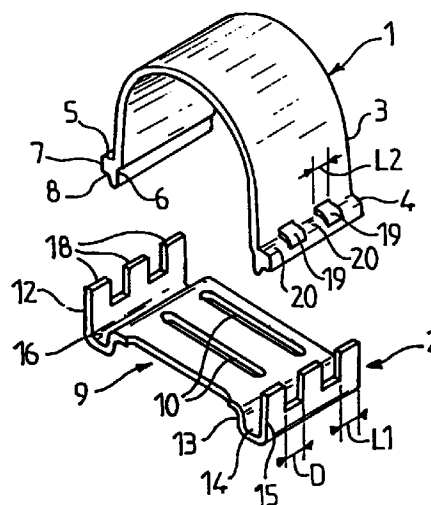


FIG.1A

Description

L'invention concerne les échangeurs de chaleur, notamment pour véhicule automobile, et plus particulièrement ceux en aluminium brasé ou soudé, du type comprenant une boîte à fluide munie d'un talon périphérique, assemblée par sertissage, avec interposition d'un joint d'étanchéité, sur une plaque collectrice munie d'un bord périphérique.

Dans certains échangeurs de chaleur connus, de forme générale rectangulaire, le bord périphérique délimite une gorge périphérique de forme générale en U destinée à recevoir au moins partiellement le talon périphérique et le joint d'étanchéité, et ce bord périphérique présente en une partie terminale une modulation de longueur en créneau formant pattes de sertissage destinées à s'appuyer sur une face supérieure du talon périphérique pour l'immobiliser relativement à la plaque collectrice.

De telles pattes de sertissage s'étendent notamment sur les côtés longitudinaux (longueur) de l'échangeur.

Dans ce type d'échangeur, pour des raisons de résistance aux contraintes mécanique et de pression, le talon périphérique de la boîte à fluide est beaucoup plus épais que ne l'est la paroi qui délimite ladite boîte.

Or, plus le talon est épais, plus la gorge périphérique doit être profonde, et donc, plus la distance qui sépare le fond de la gorge des pattes de sertissage est grande. Cela a pour conséquence de créer un fort effet de levier qui favorise le fléchissement du bord périphérique et des pattes de sertissage sous l'effet de pressions élevées, et ne permet pas une pression constante desdites pattes de sertissage sur la surface d'appui du talon périphérique de la boîte à fluide.

Cela peut provoquer des fuites locales au niveau du joint d'étanchéité, et parfois, une désolidarisation de la plaque collectrice, par fléchissement de ses bords, et donc une perte de compression du joint d'étanchéité qui entraîne une fuite plus importante encore.

Ces effets sont d'autant plus marqués dans les échangeurs actuels qui comprennent une plaque collectrice et des tubes réalisés en aluminium ou dans un alliage d'aluminium et de manganèse (principalement pour des raisons de ductilité, de coût et de poids), car ce type d'alliage ne possède pas de bonnes caractéristiques mécaniques.

Toutes les solutions proposées par l'homme de l'art pour tenter de résoudre ce problème nécessitent l'utilisation de pièces métalliques de renforcement souvent compliquées à réaliser. En conséquence, il n'existe pas actuellement de solution qui permette de résoudre le problème énoncé ci-avant simplement et à moindre coût de fabrication.

Un but de l'invention est donc de procurer un échangeur de chaleur qui ne présente pas tout ou partie des inconvénients des échangeurs de la technique antérieure.

L'invention propose à cet effet un échangeur de

chaleur du type décrit en introduction, dans lequel le talon périphérique présente au niveau de sa face supérieure une modulation d'épaisseur formant une alternance de zones épaisses et de zones minces, chaque zone épaisse étant agencée pour s'insérer entre deux pattes de sertissage voisines après repliement de celles-ci. Ainsi, les pattes de sertissage s'appuient sur les zones minces de la face supérieure en regard desquelles elles se trouvent.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la distance entre deux zones épaisses voisines étant au moins égale, par valeur supérieure, à la somme de l'extension longitudinale d'une patte de sertissage et d'un multiple, positif ou nul, de l'extension longitudinale d'une patte de sertissage et de l'espace séparant deux pattes de sertissage voisines.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la distance entre deux zones épaisses voisines est égale, par valeur supérieure, à l'extension longitudinale d'une patte de sertissage, et l'extension longitudinale d'une zone épaisse est égale, par valeur inférieure, à l'extension longitudinale d'une patte de sertissage.

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

- les figures 1A et 1B illustrent, en vue de trois-quart, une partie supérieure ou inférieure d'un échangeur de chaleur selon l'invention, dans un mode de réalisation préféré, respectivement avant et après assemblage; et
- la figure 2 est une coupe transversale selon l'axe II-II de l'échangeur illustré sur la figure 1B.

Sur la figure 1A sont illustrées une partie d'une boîte à fluide 1, généralement en matière plastique rigide moulée, et une partie correspondante d'une plaque collectrice métallique 2, par exemple, d'une partie supérieure d'un échangeur de chaleur.

On considère dans la suite de la description que le fluide qui circule dans l'échangeur est de l'eau. Par conséquent, on appellera la boîte à fluide : boîte à eau. Mais, il est clair que l'invention s'applique également aux échangeurs fonctionnant par exemple avec de l'huile ou avec un gaz.

La boîte à eau 1 comprend une paroi 3 conformée destinée à recevoir l'eau et comprenant sur sa périphérie un talon périphérique 4 formant bourrelet, comportant une face supérieure d'appui 5, une face interne 6, une face externe 7 et une face inférieure 8.

Dans toute la description, les références à l'orientation des éléments sont données relativement à la figure 1. Il est clair que le retournement de la boîte à eau des figures 1 et 2 placerait un élément qualifié d'inférieur dans une position qualifiée de supérieure.

La plaque collectrice 2 comprend une partie centrale 9 munie d'ouvertures 10 autorisant le passage d'extrémités de tubes 11 (voir figure 2), et sur toute la périphérie de cette partie centrale, un bord périphérique

12 conformé, par pliage, avant assemblage de l'échangeur.

Les tubes 3 forment un faisceau de tubes et sont généralement réalisés en aluminium, ou dans un alliage assez ductile comprenant de l'aluminium. La plaque collectrice est réalisée de préférence dans un alliage d'aluminium et de manganèse appartenant à la série dite "3000".

Le bord périphérique 12 délimite une face interne 13, un fond 14 et une face externe 15 d'une gorge périphérique 16 de forme générale en U agencée pour loger le talon périphérique 4 avec interposition d'un joint d'étanchéité 17 réalisé dans un matériau déformable et étanche à l'eau, par exemple en élastomère.

La face externe 15 du bord périphérique présente en une partie terminale une modulation de longueur en créneau formant pattes de sertissage 19. Préférentiellement, les pattes de sertissage sont espacées régulièrement les unes des autres d'une distance (longitudinale) D, chaque patte présentant par ailleurs une extension longitudinale L1.

Ces pattes de sertissage, qui sont prédécoupées, sont destinées à s'appuyer sur la face supérieure d'appui 5 du talon périphérique 4 pour l'immobiliser relativement à la plaque collectrice 2 avec interposition du joint d'étanchéité 17. Ce dernier se trouve ainsi disposé dans la gorge périphérique 16 entre la face externe 15 et le fond 14 du bord périphérique 12, et la face inférieure 8 du talon périphérique 4.

Bien entendu, ce joint peut prendre d'autres formes et par conséquent, il peut être en contact avec d'autres faces.

Le talon périphérique 4 de la boîte à eau, qui est préférentiellement réalisée par moulage d'une matière plastique renforcée, présente au niveau de sa face supérieure 5 une modulation d'épaisseur formant une alternance de zone épaisse 19 et de zone mince 20.

On entend par zone épaisse, une zone du talon périphérique qui présente une épaisseur identique ou légèrement inférieure à celle que présentent les talons périphériques des boîtes à eau de la technique antérieure. Par conséquent, les zones dites minces sont celles qui présentent une épaisseur notablement inférieure à celle des zones épaisses.

La Demanderesse s'est aperçue que de façon surprenante un talon présentant une telle modulation d'épaisseur possédait des caractéristiques mécaniques sensiblement identiques à celles des talons de la technique antérieure, et en tout cas largement suffisantes pour supporter les différentes contraintes en fonctionnement et lors de l'assemblage.

Ainsi, la gorge périphérique 16 délimitée par le bord périphérique 12 est notablement moins profonde que dans les échangeurs connus, ce qui réduit d'autant la longueur du bras de levier des pattes de sertissage 18. En conséquence, les contraintes exercées sur les pattes de sertissage de l'échangeur proposé sont beaucoup moins importantes que celles qu'elles subiraient dans un échangeur de la technique antérieure.

Par ailleurs, lorsque la boîte à eau est réalisée par moulage, la quantité de matière nécessaire pour la réaliser est sensiblement moins importante qu'auparavant, ce qui réduit le coût de fabrication et contribue à l'allègement de l'échangeur.

Enfin, la présence de zones épaisses 19 sur la face supérieure d'appui 5 du talon périphérique permet de favoriser l'écoulement de matière lors du moulage.

De préférence, la distance qui sépare deux zones épaisses 19 voisines (ou l'extension longitudinale d'une zone mince 20) est égale, par valeur inférieure, à l'extension longitudinale L1 d'une patte de sertissage 18, et l'extension longitudinale L2 d'une zone épaisse 19 (ou la distance séparant deux zones minces 20) est égale, par valeur supérieure, à la distance D entre deux pattes de sertissage 18 voisines.

Par ailleurs, le positionnement respectif des zones et des pattes de sertissage est prévu de sorte qu'après repliement chaque patte de sertissage s'insère entre deux zones épaisses 19 voisines et s'appuie sur la zone mince 20 en regard de laquelle elle se trouve.

Le repliement des pattes est effectué après solidification des pièces métalliques (plaque collectrice 2 et tubes 11) par brasage dans un four, par exemple, puis positionnement des joints d'étanchéité 17 et du talon périphérique 4 de la boîte à eau dans la gorge périphérique 16. Il s'effectue vers l'intérieur, suivant un axe X-X sensiblement parallèle à un côté longitudinal de l'échangeur, jusqu'à ce que les pattes de sertissage 18 présentent la face supérieure 5 du talon périphérique 4 de chaque boîte à eau 1 contre le bord périphérique 12 de la plaque collectrice 2, comprimant ainsi les joints d'étanchéité 17, tout en immobilisant ledit talon périphérique 4 à l'intérieur de la gorge périphérique 16.

L'intensité de la compression peut être ajustée en déplaçant la position de l'axe de repliement X-X.

Afin d'obtenir une bonne répartition de la pression sur l'ensemble des joints, il est préférable de prévoir une répartition des pattes de sertissage sur toute la longueur des côtés longitudinaux de l'échangeur. Bien entendu, lorsque l'on prévoit de fortes pressions dans l'échangeur, il peut être également utile de réaliser des pattes de sertissage sur les côtés transversaux.

L'invention ne se limite pas aux deux modes de réalisation décrits ci-avant, mais en embrasse toutes les variantes que pourra développer l'homme de l'art dans le cadre des revendications ci-après.

Ainsi, on peut envisager de prévoir moins de zones épaisses qu'il n'y a d'espaces vides entre pattes de sertissage. Pour cela il suffit que la distance entre deux zones épaisses voisines soit au moins égale, par valeur supérieure, à la somme de l'extension longitudinale L1 d'une patte de sertissage et d'un multiple de l'extension longitudinale L1 d'une patte de sertissage et de l'espace séparant deux pattes de sertissage voisines D.

Ou bien on peut prévoir des pattes de sertissage présentant une extension longitudinale différente (supérieure ou inférieure) de celle des zones minces.

Par ailleurs, on a décrit une modulation d'épaisseur

obtenue directement lors de l'étape de moulage de la boîte à eau, mais il est clair qu'elle peut être également obtenue par découpe.

Revendications

5

1. Echangeur de chaleur, notamment pour véhicule automobile, du type comprenant une boîte à fluide (1) munie d'un talon périphérique (4), ainsi qu'une plaque collectrice (2) présentant un bord périphérique (12) délimitant une gorge périphérique (16) de forme générale en U, destinée à recevoir au moins partiellement le talon périphérique (5) avec interposition d'un joint d'étanchéité (17), et présentant en une partie terminale une modulation de longueur en créneau formant pattes de sertissage (18) destinées à s'appuyer sur une face supérieure (5) du talon périphérique (4) pour l'immobiliser relativement à la plaque collectrice (2), caractérisé en ce que ledit talon périphérique (4) présente au niveau de sa face supérieure (5) une modulation d'épaisseur formant une alternance de zones épaisses (19) et de zones minces (20), chaque zone épaisse (19) étant agencée pour s'insérer entre deux pattes de sertissage (18) voisines après repliement de celles-ci, de sorte que les pattes de sertissage (18) s'appuient sur les zones minces (20) de la face supérieure (5) en regard desquelles elles se trouvent. 10 15 20 25
2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la distance entre deux zones épaisses voisines étant au moins égale, par valeur supérieure, à la somme de l'extension longitudinale (L1) d'une patte de sertissage et d'un multiple, positif ou nul, de l'extension longitudinale (L1) d'une patte de sertissage et de l'espace séparant deux pattes de sertissage voisines (D). 30 35
3. Echangeur de chaleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la distance entre deux zones épaisses (19) voisines est égale, par valeur supérieure, à l'extension longitudinale (L1) d'une patte de sertissage (18). 40 45
4. Echangeur de chaleur selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'extension longitudinale (L2) d'une zone épaisse (19) est égale, par valeur inférieure, à l'extension longitudinale (L1) d'une patte de sertissage (18). 50
5. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les pattes de sertissage (18) s'étendent sur les côtés longitudinaux dudit échangeur. 55
6. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la boîte à eau (1) est réalisée par moulage.

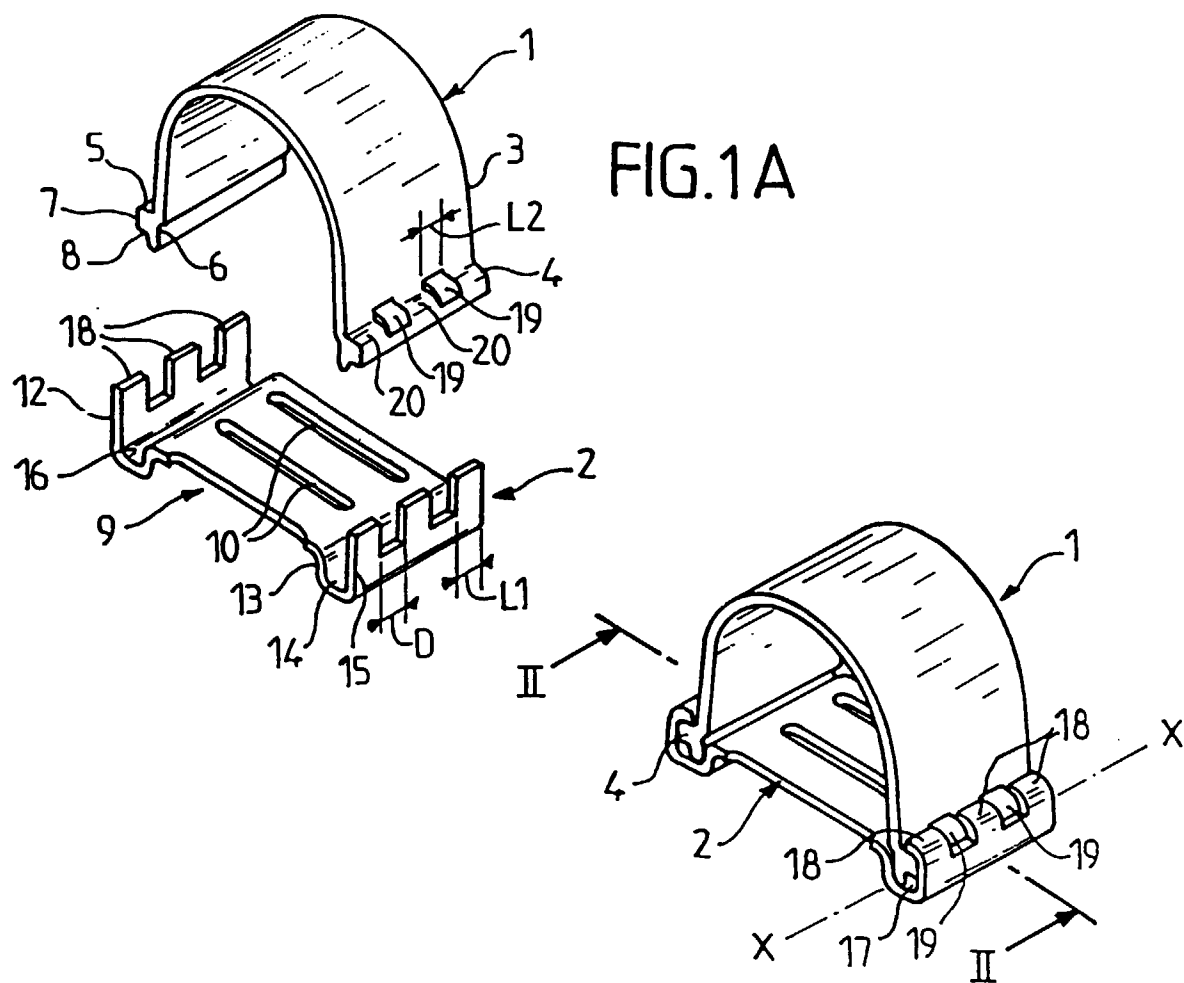


FIG.1B

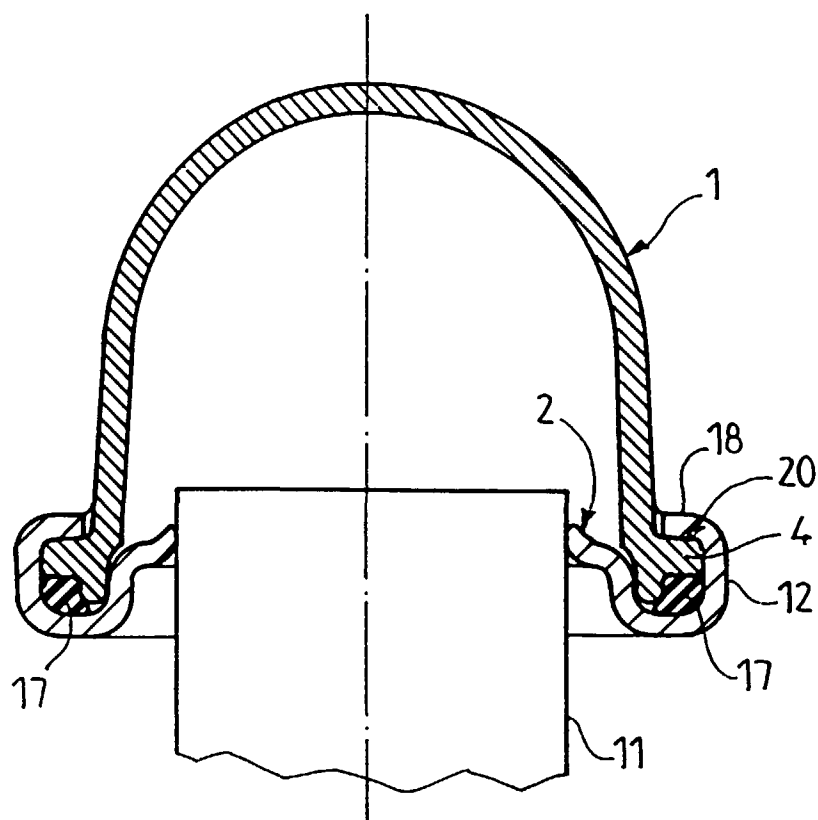


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 11 9459

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	FR 2 422 921 A (THERMAL WAERME KAELTE KLIMA) 9 Novembre 1979 * page 18, ligne 27 - page 19, ligne 7; figures 10A,10B,10C *	1,3,5,6	F28F9/02
A	EP 0 372 187 A (SUEDEDEUTSCHE KUEHLER BEHR) 13 Juin 1990 * abrégé; figure 1 *	1	
A	GB 2 138 335 A (FORD MOTOR CO) 24 Octobre 1984 * abrégé; figure 1 *	1	
A	EP 0 309 683 A (SUEDEDEUTSCHE KUEHLER BEHR) 5 Avril 1989 * abrégé; figures 1-3 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F28F
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		14 Février 1997	Zaegel, B
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)