

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

0 128 806
A1

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21

Numéro de dépôt: 84401092.6

51

Int. Cl.³: F 28 F 9/02

22

Date de dépôt: 28.05.84

30

Priorité: 09.06.83 FR 8309573

71

Demandeur: SOCIETE ANONYME DES USINES
CHAUSSON, 35 rue Malakoff, F-92600 Asnieres (FR)

43

Date de publication de la demande: 19.12.84
Bulletin 84/51

72

Inventeur: Benstead, Derrick Dennis, 26ter rue de
l'Association, F-92230 Gennevilliers (FR)

84

Etats contractants désignés: BE DE GB IT

74

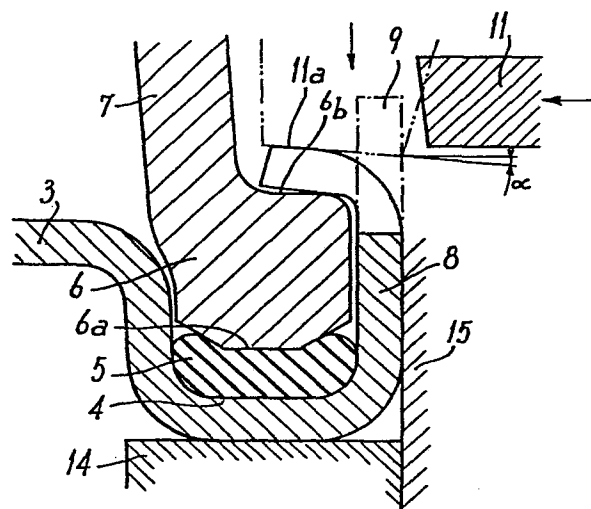
Mandataire: Madeuf, René Louis et al, Cabinet
Madeuf 3, Avenue Bugeaud, F-75116 Paris (FR)

54

Echangeur de chaleur comportant des tubes engagés dans une plaque collectrice sertie sur une boîte à eau.

57

Echangeur de chaleur comportant une plaque collectrice (3) présentant une rainure périphérique (4) délimitée à l'extérieur par un bord montant (8) dans lequel des dents ou languettes (9) présentant sensiblement la forme d'un solide d'égale résistance à la flexion sont formées et séparées par des créniaux. Le sertissage des dents ou languettes (9) est assuré par un outil (11) se déplaçant soit dans le plan de la plaque collectrice (3), soit perpendiculairement à celui-ci.



EP 0 128 806 A1

Echangeur de chaleur comportant des tubes engagés dans une plaque collectrice sertie sur une boîte à eau.

La présente invention concerne les échangeurs de chaleur du type à tubes et dissipateurs dont les tubes sont engagés dans des plaques collectrices réunies à des
5 boîtes à eau par sertissage après interposition d'un joint d'étanchéité souple entre la plaque collectrice et le bord inférieur de la boîte à eau.

Dans les appareils connus fabriqués conformément à la disposition ci-dessus, on forme des dents rectangulaires à
10 partir d'un bord montant de la plaque collectrice et on sertit ces dents sur un talon de la boîte à eau en utilisant un ou plusieurs outils qui, dans un premier temps, font fléchir les dents vers la boîte à eau et, dans
15 un second temps, appliquent fermement lesdites dents sur un talon de la boîte à eau.

Il est fréquent aussi d'utiliser des agrafes qui emboîtent une partie de la plaque collectrice et qui présentent des
20 dents également rectangulaires mais qui sont inclinées, de sorte qu'il est possible d'utiliser un outil de sertissage travaillant seulement dans le sens vertical pour faire plier les dents de l'agrafe.

25 Dans l'un et l'autre cas rappelés ci-dessus, les contraintes engendrées au cours du sertissage ne sont pas uniformes dans toutes les sections droites des dents ou languettes ce qui se traduit par des zones de déformation préférentielle. On peut ainsi constater que des flambages
30 se produisent qui entraînent des déformations des bords montants des plaques collectrices et/ou des agrafes lors du pliage des dents ou languettes.

Il en résulte des déformations qui produisent des risques

de mauvaise mise en place du bord de la boîte à eau et du joint devant assurer l'étanchéité. Cela a pour effet que des fuites peuvent se produire.

5 L'invention remédie à ces inconvénients.

Conformément à l'invention, l'échangeur de chaleur comportant des tubes engagés dans une plaque collectrice qui présente une rainure périphérique délimitée à l'extérieur
10 par un bord montant, des dents ou languettes étant prévues pour être serties sur un talon périphérique d'une boîte à eau, est caractérisé en ce que les dents ou languettes présentent de face sensiblement la forme d'un solide d'égale résistance à la flexion et sont séparées par des
15 créniaux délimitant une petite base, dont la hauteur s'étend à un niveau au plus égal à la partie la plus haute du talon de la boîte à eau lorsque le joint souple est déformé.

20 Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Des formes de réalisation de l'objet de l'invention sont représentées, à titre d'exemples non limitatifs, au dessin
25 annexé.

La fig. 1 est une élévation partielle schématique et en partie arrachée d'un échangeur de chaleur faisant application de l'invention.

30 La fig. 2 est une coupe partielle très agrandie illustrant différentes caractéristiques de l'invention.

La fig. 3 est une vue partielle et schématique de face de
35 la plaque collectrice montrant le rapport des principales

dimensions caractéristiques des dents et créneaux.

La fig. 4 est une coupe analogue à la fig. 2 d'une variante.

5

La fig. 1 illustre un échangeur de chaleur du type dit à ailettes et dissipateurs qui comporte des tubes 1 entre lesquels sont disposés des dissipateurs 2. Les tubes sont engagés à leurs extrémités dans une plaque
10 collectrice 3 dont une seule apparaît au dessin.

La plaque collectrice 3 est conformée pour délimiter à sa périphérie une gouttière ou rainure 4 dans le fond de laquelle est disposé un joint souple 5 destiné à
15 être déformé par le bord inférieur 6a d'un rebord périphérique 6 que comporte une boîte à eau 7. Le bord 6a est conformé sensiblement en forme de coin tandis que le rebord périphérique 6 est de largeur légèrement inférieure à celle de la gouttière ou rainure 4 et il forme
20 sur son dessus un talon 6b.

Le talon 6b peut être plan comme illustré à la fig. 4 ou légèrement concave comme représenté à la fig. 2.

25 La gouttière 4 est délimitée extérieurement par un bord montant 8 dont la hauteur est choisie pour que son bord supérieur 8a se trouve à un niveau inférieur et au plus égal à celui occupé par la partie la plus haute du talon 6b lorsque le rebord périphérique 6 est serré sur
30 le joint souple 5 et le déforme pour assurer l'étanchéité.

Dans la réalisation des fig. 1 et 2, des dents ou languettes 9 font saillie du bord montant 8 et délimitent
35 entre elles des créneaux 10.

Suivant l'invention, les crénaux 10 sont de forme trapézoïdale tandis que les dents ou languettes 9 sont soit de forme trapézoïdale, soit comme représenté et de préférence de forme triangulaire. Les dents ou languettes 5 9 sont formées par découpage dans la plaque collectrice 3 avant l'opération d'emboutissage de celle-ci qui forme la rainure 4 de sorte que le bord montant 8 et les languettes 9 sont sensiblement verticaux pour permettre, d'une part, l'emboutissage et, d'autre part, la mise en place 10 facile du joint 5 et du bord 6 de la boîte à eau 7.

Les dents ou languettes 9 sont destinées à être serties sur le talon 6b.

Plusieurs procédés peuvent être utilisés pour cela.

15 Le premier procédé est du type représenté à la fig. 2, l'outil de sertissage venant attaquer l'extrémité des dents ou languettes et ayant un mouvement général parallèle au plan constitué par le fond de la plaque collectrice 3. 20

Le deuxième procédé est du type représenté en traits mixtes, l'outil de sertissage 11 ayant un mouvement général perpendiculaire au plan constitué par le fond 25 de la plaque collectrice 3, le dessous de l'outil 11a formant un angle α avec l'horizontale.

Lorsque le procédé de sertissage est du type représenté sur la fig. 2 en trait plein, la forme trapézoïdale ou 30 triangulaire des languettes étant voisine de celle d'un solide d'égale résistance à la flexion lorsque ces dents ou languettes sont vues de face, il s'ensuit que la contrainte engendrée lors de la flexion et du pliage de chaque dent est constante tout le long de la distance séparant les extrémités des languettes ou dents 9 et la partie 35

- supérieure 8a du bord montant 8 du collecteur 3. La contrainte engendrée dans le bord montant 8 du collecteur 3 situé immédiatement en dessous de la grande base des dents est notablement inférieure à la contrainte engendrée dans chaque dent et tend à croître dans le bord montant 8 du collecteur 3 proportionnellement à la distance séparant le dessous de l'outil de la partie du bord montant considérée.
- 10 Un choix judicieux des dimensions caractérisant les languettes ou dents 9, le pas de languette et la hauteur du bord montant 8 du collecteur 3 permettent devienne que la contrainte maximale atteinte dans le bord montant de collecteur sous l'effet d'un effort appliqué en
- 15 extrémité des dents ou languettes devienne égale ou supérieure à la contrainte constante créée dans ces mêmes dents par ce même effort et, par conséquent, toute déformation du bord montant 8 ou des autres parties délimitant la rainure 4 pendant l'opération de sertissage.
- 20 Pour ce faire on choisit le rapport $\frac{(a_2 - a_1)b_2}{b_1a_2}$ dans lequel a_1 est la hauteur des dents, a_2 la distance séparant le fond de la rainure 4 du sommet des dents, b_1 la largeur de la base des dents et b_2 la distance séparant le sommet de deux dents consécutives (fig. 3) de
- 25 telle manière que ce rapport reste supérieur à 1.
- La fig. 4 illustre une variante selon laquelle les dents ou languettes 9 ne sont plus formées directement à partie du bord montant 8 du collecteur 3 mais à
- 30 partir du bord montant 12a d'une agrafe 13 comportant un dessous 12b venant en appui contre la partie inférieure de la plaque collectrice qui délimite la rainure 4. Les dents 9 de l'agrafe 13 sont conformées de même manière
- 35 que les dents 9 décrites dans ce qui précède mais, au moment de la mise en forme de l'agrafe, les dents 9 sont

pré-pliées comme illustré par la fig. 3, ce qui permet d'utiliser un outil de sertissage 11₁ dont le dessous peut être plan.

- 5 Lorsque le procédé de sertissage utilisé est du type représenté sur la fig. 4, ou en traits mixtes à la fig. 2, la déformation des dents principalement due à un effort de flambage apparaît lorsque l'effort appliqué devient supérieur à un effort ou charge dite "Charge critique
10 d'Euler". Il est parfaitement connu que cette charge critique est directement proportionnelle au moment d'inertie des sections droites des dents ou languettes.

- Si le procédé de sertissage du type représenté sur la
15 fig. 2 en trait plein est associé à des dents ou languettes de forme trapézoïdale ou triangulaire, il apparaît que le moment d'inertie des sections droites est, en particulier à l'extrémité de la dent ou languette, soit nul, soit très proche d'une valeur nulle. Ainsi la
20 charge critique d'Euler est voisine de zéro, et l'application d'un effort vertical même faible par l'intermédiaire de l'outil de sertissage permet de provoquer un phénomène de flambage et d'enroulement de l'extrémité de la dent ou languette triangulaire et donc de supprimer
25 les inconvénients cités précédemment.

- Outre la conformation particulière donnée aux dents ou languettes 9 des modes de réalisation décrits, il est avantageux lors du sertissage de maintenir la partie
30 de la plaque collectrice 3 délimitant la rainure 4 sur une enclume 14 et de disposer une matrice de retenue 15 à l'extérieur du bord montant 8 de la plaque collectrice 3 ou du bord montant 12a de l'agrafe 13. De cette façon, on est assuré que l'outil de sertissage fait exercer à
35 toutes les dents ou languettes un effort égal sur le talon

6b de la boîte à eau et, par conséquent, le joint 5 est déformé de façon uniforme tout le long de la rainure 4.

5 L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation, représentés et décrits en détail, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

Revendications

- 1 - Echangeur de chaleur comportant des tubes engagés dans une plaque collectrice qui présente une rainure périphérique délimitée à l'extérieur par un bord montant, des dents ou languettes étant prévues pour être serties
- 5 sur un talon périphérique d'une boîte à eau, caractérisé en ce que les dents ou languettes (9) présentent sensiblement la forme d'un solide d'égale résistance à la flexion et sont séparées par des crénaux (10) délimitant une petite base, dont la hauteur s'étend à un niveau au
- 10 plus égal à la partie la plus haute du talon (6b) de la boîte à eau (7) lorsque le joint souple (5) est déformé.
- 2 - Echangeur de chaleur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les dents ou languettes sont trian-
- 15 gulaires ou trapézoïdales, les crénaux étant trapézoïdaux.
- 3 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les dents ou languettes (9) sont formées à partir du bord montant (8) de la plaque
- 20 collectrice et s'étendent à l'origine verticalement.
- 4 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il existe une relation géométrique entre la hauteur (a_1) des languettes, leur pas
- 25 (b_2), la hauteur (a_2) du bord montant de la plaque et la longueur de la base (b_1) des dents, telle que le rapport
- $$\frac{(a_2 - a_1) b_2}{b_1 a_2} > 1.$$
- 30 5 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les dents ou languettes (9) sont formées à partir du bord montant (12a) d'une agrafe qui est emboîtée sur la partie de la plaque collectrice délimitant la rainure, les dents ou languettes (9) étant

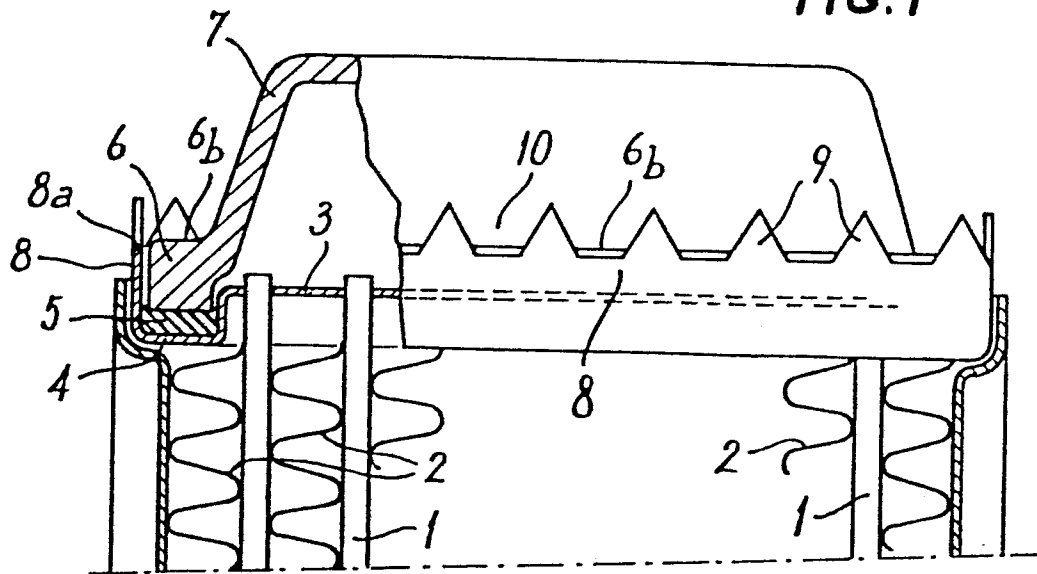
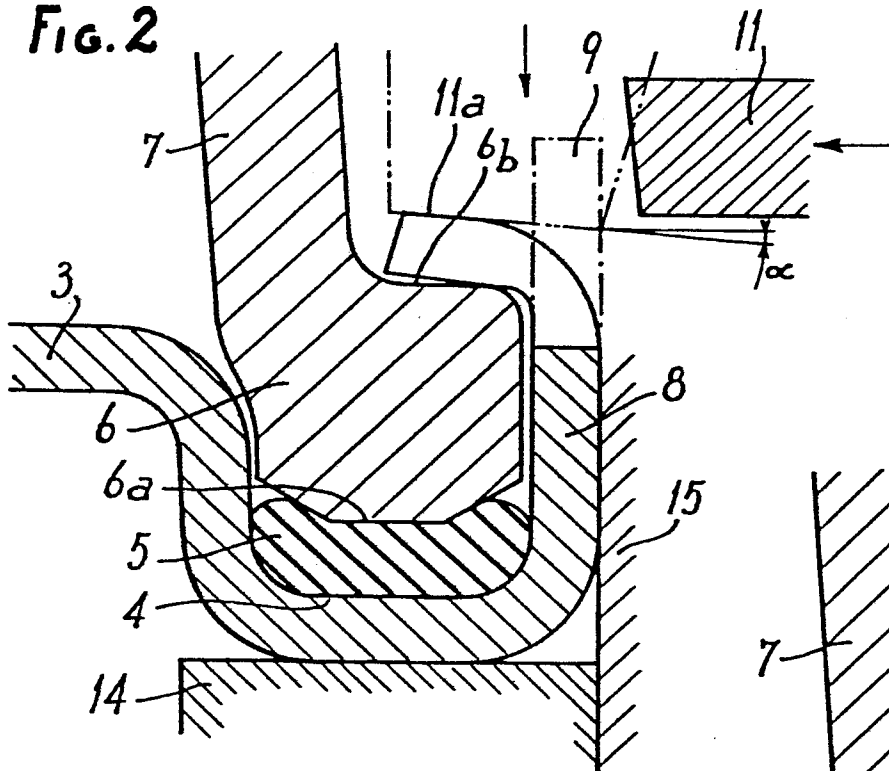
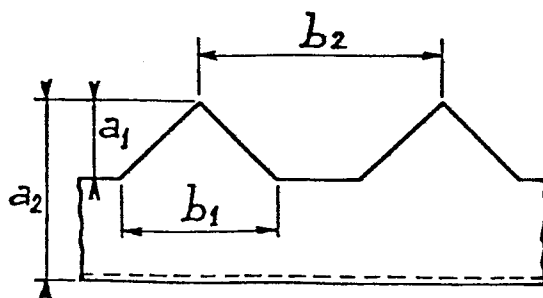
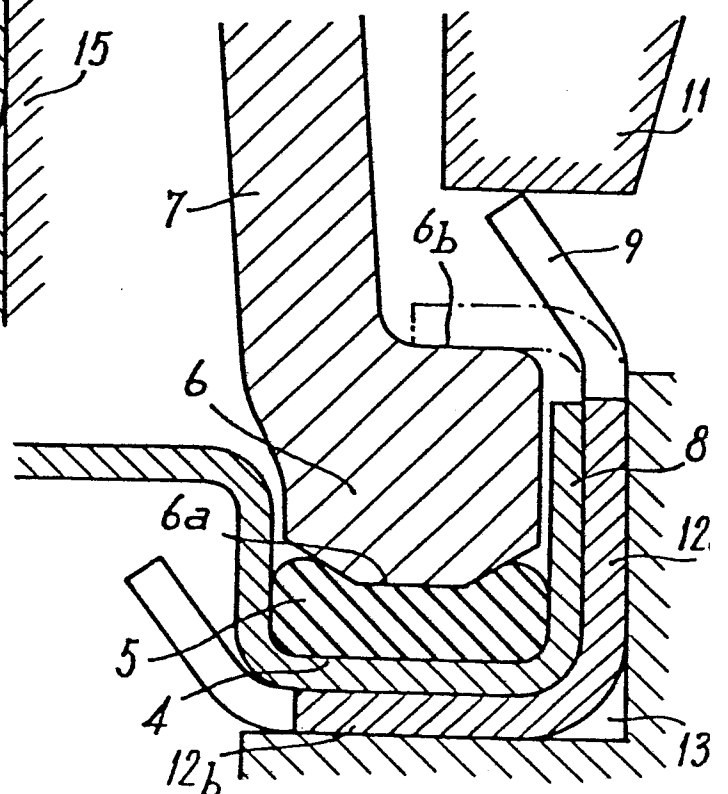
à l'origine inclinées vers l'intérieur de la rainure et serties au moyen d'un outil plan.

5 6 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le sertissage des dents ou languettes est réalisé alors que la partie de la plaque collectrice formant la rainure (4) repose sur une enclume (14).

10 7 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le sertissage des dents est réalisé alors qu'une matrice de retenue (15) est disposée contre le bord montant (8) de la plaque collectrice (3 ou 12a) de l'agrafe (13).

15 8 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le sertissage des dents est réalisé par un outil (11) travaillant parallèlement au plan de la plaque collectrice (3).

20 9 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le sertissage des dents est réalisé par un outil (11) travaillant perpendiculairement au plan de la plaque collectrice (3).

FIG. 1**FIG. 2****FIG. 3****FIG. 4**



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0128806

Numéro de la demande

EP 84 40 1092

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. 3)
A	FR-A-2 112 017 (FERODO) * Page 1, lignes 33-39; figure 4 *	1-3	F 28 F 9/02
A	GB-A-2 108 648 (NIPPONDENSO) * Page 4, ligne 108 - page 5, ligne 29; figures 7,11 *	5-7,9	
A	FR-A-2 247 692 (CHAUSSON)		
A	FR-A-1 577 223 (FERODO)		
A	EP-A-0 054 815 (FORD)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			F 28 D F 28 F
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16-08-1984	Examineur FILTRI G.
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			