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

(11) **EP 1 978 325 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
15.09.2010 Bulletin 2010/37

(51) Int Cl.:
F28F 9/00 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **08102278.2**

(22) Date de dépôt: **04.03.2008**

(54) **Joue avec zone d'affaiblissement pour un echangeur de chaleur**

Seitenteil mit Abschwächungszone für Wärmetauscher

Side panel with weakened area for a heat exchanger

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **29.03.2007 FR 0702317**

(43) Date de publication de la demande:
08.10.2008 Bulletin 2008/41

(73) Titulaire: **Valeo Systemes Thermiques**
78321 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
- **Riondet, Christian**
  51110, BOURGOGNE (FR)
- **Cormet, Nicolas**
  51100, REIMS (FR)

(74) Mandataire: **Gavin, Pablo**
Valeo Systèmes Thermiques
8, Rue Louis Lormand
La Verrière
BP 517
78321 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 1 001 241
EP-A- 1 195 573
US-A1- 2002 023 735

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 1 978 325 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne une joue pour un échangeur de chaleur, notamment un échangeur de chaleur destiné à l'équipement d'un véhicule automobile, selon le préambule de la revendication 1. Une telle joue est connue du EP 1 195 573.

[0002] Les échangeurs de chaleur classiques comportent un faisceau de tubes, délimité par deux tubes d'extrémités. En complément, des intercalaires peuvent être prévus entre les tubes du faisceau pour améliorer l'échange de chaleur. Un intercalaire peut être disposé sur la face externe de chacun des tubes d'extrémité.

[0003] L'échangeur comporte en outre deux plaques collectrices traversées par les extrémités du faisceau de tubes. Par ailleurs, une joue est classiquement disposée directement sur l'intercalaire d'extrémité de chacun des tubes d'extrémité.

[0004] Les joues d'un échangeur de chaleur forment ainsi entretoise entre les plaques collectrices pour maintenir un écartement constant entre elles et faciliter la fabrication de l'échangeur. Par ailleurs, elles peuvent être utilisées pour supporter et maintenir des organes accessoires liés à l'échangeur de chaleur, tel qu'un groupe moto-ventilateur.

[0005] Généralement, chaque joue comprend une âme centrale, bordée par deux ailes longitudinales qui s'étendent le long de la joue. L'âme centrale a généralement une forme rectangulaire et plane. Chaque aile longitudinale fait saillie par rapport au plan défini par l'âme centrale. La joue a ainsi une section transversale sensiblement en forme de U. Les ailes longitudinales sont classiquement prévues pour rigidifier et renforcer la joue associée.

[0006] Lorsque l'échangeur est en fonctionnement, les variations de circulation du fluide caloporteur à l'intérieur des tubes peuvent provoquer des écarts de température qui engendrent une dilatation thermique de ces tubes. Il en résulte des contraintes mécaniques dans les tubes. De telles contraintes peuvent causer la rupture des tubes.

[0007] Par ailleurs, les tubes d'échangeur de chaleur classiques ont tendance à avoir une épaisseur relativement faible, pour limiter les coûts de fabrication de l'échangeur. Par suite, les tubes sont de moins en moins résistants aux chocs thermiques et les risques de rupture mentionnés ci-dessus augmentent en conséquence.

[0008] Pour limiter ces risques de rupture, il convient de dissocier mécaniquement les extrémités de chaque joue de la partie centrale de la joue, afin d'éviter le transfert des contraintes liées à la dilatation thermique des tubes. Pour cela, il est connu de réaliser une découpe transversale de la joue au niveau de sa partie centrale, après le brasage de l'échangeur. Par exemple, une telle découpe peut être réalisée par sciage. Cette solution améliore la résistance des tubes aux chocs thermiques, mais a l'inconvénient de générer des copeaux qui nuisent à la propreté des échangeurs et des machines, et de diminuer la tenue en vibration et/ou en pressions alternées de l'échangeur.

[0009] Dans d'autres réalisations existantes, il est connu de réaliser des affaiblissements dans la joue pour lui permettre de se dilater localement, et par suite de limiter les transferts de contrainte aux tubes.

[0010] Par exemple, le brevet FR 2 183 375 propose un pli transversal, en forme de lyre, sur la patte de fixation qui relie la joue a la plaque collectrice ou directement sur la joue.

[0011] Les brevets EP 1 195 573 et US 6 328 098 proposent une ouverture sur chaque joue de sorte qu'une partie du bord de l'ouverture est située au voisinage d'un bord de la joue en forme de U. Par ailleurs, un pli (zone de rupture) est prévu qui s'étend transversalement de la partie précitée du bord de l'ouverture au bord de la joue situé à son voisinage. Les zones de rupture en forme de V réduisent localement l'épaisseur dans l'âme centrale et/ou dans les ailes du U. Egalement, chaque ouverture entre les plis est orientée, dans sa partie allongée, constituant un angle aiguë avec la direction de la longueur de la joue.

[0012] A l'heure actuelle, ces solutions ne proposent pas des joues à la fois de faibles épaisseurs et aptes à assurer la rigidité de l'ensemble des éléments de l'échangeur, en particulier lors de la manipulation des composants, ou lorsque la température du fluide entrant dans l'échangeur est très élevée, ce qui conduit à de sévères chocs thermiques en particulier entre la joue et les tubes intercalaires adjacents.

[0013] La présente invention entend remédier aux inconvénients des joues et échangeurs de chaleur existants.

[0014] Ainsi, l'invention concerne une joue pour un échangeur de chaleur, s'étendant longitudinalement, comportant au moins une ouverture, ladite ouverture formant une découpe de la joue, et au moins deux zones d'affaiblissement, caractérisée en ce que les deux zones d'affaiblissement sont situées sur des plans distincts parallèles.

[0015] On entend par l'expression « zone d'affaiblissement » une zone présentant une fonction sécable et/ou une fonction de dilatation longitudinale, c'est-à-dire grâce à l'invention, la joue est apte à se couper au niveau de la zone d'affaiblissement si nécessaire et éventuellement apte à se dilater longitudinalement (dans le sens longitudinal de la joue).

[0016] Par ailleurs, grâce au placement d'au moins deux zones d'affaiblissement sur deux plans parallèles distincts, on évite le phénomène de flexion de la joue lors de sa manipulation, et lors de sa dilation due aux différences thermiques. En effet, en plaçant ses zones d'affaiblissement, qui retiennent par ailleurs deux côtés ou parties de la joue, sur deux plans parallèles, l'un en dessous de l'autre, on rigidifie fortement la joue en évitant les phénomènes de flexion.

[0017] D'autres particularités ou caractéristiques sont présentées dans la suite :

- les deux zones d'affaiblissement sont les seuls éléments de matière formant discontinuité de la découpe de sorte que la découpe n'est interrompue que par lesdites deux zones d'affaiblissement ;
- la joue consiste en une âme sensiblement plane à partir de laquelle s'étend au moins une protubérance ;
- la joue comprend deux protubérances s'étendant à partir de l'âme plane ;
- la ou les protubérance(s) présente(nt) une section sensiblement carrée, rectangulaire ou ronde ;
- la joue comprend une pluralité d'ouvertures ;
- la ou les ouverture(s) s'étend(ent) linéairement, perpendiculairement à l'axe longitudinal de la joue ;
- les zones d'affaiblissement présentent une réduction/diminution d'épaisseur de matière ;
- au moins une des zones d'affaiblissement est située sur une portion plane ;
- au moins une des zones d'affaiblissement est située sur une portion incurvée, pliée ou sinusoïdale ;
- les deux zones d'affaiblissement sont situées respectivement sur la face supérieure de la protubérance et sur l'âme plane ;
- les zones d'affaiblissement sont toutes situées sur un même axe linéaire ;
- selon une autre possibilité offerte par l'invention, les zones d'affaiblissement sont situés sur des axes linéaires différents (dans le cas d'au moins trois zones d'affaiblissement, une de ces zones d'affaiblissement n'étant pas sur l'axe défini par les deux autres zones d'affaiblissement) ;

[0018] La présente invention concerne également un échangeur de chaleur, non représenté sur les figures annexés, en particulier pour un véhicule automobile, comportant deux collecteurs reliés par un faisceau de tubes et d'intercalaires, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une joue telle que définie ci-dessus.

[0019] Avantageusement, la joue est fixée à l'une des extrémité ou côté du susdit faisceau.

[0020] Un mode de réalisation de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, en faisant référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 représente une vue en perspective d'une portion d'une joue où sont situées les zones d'affaiblissement selon l'invention ;
- La figure 2 est une vue d'en haut d'un autre mode d'exécution d'une portion de joue selon l'invention ;
- La figure 3 est une vue en coupe selon l'axe AA de la joue représentée sur la figure 2 ;
- La figure 4 est une vue d'en haut d'un autre mode d'exécution d'une joue selon l'invention ;
- La figure 5 est une vue en coupe selon l'axe AA de la joue représentée sur la figure 4 ;
- La figure 6 est une vue en coupe selon l'axe BB de la joue représentée sur la figure 4 ;
- La figure 7 est une vue d'en haut d'un autre mode d'exécution d'une joue selon l'invention ;
- La figure 8 est une vue en coupe selon l'axe AA de la joue représentée sur la figure 7 ;
- La figure 9 est une vue en coupe selon l'axe BB représenté sur la figure 8 ;
- La figure 10 illustre une vue de dessus d'une portion d'une joue selon l'invention ;
- La figure 11 est une vue en coupe selon l'axe AA de la joue représentée sur la figure 10 ;
- La figure 12 illustre une vue de dessus d'un autre mode de réalisation d'une joue selon l'invention ;
- La figure 13 est une vue en coupe selon l'axe AA représenté sur la figure 12.

[0021] La figure 1 représente une portion de joue selon un mode d'exécution de l'invention ; étant entendu que cette portion est considéré tant dans la longueur que dans la largeur. Dans l'exemple choisi pour illustrer l'invention, le profil de section de cette joue 1 présente deux créneaux 2, 3 distants, s'étendant à partir de flancs et une âme 4 sensiblement plane. La joue 1 est métallique, par exemple en aluminium ou en acier.

[0022] Vu de dessus, il y a, dans cet exemple de réalisation, trois ouvertures 5, 5', 5", deux ouvertures 5', 5" s'étendant à partir des bords latéraux opposés et une ouverture centrale 5 disposée entre les deux zones d'affaiblissement 6, 6'. Les ouvertures 5', 5" s'étendant à partir d'un bord latéral sont dirigées obliquement, c'est-à-dire qu'elles forment un angle aigu β (avec $0° < \beta < 90°$) avec l'axe longitudinal XX' de la joue 1. L'ouverture centrale 5 présente une forme en V dont les deux segments s'étendent également suivant un angle aigu par rapport à l'axe longitudinal XX'.

[0023] Les zones d'affaiblissement 6, 6' sont ici présentes au niveau de chacune des deux protubérances 2, 3 et sont intégrées respectivement dans une portion sinusoïdale 7, 7', ou à vague, de ces protubérances 2, 3. Les zones d'affaiblissement 6, 6' s'entendent des parties situées à proximité du sommet, sommet inclus, de chacune de ces portions sinusoïdales 7, 7'. Dans cet exemple, les zones d'affaiblissement 6, 6' consistent dans les deux éléments présentés agrandis sur la figure 1 de sorte que si ces deux zones 6, 6', dans les éléments/segments de matière qui les constituent respectivement, répondent effectivement à la définition de plans distincts parallèles, elles sont également aptes à s'allonger ou s'aplanir. Chacune de ces deux zones d'affaiblissement 6, 6' est en effet apte à s'étendre horizontalement, ou linéairement suivant l'axe XX', l'une 6' de ces zones d'affaiblissement aplatie s'étendant alors dans le plan de la face supérieure 3' de la protubérance 3 tandis que l'autre zone d'affaiblissement 6 s'étendant alors dans le plan défini par les flancs, ou l'âme 4, plats de la joue. Ainsi, la formation des zones d'affaiblissement 6, 6' du mode d'exécution représenté sur la figure 1 sera obtenue par pliage consécutif des zones d'affaiblissement 6, 6', l'une 6 s'étendant initialement dans le plan des parties planes, ou de l'âme 4, de la joue 1 tandis que l'autre zone d'af-

faiblissement 6' s'étendant dans le plan de la face supérieure 2', 3' des protubérances 2, 3 de la joue, étant entendu que ces deux protubérances 2, 3 présentent une hauteur sensiblement égale de sorte que leurs faces supérieures 2', 3' respectives s'étendent dans un même plan.

[0024] L'une 7 de ces portions sinusoïdales étant orientée vers le haut tandis que l'autre portion 7' est orientée vers le bas, les sommets respectifs de chacune de ces portions sinusoïdales 7, 7' sont opposés, l'un des sommets étant situé au niveau des flancs plats 4 tandis que l'autre sommet étant situé au niveau de la face supérieure des protubérances 2, 3.

[0025] En outre, les zones d'affaiblissement 6, 6' comportent un rétrécissement ou diminution de matière 8, 8' localisé aux sommets respectifs de chacune des zones d'affaiblissement 6, 6' ; ce rétrécissement ou diminution de matière 8, 8' s'étendant sur toute la largeur de la zone d'affaiblissement 6 ou 6', Ainsi, outre la possibilité pour les zones d'affaiblissement 6, 6' de s'étendre, ici longitudinalement suivant l'axe XX', sous les effets en particulier des phénomènes de dilatation thermique, ces zones d'affaiblissement 6, 6' sont susceptibles de se rompre ; cette rupture étant facilitée par ces rétrécissements ou diminutions de matière 8, 8' des zones d'affaiblissement 6, 6'.

[0026] Les figures 2 et 3 présentent un deuxième mode d'exécution d'une joue 1 selon l'invention. Cette réalisation de la joue 1 est ici identique à celle de la figure 1, à l'exception des ouvertures et des zones d'affaiblissement. Dans cet exemple de réalisation, il y a quatre ouvertures 9, 9', 10, 10', deux d'entre elles 9, 9' s'étendant à partir des bords latéraux opposés tandis que les deux autres ouvertures 10, 10' sont centrales, c'est-à-dire à distance des deux bords latéraux. Toutes les ouvertures 9, 9', 10, 10' s'étendent linéairement suivant un axe commun AA perpendiculaire à l'axe longitudinal à l'axe XX' de la joue 1. Les ouvertures 9, 9', 10, 10' présentent une forme sensiblement rectangulaire avec les coins arrondis.

[0027] Comme cela est visible sur la figure 3, il existe dans cette réalisation trois zones d'affaiblissement 11, 11', 11", l'une 11 de ces zones étant située dans le plan des parties planes, ou de l'âme 4, de la joue 1 tandis que les deux autres zones 10, 10' sont situées dans le plan comportant les deux faces ou côtés supérieurs 2', 3' des protubérances 2, 3. A nouveau, dans cette réalisation, grâce à la présence d'au moins deux zones d'affaiblissement 11, 11', 11 " dans des plans parallèles distincts, et a fortiori trois zones comme dans ce second mode d'exécution, la joue 1 est plus rigide et apte à résister à une flexion due à la manipulation et aux phénomènes de dilatation thermique de la joue/corps de l'échangeur (faisceau de tubes situé sous la joue). On notera que, dans ce mode de réalisation, il n'y a pas de rétrécissement ou diminution de la matière au niveau des zones d'affaiblissement 11, 11', 11" mais bien entendu, cette solution de diminution de matière peut être envisagée sur l'une au moins ou pour l'ensemble de ces zones d'affaiblissement.

[0028] Le troisième mode d'exécution, illustré sur les figures 4, 5 et 6, présente à nouveau une joue 1 identique à celles présentées dans les deux premiers modes d'exécution mais dans laquelle les ouvertures et les zones d'affaiblissement sont différentes.

[0029] Dans cet exemple, deux ouvertures 12, 12' s'étendent à partir respectivement des deux bords latéraux opposés tandis que deux autres ouvertures centrales 13, 13', c'est-à-dire à distance des bords latéraux, présentent une forme ou coupe en L. Dans ce mode de réalisation comme dans tous les modes d'exécution, les zones d'affaiblissement 14, 14', 14" s'étendent entre les ouvertures 12, 12', 13, 13'. A nouveau, une zone d'affaiblissement 14 est située dans le plan inférieur, c'est-à-dire le plan formé par les parties planes, ou de l'âme 4, de la joue 1 tandis que deux autres zones d'affaiblissement 14', 14" sont situées dans le plan formé par, ou comportant, les faces ou côtés supérieurs 2', 3' des protubérances 2, 3, ces deux plans étant bien des plans parallèles.

[0030] Dans cette réalisation, les zones d'affaiblissement 14, 14', 14" ne s'étendent pas dans un même axe, par exemple selon l'axe AA du second mode de réalisation, mais chacun des deux groupes de zones d'affaiblissement 14 et 14', 14", s'étendant respectivement dans les deux plans parallèles susmentionnés, sont alignés dans des axes distincts.

[0031] Le quatrième mode d'exécution, représenté sur les figures 7 et 8, reprend le second mode d'exécution des figures 2 et 3 et ajoute un rétrécissement ou une diminution de matière 15 des zones d'affaiblissement 11, 11', 11". Cette diminution de matière 15 pourra être d'au moins 1/3 de l'épaisseur de matière de la joue 1, sensiblement égale sur ses autres parties, par exemple une réduction de matière 15 de la moitié de l'épaisseur de la tôle formant la joue 1.

[0032] Comme illustré sur la figure 9, cette diminution ou retrait de matière pourra présenter une section sensiblement en forme de triangle, inversé sur la figure 9 car réalisé à partir de la face supérieure de la joue. Bien entendu, on pourra prévoir de réaliser cette diminution ou retrait de matière 15 à partir de la face inférieure de la joue 1 et/ou que cette diminution de matière présente une section ou forme différente de celle représentée ici.

[0033] Le cinquième mode de réalisation, présenté sur les figures 10 et 11, reprend également le second mode de réalisation en variant la forme des ouvertures 9, 9', 10, 10'. Ici, les ouvertures 9, 9', 10, 10' présentent toujours une forme sensiblement rectangulaire mais leurs coins présentent une section oblique de sorte que les extrémités des ouvertures présentent une forme de triangle ou en V.

[0034] Enfin, le dernier mode d'exécution choisi pour illustrer l'invention, présenté sur les figures 12 et 13, ne se distingue de la seconde réalisation qu'en ce que la joue 1 ne comprend qu'une seule protubérance 2. Ainsi,

il existe ici toujours quatre ouvertures 9, 9', 10, 10', dont deux 9, 9' s'étendant à partir des bords opposés latéraux, et deux zones d'affaiblissement 11', 11" sont situées dans le plan inférieur, ou de l'âme 4, de la joue 1 tandis qu'une zone d'affaiblissement 11 est présente sur la face supérieure 2' de la protubérance 2.

[0035] Tous les modes de réalisation présentés ici comportent des caractéristiques qui sont combinables, tout en restant dans le cadre défini par l'invention dans les revendications jointes.

[0036] La présente invention s'applique à tous types d'échangeur nécessitant des joues conçues pour contrer les phénomènes de dilatation et torsion due aux différences thermiques.

Revendications

1. Joue (1) pour un échangeur de chaleur, s'étendant longitudinalement, comportant au moins une ouverture (5, 5', 5", 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13') ladite ouverture (5, 5', 5", 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13') formant une découpe de la joue (1), et au moins deux zones d'affaiblissement (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14"), **caractérisée en ce que** ladite joue consiste en une âme (4) sensiblement plane à partir de laquelle s'étend au moins une protubérance (2, 3), les deux zones d'affaiblissement (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") étant situées sur des plans distincts parallèles, respectivement dans un plan formé par, ou comportant, des faces ou côté supérieurs de la ou des protubérances (2, 3), et dans le plan de l'âme plane (4).

2. Joue (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les deux zones d'affaiblissement (6, 6', 11, 11', 11 ", 14, 14', 14") sont les seuls éléments de matière formant discontinuité de la découpe de sorte que la découpe n'est interrompue que par lesdites deux zones d'affaiblissement (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14").

3. Joue (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**elle comprend deux protubérances (2, 3) s'étendant à partir de l'âme plane (4).

4. Joue (1) selon la revendication 1 ou 3, **caractérisée en ce que** la ou les protubérance(s) (2, 3) présente (nt) une section sensiblement carrée, rectangulaire ou ronde.

5. Joue (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comprend une pluralité d'ouvertures (5, 5', 5", 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13').

6. Joue (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la ou les ouvertures (5, 5', 5", 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13') s'étend(ent) linéairement, perpendiculairement à l'axe longitudinal de la joue (1).

7. Joue (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les zones d'affaiblissement (6, 6', 11, 11', 11 ", 14, 14', 14") présentent une réduction/diminution d'épaisseur de matière (15).

8. Joue (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins une des zones d'affaiblissement (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") est située sur une portion plane (4).

9. Joue (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 **caractérisé en ce qu'**au moins une des zones d'affaiblissement (6, 6', 11, 11', 11 ", 14, 14', 14") est située sur une portion incurvée, pliée ou sinusoïdale (7, 7').

10. Joue (1) selon la revendication 9, **caractérisée en ce que**, ladite joue comprenant deux protubérances (2,3), les zones d'affaiblissement sont présentes au niveau de chacune des deux protubérances (2, 3).

11. Joue (1) selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** les deux zones d'affaiblissement (6, 6', 11, 11', 14, 14', 14") sont situés respectivement sur la face supérieure de la protubérance (2,3) et sur l'âme plane (4).

12. Joue (1) selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** les zones d'affaiblissement (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") sont toutes situées sur un même axe linéaire (AA).

13. Joue (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** les zones d'affaiblissement (6, 6', 11, 11', 11 ", 14, 14', 14") sont situées sur des axes linéaires différents.

14. Echangeur de chaleur, en particulier pour un véhicule automobile, comportant deux collecteurs reliés par un faisceau de tubes et d'intercalaires, **caractérisé en ce qu'**il comprend au moins une joue (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

15. Echangeur de chaleur selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la joue (1) est fixé à au moins l'une des extrémités ou côtés du susdit faisceau.

Claims

1. End plate (1) for a heat exchanger, running longitudinally, comprising at least one opening (5, 5', 5", 9,

9', 10, 10', 12, 12', 13, 13'), said opening (5, 5', 5", 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13') forming a cut in the end plate (1), and at least two areas of weakness (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14"), **characterized in that** said end plate consists in a substantially flat web (4) from which at least one projection (2, 3) extends, the two areas of weakness (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") being situated in distinct parallel planes, respectively in a plane formed by, or comprising, upper faces or sides of the projection or projections (2, 3), and in the plane of the flat web (4).

2. End plate (1) according to Claim 1, **characterized in that** the two areas of weakness (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") are the only material elements that form a discontinuity in the cut such that the cut is interrupted only by said two areas of weakness (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14").

3. End plate (1) according to Claim 1, **characterized in that** it comprises two projections (2, 3) extending from the flat web (4).

4. End plate (1) according to Claim 1 or 3, **characterized in that** the projection or projections (2, 3) has (have) a substantially square, rectangular or round cross section.

5. End plate (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises a plurality of openings (5, 5', 5", 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13').

6. End plate (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the opening or openings (5, 5', 5", 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13') extends (extend) linearly, perpendicular to the longitudinal axis of the end plate (1).

7. End plate (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the areas of weakness (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") have a reduction/decrease in thickness of material (15).

8. End plate (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the areas of weakness (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") is situated on a flat portion (4).

9. End plate (1) according to any one of Claims 1 to 7, **characterized in that** at least one of the areas of weakness (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") is situated on a curved, bent or sinusoidal portion (7, 7').

10. End plate (1) according to Claim 9, **characterized in that,** with said end plate comprising two projections (2, 3), the areas of weakness are present on each of the two projections (2, 3).

11. End plate (1) according to Claim 1, **characterized in that** the two areas of weakness (6, 6', 11, 11', 14, 14', 14") are situated respectively on the upper face of the projection (2, 3) and on the flat web (4).

12. End plate (1) according to Claim 11, **characterized in that** the areas of weakness (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") are all situated on one and the same linear axis (AA).

13. End plate (1) according to any one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the areas of weakness (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") are situated on different linear axes.

14. Heat exchanger, particularly for a motor vehicle, comprising two headers connected by a core of tubes and of inserts, **characterized in that** it comprises at least one end plate (1) according to any one of the preceding claims.

15. Heat exchanger according to Claim 14, **characterized in that** the end plate (1) is fixed to at least one of the ends or sides of the aforesaid core.

Patentansprüche

1. Seitenteil (1) für einen Wärmetauscher, das sich in Längsrichtung erstreckt, mit mindestens einer Öffnung (5, 5', 5", 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13'), wobei die Öffnung (5, 5', 5", 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13') einen Ausschnitt des Seitenteils (1) bildet, und mit mindestens zwei Schwächungszonen (6, 6', 11, 11', 11,", 14, 14', 14"), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenteil aus einem im Wesentlichen ebenen Steg (4) besteht, von dem ausgehend sich mindestens eine Ausbauchung (2, 3) erstreckt, wobei die zwei Schwächungszonen (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") sich in unterschiedlichen parallelen Ebenen befinden, jeweils in einer Ebene, die von oberen Flächen oder Seiten der Ausbauchung oder der Ausbauchungen (2, 3) geformt wird oder diese enthält, und in der Ebene des ebenen Stegs (4).

2. Seitenteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Schwächungszonen (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") die einzigen Materialelemente sind, die eine Unterbrechung des Ausschnitts bilden, so dass der Ausschnitt nur von den zwei Schwächungszonen (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") unterbrochen wird.

3. Seitenteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zwei Ausbauchungen (2, 3) enthält, die sich ausgehend vom ebenen Steg (4) erstrecken.

4. Seitenteil (1) nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausbauchung oder die Ausbauchungen (2, 3) einen im Wesentlichen quadratischen, rechteckigen oder runden Querschnitt aufweist (aufweisen).

5. Seitenteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mehrere Öffnungen (5, 5', 5", 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13') enthält.

6. Seitenteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung(en) (5, 5', 5", 9, 9', 10, 10', 12, 12', 13, 13') sich linear, lotrecht zur Längsachse des Seitenteils (1), erstreckt (erstrecken).

7. Seitenteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwächungszonen (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") eine Reduzierung/Verringerung von Materialdicke (15) aufweisen.

8. Seitenteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Schwächungszonen (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") sich in einem ebenen Abschnitt (4) befindet.

9. Seitenteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Sehwächungszonen (6, 5', 11, 11', 11", 14, 14', 14") sich in einem gekrümmten, gefalteten oder sinusförmigen Abschnitt (7, 7') befindet.

10. Seitenteil (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass,** wenn das Seitenteil zwei Ausbauchungen (2, 3) aufweist, die Schwächungszonen sich in Höhe jeder der zwei Ausbauchungen (2, 3) befinden.

11. Seitenteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Schwächungszonen (6, 6', 11, 11', 14, 14', 14") sich auf der Oberseite der Ausbauchung (2, 3) bzw. auf dem ebenen Steg (4) befinden.

12. Seitenteil (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwächungszonen (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") sich alle auf der gleichen linearen Achse (AA) befinden.

13. Seitenteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwächungszonen (6, 6', 11, 11', 11", 14, 14', 14") sich auf unterschiedlichen linearen Achsen befinden.

14. Wärmetauscher, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, der zwei Kollektoren aufweist, die durch ein Bündel von Rohren und Abstandsstücken verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens ein Seitenteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche enthält.

15. Wärmetauscher nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenteil (1) an mindestens einem der Enden oder Seiten des Bündels befestigt ist.

FIGURE 1

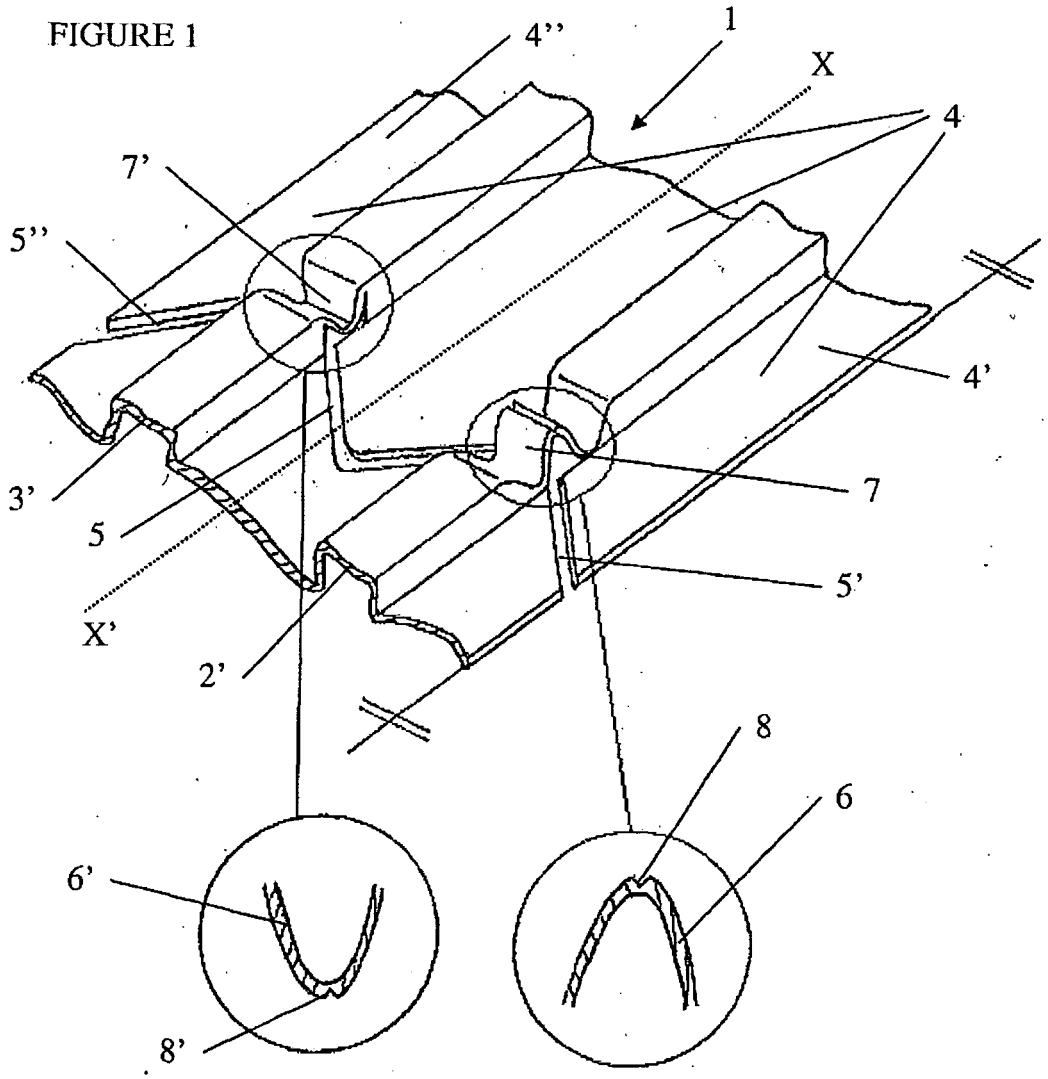


FIG. 3

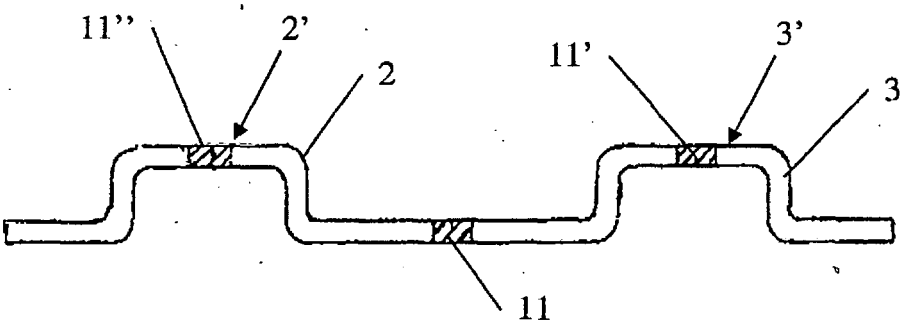


FIG. 2

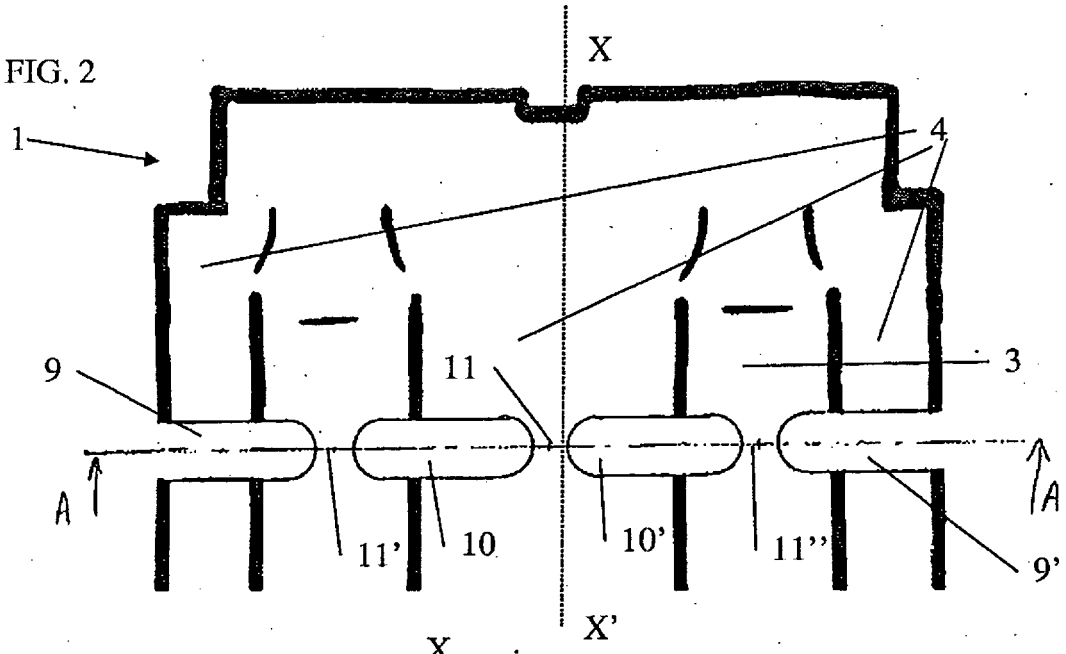


FIG. 4

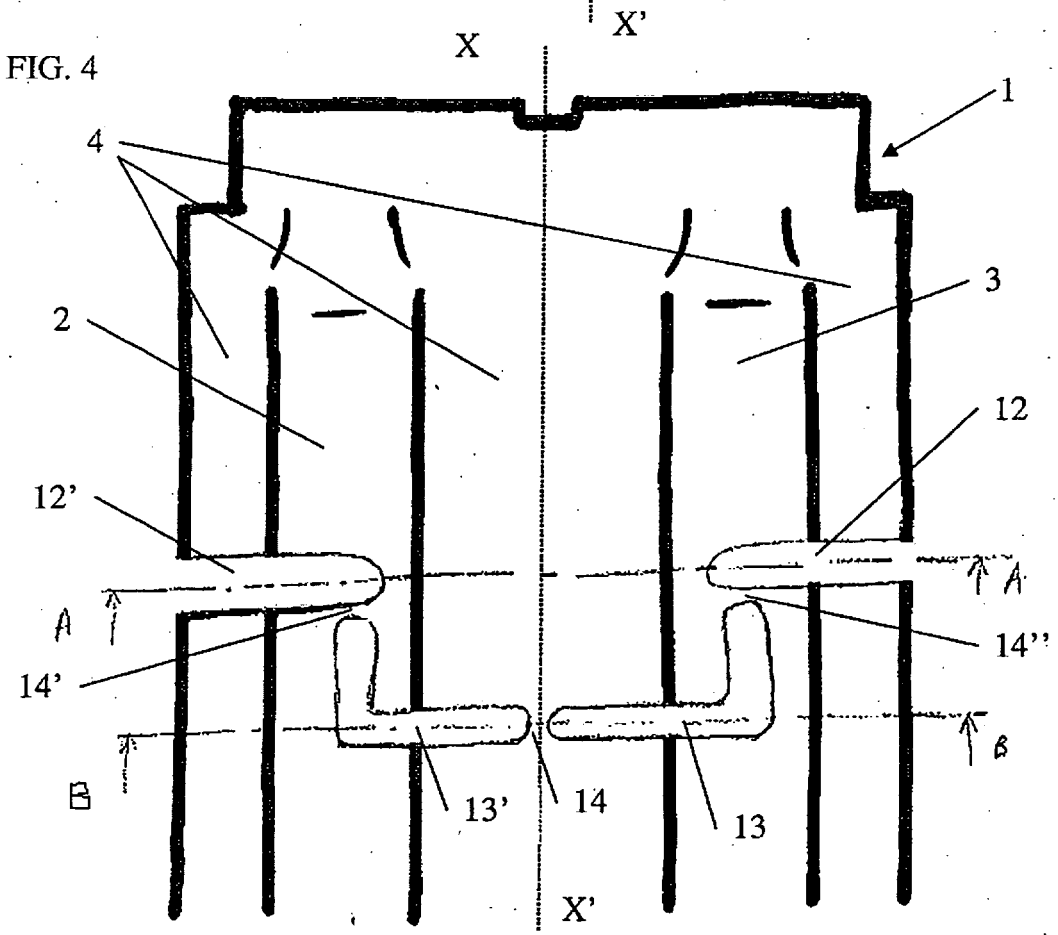


FIG. 5

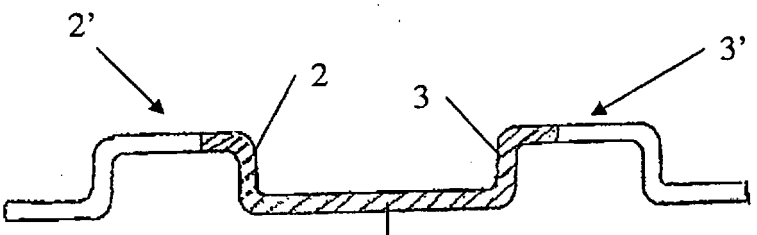


FIG. 6

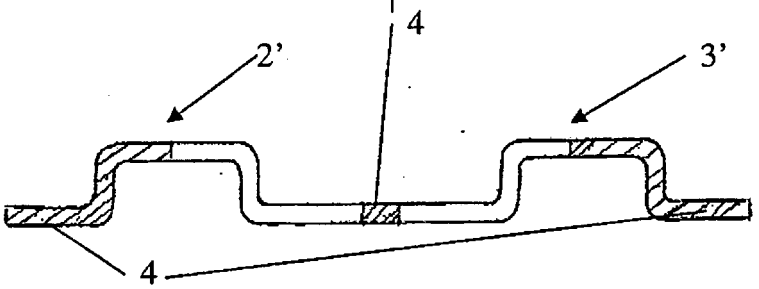


FIG. 7

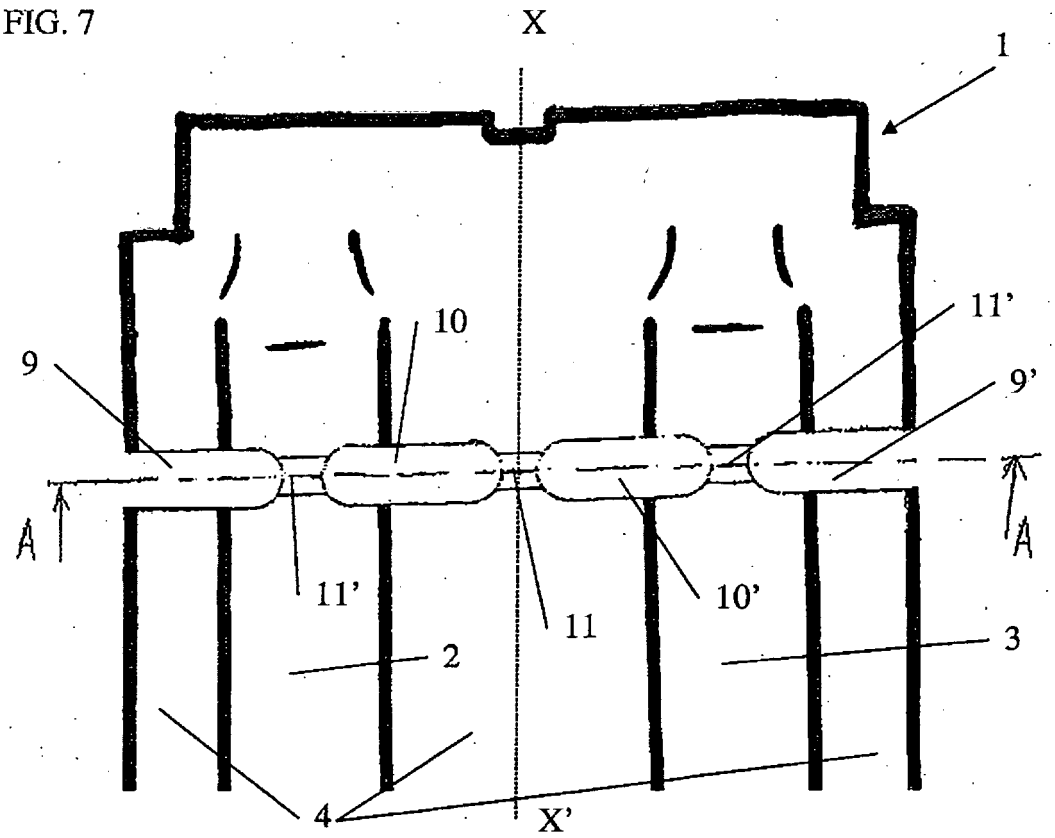


FIG. 8

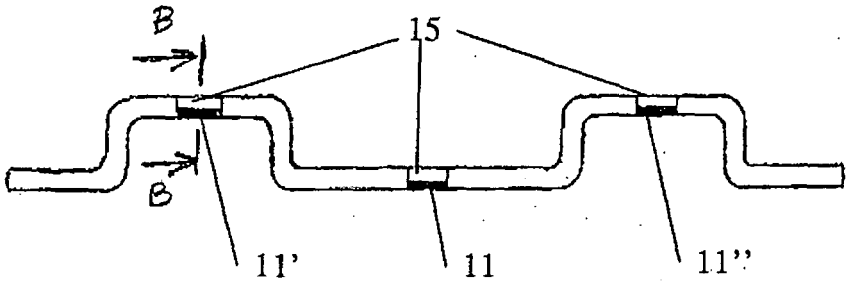


FIG. 9

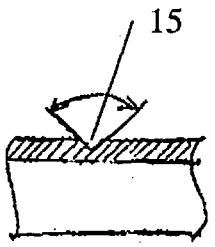


FIG. 10

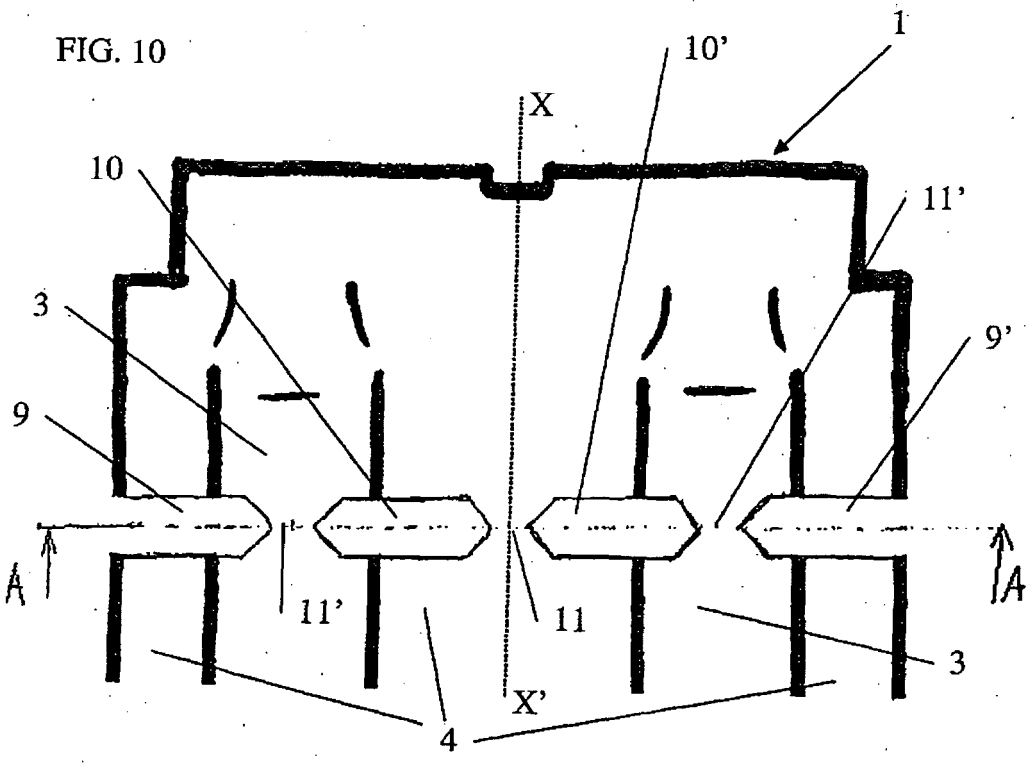


FIG. 11

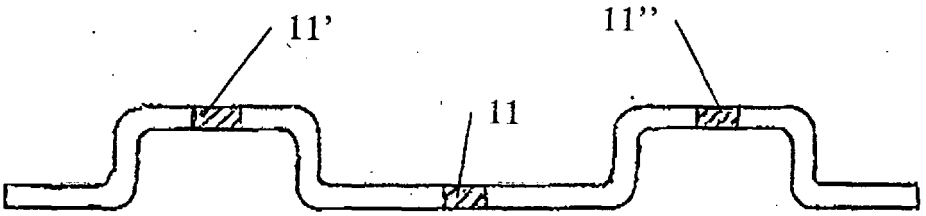


FIG. 12

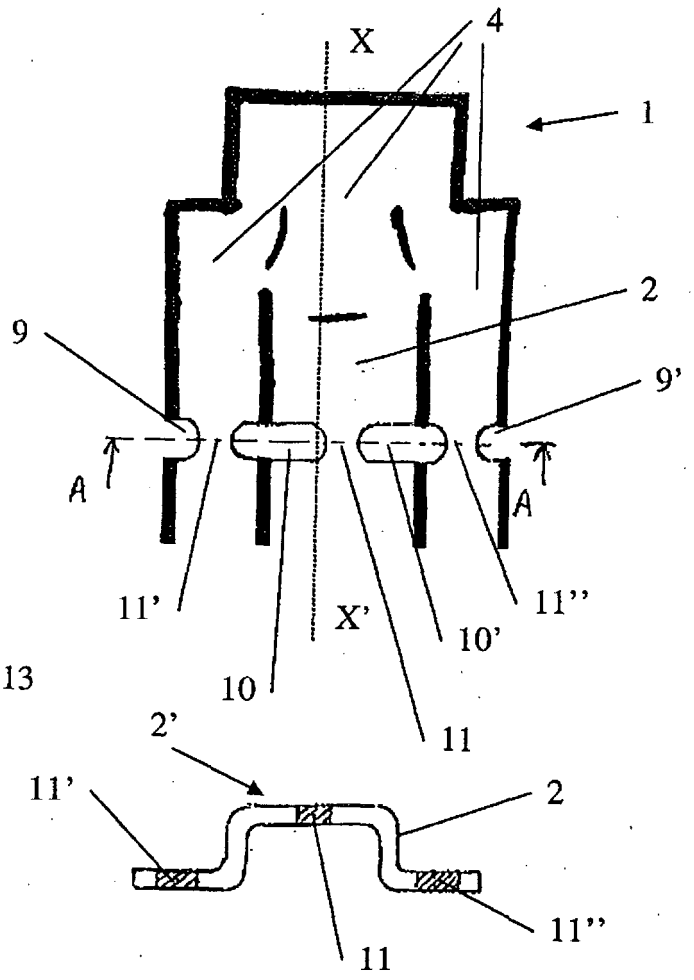


FIG. 13

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

- EP 1195573 A **[0001] [0011]**
- FR 2183375 **[0010]**
- US 6328098 B **[0011]**