



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.12.2009 Bulletin 2009/49

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

(21) Numéro de dépôt: **09170676.2**

(22) Date de dépôt: **02.06.2003**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **04.06.2002 FR 0206857**

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s) initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
03756045.5 / 1 509 740

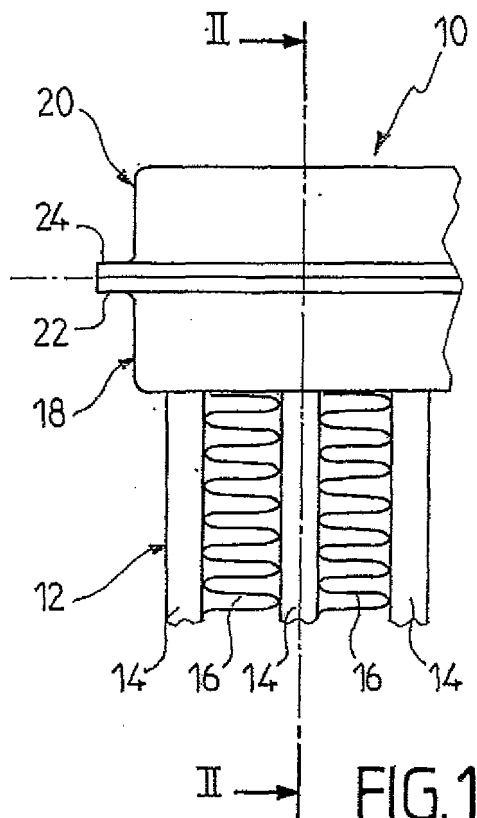
(71) Demandeur: **Valeo Systèmes Thermiques**
78321 Le Mesnil Saint Denis (FR)

(72) Inventeurs:
• **Ibrahimi, Mohamed**
72700, Allonnes (FR)
• **Le Bouteiller, Ivan**
72000, Le Mans (FR)
• **Pourmarin, Alain**
72210, La Suze sur Sarthe (FR)
• **Robidou, Herveline**
78321, Le Mesnil Saint Denis (FR)

Remarques:
Cette demande a été déposée le 18-09-2009 comme demande divisionnaire de la demande mentionnée sous le code INID 62.

(54) **Echangeur de chaleur à collecteur et boîte collectrice, notamment pour véhicule automobile**

(57) L'invention concerne un ensemble collecteur/boîte collectrice comprenant une boîte collectrice coiffant un collecteur, le collecteur (18) et la boîte collectrice (20) étant formés par deux demi-coquilles généralement symétriques de part et d'autre d'un plan de jonction commun (P) et présentant des joints plats respectifs (22,24) assemblés suivant ledit plan de jonction. Les joints plats respectifs (22,24) sont formés vers l'intérieur des demi-coquilles.. Application aux échangeurs de chaleur pour véhicules automobiles.



Description

[0001] L'invention se rapporte au domaine des échangeurs de chaleur, en particulier pour les véhicules automobiles.

[0002] Elle concerne plus précisément un échangeur de chaleur comprenant un faisceau de tubes, au moins un collecteur dans lequel débouchent les tubes du faisceau, ainsi qu'une boîte collectrice coiffant le collecteur.

[0003] Un tel échangeur de chaleur peut constituer, par exemple, un radiateur de refroidissement du moteur du véhicule, un radiateur de chauffage de l'habitacle, ou encore un évaporateur ou un condenseur d'un circuit de climatisation.

[0004] Dans un échangeur de chaleur de ce type, le faisceau de tubes est habituellement monté entre deux boîtes collectrices par l'intermédiaire de leurs collecteurs respectifs, et est propre à être parcouru par un fluide. Dans le cas d'un radiateur de refroidissement du moteur ou d'un radiateur de chauffage de l'habitacle, ce fluide est le liquide servant au refroidissement du moteur. Dans le cas d'un évaporateur ou d'un condenseur de climatisation, ce fluide est un fluide réfrigérant.

[0005] Dans les échangeurs de chaleur connus, le collecteur est habituellement réalisé sous la forme d'une plaque qui est munie de trous pour recevoir les extrémités des tubes du faisceau. Ces trous sont généralement bordés d'un collet pour faciliter un montage étanche entre le collecteur et les tubes du faisceau. Ce montage peut s'effectuer soit par brasage, soit par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité.

[0006] De son côté, la boîte collectrice qui vient coiffer le collecteur est aménagée pour coopérer de façon étanche avec lui. La boîte collectrice peut être réalisée sous la forme d'une pièce métallique qui est reliée par brasage au collecteur.

[0007] Il est connu aussi d'utiliser des boîtes collectrices en matière plastique qui sont serties sur le collecteur, par l'intermédiaire de moyens de sertissage, en particulier des griffes, que comporte celui-ci.

[0008] Dans tous les cas, le collecteur et la boîte collectrice constituent des pièces spécifiques très différentes qui sont conçues pour coopérer l'une avec l'autre.

[0009] L'invention vise à simplifier la réalisation des collecteurs et boîtes collectrices.

[0010] A cet effet, conformément à l'invention, le collecteur et la boîte collectrice sont formés par deux demi-coquilles généralement symétriques de part et d'autre d'un plan de jonction et présentant des joints plats respectifs assemblés suivant ledit plan de jonction.

[0011] On peut ainsi réaliser le collecteur et la boîte collectrice à partir de pièces identiques, à savoir deux demi-coquilles, destinées à être jointes l'une à l'autre.

[0012] Cela n'exclut pas que des opérations spécifiques soient mises en oeuvre pour réaliser l'une des demi-coquilles, par exemple celle destinée à former le collecteur.

[0013] En effet, il sera nécessaire d'aménager des

trous dans la demi-coquille formant collecteur pour la réception des tubes du faisceau.

[0014] Dans tous les cas, la fabrication du collecteur et de la boîte collectrice est simplifiée puisque ces deux composants utilisent la même demi-coquille à la base. Le collecteur et la boîte collectrice peuvent ainsi être obtenus par des outillages communs.

[0015] Par ailleurs, la présence d'un joint plat facilite et améliore la jonction étanche entre les deux demi-coquilles.

[0016] Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, les deux demi-coquilles sont métalliques, par exemple en aluminium, et leurs joints plats respectifs sont assemblés par brasage.

[0017] Suivant un premier mode de réalisation, les joints plats respectifs sont formés vers l'extérieur des demi-coquilles.

[0018] Les joints plats ainsi formés vers l'extérieur sont avantageusement maintenus par au moins une griffe.

[0019] Suivant un second mode de réalisation, les joints plats respectifs sont formés vers l'intérieur des demi-coquilles.

[0020] Ceci permet notamment de diminuer l'encombrement de la boîte collectrice. De plus, l'un des joints plats ainsi formés vers l'intérieur forme avantageusement une butée à l'égard des tubes du faisceau.

[0021] Les joints plats peuvent avoir des empreintes respectives de formes conjuguées qui sont destinées à s'emboîter mutuellement par coopération de forme pour assurer un maintien en position des deux demi-coquilles.

[0022] Selon encore une autre particularité de l'invention, la demi-coquille formant collecteur comporte, en outre, des trous pour la réception des tubes du faisceau.

[0023] Une boîte collectrice d'échangeur de chaleur peut comporter une ou plusieurs tubulures servant à l'entrée ou la sortie d'un fluide caloporteur.

[0024] Conformément à l'invention, et dans une variante de réalisation, les deux demi-coquilles sont formées avec des demi-tubulures généralement symétriques par rapport au plan de jonction, de manière à former une tubulure complète (encore appelée "entretoise"), lorsque les deux demi-coquilles sont assemblées entre elles.

[0025] De préférence, les demi-coquilles sont réalisées chacune par formage d'une tôle métallique. Par le terme "formage", on entend désigner au moins une opération mécanique classique, telle que par exemple un emboutissage, un pliage, un roulage, etc.

[0026] Ainsi, lorsque les deux demi-coquilles sont formées chacune avec une demi-tubulure, les demi-tubulures sont réalisées aussi lors du formage des deux demi-coquilles.

[0027] La présence de joints plats permet de former différents aménagements.

[0028] Ainsi, on peut prévoir que l'un au moins des joints plats se prolonge vers l'extérieur par une languette servant, par exemple, au positionnement et/ou à la fixation de l'échangeur de chaleur.

[0029] Dans une application préférentielle de l'invention, l'échangeur de chaleur comprend aussi des intercalaires ondulés placés entre les tubes, l'ensemble étant formé par brasage.

[0030] Dans la description qui suit, faite à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue partielle de côté d'un échangeur de chaleur selon l'invention ;
- la Figure 2 est une vue en coupe transversale selon la ligne II-II de la Figure 1 ;
- la Figure 3 est une vue en perspective d'un ensemble collecteur-boîte collectrice selon l'invention, dans une autre forme de réalisation ;
- la Figure 4 est une vue partielle en perspective d'un échangeur de chaleur selon l'invention, dans lequel le collecteur et la boîte collectrice sont formés chacun avec une demi-tubulure ;
- la Figure 5 est une vue en coupe analogue à la figure 2 dans une autre forme de réalisation ; et
- la Figure 6 est une vue partielle en coupe de deux joints plats munis de moyens de maintien.

[0031] On se réfère d'abord conjointement aux Figures 1 et 2 qui montrent partiellement un échangeur de chaleur 10 selon l'invention comprenant un faisceau 12 formé de tubes plats 14, parallèles entre eux, et entre lesquels sont disposés des intercalaires ondulés 16.

[0032] A l'une au moins des extrémités du faisceau 12, les tubes 14 sont reçus dans un collecteur 18, lequel est coiffé par une boîte collectrice 20 pour former un volume qui communique avec les tubes 14 du faisceau. L'ensemble peut ainsi être parcouru par un fluide caloporteur qui échange de la chaleur avec un flux d'air balaissant le faisceau.

[0033] A leur autre extrémité, les tubes 14 du faisceau sont avantageusement reçus dans un collecteur identique ou similaire (non représenté), coiffé lui aussi par une boîte collectrice (non représentée).

[0034] Comme on le voit sur la Figure 2, le collecteur 18 et la boîte collectrice 20 sont formés de deux demi-coquilles généralement symétriques, assemblées de part et d'autre d'un plan de jonction P. Dans l'exemple de réalisation représenté, ces deux demi-coquilles sont identiques et elles présentent des joints plats respectifs 22 et 24 formés à la périphérie des coquilles et vers l'extérieur.

[0035] Les deux demi-coquilles 18 et 20 sont réalisées avantageusement par formage et en particulier par emboutissage d'une tôle métallique, de préférence en aluminium ou en alliage à base d'aluminium. Ces deux demi-coquilles sont formées à partir des mêmes éléments de base et avec les mêmes outillages. La seule différence réside ici dans le fait que la demi-coquille formant le collecteur 18 doit être en outre usinée pour former des trous allongés 26 (Figure 2) propres à recevoir chacun une extrémité d'un tube 14. Ces trous sont avantageusement formés par découpe à la presse. Il sont avantageusement

entourés chacun d'un collet améliorant la jonction entre le tube et le collecteur.

[0036] Dans l'exemple de réalisation représenté, tous les autres composants de l'échangeur de chaleur sont formés en métal, de préférence dans le même métal ou alliage métallique que le collecteur et la boîte collectrice. L'ensemble est assemblé par brasage, avantageusement par passage au four, au cours d'une même opération.

[0037] Ainsi, l'assemblage du collecteur et de la boîte collectrice est réalisé dans un même plan de jonction avec un accostage plat contre plat des joints plats 22 et 24.

[0038] Cette conception permet d'avoir des emboutis peu profonds, d'où un gain de matière. De plus, une certaine partie de l'emboutissage peut être commune aux deux demi-coquilles, ce qui permet de réduire les délais de fabrication.

[0039] Par ailleurs, l'accostage plat contre plat permet d'obtenir un bon brasage. Enfin, la présence des joints plats 22 et 24, qui s'étendent à la périphérie et à l'extérieur de l'ensemble collecteur/boîte collectrice, forme un élément en saillie. Cet élément en saillie peut servir, par exemple, au calage de l'échangeur de chaleur dans un boîtier. Ceci présente un intérêt notamment lorsque l'échangeur de chaleur doit être inséré et monté dans un boîtier d'un appareil de chauffage et/ou de climatisation de véhicule automobile.

[0040] On se réfère maintenant à la Figure 3 qui montre un ensemble collecteur/boîte collectrice analogue à celui des Figures 1 et 2, mais dans une variante de réalisation. La différence principale réside ici dans le fait que l'un des joints plats, à savoir le joint plat 22, comporte deux languettes en saillie 28 et 30 pouvant servir, par exemple, au calage de l'échangeur de chaleur dans un boîtier (non représenté). On distingue également sur la Figure 3 une griffe 32 servant au maintien des deux joints plats l'un contre l'autre.

[0041] Dans la forme de réalisation de la Figure 4, qui s'apparente à celle des Figures 1 et 2, les demi-coquilles respectives 18 et 20 sont formées chacune avec des demi-tubulures 34 et 36 ayant chacune une section de forme sensiblement semi-circulaire. Ces deux demi-tubulures sont généralement symétriques par rapport au plan de jonction. Ainsi, lorsque les deux demi-coquilles sont assemblées mutuellement, les demi-tubulures 34 et 36 forment conjointement une tubulure complète 38, encore appelée "entretoise".

[0042] Cette tubulure sert à l'entrée ou à la sortie d'un fluide caloporteur circulant dans l'échangeur de chaleur. Comme on peut le constater sur la Figure 4, les joints plats respectifs 22 et 24 des deux demi-coquilles se poursuivent au niveau des demi-tubulures 34 et 36, améliorant ainsi la jonction étanche de ces deux demi-tubulures entre elles.

[0043] Les deux demi-tubulures 34 et 36 sont avantageusement réalisées par formage, en particulier par emboutissage, en même temps que les deux demi-co-

quilles, ce qui facilite là aussi la fabrication. L'interface avec les tubulures peut être assurée par un élément brasé qui entoure les deux demi-coquilles.

[0044] Cette forme de réalisation offre l'avantage de permettre un raccordement de manière oblongue, voire rectangle, sur la boîte à eau. Ceci permet aussi une diminution de la hauteur de la boîte collectrice, ce qui se traduit par une diminution de la matière engagée et une réduction dans l'encombrement.

[0045] Il en résulte aussi l'avantage de conserver la section de passage du liquide constante, sans générer d'augmentation de la vitesse du liquide au passage dans la tubulure ou entretoise.

[0046] Cette conception permet un raccordement d'une tubulure soit latéralement sur la boîte collectrice, soit en extrémité de cette dernière.

[0047] La forme de réalisation de la Figure 5 diffère de celle de la figure 2 par le fait que les joints plats respectifs 22 et 24 sont formés vers l'intérieur des demi-coquilles, au lieu de l'extérieur. Dans ces conditions, le formage des demi-coquilles ne peut être obtenu seulement par emboutissage et nécessite au moins une opération supplémentaire pour rabattre les joints plats vers l'intérieur.

[0048] Le fait d'avoir des joints plats dirigés vers l'intérieur permet de diminuer l'encombrement de la boîte collectrice. De plus, l'un des joints plats, ici le joint 22 forme une butée à l'égard des tubes 14 du faisceau 12. Ceci permet de positionner automatiquement les tubes en direction axiale par rapport à la boîte collectrice.

[0049] Le fait que les joints plats 22 et 24 soient ici tournés vers l'intérieur n'empêche pas la réalisation d'éléments en saillie vers l'extérieur, analogues aux languettes 28 et 30 décrites précédemment. En effet de tels éléments peuvent être facilement obtenus par des opérations mécaniques classiques, par exemple par un double pliage.

[0050] Dans la forme de réalisation de la Figure 6, les joints plats 22 et 24 ont des empreintes respectives 40 et 42 de formes conjuguées qui sont destinées à s'emboîter mutuellement par coopération de forme pour assurer un maintien en position des deux demi-coquilles. Dans l'exemple représenté, ces empreintes sont obtenues par un pliage en U de chacun des joints plats. Ces empreintes peuvent être réalisées soit sur la totalité, soit sur une portion de la périphérie des demi-coquilles.

[0051] L'agencement de telles empreintes s'applique aussi bien aux joints plats dirigés vers l'extérieur (Figure 2) qu'aux joints plats dirigés vers l'intérieur (Figure 5).

[0052] L'invention trouve une application particulière aux échangeurs de chaleur de véhicules automobiles. Un tel échangeur de chaleur peut constituer, par exemple, un radiateur de refroidissement du moteur du véhicule, un radiateur de chauffage de l'habitacle, ou encore un évaporateur ou un condenseur d'un circuit de climatisation.

Revendications

1. Ensemble collecteur/boîte collectrice comprenant une boîte collectrice coiffant un collecteur, le collecteur (18) et la boîte collectrice (20) étant formés par deux demi-coquilles généralement symétriques de part et d'autre d'un plan de jonction commun (P) et présentant des joints plats respectifs (22,24) assemblés suivant ledit plan de jonction, **caractérisé en ce que** les joints plats respectifs (22,24) sont formés vers l'intérieur des demi-coquilles.
2. Ensemble collecteur/boîte collectrice selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux demi-coquilles (18,20) sont métalliques, par exemple en aluminium, et **en ce que** leurs joints plats respectifs (22,24) sont assemblés par brasage.
3. Ensemble collecteur/boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** les joints plats (22,24) ont des empreintes respectives (40,42) de formes conjuguées qui sont destinées à s'emboîter mutuellement par coopération de forme pour assurer un maintien en position des deux demi-coquilles.
4. Ensemble collecteur/boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la demi-coquille formant collecteur (18) comporte, en outre, des trous (26) pour la réception des tubes (14) du faisceau (12).
5. Ensemble collecteur/boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les deux demi-coquilles (18,20) sont formées avec des demi-tubulures (34,36) généralement symétriques par rapport au plan de jonction (P), de manière à former une tubulure complète (38), encore appelée entretoise, lorsque les deux demi-coquilles sont assemblées entre elles.
6. Ensemble collecteur/boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les deux demi-coquilles (18,20) sont réalisées chacune par formage d'une tôle métallique.
7. Ensemble collecteur/boîte collectrice selon les revendications 5 et 6, prises en combinaison, **caractérisé en ce que** les deux demi-tubulures (34,36) sont réalisées aussi lors du formage des deux demi-coquilles (18, 20).
8. Echangeur de chaleur comprenant un faisceau (12) de tubes (14), **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un ensemble collecteur/boîte collectrice selon l'une quelconque des revendications précédentes, les tubes (14) débouchant dans le collecteur.

9. Echangeur de chaleur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'un des joints plats (22,24) formés vers l'intérieur forme une butée à l'égard des tubes (14) du faisceau (12).

5

10. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 8 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend, en outre, des intercalaires ondulés (16) disposés entre les tubes (14) du faisceau.

10

15

20

25

30

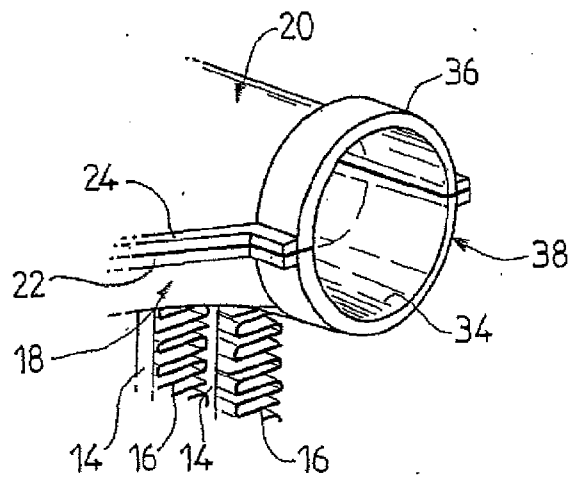
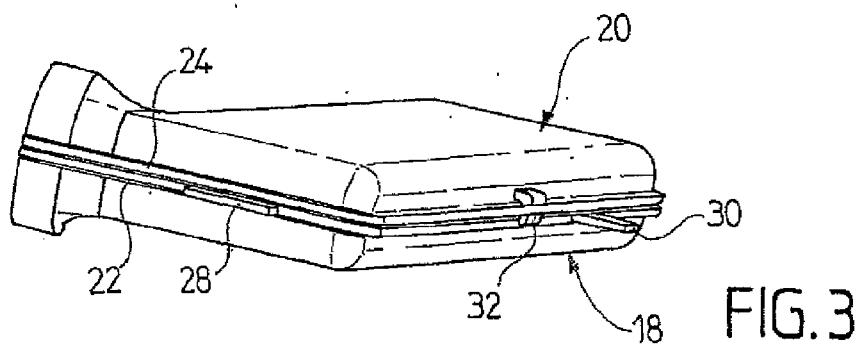
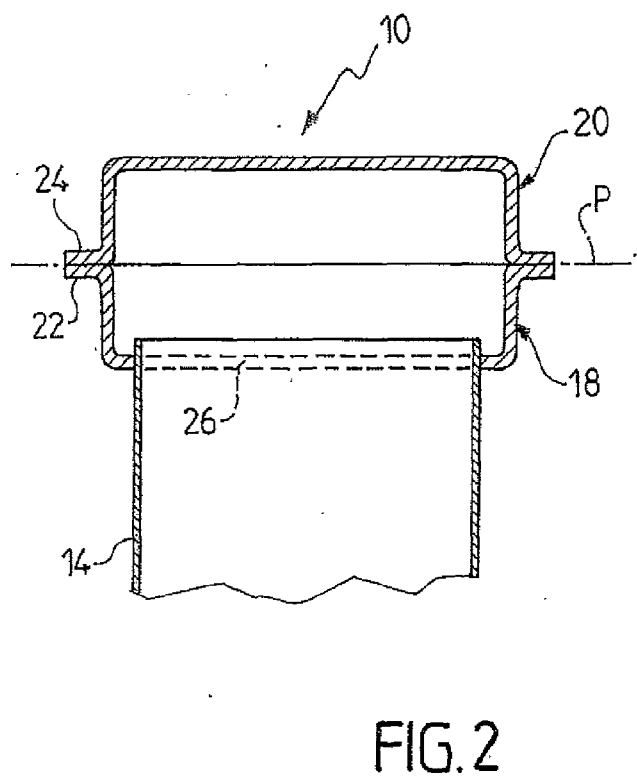
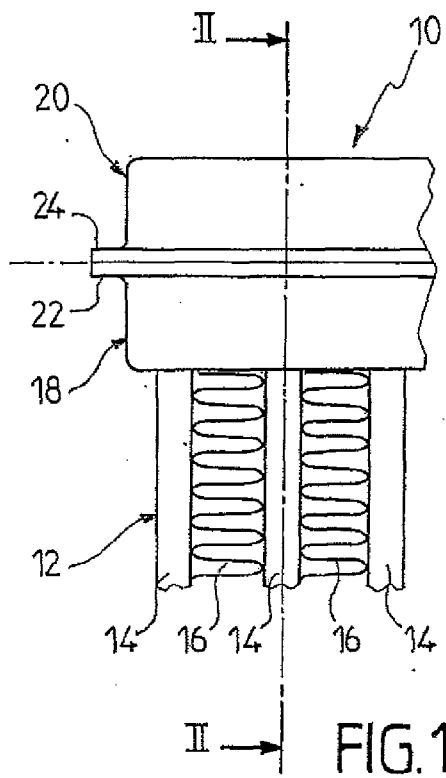
35

40

45

50

55



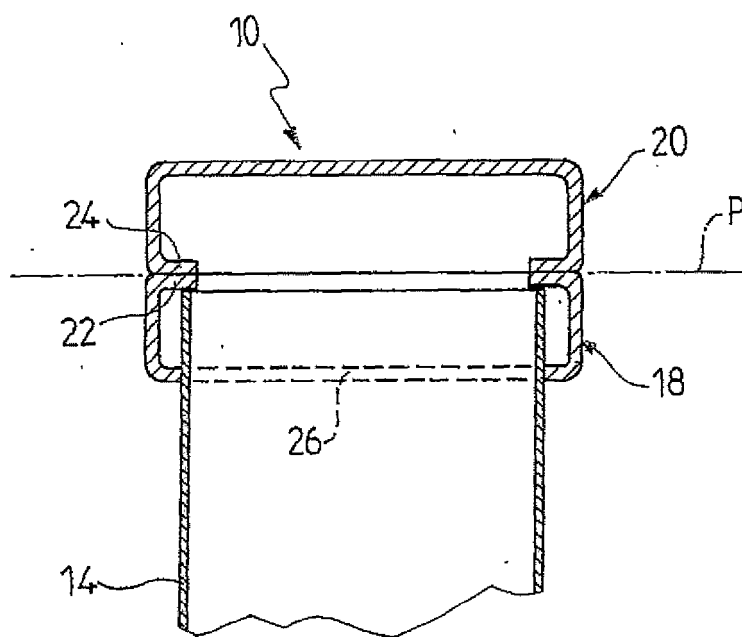


FIG. 5

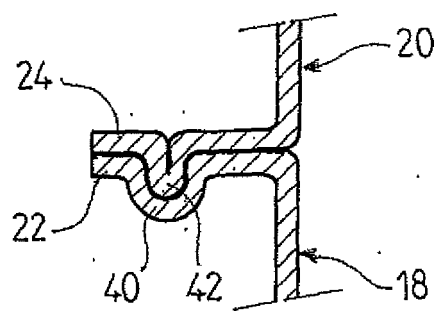


FIG. 6