

Description

L'invention concerne un tube plat pour la circulation d'un fluide dans un échangeur de chaleur, notamment un radiateur de refroidissement du moteur d'entraînement d'un véhicule automobile, formé par pliage, selon sa direction longitudinale, d'une bande de tôle dont une première face, définissant la surface extérieure du tube, est revêtue d'un matériau de brasage, ce tube comprenant des première et seconde parois principales opposées, sensiblement planes et parallèles, raccordées entre elles par deux parois complémentaires de façon à former un profil fermé, la première paroi principale étant formée à partir d'une région médiane de la largeur de la bande et la seconde paroi principale à partir de deux régions intermédiaires situées de part et d'autre de la région médiane, qui viennent se juxtaposer sensiblement dans un même plan, et deux régions marginales de la bande, respectivement adjacentes auxdites régions intermédiaires, étant repliées par rapport à celles-ci vers l'intérieur du tube et solidarisées par brasage à la face intérieure de la région médiane.

De tels tubes sont disposés en une ou plusieurs rangées, les tubes d'une même rangée étant mutuellement alignés parallèlement à leur épaisseur, c'est-à-dire perpendiculairement à leurs parois principales. Chaque tube relie entre elles deux boîtes à fluide de façon à permettre la circulation du fluide en une ou plusieurs passes entre les boîtes à fluide, le fluide échangeant ainsi de la chaleur avec un flux d'air traversant le faisceau de tubes et balayant la surface extérieure de chaque tube.

Dans un tube connu de ce genre, les régions marginales de la bande ont une largeur correspondant à l'épaisseur intérieure du tube et sont pliées à angle droit par rapport aux régions intermédiaires pour s'appuyer par leur tranche libre sur la face intérieure de la première paroi principale. Ces régions marginales, dont les revêtements de matériau de brasage sont alors tournés l'un vers l'autre, sont solidarisées par brasage, entre elles et à la première paroi principale, formant une entretoise de renforcement du tube et divisant l'intérieur de celui-ci en deux conduits séparés parallèles.

Il est clair que, pour un tube ayant la structure qui vient d'être décrite, la forme et les dimensions de la section transversale du tube imposent la largeur de la bande de départ. Il n'est donc pas possible à partir d'une même bande, à moins de la recouper, d'obtenir des tubes de tailles différentes. De plus, la largeur voulue de la bande doit être respectée avec précision, ce qui augmente son coût de réalisation ou entraîne des rebuts.

La figure 3 montre partiellement un tube dans lequel l'une 114 des régions marginales, pliée à angle droit par rapport à la région adjacente 112 de la bande, s'appuie normalement sur la face intérieure de la première paroi principale 107, tandis que l'autre région marginale 113, plus courte, reste à distance de la paroi 107. La région 113 ne participe donc pas au renforce-

ment du tube. De plus, il est difficile d'assurer la coplanarité de la région adjacente 111 avec la région 112 pour former la seconde paroi principale du tube.

A la figure 4, la région 113 possède la longueur voulue, mais la région 114 est trop longue et se positionne obliquement par rapport aux parois principales 107 et 111, 112. Les régions 113 et 114 ne sont donc pas mutuellement accolées et n'assurent pas le renforcement voulu du tube. Un défaut d'étanchéité peut également se produire.

Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients, et de permettre la réalisation d'un tube de taille déterminée à partir d'une bande dont la largeur peut varier dans une certaine mesure, et corrélativement de réaliser des tubes de tailles quelque peu différentes à partir d'une même largeur de bande.

L'invention vise notamment un tube du genre défini en introduction, et prévoit que la première paroi principale est formée par deux zones de la région médiane situées latéralement de part et d'autre d'un repli tourné vers l'intérieur du tube, sur lequel s'appuient lesdites régions marginales qui sont repliées sensiblement à 180°.

Des caractéristiques optionnelles de l'invention, complémentaires ou alternatives, sont énoncées ci-après:

- Ledit repli est placé à mi-largeur de la première paroi principale du tube.
- Ledit repli présente une section transversale en U dont les branches sont mutuellement accolées et s'étendent perpendiculairement auxdites parois principales, lesdites régions marginales s'appuyant sur le fond du U.
- Chaque région marginale est repliée en U par rapport à la région intermédiaire adjacente et s'appuie par le fond de son U sur ledit repli.
- Le fond du U de chaque région marginale est en contact avec celui de l'autre région marginale et avec ledit repli, ces trois éléments définissant entre eux une cavité propre à se remplir de matériau de brasage lors de la fusion du revêtement présent sur les régions marginales.
- Chaque région marginale est repliée à plat sur la région intermédiaire adjacente, la région marginale et la région intermédiaire étant en contact mutuel par la seconde face de la bande.
- Les parois complémentaires ont un profil courbe convexe.
- Les parois complémentaires ont un profil sensiblement semi-circulaire.

L'invention a également pour objet un procédé pour

la réalisation d'un tube tel que défini ci-dessus, comportant des étapes successives au cours desquelles:

- a) on plie ladite bande longitudinalement pour former ledit repli, le reste de la bande s'étendant sensiblement selon un plan de part et d'autre du repli;
- b) on replie les régions marginales de la bande, du côté dudit plan où se trouve le repli, à une distance prédéterminée de celui-ci dans la direction de la largeur de la bande; et
- c) on recourbe la bande, à une distance prédéterminée de chaque côté du repli, pour définir les parois complémentaires du tube, lesdites régions intermédiaires pivotant sensiblement de 180° pour amener les régions marginales de la bande en contact avec le repli.

Les caractéristiques et avantages de l'invention seront exposés plus en détail dans la description ci-après, en se référant aux dessins annexés, sur lesquels:

- la figure 1 est une vue partielle en coupe transversale d'un tube selon l'invention, avant brasage;
- la figure 2 représente la partie médiane de la coupe transversale d'un tube semblable à celui de la figure 1, réalisé à partir d'une bande un peu plus large;
- les figures 3 et 4 sont des vues analogues à la figure 2, relatives à des tubes selon l'état de la technique; et
- la figure 5 est une vue partielle en coupe transversale de la bande utilisée pour réaliser le tube de la figure 1, en cours de pliage.

La figure 1 représente en coupe transversale un tube plat 1 réalisé par pliage de la bande de tôle métallique 2 représentée à la figure 5. La face de la bande 2 tournée vers le bas à la figure 5 porte un revêtement 3 d'un matériau de brasage, qui recouvre toute la périphérie de la section transversale du tube 1. A mi-largeur de la bande 2 est formé un repli 4 qui pénètre à l'intérieur du tube. En section transversale, ce repli présente une forme en U dont les branches 5 et 6 sont mutuellement accolées et sont pliées à angle droit par rapport aux régions adjacentes 7 et 8 de la bande. Sur la figure 1, les régions 7 et 8 s'étendent dans un même plan pour former une première paroi principale du tube. Elles se raccordent respectivement par des régions 9 et 10, incurvées en demi-cylindres, à d'autres régions planes 11 et 12 qui forment la seconde paroi principale du tube, parallèle à la paroi 7, 8. Ainsi, la périphérie du tube est formée par les deux faces principales 7, 8 et 11, 12, planes et parallèles, et par deux parois complémentaires incurvées 9 et 10.

Les régions marginales 13 et 14 de la bande, adjacentes respectivement aux régions 11 et 12, sont pliées

à 180° par rapport à celles-ci à l'intérieur du tube, formant ainsi, avec ces dernières régions, des profils en U respectifs dont les fonds 15 et 16 sont en contact mutuel par le revêtement 3 et chacun en contact avec le fond 17 du U formé par le repli 4. Il subsiste entre ces trois fonds une cavité 18 de section transversale triangulaire curviligne, qui se remplira de matériau de brasage lors de la fusion de celui-ci. En même temps, la fusion du matériau de brasage recouvrant les faces des branches 5 et 6 tournées l'une vers l'autre assurera la rigidification du repli 4. On obtient ainsi une excellente tenue de l'entretoise formée par le repli 4 et par les régions marginales 13 et 14, et une étanchéité parfaite du tube au niveau de la liaison entre les trois fonds. Le fait que la zone d'étanchéité est adjacente à l'extérieur du tube facilite en outre les opérations de préparation au brasage (dégraissage, fluxage, étuvage), ainsi que le contrôle d'aspect avant brasage.

Le tube de la figure 1 est rigoureusement symétrique par rapport au plan P passant d'une part entre les branches 5 et 6, d'autre part entre les fonds 15 et 16. Cette symétrie est rompue, dans le cas du tube de la figure 2, par le fait que la région marginale 14 est plus large que la région marginale 13, la bande de départ étant elle-même un peu plus large que celle représentée à la figure 5. On voit que cette augmentation de largeur n'affecte en rien les dimensions extérieures du tube terminé, ni la forme et la position relatives des trois fonds de U 15, 16 et 17 et par conséquent la qualité de leur liaison.

Avantageusement, pour réaliser le tube selon l'invention, on forme tout d'abord le repli 4 par un triple pliage longitudinal de la bande. On plie ensuite les régions marginales 13 et 14 à 180° par rapport aux régions adjacentes 11 et 12, selon les flèches F1 de la figure 5. Puis, on relève les régions 11 et 12 en les faisant pivoter de 180° par rapport aux régions 7 et 8 respectivement, selon les flèches F2 de la figure 5, en roulant en demi-cylindres les régions 9 et 10. Le pliage des régions marginales 13 et 14 est effectué de telle façon que les fonds 15 et 16 soient formés à une distance prédéterminée du plan P défini par les branches 5 et 6, grâce à quoi tout excès ou tout défaut dans la largeur de la bande 2 se répercute sur la largeur des régions marginales 13 et 14 et non sur les dimensions extérieures du tube.

Revendications

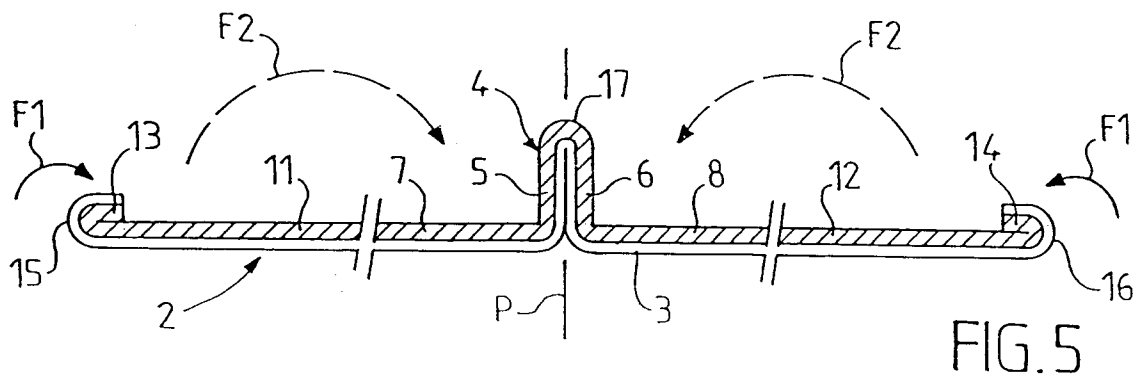
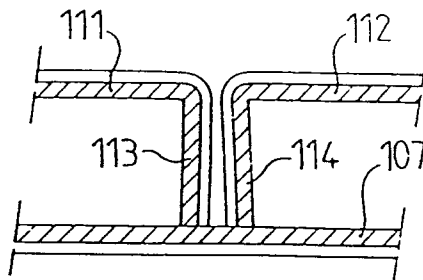
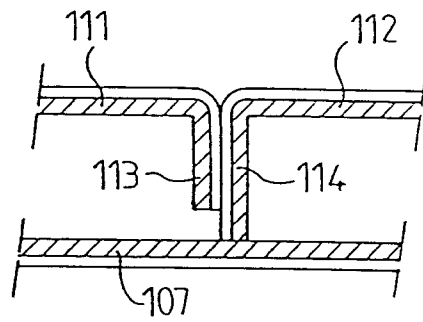
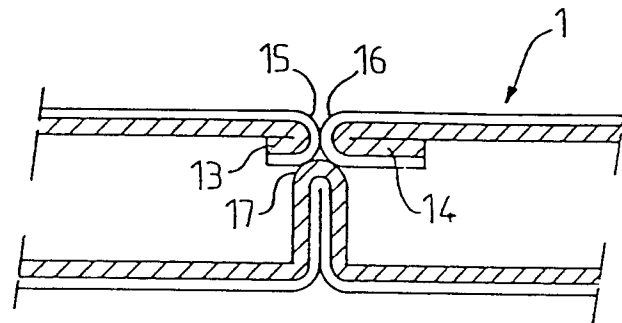
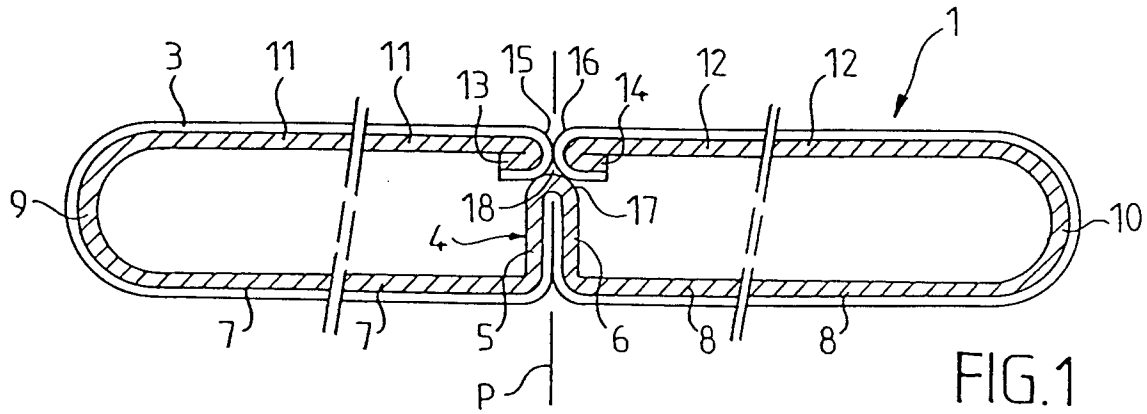
1. Tube plat (1) pour la circulation d'un fluide dans un échangeur de chaleur, notamment un radiateur de refroidissement du moteur d'entraînement d'un véhicule automobile, formé par pliage, selon sa direction longitudinale, d'une bande de tôle (2) dont une première face, définissant la surface extérieure du tube, est revêtue d'un matériau de brasage (3), ce tube comprenant des première (7, 8) et seconde (11, 12) parois principales opposées, sensiblement planes et parallèles, raccordées entre elles par

deux parois complémentaires (9, 10) de façon à former un profil fermé, la première paroi principale étant formée à partir d'une région médiane (7, 4, 8) de la largeur de la bande et la seconde paroi principale à partir de deux régions intermédiaires (11, 12) situées de part et d'autre de la région médiane, qui viennent se juxtaposer sensiblement dans un même plan, et deux régions marginales (13, 14) de la bande, respectivement adjacentes auxdites régions intermédiaires, étant repliées par rapport à celles-ci vers l'intérieur du tube et solidarisées par brasage à la face intérieure de la région médiane, caractérisé en ce que la première paroi principale est formée par deux zones (7, 8) de la région médiane situées latéralement de part et d'autre d'un repli (4) tourné vers l'intérieur du tube, sur lequel s'appuient lesdites régions marginales qui sont repliées sensiblement à 180°.

2. Tube selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit repli est placé à mi-largeur de la première paroi principale du tube.
3. Tube selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit repli présente une section transversale en U dont les branches (5, 6) sont mutuellement accolées et s'étendent perpendiculairement auxdites parois principales, lesdites régions marginales s'appuyant sur le fond du U.
4. Tube selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque région marginale (13, 14) est repliée en U par rapport à la région intermédiaire adjacente et s'appuie par le fond (15, 16) de son U sur ledit repli.
5. Tube selon la revendication 4, caractérisé en ce que le fond (15, 16) du U de chaque région marginale est en contact avec celui de l'autre région marginale et avec ledit repli (4), ces trois éléments définissant entre eux une cavité (18) propre à se remplir de matériau de brasage lors de la fusion du revêtement présent sur les régions marginales.
6. Tube selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que chaque région marginale est repliée à plat sur la région intermédiaire adjacente, la région marginale et la région intermédiaire étant en contact mutuel par la seconde face de la bande.
7. Tube selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les parois complémentaires (9, 10) ont un profil courbe convexe.
8. Tube selon la revendication 7, caractérisé en ce que les parois complémentaires ont un profil sensiblement semi-circulaire.
9. Procédé pour la réalisation d'un tube selon l'une

des revendications précédentes, comportant des étapes successives au cours desquelles:

- a) on plie ladite bande (2) longitudinalement pour former ledit repli (4), le reste de la bande s'étendant sensiblement selon un plan de part et d'autre du repli;
- b) on replie les régions marginales de la bande (13, 14), du côté dudit plan où se trouve le repli, à une distance prédéterminée de celui-ci dans la direction de la largeur de la bande; et
- c) on recourbe la bande, à une distance prédéterminée de chaque côté du repli, pour définir les parois complémentaires (9, 10) du tube, lesdites régions intermédiaires pivotant sensiblement de 180° pour amener les régions marginales de la bande en contact avec le repli.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 10 8742

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)
A	EP 0 302 232 A (SUEDDEUTSCHE KUEHLER BEHR) 8 février 1989 * figure 5 *	1	F28D1/03
A	FR 2 261 819 A (GRAENGES ESSEM AB) 19 septembre 1975 * figure 2 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F28D F28F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28 août 1997	Examineur Zaegel, B
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC02)