



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 089 047 A2**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**04.04.2001 Bulletin 2001/14**

(51) Int Cl.7: **F28D 1/03**

(21) Numéro de dépôt: **00402627.4**

(22) Date de dépôt: **21.09.2000**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Inventeurs:  
• **Dey, La Voyce**  
**Youngsville, PA 16371 (US)**  
• **Valaszka, Laszlo**  
**29438 Solvesborg (SE)**

(30) Priorité: **29.09.1999 US 409019**

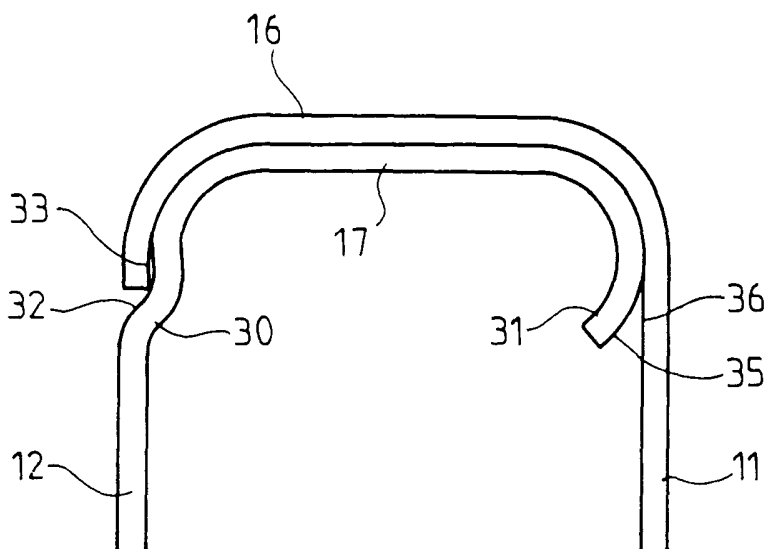
(74) Mandataire: **Bezault, Jean**  
**Cabinet Netter**  
**40, rue Vignon**  
**75009 Paris (FR)**

(71) Demandeur: **Valeo Inc.**  
**Auburn Hills, MI 48326 (US)**

### (54) Tube pour échangeur de chaleur

(57) Un tube pour un échangeur de chaleur a une section transversale ayant deux parois latérales opposées (11 et 12) et deux extrémités opposées (13 et 14). Les extrémités ont des parties courbes et une (13) des extrémités a une double paroi comprenant une paroi intérieure (17) et une paroi extérieure (16). Une (11) de ces parois latérales s'étend pour former la paroi exté-

rieure (16) et l'autre (12) s'étend pour former la paroi intérieure (17). Chacune des parois extérieure (16) et intérieure (17) a une extrémité respective, la paroi intérieure (17) étant déportée vers l'intérieur dans une région (30) pour recevoir l'extrémité de la paroi extérieure (16), et l'extrémité (31) de la paroi intérieure (17) s'écartant de la paroi extérieure (16).



**FIG. 3**

**EP 1 089 047 A2**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un tube pour un échangeur de chaleur et un procédé de fabrication d'un tel tube, et plus particulièrement un tube dit plié d'un type se prêtant au brasage au four.

**[0002]** Le brevet des Etats-Unis N° 1 937 343 divulgue un radiateur de véhicule à moteur qui a des tubes du type plié. Les tubes de ce document de l'art antérieur ont un joint dans une partie d'extrémité de la section du tube, ce joint étant formé par pliage, chacune sur elle-même, des deux parties de bord du métal très mince dont est fait le tube, puis solidarisation des parties pliées, à plat, contre les surfaces intérieures de la paroi du tube.

**[0003]** La courbure transversale du joint donne un bon blocage et aide au soudage du joint.

**[0004]** Dans les tubes de l'art antérieur, un ajustement étroit entre les parties intérieure et extérieure empêche une pénétration convenable de flux pour la réussite du brasage de la partie intérieure du joint. Cela est particulièrement vrai pour le brasage dit "NOCOLOK" (marque déposée). Lorsque l'ajustement est trop serré, il faut faire entrer le flux de l'extérieur ou des extrémités ouvertes du tube. Aucun de ces moyens n'est sûr.

**[0005]** Un but de la présente invention est par conséquent de fournir une structure améliorée et un procédé de fabrication amélioré.

**[0006]** Selon un premier aspect de la présente invention, il est fourni un procédé de formation d'un tube pour un échangeur de chaleur, ledit tube ayant une section ayant deux extrémités opposées et deux côtés opposés, une desdites extrémités ayant une double paroi, ledit procédé comprenant :

la formation d'une paroi intérieure de ladite double paroi, ladite paroi intérieure s'étendant dans une première direction jusqu'à une région d'extrémité et dans une deuxième direction opposée à la première direction jusqu'à un desdits côtés opposés, par l'intermédiaire d'une région de transition, la formation d'une paroi extérieure de ladite double paroi, ladite paroi extérieure s'étendant de l'autre desdits côtés opposés jusqu'à une extrémité, dans lequel ladite région de transition reçoit ladite extrémité de ladite paroi extérieure, et ladite région d'extrémité de ladite paroi intérieure est formée de façon à s'écarter de ladite paroi extérieure.

**[0007]** De préférence, ledit procédé comprend en outre la production de pénétration de flux entre ladite région d'extrémité de ladite paroi intérieure et ladite paroi extérieure et entre ladite extrémité de ladite paroi extérieure et ladite région de transition.

**[0008]** Avantageusement, ledit procédé comprend en outre une opération consistant à braser ensemble desdites parois intérieure et extérieure.

**[0009]** Ladite opération de brasage comprend avan-

tageusement le brasage NOCOLOK (marque déposée).

**[0010]** Selon un deuxième aspect de la présente invention, il est fourni un tube pour un échangeur de chaleur ayant une section transversale comprenant deux parois latérales opposées et deux extrémités opposées, lesdites extrémités opposées comprenant des parties courbes, la surface extérieure desdites extrémités étant sensiblement symétrique en miroir, une desdites extrémités ayant une double paroi comprenant une paroi intérieure et une paroi extérieure, une desdites parois latérales s'étendant pour former la paroi extérieure et l'autre desdites parois latérales s'étendant pour former la paroi intérieure, sur lequel chacune desdites parois extérieure et intérieure a une extrémité respective, la paroi intérieure étant, dans une région recouverte par l'extrémité de la paroi extérieure, déportée vers l'intérieur pour recevoir ladite extrémité de la paroi extérieure, et l'extrémité de la paroi intérieure s'écarter de la paroi extérieure.

**[0011]** Avantageusement, ledit tube comprend en outre des joints brasés s'étendant entre des parties desdites parois intérieure et extérieure.

**[0012]** Avantageusement, lesdites extrémités opposées comprennent chacune une partie sensiblement plane qui rend la section dudit tube oblongue.

**[0013]** Il est avantageux que lesdites parois latérales soient sensiblement parallèles.

**[0014]** Des formes de réalisations préférées de la présente invention vont maintenant être décrites à l'aide des dessins d'accompagnement, sur lesquels :

la figure 1 est une coupe transversale d'un tube d'échangeur de chaleur de l'art antérieur,

la figure 2 est une coupe transversale d'une première forme de réalisation préférée de la présente invention,

la figure 3 est une coupe transversale partielle agrandie du tube de la figure 2, et

la figure 4 est une coupe transversale partielle agrandie d'une deuxième forme de réalisation préférée de l'invention.

**[0015]** Sur les figures, les parties semblables sont désignées par les mêmes chiffres de référence.

**[0016]** Sur la figure 1, un tube de radiateur 1 est formé à partir d'une seule feuille de métal mince de façon à avoir deux parties latérales longues généralement planes opposées 2, 3 et deux parties d'extrémité opposées 4, 5.

**[0017]** Une première partie d'extrémité 5 de la section transversale du tube est formée par pliage ensemble de prolongements des parois latérales longues de façon qu'une des parois latérales longues, la paroi 2, s'étende pour former une paroi intérieure 7 dans la région d'extrémité 5 et la paroi opposée 3 s'étende pour former une

paroi extérieure 8 dans la région d'extrémité 5. La paroi intérieure 7 se courbe autour pratiquement de toute la région d'extrémité 5 avant de se rabattre sur elle-même, de nouveau sur pratiquement toute la région d'extrémité 5. La paroi extérieure 8, de même, s'étend pratiquement autour de toute la région d'extrémité 5 avant de se rabattre sur elle-même pour se placer entre les deux tronçons de la paroi intérieure 7, de sorte qu'il y a quatre épaisseurs de métal dans la région d'extrémité 5.

[0018] Sur la figure 2, un tube de radiateur 10 est de forme générale oblongue et a deux parois longues opposées sensiblement planes 11, 12 et deux parties d'extrémité 13, 14, ces dernières comprenant dans ce cas des parties planes 15, 16 qui se raccordent par des courbes aux parois longues opposées 11, 12. Les parois longues 11 et 12 forment les parois latérales du tube encore appelées "côtés". Un dispositif d'extension de surface formé d'une cloison en zigzag 20 est placé à l'intérieur du tube.

[0019] Une région d'extrémité 13 du tube a une double paroi, celle-ci comprenant une paroi extérieure 16 qui est un prolongement d'une première 11 des parois longues et une paroi intérieure 17 qui est un prolongement de la deuxième paroi longue, opposée 12.

[0020] La paroi extérieure 16 est de manière générale symétrique en miroir de la paroi de la partie d'extrémité opposée 14.

[0021] Comme le montre très clairement la figure 3, la deuxième paroi longue 12 se raccorde par une région de transition 30 à la paroi intérieure 17, qui épouse étroitement le contour intérieur de la paroi extérieure 16. Cependant, la paroi intérieure 17 se poursuit jusqu'à une région extrême 31, où elle se courbe vers l'intérieur en s'écartant de la paroi extérieure 11, 16. Comme le montre clairement la figure 3, dans la présente réalisation, la partie 31 s'écarte de la partie initiale de la première paroi longue 11.

[0022] La région de transition 30 s'écarte brusquement de la ligne de la deuxième paroi longue 12 pour recevoir la partie d'extrémité de la paroi extérieure 16 afin de se conformer à l'enveloppe générale du tube. La surface extérieure 32 de la région de transition 30 est un peu écartée de la surface intérieure 33 de la paroi extérieure 16 dans la région immédiatement voisine de l'extrémité de la paroi extérieure 16 afin d'offrir de l'espace pour le passage de flux entre les parois.

[0023] La région d'extrémité 31 de la paroi intérieure a une surface extérieure 35 qui est écartée de la surface intérieure de la deuxième paroi longue 11, de nouveau afin de fournir un chemin pour la pénétration de flux pour assurer le brasage.

[0024] La figure 4 montre une deuxième réalisation de l'invention qui n'a pas de partie plane dans les régions d'extrémité, et l'on voit ici que l'extrémité 131 de la paroi intérieure 17 s'écarte de la paroi extérieure 16 dans une région où cette dernière se courbe encore autour vers la première paroi longue 11.

[0025] Le tube peut être formé sur une machine à

plier, avec la région d'extrémité 31, 131 formée aux premiers postes sur le bord de la bobine de départ.

[0026] Le tube ainsi formé convient particulièrement à la technique de brasage NOCLOK pour radiateurs en alliage. D'autres techniques sont cependant possibles.

## Revendications

1. Procédé de formation d'un tube (10) pour un échangeur de chaleur, ledit tube ayant une section ayant deux extrémités opposées (13, 14) et deux côtés opposés (11,12), une (13) desdites extrémités ayant une double paroi, ledit procédé comprenant :

la formation d'une paroi intérieure (17) de ladite double paroi, ladite paroi intérieure s'étendant dans une première direction jusqu'à une région d'extrémité (31) et dans une deuxième direction opposée à la première jusqu'à un (12) desdits côtés opposés, par l'intermédiaire d'une région de transition (30),

la formation d'une paroi extérieure (16) de ladite double paroi, ladite paroi extérieure s'étendant de l'autre (11) desdits côtés opposés jusqu'à une extrémité,

dans lequel ladite région de transition (30) reçoit ladite extrémité de ladite paroi extérieure (16), et ladite région d'extrémité (31) de ladite paroi intérieure (17) est formée de façon à s'écarter de ladite paroi extérieure (16).

2. Procédé selon la revendication 1, comprenant en outre la production de pénétration de flux entre ladite région d'extrémité (31) de ladite paroi intérieure (17) et ladite paroi extérieure (16) et entre ladite extrémité de ladite paroi extérieure (16) et ladite région de transition (30).

3. Procédé selon la revendication l'une des revendications 1 et 2, comprenant en outre une opération consistant à braser ensemble desdites parois intérieure (16) et extérieure (17).

4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel ladite opération de brasage comprend le brasage NOCLOK (marque déposée).

5. Tube pour un échangeur de chaleur, ayant une section transversale comprenant deux parois latérales opposées (11 et 12) et deux extrémités opposées (13 et 14), lesdites extrémités opposées comprenant des parties courbes, la surface extérieure desdites extrémités étant sensiblement symétrique en miroir, une (13) desdites extrémités ayant une double paroi comprenant une paroi intérieure (17) et une paroi extérieure (16), une (11) desdites parois

latérales s'étendant pour former la paroi extérieure (16) et l'autre (12) desdites parois latérales s'étendant pour former la paroi intérieure (17), sur lequel chacune desdites parois extérieure (16) et intérieure (17) a une extrémité respective, la paroi intérieure (17) étant, dans une région (30) recouverte par l'extrémité de la paroi extérieure (17), déportée vers l'intérieur pour recevoir ladite extrémité de la paroi extérieure (16), et l'extrémité (31) de la paroi intérieure (17) s'écartant de la paroi extérieure. 5 10

6. Tube selon la revendication 5 et comprenant en outre des joints brasés s'étendant entre des parties desdites parois intérieure et extérieure. 15

7. Tube selon l'une des revendications 5 et 6, dans lequel lesdites extrémités opposées (13, 14) comprennent chacune une partie sensiblement plane qui rend la section dudit tube oblongue. 20

8. Tube selon l'une des revendications 5 à 7, dans lequel lesdites parois latérales (11, 12) sont sensiblement parallèles. 25

25

30

35

40

45

50

55

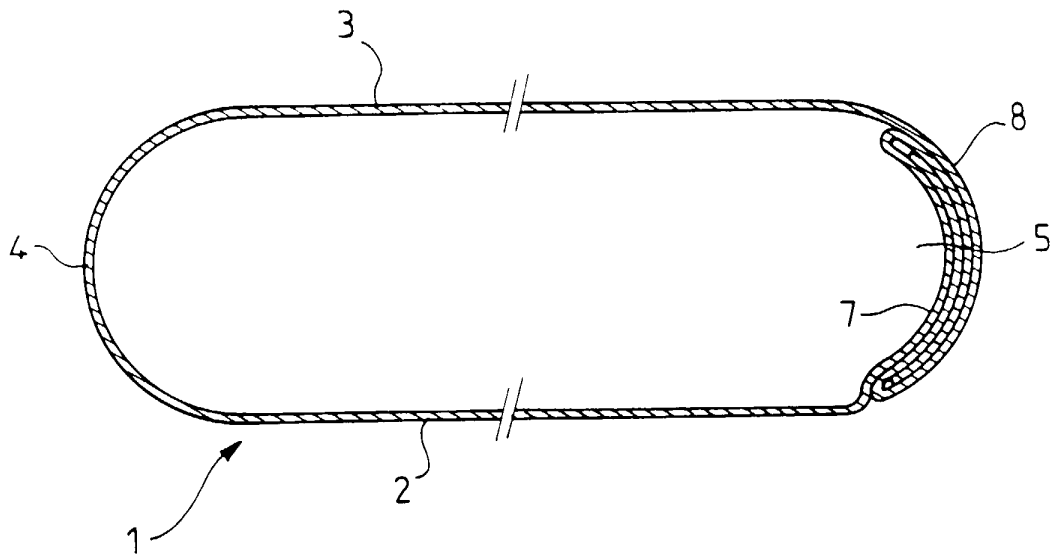


FIG. 1

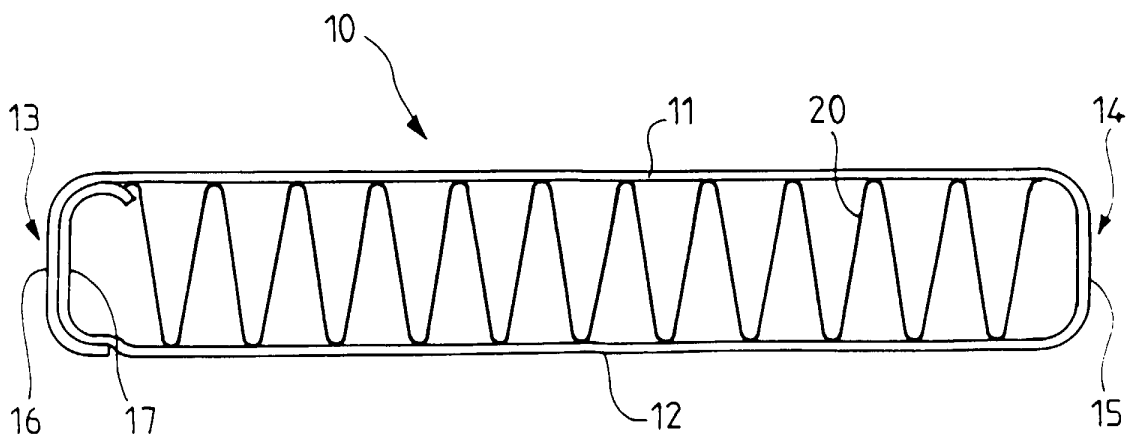


FIG. 2

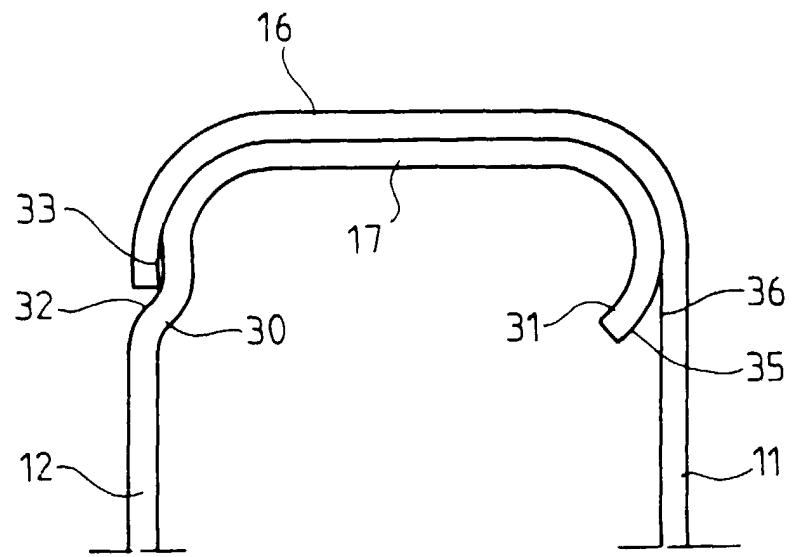


FIG. 3

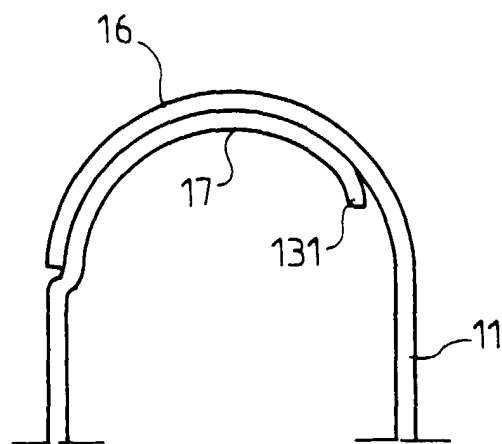


FIG. 4