

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

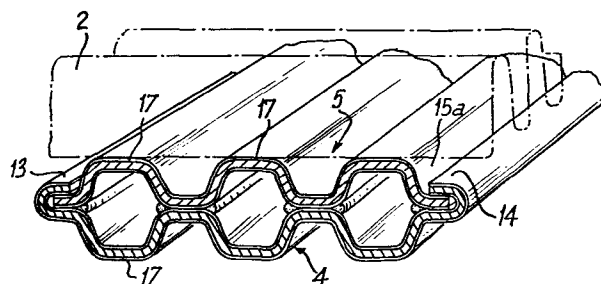
0 145 509
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **84401704.6**(51) Int. Cl.⁴: **F 28 D 1/03, F 28 F 3/02**(22) Date de dépôt: **22.08.84**(30) Priorité: **08.09.83 FR 8314313**(71) Demandeur: **SOCIETE ANONYME DES USINES CHAUSSON, 35 rue Malakoff, F-92600 Asnieres (FR)**(43) Date de publication de la demande: **19.06.85**
Bulletin 85/25(72) Inventeur: **Paquet, André, 226 rue J.B. Charcot, F-92400 Courbevoie (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) **Tube brasé en aluminium pour échangeur de chaleur.**

(57) Le tube brasé en aluminium pour échangeur de chaleur comporte deux bandes (4, 5) présentant chacune au moins une ondulation (6, 6a) et deux portées d'appui complémentaires dont l'une présente un segment saillant replié pour former une agrafe enveloppant la portée d'appui de l'autre bande, lesdites deux bandes présentant des faces plaquées d'alliage de brasure (17) assurant leur réunion mutuelle ainsi que la liaison avec au moins un dissipateur secondaire.



EP 0 145 509 A1

Tube brasé en aluminium pour échangeur de chaleur.

La présente invention concerne les tubes utilisés dans des échangeurs de chaleur dans lesquels le fluide de
5 circulation peut circuler sous des pressions relativement élevées par exemple de plusieurs dizaines de bars.

Le tube de l'invention trouve ainsi une application pratique dans la réalisation de condenseurs, d'échan-
10 geurs refroidisseurs d'huile, d'échangeurs pour le refroidissement de l'air de suralimentation de moteurs, etc.

Dans les applications considérées, on utilise, le plus
15 souvent, des tubes extrudés ou filés dont la réalisation est relativement onéreuse. Par ailleurs, les tubes extrudés ou filés sont le plus souvent de section circulaire, ce qui oblige à une mise en forme subséquente pour permettre un contact sur une surface appréciable
20 avec des dissipateurs secondaires.

Des tubes obtenus par extrusion ou filage ne peuvent pas facilement être recouverts d'une couche de placage de brasure et, par conséquent, lorsque ces tubes doivent
25 être assemblés à des dissipateurs secondaires, il devient nécessaire d'utiliser des dissipateurs eux-mêmes revêtus d'au moins une couche de placage de brasure.

Cette disposition présente plusieurs inconvénients. La
30 mise en forme du dissipateur revêtu de couches de placage pour la brasure est difficile, l'alliage de brasure en aluminium-silicium ayant pour effet d'user rapidement les outils de formage. Par ailleurs, seule une petite quantité de l'alliage de brasage est pratiquement utilisée
35 lors de la brasure des dissipateurs sur les tubes.

La présente invention remédie aux inconvénients exposés ci-dessus en permettant une fabrication de tubes très économique pouvant facilement être brasés à des dissipateurs et même comporter des perturbateurs internes.

5

Conformément à l'invention, le tube brasé en aluminium pour échangeur de chaleur est caractérisé en ce qu'il comporte deux bandes présentant chacune au moins une ondulation et deux portées d'appui complémentaires dont l'une présente un segment saillant replié pour former une agrafe enveloppant la partie d'appui de l'autre bande, lesdites deux bandes présentant des faces plaquées d'alliage de brasure assurant leur réunion mutuelle ainsi que la liaison avec au moins un dissipateur secondaire.

15

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

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

20

La fig. 1 est une élévation schématique d'un échangeur de chaleur mettant en oeuvre le tube de l'invention.

25

La fig. 2 est une perspective partielle des éléments constitutifs d'un tube à plusieurs canaux de l'invention.

La fig. 3 est une perspective partielle, analogue à la fig. 2, montrant le tube terminé et assemblé à un élément dissipateur de chaleur.

30

La fig. 4 est une vue frontale d'un tube à plusieurs canaux selon une variante.

35

La fig. 5 est une vue frontale illustrant une modification de la réalisation des éléments constitutifs du tube à plusieurs canaux.

5 La fig. 1 montre, de façon schématique, un échangeur de chaleur constitué par un condenseur de fluide frigorigène qui comporte un tube 1 conformé à la manière d'un serpentín entre les spires duquel sont disposés des dissipateurs constitués par des bandes ondulées.

10

Le tube 1 est par exemple relié, à une extrémité, à la sortie d'un compresseur et, à l'autre extrémité, à un réservoir de liquide frigorigène 3.

15 De façon connue, le tube 1 et le dissipateur 2 sont fabriqués en aluminium ou en alliage d'aluminium et sont réunis par brasage.

20 Pour constituer le tube 1 selon l'invention on met en forme deux bandes 4 et 5 pour que celles-ci délimitent des ondulations complémentaires 6, 6a, 7, 7a, 8, 8a ... délimitant des canaux parallèles.

25 Les ondulations ci-dessus sont séparées par des parties planes 9, 9a et 10, 10a et, de même, les bords latéraux des bandes 4 et 5 délimitent des portées d'appui complémentaires 11, 11a et 12, 12a.

30 Comme l'illustre la fig. 2, les portées d'appui 11 et 12 de la bande 4 sont prolongées par des segments saillants 13 et 14.

35 Dans la réalisation des fig. 2 et 3, les bandes 4 et 5, en aluminium ou en alliage d'aluminium, sont revêtues, sur leurs deux faces, de placages 15, 16 respectivement

15a, 16a, en aluminium-silicium pour constituer une
brasure.

Une opération suivante de fabrication consiste à replier
5 les segments saillants 13 et 14 de la plaque 4 sur
les bords latéraux de la bande 5 pour constituer un
agrafage ou sertissage. Au moins un élément dissipateur
2 est également mis en place pour prendre appui sur
le dessus des ondulations de chaque bande, ces ondulations
10 présentant des méplats 17 destinés à augmenter le plus
possible la surface de contact entre les différents
canaux que délimitent chaque tube et le dissipateur.

Le dissipateur 2 est fabriqué à partir d'une bande en
15 aluminium sans que cette bande ait à être revêtue d'un
placage ou d'un alliage quelconque.

Après décapage et fluxage les bandes 4 et 5 ainsi que le
dissipateur 2 sont soumis aux opérations de brasage
20 habituelles à la technique, opérations qui ont pour
effet d'amener les placages 15, 15a et 16, 16a en fusion
pour réunir ensemble les deux bandes 4 et 5, en assurant
l'étanchéité du tube, tant au niveau des parties planes
9, 9a, 10, 10a ... qu'au niveau des agrafes formées
25 par les segments saillants 13 et 14. De plus, le placage
externe 15a assure le brasage avec le dissipateur 2.

Alors que la fig. 3 représente un seul dissipateur 2,
il est évidemment possible de disposer un second dis-
30 sipateur analogue, contre la face inférieure du ruban 4,
pour en assurer le brasage en même temps que celui du
dissipateur 2.

Pour la réalisation d'un condenseur du genre de celui
35 décrit en référence à la fig. 1, il est possible, dans

une première opération, de procéder au cintrage du tube 1, d'insérer le dissipateur 2 entre les différentes spires et de maintenir l'ensemble dans un montage avant de procéder aux opérations de brasage. Il est également possible de braser des segments de dissipateur puis de procéder ensuite au cintrage des parties de tube non munies de dissipateur.

La fig. 4 illustre une variante selon laquelle l'une des bandes, de préférence la bande 5, est plaquée sur ses deux faces tandis que la bande 4 qui comporte les segments saillants 13 et 14 destinés à former les agrafes présente seulement un placage 15 sur sa face externe.

Le dessin montre que dans ce cas on réduit l'épaisseur de matière de placage à une seule couche au niveau des différentes parties des deux bandes devant être brasées entre elles. Cette disposition réduit les risques d'écoulement de la brasure lors de sa fusion en permettant la réalisation de joints de très haute qualité, tout en économisant une couche de placage.

La fig. 4 montre que le tube peut de la même façon que celui de la fig. 3 être brasé à deux dissipateurs étant donné qu'une couche de placage de brasure est toujours présente sur les faces externes du tube.

La fig. 5 illustre un développement de l'invention qui permet d'assurer un accostage et un maintien sous légère pression des portées d'appui complémentaires 9, 9a et 10, 10a.

Pour cela les bandes 4 et 5 sont mises en forme, non seulement pour présenter les ondulations 6, 6a, 7, 7a ...,

mais encore pour s'étendre approximativement le long
de génératrices en arc de cercle 18 et 19. On prend soin
cependant que les portées d'appui 11, 11a et 12, 12a
soient parfaitement planes afin que l'agrafe puisse
5 être correctement formée.

L'examen de la fig. 5 montre qu'après le rapprochement
des portées d'appui 11a et 12a une pression élastique
est exercée entre les parties planes 9a et 10a. Par
10 conséquent, ces parties sont maintenues correctement
en appui mutuel, même pendant la fusion de l'alliage
de brasage aluminium-silicium dont la fluidité à l'état
fondu est bien connue.

15 L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation
représentés et décrits en détail, car diverses modifi-
cations peuvent y être apportées sans sortir de son
cadre. En particulier, le tube peut comporter un plus
petit nombre ou au contraire un plus grand nombre de
20 canaux. Des perturbateurs non représentés peuvent être
disposés dans les canaux ; ces perturbateurs étant
réalisés en aluminium, leur brasage est assuré par les
placages d'aluminium-silicium revêtant les faces internes
des bandes 4, 5.

Revendications

- 1 - Tube brasé en aluminium pour échangeur de chaleur, caractérisé en ce qu'il comporte deux bandes (4, 5) 5
présentant chacune au moins une ondulation (6, 6a), et deux portées d'appui (11a, 12a) complémentaires dont l'une présente un segment saillant (13, 14) replié pour former une agrafe enveloppant la portée d'appui de l'autre bande, lesdites deux bandes présentant des faces 10
plaquées d'alliage de brasure (15, 16), assurant leur réunion mutuelle ainsi que la liaison avec au moins un dissipateur secondaire.
- 2 - Tube suivant la revendication 1, caractérisé en ce 15
que chaque bande présente au moins un méplat (17) pour l'appui du dissipateur (2).
- 3 - Tube suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque bande présente plusieurs ondu- 20
lations (6, 6a, 7, 7a ...), séparées par des parties planes (9, 9a, 10, 10a) prenant appui les unes contre les autres.
- 4 - Tube suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les bandes sont revêtues sur leurs 25
deux faces d'un placage de brasure.
- 5 - Tube suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la bande formant les segments sail- 30
lants est revêtue d'un placage de brasure (15) seulement sur sa face externe, tandis que l'autre bande est revêtue d'un placage (15a, 16a) sur ses deux faces.
- 6 - Tube suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les bandes ondulées sont conformées 35

0145509

8

pour s'étendre suivant des génératrices en arc de
cercle (18, 19).

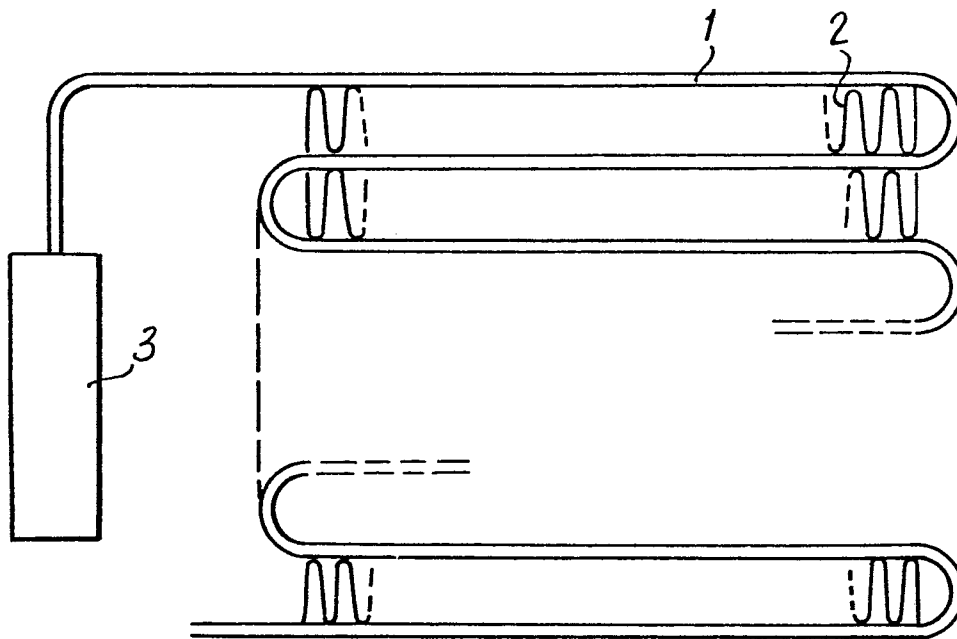
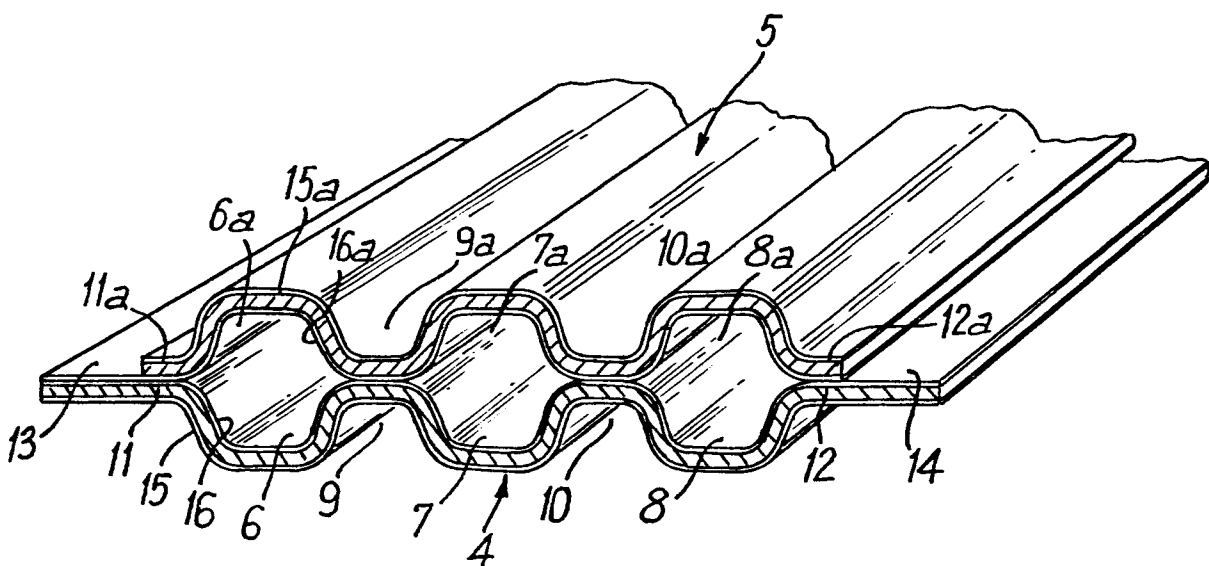
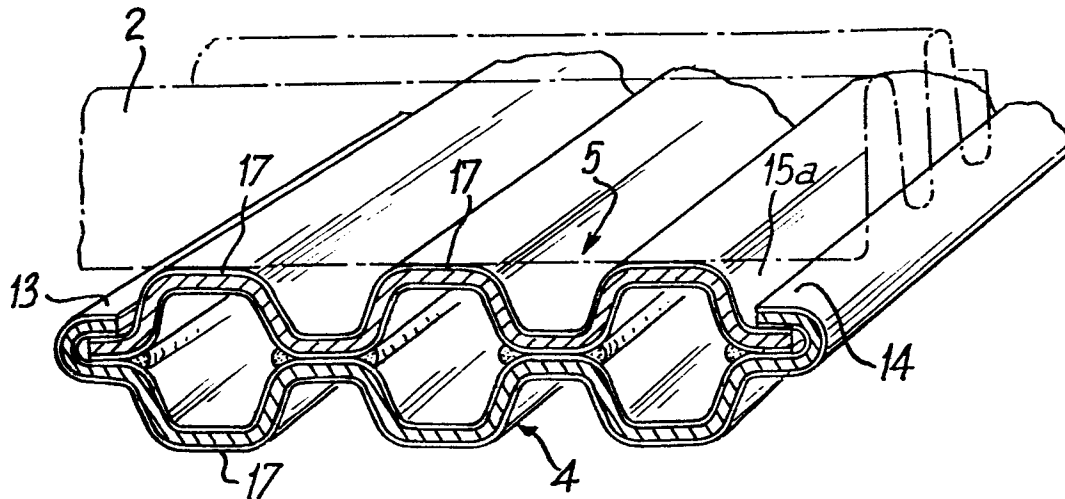
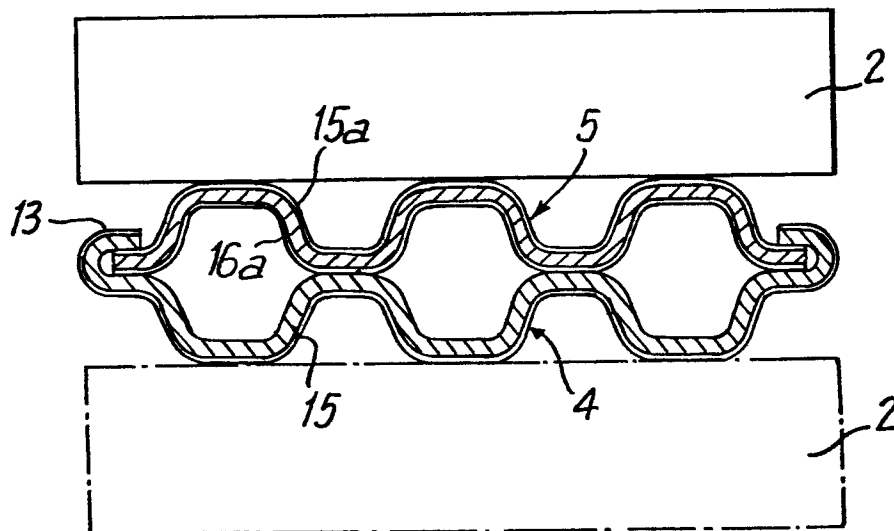
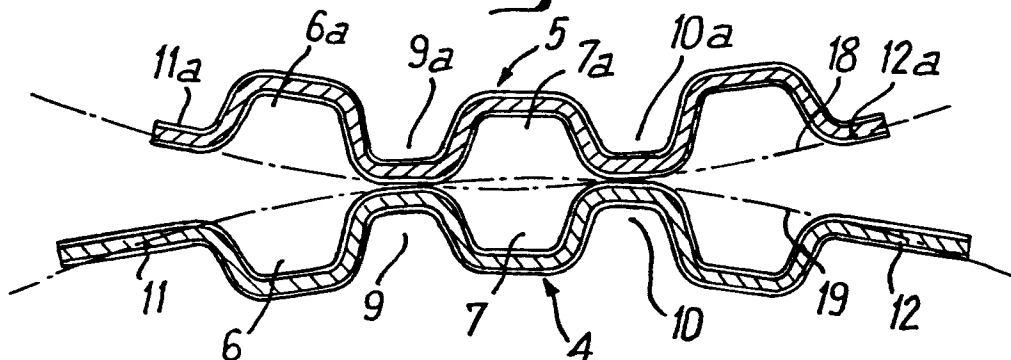
Fig:1*Fig:2*

Fig. 3*Fig. 4**Fig. 5*



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0145509

Numéro de la demande

EP 84 40 1704

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. 4)
A	FR-A-1 507 989 (DAIMLER BENZ) * Page 3, lignes 50-55; figures 1-3 *	1,3,4	F 28 D 1/03 F 28 F 3/02
A	GB-A-1 147 424 (BROWN) * Page 1, lignes 44-55; figure 2 *	1	
A	US-A-3 712 372 (TRANEL) * Colonne 4, lignes 1-7; figures 1-4 *	1,4	
A	US-A-3 375 570 (DU BUSKER et al.) * Abrégé; figures 1-3 *	1,4,5	
A	US-A-2 782 009 (RIPPINGILLE) * Colonne 3, lignes 11-21; figure 4 *	6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	GB-A-1 159 125 (FORD)		F 28 D F 28 F F 25 B B 23 K
A	US-A-3 855 682 (CHARTET)		
A	FR-A-2 149 259 (CHAUSSON)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-12-1984	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	



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0145509

Numéro de la demande

EP 84 40 1704

Page 2

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.4)
A	FR-A-1 353 580 (CHAUSSON) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-12-1984	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			