



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
10.04.91 Patentblatt 91/15

⑤① Int. Cl.⁵ : **F28F 1/02, F28F 1/40,**
// F28F13/12

②① Anmeldenummer : **88110537.3**

②② Anmeldetag : **01.07.88**

⑤④ **Flachrohr für einen Wärmetauscher.**

③⑩ Priorität : **01.08.87 DE 3725602**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
08.02.89 Patentblatt 89/06

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
10.04.91 Patentblatt 91/15

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE ES FR GB IT SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
CH-A- 341 520
DE-A- 2 506 434
DE-C- 3 216 140
FR-A- 470 926
FR-A- 1 554 962
GB-A- 1 599 395
GB-A- 2 166 862
US-A- 2 373 218
US-A- 2 488 615

⑦③ Patentinhaber : **Behr GmbH & Co.**
Mauserstrasse 3
W-7000 Stuttgart 30 (DE)

⑦② Erfinder : **Bauer, Dieter**
Kapfenburgstrasse 43
W-7000 Stuttgart 30 (DE)
Erfinder : **Helms, Werner**
Rotenstrasse 22
W-7300 Esslingen-Zell (DE)
Erfinder : **Kern, Josef**
Im Bühl 5
W-7077 Alfdorf (DE)
Erfinder : **Schwarz, Gebhard**
Jörgstrasse 16
W-7000 Stuttgart 31 (DE)
Erfinder : **Zdora, Dietmar**
Wilhelm-Raabe-Strasse 11
W-7000 Stuttgart 1 (DE)

⑦④ Vertreter : **Riedel, Peter, Dipl.-Ing. et al**
Behr GmbH & Co. Mauserstrasse 3
W-7000 Stuttgart 30 (DE)

EP 0 302 232 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Flachrohr für einen Wärmetauscher

Die Erfindung bezieht sich auf ein Flachrohr für einen Wärmetauscher der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Ein solches Flachrohr ist beispielsweise aus der DE-C-32 16 140 bekannt. Die Flachrohre nach dem Stand der Technik werden nach dem Biegen des Metallstreifens an der Rohrnaht zugelötet. Um das Material beim Lötvorgang in guter gegenseitiger Anlage zu halten, ist bei dem bekannten Flachrohr ein angeformter Stützsteg vorgesehen, der sich an der gegenüberliegenden Seite des Flachrohres abstützt. Dieser Stützsteg ist in einem seitlichen Bereich des Rohrquerschnittes angeordnet.

Bei extrem flachen Rohren kann es jedoch vorkommen, daß aufgrund des Fluidrucks im Rohr das sogenannte Aufbauchen – das ist die Vergrößerung des Abstandes der Flachseiten zueinander – auftritt. Dies kann zu Undichtheiten infolge von Rissen im Rohr führen. Zur Beseitigung dieser nachteiligen Erscheinung ist in der US-PS 2,488,615 bereits vorgeschlagen worden, das Flachrohr mit einem Einsatz auszustatten, der an beiden Flachseiten des Rohres angelötet ist. Nachteilig bei der bekannten Anordnung ist jedoch, daß zur Erhöhung der Stabilität des Flachrohres im Hinblick auf hohe Innendrucke ein zusätzliches Bauteil eingeführt und in einem zusätzlichen Arbeitsgang befestigt werden muß.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Flachrohr gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, das unabhängig von der Rohrtiefe des Flachrohres hohen Innendrucke und einer großen Druckwechselbeanspruchung standhält und bei dem keine zusätzlichen Teile und Arbeitsgänge erforderlich sind.

Diese Aufgabe wird bei einem Flachrohr der genannten Art erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Flachrohres besteht darin, daß der Stützsteg ohne jeglichen Mehraufwand gleichzeitig als Zuganker dient, wodurch das Flachrohr auch hohen Innendrucke standhält. Durch diese Ausgestaltung ergeben sich in dem Flachrohr zwei separate Kammern, die jede für sich durch entsprechende Lötflächen abgedichtet sind. Zur Außenseite des Rohres ergibt sich eine gemeinsame Lötfläche an der Rohrnaht, so daß jede Kammer des Flachrohres gegen die Außenseite mittels zweier Lötflächen abgedichtet ist. Außerdem hat der als Zuganker wirkende Stützsteg die doppelte Stärke der normalen Rohrwanddicke, so daß eine hohe Kraftbeanspruchung gewährleistet ist.

Zur weiteren Stabilitätssteigerung des Flachrohres ist es von Vorteil, daß in Längsrichtung des Rohres verlaufende zusätzliche Stützstege vorgesehen

sind, die durch nach innen gerichtete Falzungen des Metallstreifens gebildet sind. Durch diese Maßnahme werden die Flachseiten des Flachrohres an mehreren Stellen des Querschnitts gegeneinander abgestützt und die Stützstege an der Rohrrinnenwand verlötet, so daß diese Ausführungsform für extrem hohe Beanspruchung sowohl von innen als auch von außen geeignet ist.

Einige Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Flachrohres sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigt :

Fig. 1 Einen Schnitt quer zur Längsachse eines Flachrohres,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit X in Fig. 1,

Fig. 3 eine Ausführungsvariante zu Fig. 1 mit zusätzlichen Stützstegen.

In Fig. 1 ist ein aus einem Metallstreifen gebogenes Flachrohr 2 dargestellt, dessen Querschnitt durch zwei flache Seiten 3 und 4 und in den seitlichen Endbereichen durch Bögen 5 und 6 bestimmt ist. Die beiden Ränder des Metallstreifens 1 sind auf der Flachseite 4 zusammengeführt und in Richtung auf die Flachseite 3 jeweils doppelt in dieselbe Richtung abgewinkelt, so daß jeder Rand des Metallstreifens 1 einen Stützsteg 7, 8 und eine Anlagefläche 9, 10 an der Innenseite der Flachseite 3 bildet. Die beiden Stützstege 7 und 8 liegen aneinander und bilden dadurch einen überlappenden Bereich 14. Bei dem Metallstreifen 1 handelt es sich um ein einseitig lotplattiertes Material, wobei die Lotplattierung auf der Seite angeordnet ist, die die Außenseite des Flachrohres 2 bildet.

Beim Löten des Wärmetauschers werden somit die Flächen der aneinanderliegenden Stützstege 7 und 8 sowie die Anlageflächen 9 und 10 an der Flachseite 3 des Flachrohres 2 verlötet.

Wie aus dieser Darstellung zu sehen ist, handelt es sich dabei um ein extrem flaches Rohr, das beispielsweise aus einem 0,4 mm dicken Blechstreifen besteht und ein Rohraußenmaß von 40 mm x 2 mm besitzt. Selbstverständlich ist diese Angabe nur als Beispiel zu verstehen, es könnten auch andere Materialstärken und andere Querschnittsdimensionen gewählt werden. Es ist selbstverständlich möglich, daß das Flachrohr nach dem Biegevorgang durch ein HF-Schweißgerät geführt wird, wodurch die Rohrnaht geheftet, jedoch nicht dichtend verschlossen wird. Diese Maßnahme kann getroffen werden, um der Rohrnaht außer der später erfolgenden Lötverbindung eine zusätzliche Festigkeit zu verleihen, was jedoch nur in Ausnahmefällen erforderlich sein dürfte.

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit X in Fig. 1. Aus dieser Darstellung sind deutlich drei Lötnähte 11, 12, 13 ersichtlich, die zwischen den Stützstegen 7 und 8 sowie jeweils zwischen den Anlageflächen 9 und 10 und der Flachseite 3 vorhan-

den sind.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch ein Flachrohr, das ähnlich dem zur Fig. 1 beschriebenen Flachrohr 2 ausgestaltet ist. Für übereinstimmende Teile sind daher die gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 eingesetzt. Auf der Flachseite 3 des Flachrohres 2 ist das Metallband 1 an zwei Stellen derart gefalzt, daß sich in Längsrichtung des Rohres verlaufende zusätzliche Stützstege 18 ergeben, die an der Innenseite der gegenüberliegenden Flachseite 4 anliegen. Sofern es sich bei dem Metallstreifen 1 um ein doppelseitig lotplattiertes Material handelt, werden auch die Anlageflächen der zusätzlichen Stützstege 18 mit der Innenseite des Flachrohres verlötet.

Ansprüche

1. Flachrohr für einen Wärmetauscher, das aus einem gebogenen und aus einem einseitig lotplattierten Material bestehenden Metallstreifen (1) geformt ist, der an mindestens einer die Rohrnaht bildenden Stelle einen überlappenden Bereich (14) aufweist, und im Rohrinnen zwischen den Rohrflachseiten (3, 4) einen sich in Rohrlängsrichtung erstreckenden und durch einen entsprechend abgebogenen Teil des Metallstreifens gebildeten Stützsteg (7, 8) besitzt, wobei mindestens eine Anlagefläche (9, 10) des Stützsteges mit der anderen Rohrflachseite (3, 4) des Flachrohres (2) gegeben ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der überlappende Bereich (14) durch zwei parallel verlaufende, aneinanderliegende Stützstege (7, 8) gebildet ist und als Anlageflächen (9, 10) an der benachbarten Rohrflachseite (3) jeder der Stützstege (7, 8) einen rechtwinklig abgebogenen Rand aufweist, wobei die Stützstege (7, 8) und die Anlagefläche (9, 10) durch mindestens zweifach in dieselbe Richtung abgewinkelte Ränder des Metallstreifens (1) gebildet und annähernd in der Mitte der Flachseiten (3, 4) angeordnet sind und daß der Metallstreifen (1) auf der die Rohraußenseite bildenden Seite lotplattiert ist, und daß eine Seite der Anlagefläche von der lotplattierten Oberfläche des Metallstreifens (1) gebildet und das Flachrohr (2) sowohl im überlappenden Bereich (14) als auch an der Anlagefläche (9, 10, 16) gelötet ist.

2. Flachrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Längsrichtung des Rohres (2) verlaufende zusätzliche Stützstege (18) vorgesehen sind, die durch nach innen gerichtete Falzungen des Metallstreifens (1) gebildet sind.

Claims

1. A flat tube for a heat exchanger and which is formed from a metal strip (1) consisting of a bent material which is solder-plated on one side and which at

least at a location which forms the tube seam has an overlapping zone (14) while in the interior of the tube, between the flat sides (3, 4) of the tube, there is extending in the longitudinal direction of the tube and formed by a correspondingly bent over part of the metal strip a bracing web (7, 8), at least one bearing surface (9, 10) of the bracing web being provided with the other side (3, 4) of the flat tube (2), characterised in that the overlapping zone (14) is formed by two parallel extending adjacently disposed bracing webs (7, 8) while as bearing surfaces (9, 10) on the adjacent tube flat side (3) each of the bracing webs (7, 8) has a rim bent over at a right-angle, the bracing webs (7, 8) and the bearing surface (9, 10) being formed by at least two edges of the metal strip (1) which are bent over twice in the same direction and which are disposed approximately in the middle of the flat sides (3, 4) and in that the metal strip (1) is solder-plated on the side forming the outside of the tube and in that one side of the bearing surface is formed by the solder-plated surface of the metal strip (1) while the flat tube (2) is soldered both in the overlapping zone (14) and also on the bearing surface (9, 10, 16).

2. A flat tube according to Claim 1, characterised in that there are extending in the longitudinal direction of the tube (2) additional bracing webs (18) which are formed by inwardly pointing folds of the metal strip (1).

Revendications

1. Tube plat pour un échangeur de chaleur, qui est formé à partir d'une bande métallique (1), recourbée et constituée d'un matériau plaqué pour brasage d'un côté, qui présente une région de recouvrement (14) en au moins un endroit constituant le joint de soudure du tube et qui possède, à l'intérieur du tube entre les côtés plats (3, 4) de ce dernier, une entretoise de soutien (7, 8) s'étendant dans le sens longitudinal du tube et formée par une partie de la bande métallique qui est recourbée d'une manière correspondante, au moins une face d'application (9, 10) de l'entretoise de soutien étant fournie par l'autre côté plat (3, 4) du tube plat (2), **caractérisé** en ce que la région de recouvrement (14) est formée par deux entretoises de soutien (7, 8) juxtaposées et parallèles, et chacune des entretoises de soutien (7, 8) présente un bord recourbé à angle droit comme face d'application (9, 10) contre le côté plat voisin (3) du tube, les entretoises de soutien (7, 8) et les faces d'application (9, 10) étant formées par des extrémités de la bande métallique (1) qui sont recourbées au moins deux fois dans la même direction, et étant disposées approximativement au milieu des côtés plats (3, 4), en ce que la bande métallique (1) est plaquée pour brasage sur le côté constituant le côté extérieur du tube, et en ce qu'un côté de la face d'application est constitué par la surface plaquée pour brasage de la bande métallique (1), et le tube plat (2)

est brasé tant dans la région de recouvrement (14) que sur la face d'application (9, 10).

2. Tube plat selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu des entretoises de soutien supplémentaires (18), s'étendant dans le sens longitudinal du tube (2), qui sont formées en repliant vers l'intérieur la bande métallique (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

FIG. 1

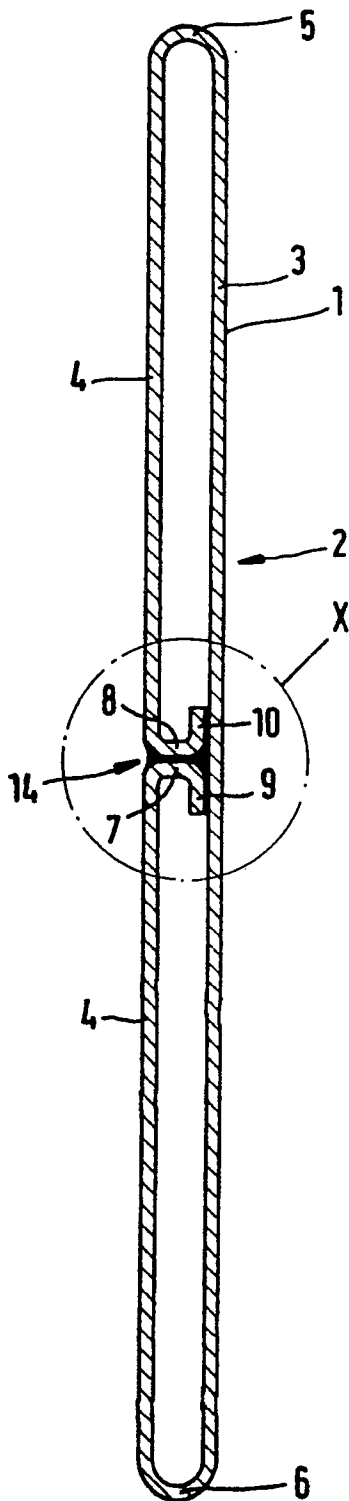
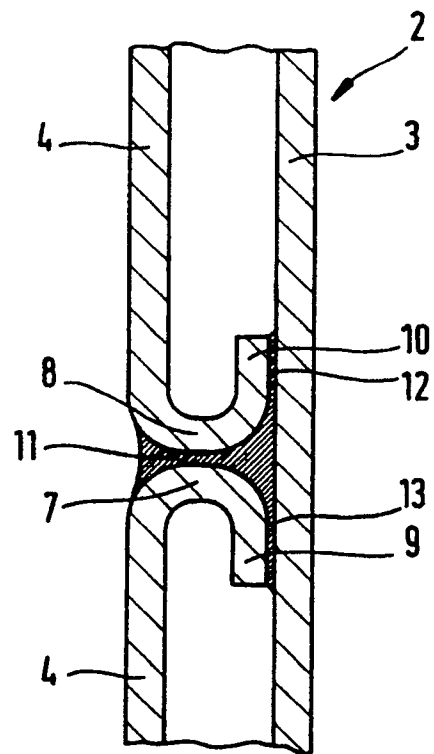


FIG. 2



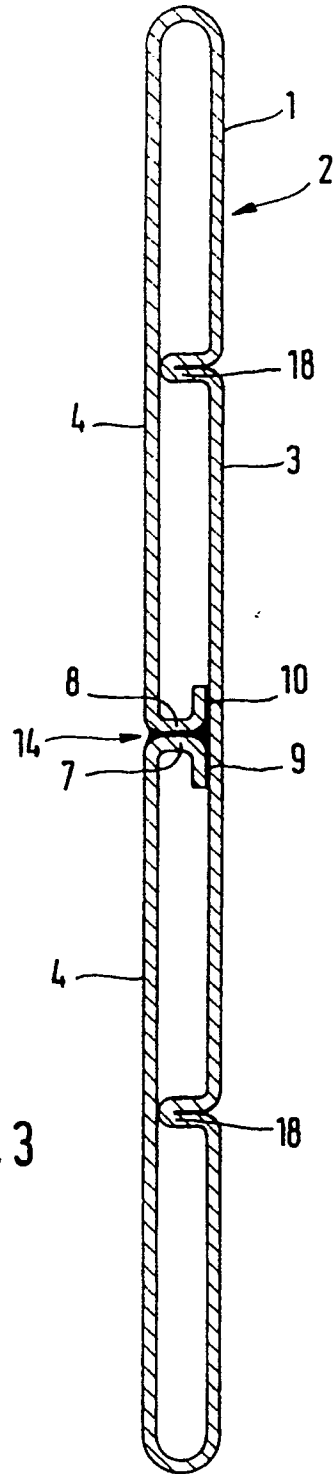


FIG.3