

CF 74/9  
EX-FR-II

438362

- 1 FEB. 1977  
**CONCEDIDA**

Int. Cl.: F28F n° 438,362  
PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de:

SOCIETE ANONYME DES USINES CHAUSSON

sociedad anónima francesa, domiciliada en  
35, rue Malakoff, 92 Asnières, Hauts-de-  
Seine, Francia, relativa a:

"PROCEDIMIENTO PARA EL ENSAMBLADO DE TU-  
BOS EN UNA PLACA TUBULAR Y SIMILARES"

=====

Inventor: André Chartet

Prioridad: Solicitud de patente en Francia n°  
74 18 840 de fecha 30 Mayo 1974.

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La presente invención tiene por objeto un nuevo procedimiento para el ensamblado, de manera estanca, de tubos en los pasos de tubos de una placa tubular por medio de juntas flexibles. - - - - -

10. La invención se refiere más particularmente a los intercambiadores de calor cuyo haz está constituido por unos tubos metálicos de forma circular, oblonga, o rectangular a los cuales están fijados unos disipadores por soldadura, remachado, pegado u otro medio. La presente solicitud reivindica sólo el procedimiento, constituyendo el intercambiador el objeto de una solicitud divisionaria, cuyo enunciado es "Mejoras en los intercambiadores de calor"; sin embargo, la descripción de estas mejoras se mantiene en la presente para facilitar la comprensión de la invención. - - - - -

20. En estos aparatos, las dificultades principales de fabricación y después los incidentes de funcionamiento son debidos a gran número de uniones que existen necesariamente entre los tubos del haz y las placas colectoras en las cuales desembocan; en numerosos casos, estas uniones están realizadas por soldadura blanda o estafiado entre los tubos y las placas colectoras, y la resistencia mecánica de dichas

uniones es a menudo débil. En particular, cuando las placas  
colectoras tienden a ser desplazadas con respecto a los tu-  
bos, lo que se produce debido a las variaciones de presión y  
de temperatura a las cuales están sometidas estas piezas,  
5. así como debido a vibraciones mecánicas, resulta que las  
uniones entre tubos y placas colectoras son dañadas ocasio-  
nando fugas. - - - - -

Se ha propuesto ya en la técnica, realizar la unión  
tubos-placas colectoras por medio de juntas flexibles, pero  
10. entonces es necesario, hasta el presente, prever juntas de  
forma relativamente compleja para que éstas se adapten tanto  
a las placas colectoras como a los tubos y es necesario, en  
la mayoría de los casos, hinchar los tubos para que deformen  
las juntas flexibles, lo que constituye una operación delica-  
15. da en las fabricaciones en gran serie. - - - - -

La presente invención permite realizar una unión  
estanca particularmente eficaz que, además, permanece flexi-  
ble, lo que permite aniquilar los efectos debidos a las va-  
riaciones de presión y a las dilataciones diferenciales en-  
20. tre las piezas de los intercambiadores. - - - - -

De acuerdo con la invención, el procedimiento para  
el ensamblado de tubos en una placa tubular o análogos está  
caracterizado porque se forman en dicha placa unas aberturas  
de forma correspondiente a la del o de los tubos, pero que  
25. presentan unas dimensiones ligeramente superiores a las de  
dichos tubos, porque se dispone una hoja flexible elástica  
sobre una cara de la placa tubular, porque se insertan a for

zamiento los tubos en los pasos de tubo de la placa tubular haciendo cubrir el extremo de dichos tubos por dicha hoja elástica y porque se corta la parte de la hoja elástica que cubre el extremo del tubo, de manera que la tensión interna del material constitutivo de dicha hoja encoge la parte de ésta que se extiende más allá de la placa tubular formando un burlate tenso que presiona la parte del tubo descansando sobre dicha placa tubular. - - - - -

La invención se extiende también a un intercambiador que constituye la aplicación del procedimiento anterior. Según esta segunda disposición de la invención, el intercambiador comprende unos tubos de sección redonda, oblonga o sensiblemente rectangular, por lo menos una placa colectora que delimita unos pasos de tubo de forma correspondiente a la de dichos tubos, y que presentan unas dimensiones ligeramente superiores a las dimensiones externas de dichos tubos, y una placa de material elástico de espesor superior a la semidiferencia que existe entre las dimensiones respectivas del tubo y de los pasos de tubo, estando insertada dicha placa entre cada tubo y su paso de tubo y formando, más allá de dicha placa, un burlate mantenido bajo tensión y que se extiende por debajo del extremo del tubo apoyándose, al mismo tiempo, sobre la placa colectora. - - - - -

Otras diversas características de la invención resaltarán además de la descripción detallada que sigue. - - -

Unas formas de realización del objeto de la invención se representan, a título de ejemplos no limitativos, en

el plano anexo. - - - - -

La fig. 1 es una sección esquemática explosionada que ilustra los elementos esenciales constitutivos de la invención, - - - - -

5. La fig. 2 es una sección análoga a la fig. 1 después de la realización de una primera fase de ensamblaje. -

Las figs. 3 y 4 son unas secciones que ilustran la realización de una operación suplementaria. - - - - -

10. La fig. 5 es una sección que ilustra el ensamblaje acabado. - - - - -

La fig. 6 es una sección análoga a la fig. 5 que hace aparecer una modificación. - - - - -

15. Las figs. 7 y 8 son secciones de tubo que hacen aparecer un desarrollo de la invención en dos realizaciones particulares de dichos tubos. - - - - -

La fig. 9 es una sección que ilustra un desarrollo de la invención. - - - - -

La fig. 10 es una sección tomada según la línea X-X de la fig. 9. - - - - -

20. Las figs. 11 y 12 son secciones análogas a la fig. 5 que ilustran otros dos desarrollos de la invención. - - -

En el plano, 1 designa una placa tubular en la cual debe ser montado de manera estanca un tubo 2. Tal como se ha explicado en lo que precede, la placa tubular 1 puede estar constituida por un colector de un intercambiador de calor, del cual 2 designa los tubos de circulación. - - - - -

Para realizar el ensamblaje de la placa tubular 1 y del o de los tubos 2, se prevé que las dimensiones internas de los pasos de tubo  $1a$  de la placa 1 sean ligeramente superiores a las de la pared externa del o de los tubos 2, que pueden indiferentemente presentar una sección circular, u oblonga, o incluso prácticamente rectangular, siendo sin embargo los lados menores preferentemente redondeados. Se interpone entre la placa 1 y la parte superior de los tubos 2 una hoja 3, continua, de material flexible y elástico, por ejemplo de caucho. - - - - -

Una segunda operación consiste, como muestra la fig. 2, en introducir el o los tubos 2 en los pasos de tubo  $1a$ , lo que tiene por efecto aplicar las partes de la hoja 3, arrastrada por los tubos 2, sobre el extremo de éstos, deformando al mismo tiempo la hoja 3 entre la pared del paso de tubo 1 y la pared externa de cada tubo 2. Se ve en las figs. 1 y 2 que el espesor resultante  $j$  de la hoja 3, apretada entre la pared  $1a$  y la pared correspondiente del tubo, es notablemente más pequeño que el espesor  $j_0$  de la hoja antes de la deformación. - - - - -

Una operación siguiente de fabricación consiste, como muestra la fig. 3, en cortar la parte  $3a$  de la hoja 3

que recubre la parte superior de cada tubo 2. Este recorte se realiza, por ejemplo, por medio de una herramienta 4 en forma de matriz, cuyo borde de corte 4a coopera con el borde periférico externo del tubo 2 que actúa como punzón. La herramienta de recorte puede estar también constituida por un punzón 5, como se ilustra en la fig. 4, y, en este caso, el borde de trabajo 5a de esta herramienta coopera con el borde periférico interno del tubo 2, que trabaja entonces como matriz en lugar de trabajar como punzón en el caso precedentemente ilustrado de la fig. 4. - - - - -

Las figs. 2 a 4 muestran que el tubo 2 debe ser insertado en la placa tubular 1 para formar resalte notablemente por encima de ésta. De esta manera, desde que la operación de recorte de la hoja 3 es efectuada, la parte 3b de dicha hoja que cubre la pared lateral del tubo se contrae y forma un burlete 6, tal como se ilustra en la fig. 5. - - - - -

Bajo el efecto de las tensiones internas residuales, el burlete 6 es apretado enérgicamente contra el tubo así como sobre la parte superior de la placa tubular 1, y también contra la parte inferior de esta última tal como ilustran, por una parte, las flechas  $f_1$  y, por otra parte, las flechas  $f_2$ . - - - - -

Es ventajoso que el extremo inferior de los pasos de tubo 2a esté ligeramente redondeado como se muestra en 1, (fig. 1). Este redondeado facilita el deslizamiento de la hoja 3 durante la inserción de cada tubo 2 e impide que el material de esta hoja sufra un alargamiento exagerado. - - - - -

En el modo de realización descrito anteriormente, y representado en las figs. 1 a 5, la placa tubular 1 se muestra gruesa y puede, por ejemplo, estar fabricada de material moldeado, particularmente en resina sintética, en vidrio o metal. - - - - -

5.

La invención puede realizarse de manera análoga cuando la placa colectora 1 está fabricada en metal embutido y cortado como lo son frecuentemente los colectores de intercambiadores de calor. En este caso, para delimitar los pasos de tubo 1a, se forman, de manera en sí conocida, unos cuellos continuos 7, como está representado por la fig. 6, que ilustra que se obtiene así automáticamente el redondeado 1, contra el cual desliza la hoja 3 durante la inserción de cada tubo 1. - - - - -

10.

Si se desea, las herramientas de recorte, descritas con referencia a las figs. 3 y 4, pueden ser suprimidas. En este caso, se conforma el extremo de los tubos para que presenten una arista 8 seguida de una rampa 9 que permite a la hoja 3 deslizar a lo largo de las paredes del tubo para formar el burlete 6 (fig. 7). Cuando la pared del tubo es muy delgada, por lo que sería entonces difícil formar la rampa 9, se puede, como muestra la fig. 8, conformar el tubo en su extremo como se ha ilustrado en 10 de manera que la rampa 9 está así delimitada automáticamente. - - - - -

15.

20.

25. Cuando los tubos son de sección oblonga próxima a un rectángulo, la presión ejercida por el burlete 6 podría

deformar los lados mayores de este tubo y, en este caso, tal como se ilustran en las figuras 9 y 10, es ventajoso colocar en los tubos un órgano de refuerzo o rigidizador 11 que está ventajosamente conformado a modo de un perturbador, lo que hace que los lados mayores  $2a$ ,  $2b$  del tubo estén perfectamente arriostrados. - - - - -

5. La posición del órgano de refuerzo está, preferentemente, elegida para que su parte superior esté a una distancia  $E$  del extremo del tubo tal como se muestra en la fig. 9, siendo esta distancia  $E$  inferior o igual a la distancia  $E_0$  (fig. 5), es decir a la medida en la cual sobresale el tubo por encima del burlete 6. La altura  $H$  (fig. 9) del refuerzo 11 debe, además, ser igual o superior a la medida  $H_0$  (fig. 5), es decir la altura del segmento de tubo contra el cual está más o menos aplicada la junta formada por la hoja 3. - - - - -

10. Para impedir cualquier deslizamiento de la parte de la hoja 3 que forma un manguito 14 entre la placa tubular 1 y la pared del tubo, es ventajoso, en ciertos casos, hacer la superficie externa del tubo ligeramente rugosa, por lo menos en la longitud  $H_0$ . Se puede, también, como se ilustra en la fig. 11, fijar al tubo 2 una contraplaca 12 que, en el caso de un intercambiador de calor, presenta el aspecto de un falso colector que puede estar soldado, estañado o pegado a los tubos 2, pero, sin que haya necesidad de asegurar una estanqueidad cualquiera entre esta placa y los tubos. Preferentemente, la placa 12 forma un reborde ascendente 13 que tiende a pinzar la parte  $3_1$  de la hoja 3 que está aplicada contra

el redondeado 1<sub>1</sub>. De esta manera, se impide cualquier deslizamiento de retorno del manguito 14 que delimita dicha hoja 3<sub>1</sub> alrededor de cada tubo. - - - - -

5. La fig. 12 ilustra otro desarrollo de lo descrito anteriormente con referencia a la fig. 11 y muestra la aplicación a un intercambiador de calor que comprende la contraplaca 12 mantenida por sus extremos sobre un talón 15 que forma un montante lateral 16. En esta realización, la contraplaca 12 no está necesariamente soldada, o pegada a los tubos 2. - - - - -  
10.

La invención no está limitada a los ejemplos de realización, representados y descritos en detalle, puesto que diversas modificaciones pueden ser aportadas a los mismos sin salir de su marco. En particular, el refuerzo 11 puede estar constituido por un perturbador que se extiende en toda la altura de los tubos 2. - - - - -  
15.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - -

20. REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para el ensamblado de tubos en una placa tubular y similares, caracterizado porque se forman en dicha placa unas aberturas de forma correspondiente a la del o de los tubos, pero que presentan dimensiones ligeramen

te superiores a las de dichos tubos, porque se dispone una hoja flexible elástica sobre una cara de la placa tubular, porque se insertan a forzamiento los tubos en los pasos de tubo de la placa tubular haciendo cubrir el extremo de dichos tubos por dicha hoja elástica y porque se corta, la parte de la hoja elástica que cubre el extremo del tubo, de manera que la tensión interna del material constitutivo de dicha hoja contraiga la parte de ésta que se extiende más allá de la placa tubular formando un burlate tenso que presiona la pared del tubo y que descansa sobre dicha placa tubular. - - -

5.  
10.  
2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se prevé el espesor de la hoja de material flexible mayor que el espacio que separa la pared externa de cada tubo de la pared interna del paso de tubo correspondiente formado en la placa tubular. - - - - -

15.  
20.  
3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque se abocarda el paso de tubo de la placa tubular en su parte de entrada a partir de la cual la hoja de material flexible elástico cubre el extremo del tubo para facilitar el deslizamiento de dicha hoja en dicha placa tubular. - - - - -

25.  
4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se corta la parte de la hoja elástica que recubre el extremo del tubo por una operación de recorte por medio de una matriz que coopera con el tubo que actúa como punzón. - - - - -

5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se corta la parte de la hoja elástica que recubre el tubo por una operación de recorte por medio de un punzón que coopera con el extremo del tubo que trabaja como matriz. - - - - -

6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque se forma en el extremo del tubo una arista viva seguida por una rampa de manera que el corte de la hoja elástica esté asegurado por dicha arista al final de la inserción del tubo en la placa tubular. - - - - -

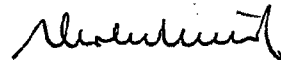
7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque se forma la arista viva en el extremo de una parte conformada del tubo. - - - - -

8.- "PROCEDIMIENTO PARA EL ENSAMBLADO DE TUBOS EN UNA PLACA TUBULAR Y SIMILARES". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de doce hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 28 MAYO 1975

P.A. M. CURELL SUÑOL



maf.



Fig.1.

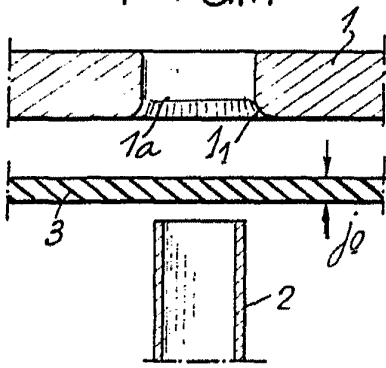


Fig.2.

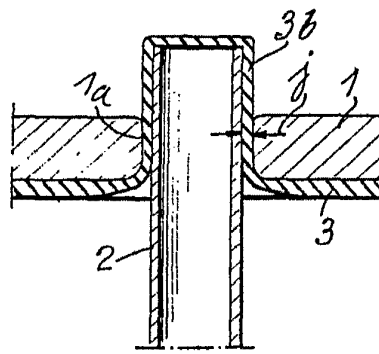


Fig.3.

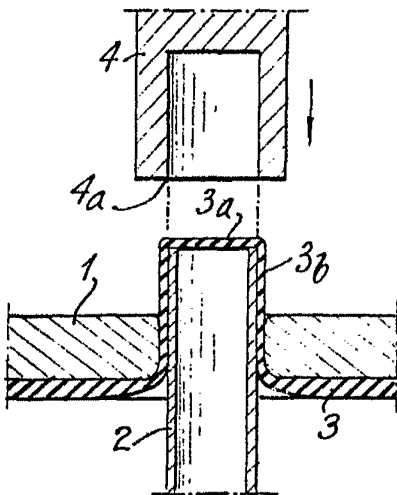


Fig.4.

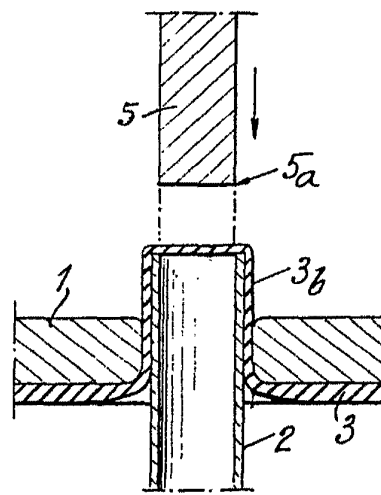


Fig.5.

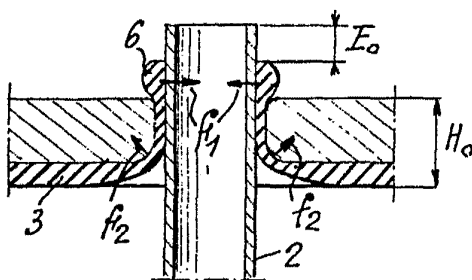


Fig.6.

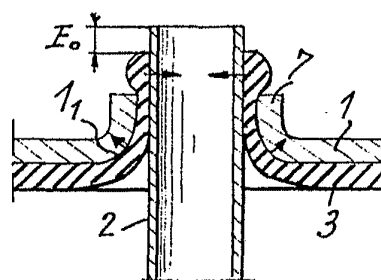


Fig.7.

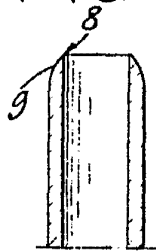
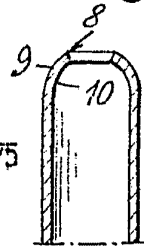


Fig.8.



BARCELONA, 28 MAY 1975

M. CURELL SUROL

*[Handwritten signature]*



Fig.9

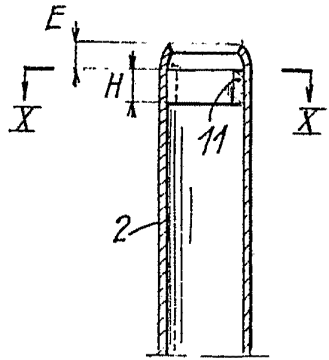


Fig.10.

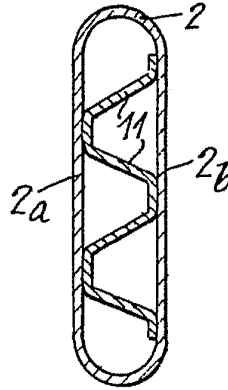


Fig.11.

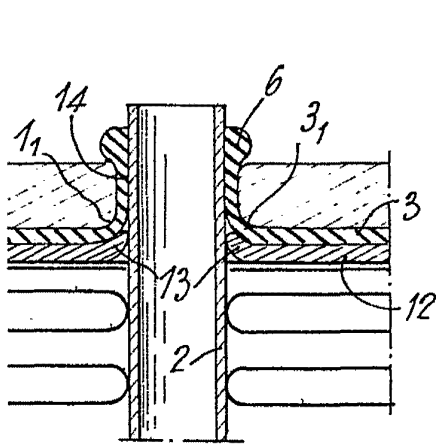
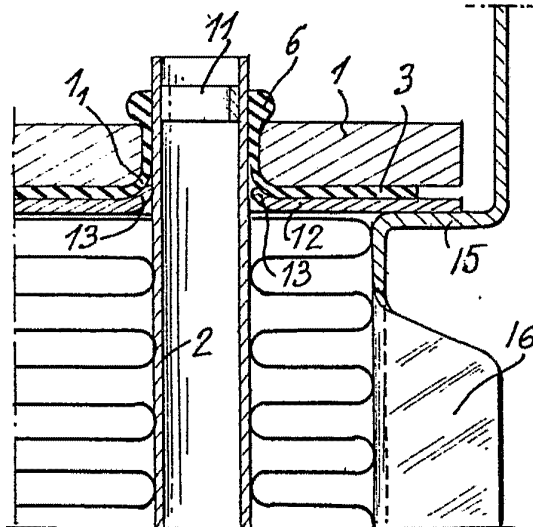


Fig.12.



BARCELONA, 28 MAY 1975

P. A. M. CURELL SUROL