

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	21	NUMERO	A 1
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		454.705	
		30 DIC. 1970	

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
74 18 840	30 Mayo 1974	Francia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B28D	438.362

54 TITULO DE LA INVENCION
"Mejoras en los intercambiadores de calor"

71 SOLICITANTE (S)
SOCIETE ANONYME DES USINES CHAUSSON

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
35, rue Malakoff, 92 Annieres, Hauts-de-Seine, Francia

72 INVENTOR (ES)
André Chartet

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
M. Curell Sufiol

CP 74/9 (division.)  
EK-FR

POOR  
QUALITY

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

solicitada en España a favor de SOCIETE ANONYME DES USINES  
CHAUSSON, de nacionalidad francesa, domiciliada en 35, rue  
Malakoff, 92 Asnières, Haute-de-Seine, Francia, por "Mejoras  
en los intercambiadores de calor", con prioridad de la soli-  
citud francesa 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 tu-  
bos 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, re-  
machado, pegado u otro medio. La presente solicitud reivindi-  
ca sólo el intercambiador, constituyendo el procedimiento el  
objeto de la solicitud de patente 438.362, de la que procede  
la presente por vía de división; sin embargo, la descripción  
de este procedimiento se menciona en la presente para facili

tar la comprensión de la invención. - - - - -

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 estañado 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 tubos, lo que se produce debido a las variaciones de presión y de temperatura a las cuales están sometidas estas piezas, así como debido a vibraciones mecánicas, resulta que las uniones entre tubos y placas colectoras son dañadas ocasionando fugas. - - - - -

Se ha propuesto ya en la técnica realizar la unión tubos-placas colectoras por medio de juntas flexibles, pero 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 delicada en las fabricaciones en gran serie. - - - - -

La presente invención permite realizar una unión estanca particularmente eficaz que, además, permanece flexible, lo que permite aniquilar los efectos debidos a las va-

riaciones de presión y a las dilataciones diferenciales entre las piezas de los intercambiadores. - - - - -

- De acuerdo con la invención, el procedimiento para el ensambado de tubos en una placa tubular o análogos está
5. caracterizado porque se forman en dicha placa unas aberturas de forma correspondiente a la del o de los tubos, pero que 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-
10. 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
15. 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.
20. 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 ligeramen-
25. te superiores a las dimensiones externas de dichos tubos, y una placa de material elástico de espesor superior a la semi diferencia 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 burlete mantenido bajo tensión y que se extiende por debajo del extremo del tubo apoyándose, al mismo tiempo, sobre la placa colectora. - - - - -

5.

Otras diversas características de la invención resultarán 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. - - - - -

10.

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

15.

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. - - - - -

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

20.

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

Las figs. 7 y 8 son secciones de tubo que hacen apa

recer un desarrollo de la invención en dos realizaciones par-  
ticulares de dichos tubos. - - - - -

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

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

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

10. 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 ca-  
lor, del cual 2 designa los tubos de circulación. - - - - -

15. Para realizar el ensamblaje de la placa tubular 1  
y del o de los tubos 2, se prevé que las dimensiones inter-  
nas 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  
20. embargo los lados menores preferentemente redondeados. Se in-  
terpone 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

5. 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. - - - - -

10. 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. - - - - -

25. 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 burlate 6 es apretado energicamente 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. - - - - -

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. - - - - -

Si se desea, las herramientas de recorte, descri-  
tas con referencia a las figs. 3 y 4, pueden ser suprimidas.  
En este caso, se conforma el extremo de los tubos para que  
presenten un arista 8 seguida de una rampa 9 que permite a  
5. la hoja 3 deslizar a lo largo de las paredes del tubo para  
formar el burlate 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 ex-  
tremo como se ha ilustrado en 10 de manera que la rampa 9 es-  
10. tá así delimitada automáticamente. - - - - -

Cuando los tubos son de sección oblonga próxima a  
un rectángulo, la presión ejercida por el burlate 6 podría de-  
formar los lados mayores de este tubo y, en este caso, tal  
como se ilustran en las figuras 9 y 10, es ventajoso colocar  
15. 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 perfectamen-  
te arriestrados. - - - - -

La posición del órgano de refuerzo está, preferen-  
20. temente, elegida para que su parte superior esté a una dis-  
tancia E del extremo del tubo tal como muestra 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 burlate 6. La altura H (fig. 9) del refuerzo  
25. 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. -

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 me  
5. nos 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 ca  
so de un intercambiador de calor, presenta el aspecto de un falso colector que puede estar soldado, estañado o pegado a  
10. los tubos 2, pero, sin que haya necesidad de asegurar una es  
tanqueidad cualquiera entre esta placa y los tubos. Preferen  
temente, la placa 12 forma un reborde ascendente 13 que tien  
de a pinzar la parte  $3_1$  de la hoja 3 que está aplicada con  
tra el redondeado  $1_1$ . De esta manera, se impide cualquier des  
lizamiento de retorno del manguito 14 que delimita dicha ho  
15. ja  $3_1$  alrededor de cada tubo. - - - - -

La fig. 12 ilustra otro desarrollo de lo descrito anteriormente con referencia a la fig. 11 y muestra la apli  
cación a un intercambiador de calor que comprende la contra  
20. placa 12 mantenida por sus extremos sobre un talón 15 que for  
ma un montante lateral 16. En esta realización, la contrapla  
ca 12 no está necesariamente soldada, o pegada a los tubos 2.

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

H O F A

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

REIVINDICACIONES

- 5. 1.- Mejoras en los intercambiadores de calor, de tubos y placa colectora, caracterizadas porque el intercambiador comprende los 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 burlete mantenido bajo tensión y que se extiende por debajo del extremo del tubo apoyándose, al mismo tiempo, sobre la placa colectora. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20. 2.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque la placa colectora presenta un reborde redondeado que rodea cada paso de tubo sobre la cara de esta placa opuesta a aquella más allá de la cual el tubo forma resalte.
- 3.- Mejoras según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizadas porque el reborde redondeado está formado

per la base de un cuello sobresaliente que delimita cada paso de tubo. - - - - -

5. 4.- Mejoras según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizadas porque por lo menos la parte del tubo que se extiende en la altura del paso de tubo de la placa colectora se hace rugosa en su parte externa. - - - - -

10. 5.- Mejoras según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizadas porque se prevé una contraplaca perforada presionada sobre la cara de la hoja elástica insertada en el paso de tubo. - - - - -

15. 6.- Mejoras según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizadas porque la contraplaca perforada delimita, a nivel de cada paso de tubo, un reborde sobresaliente que presiona la placa elástica contra la parte redondeada de la placa colectora. - - - - -

20. 7.- Mejoras según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizadas porque una pieza de refuerzo está dispuesta en el interior de cada tubo, extendiéndose la parte superior de dicha pieza de refuerzo hasta más allá del nivel del burlete de la placa elástica que rodea el tubo. - - - - -

8.- Mejoras según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizadas porque el refuerzo está conformado a manera de un perturbador que delimita unas riostras entre los dos lados mayores de cada tubo que presenta, en sección, sen

siblemente la forma de un rectángulo. - - - - -

9.- "MEJORAS EN LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR". -

5. 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.

MADRID 3 0 DIC. 1976

P. A. M. CURELL SUÑOZ



ref.

Fig.1.

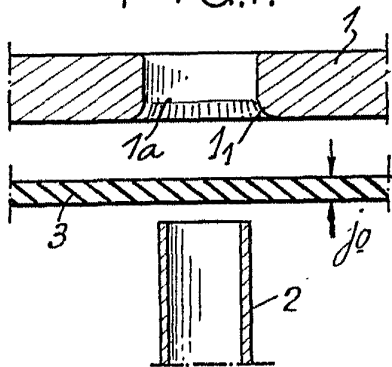


Fig.2.

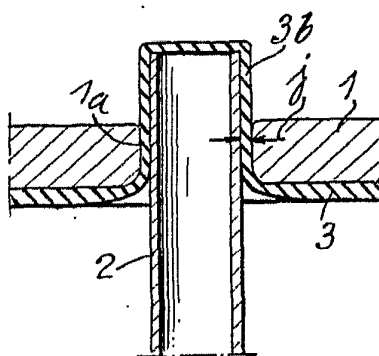


Fig.3.

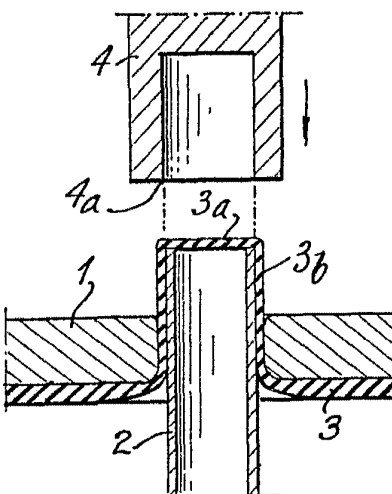


Fig.4.

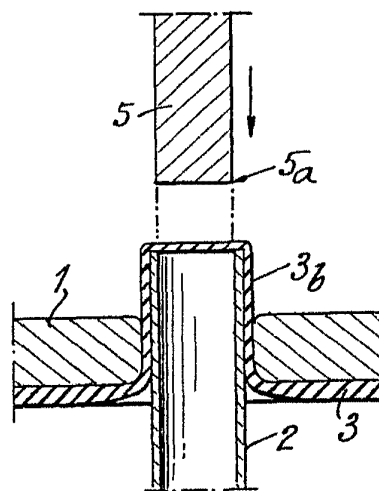


Fig.5.

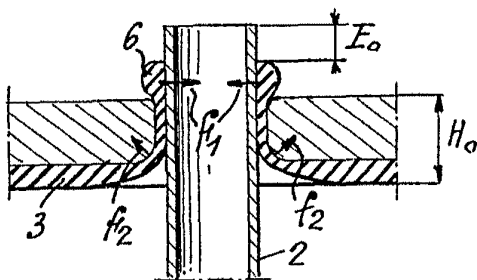


Fig.6.

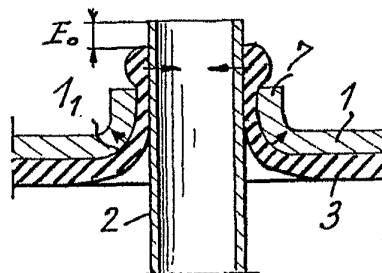


Fig.7.

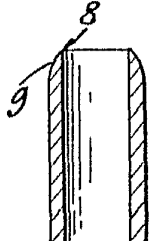


Fig.8.

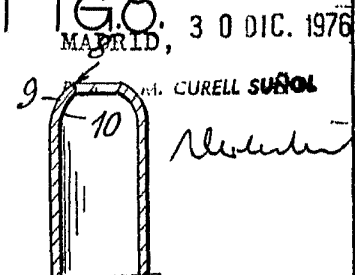


Fig.9

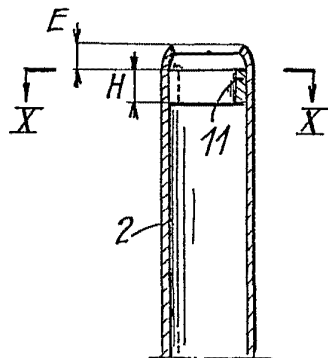


Fig.10.

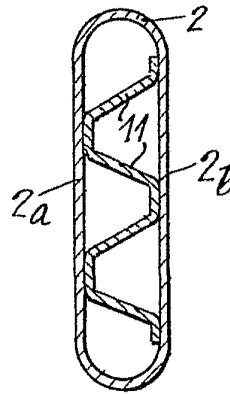


Fig.11.

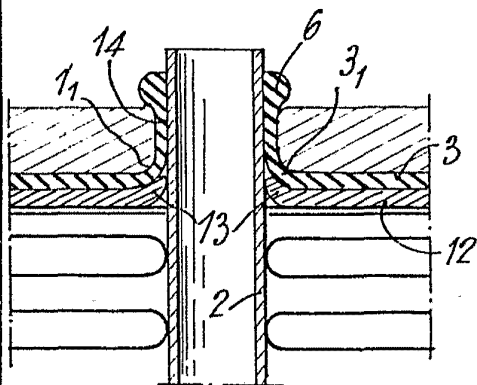
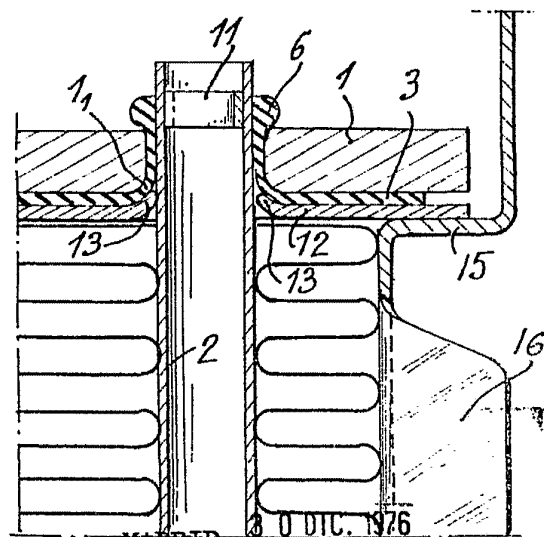


Fig.12.



MADRID,

8 D DIC. 1976

P. A. M. CURELL SUÑOL