

321711

PATENTE DE INVENCION.

Your ref: A.2256



Memoria Descriptiva
sobre

"Perfeccionamientos en la construcción de
superficies para transmisión de calor"

Solicitante: Tube Products Limited, entidad inglesa, residente
en Pope's Lane, Oldbury, Worcestershire, Inglaterra.

La presente invención se refiere a tubos
y a aparatos de transmisión de calor, de superficie
aumentada o ampliada, y se relaciona con un dispositi
tivo perfeccionado de esta naturaleza y con un pro-
cedimiento por medio del cual la superficie ampliada

5.



puede acoplarse a un tubo o a otro recipiente.

- De acuerdo con este invento, se propone -
- una superficie ampliada para adaptarse a un tubo u -
- otro recipiente, que comprende una serie de láminas
5. o aletas obtenidas partiendo de una plancha continua de material conductor del calor; cada lámina o aleta, en su borde interior, tiene una forma adecuada para - que un borde se adapte en una superficie del tubo u otro recipiente; el borde interior de cada lámina o
10. aleta se conecta en lados opuestos a la parte moldeada de una lámina o aleta adyacente, a través de bandas de separación, y se conecta por su extremo exterior a la otra lámina o aleta adyacente, disponiéndose se medios de ensambladura en o cerca de la tira de
15. separación, por cuyo medio la serie de láminas o aletas puede ajustarse a una segunda serie análoga, con las dos series cerrando el tubo u otro recipiente. - Con preferencia, las aletas se disponen en relación de separación y paralelismo, y cada una de ellas está
20. conectada, por su borde interior, a través de bandas de separación, a una aleta adyacente en su borde exterior a la otra aleta adyacente, de tal modo que la serie de aletas se dispone en forma ondulada continua. La parte conformada de cada aleta se dispone con pre-
25. ferencia para situarse contra la superficie del tubo, en por lo menos la periferia de la misma y, con preferencia, se forma con un labio para aumentar la superficie de contacto y mejorar la transmisión térmica.
30. En una disposición, en la posición acoplada, las bandas de separación interiores, se encuentran -



prácticamente en los planos longitudinales centrales del recipiente. Pueden acoplarse dos series de las aletas indicadas en un tubo, cada una de ellas rodeando la mitad de la superficie de éste; las -

5. bandas de separación interiores de cada serie son coincidentes, y las dos series se sujetan entre sí por dispositivos de ensambladura de caja y espiga en las bandas de separación internas. Las lengüetas o espigas formadas en las bandas interiores de separación,

10. a un lado del tubo en una serie de aletas, se doblan alrededor de un eje paralelo al eje del tubo en ranuras de coincidencia en las bandas de separación correspondientes de la otra serie, para disponerse contra las bandas de separación de la

15. última. Las bandas de separación para el otro lado del tubo, se ajustan análogamente de tal modo que las dos series de aletas se sujetan una a otra alrededor del tubo.

Se ha comprobado, en funcionamiento, que

20. los acoplamientos de aleta y tubo formados y sujetos como se ha descrito anteriormente, tienden a debilitarse después de un número de ciclos y que los esfuerzos producidos por las variaciones repetidas de temperatura aflojan, eventualmente, las

25. conexiones de caja y espiga, de tal modo que las series de aletas pueden incluso desajustarse. Para evitar este inconveniente, se ha propuesto fijar el conjunto de aletas y tubos por inmersión en metal caliente, revestimiento o electro-depósito. -

30. Además de reforzar la junta mecánica entre las -



aletas y el tubo, el procedimiento de trabazón proporciona una mejora útil en las características de transmisión de calor del conjunto.

- En una disposición distinta y preferida, se
5. proporciona una serie de aletas alrededor de un tubo u otro cuerpo, por medios de ensambladura, de interajuste, que pueden resistir cambios repentinos de temperatura sin soltarse. En esta disposición, cada lámina o aleta, en su borde interior, se moldea para ajustar un
 10. borde contra una superficie del tubo u otro cuerpo, - aproximadamente en mas de la mitad de las periferias de la sección transversal del tubo u otro artículo. El borde interno de cada aleta o lámina se conecta como - antes en cada lado de la parte conformada, a una lámina o aleta adyacente, a través de bandas de separación;
 15. el borde exterior de cada aleta o lámina se conecta a la otra aleta o lámina adyacente y se disponen medios de ensambladura por los cuales las series pueden sujetarse a una segunda serie por entrelazado de los medios
 20. de ensambladura correspondientes; las dos series rodean un tubo u otro cuerpo entre las partes moldeadas de las aletas o láminas; las ranuras se forman en las aletas o láminas junto a las tiras de separación, en una o en las dos series citadas.
 25. Con preferencia, la serie de aletas está preparada con escotaduras en las mismas a un lado de la parte conformada; las lengüetas o espigas están dispuestas en las aletas o bandas de separación en el otro lado, de tal modo que dos series idénticas puedan sujetarse
 30. se entre sí alrededor de un tubo u otro artículo. Dis-



- poniendo las escotaduras en las aletas y haciendo que cuando las dos series de aletas se sujetan alrededor del recipiente juntas, las lengüetas o espigas se doblen alrededor de líneas normales perpendiculares a este eje, se consigue que cualquier fuerza que tienda a separar las dos series de aletas no pueda curvar fácilmente las lengüetas en una dirección de separación, dado que la mencionada fuerza actúa en una dirección paralela a los planos ocupados por las lengüetas o espigas en estado completamente ajustado.
- 5.
- 10.

- Con series de aletas dispuestas de acuerdo con este montaje variante, la junta formada por el dispositivo de caja y espiga interajustadas es suficientemente resistente para soportar los esfuerzos debidos a los ciclos continuos de variación de temperatura, y mantener las dos series de aletas en ajuste energético entre sí y con el tubo encerrado, evitando de este modo la necesidad de reforzar la junta por inmersión en metal caliente, soldadura, revestimiento o electro-depósito, aunque claro está que puede ser conveniente emplear uno u otro de estos procedimientos de sujeción, para mejorar la transmisión de calor.
- 15.
- 20.

- Con una serie de aletas de acuerdo con este dispositivo variante, la parte conformada de cada aleta se dispone para encerrar prácticamente mas de la mitad de la periferia del cuerpo, y cuando se acoplan dos series de aletas en un cuerpo, las bandas de separación de una serie se preparan para escalonarse o desplazarse axialmente con respecto a las bandas de separación de la otra serie, de tal modo que dichas bandas de sepa
- 25.
- 30.



ración de una serie, penetren en las separaciones entre aletas adyacentes de la otra serie y al contrario; los extremos interiores de las aletas, se superponen cuando se observan en dirección axial.

5. Este invento se describirá a continuación - mas detalladamente, solo por vía de ejemplo, haciendo referencia a las construcciones o modelos que se representan en los dibujos adjuntos, en los que;

10. La figura 1. es una vista despiezada del tubo y un dispositivo de aletas ampliadoras de superficie, para el mismo,

La figura 2. es una vista de detalle a mayor escala que representa, en perspectiva, el método de interajuste de las aletas de la figura 1,

15. La figura 3. es una vista en perspectiva, a escala reducida, que representa una ampliación del invento para proporcionar una superficie interconectada de aletas alrededor de dos tubos paralelos adyacentes,

20. La figura 4 es una vista en perspectiva que representa una disposición distinta de aletas para ampliar la superficie de un tubo, y

25. La figura 5. es una vista en perspectiva que representa dos series de las aletas representadas en la figura 4, ajustadas alrededor de un tubo de sección elíptica.

30. Una serie de aletas para acoplamiento a un tubo, puede obtenerse por troquelado y doblado de una tira continua de material conductor del calor, de una anchura apreciablemente superior a la anchura o diámetro del tubo. En la tira plana sin conformar (no repre



- sentada), las aletas aparecen en forma de superficie rectangular separadas por pequeñas bandas de espaciado y las bandas de espaciado alternadas, separan los bordes exteriores y los bordes interiores de pared de aletas adyacentes. Con objeto de que las series dobladas de aletas puedan ajustarse en la superficie del tubo, la parte central de cada banda espaciadora que separa los bordes interiores de un par de aletas, se rebaja, y la parte interior adyacente de cada una de las aletas del par se retira dejando un borde correspondiente a la mitad del perfil del tubo. Las bandas espaciadoras que separan los bordes exteriores de pares de aletas adyacentes, pueden tambien rebajarse dejando tiras estrechas que únen los bordes exteriores de aletas adyacentes. La tira plana puede rebajarse por cualquier procedimiento adecuado, por ejemplo troquelado o punzonado, y los bordes de las aletas que corresponden al perfil del tubo se dotan con preferencia de un corto reborde para facilitar la transmisión de calor. La tira se dobla a continuación en forma de ondas rectangulares con las aletas en relación de separación y paralelismo; cada aleta se úne, mediante las tiras restantes de una banda espaciadora exterior, a una aleta adyacente, y a través de las partes exteriores restantes de una tira espaciadora interior, a la otra aleta adyacente.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

Una serie de aletas como acaba de describirse, puede dotarse, para acoplamiento a un tubo, de cualquier sección conveniente, por ejemplo circular, cuadrada, ovalada, elíptica, etc., preparándose el

- 30.



perfil deseado en la parte interior de cada aleta.

- Con referencia a las figuras 1 y 2, se dispone una serie de aletas 10 en forma de ondas continuas, y cada aleta 11 tiene una parte conformada 12 adaptada para encerrar prácticamente a mas de la mitad de la periferia de la sección transversal de un tubo 13, de tal modo que cuando se montan dos de dichas series de aletas en un tubo, los extremos interiores de las aletas de las dos series se superponen como se indica en la figura 2. Las lengüetas 14 y las escotaduras 15 formadas en los bordes laterales de los extremos internos superpuestos de las aletas 10 están preparadas de tal modo que pueden acoplarse dos series idénticas de aletas para encerrar el tubo, por el ajuste mutuo de estos medios.
- En la posición acoplada (ver figura 2) las bandas de espaciado 16 que interconectan pares sucesivos de aletas en cada serie, se hallan prácticamente en planos separados y paralelos, distanciados por los extremos interiores superpuestos, de las aletas. Las lengüetas 14 se doblan 180° alrededor de líneas perpendiculares a estos planos para ajustarse con las escotaduras correspondientes 15 y disponerse contra la superficie de los extremos interiores de las aletas. Con las lengüetas y las escotaduras preparadas de este modo, las fuerzas que tienden a separar las series acopladas de aletas, o sea, las fuerzas normales a los planos separados y paralelos, que se desarrollan durante el servicio normal del conjunto en un cambiador de calor, no tienden a desajustar las lengüetas de las escotaduras.



- En una construcción variante (no representada) la disposición general es la misma que se representa en las figuras 1 y 2, pero las lengüetas se disponen en las bandas espaciadoras internas; las escotaduras correspondientes se preparan también en los bordes laterales de las aletas pero separadas al exterior de los extremos interiores superpuestos de las aletas de las series acopladas. Las lengüetas se doblan desde los planos de las bandas espaciadoras adyacentes, un ángulo de 270° alrededor de líneas paralelas a los planos de dichas bandas espaciadoras, para ajustar sus escotaduras correspondientes en las aletas de las series acopladas. En la posición de acoplamiento, cada lengüeta se dispone contra una aleta de la serie combinada, y se comprenderá que las fuerzas normales de separación que actúan sobre las series de aletas, no tienden a desajustar las lengüetas.
- 5.
- 10.
- 15.

- Con los dos modelos de construcción descritos anteriormente, las partes conformadas de las aletas tienen con preferencia rebordes tales como los que se representan en 17 (figura 1) preparados para adaptarse contra la superficie del tubo para mejorar la transmisión de calor.
- 20.

- Con referencia a las figuras 4 y 5, se dispone una serie de aletas 10a para encerrar la superficie de un tubo 13a en una mitad de la sección del tubo; las bandas espaciadoras internas 10a se disponen en el plano central longitudinal del tubo. La otra mitad de la superficie del tubo puede encerrarse por una segunda serie idéntica 10a de aletas que coinciden con la
- 25.
- 30.



- primera serie, de tal modo que las bandas espaciadoras internas 16a de las dos series de aletas forman contacto. Las dos series de aletas pueden ajustarse juntas - en el tubo, por lenguetas 14a en un lado de la banda -
5. espaciadora interior de cada serie de aletas dobladas alrededor de líneas paralelas al eje del tubo, para - ajustarse en ranuras coincidentes 15a de las bandas espaciadoras internas de la otra serie. Para ajustar las series de aletas permanentemente al tubo y entre sí, y
10. mejorar sus características de transmisión de calor, el conjunto de aletas y tubo puede sujetarse por cualquier procedimiento, por ejemplo por galvanizado en caliente, o por soldadura corriente, de modo análogo. Cuando el material del tubo y de las aletas es acero, se prefiere el procedimiento de galvanizado, pero cuando se emplea un material no-ferroso para el tubo o las aletas, resulta mas satisfactorio el procedimiento de soldadura corriente.

- Las disposiciones descritas pueden emplearse para proporcionar combinaciones convenientes de aletas de ampliación normales para tubos de una gran gama de secciones transversales con lo cual se obtienen ahorros considerables con respecto a los métodos de fabricación y acoplamiento anteriormente conocidos.
- 20.

25. Cuando dos o mas tubos separados y paralelos han de dotarse de aletas para la ampliación de la superficie, cualquiera de las series de aletas antes descritas puede modificarse de tal modo que la distancia - entre tubos adyacentes se salva por una sola serie de aletas sujetas a los dos tubos como se indica en 14 de
- 30.



- la figura 3. En este caso, para tubos idénticos, la banda de espaciado exterior y las partes exteriores de las aletas, se rebajan del mismo modo en la banda espaciadora interna y la parte interna de las aletas, de tal modo que se forme un rebajo a lo largo de los bordes exteriores de las aletas para recibir el segundo tubo. Este método de construcción puede ampliarse a fin de proporcionar aletas para varios tubos paralelos y separados. Puede hacerse también aplicable al acoplamiento en tubos lateralmente separados, de series de aletas de acuerdo con este invento y, por una sencilla ampliación, pueden proporcionarse capas completas de tubos con aletas. Esto no se representa, y se consigue disponiendo aberturas de recepción de tubos en series paralelas, en una lámina o plancha de material conductor del calor, de anchura suficiente para alojar el número necesario de tubos lateralmente separados, y doblar la plancha en forma ondulada. La plancha doblada de aletas se prepara para recibir tubos separados en sus lados superior e inferior las capas de tubos separados pueden prepararse en lechos cada uno de ellos separado del inmediato por una plancha doblada de aletas, y cada tubo separado de los tubos adyacentes de la misma capa. Pueden disponerse combinaciones de caja y espiga (lengüeta y ranura) para ajustar las planchas de aletas dobladas entre sí y a los tubos, y el conjunto puede trabarse como antes se dijo por soldadura o galvanizado en caliente o por otros procedimientos adecuados. Como variante, el conjunto puede trabarse
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

321711 13 EN



utilizando las técnicas de soldadura por resistencia.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica,

5. debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra
10. con fecha 28 de Enero de 1.965 bajo el número 3727/65 acogido, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años,
15. en España "Perfeccionamientos en la construcción de superficies para transmisión de calor", caracterizándose por lo siguiente:

- 1a.- "Perfeccionamientos en la construcción de superficies para transmisión de calor" para acoplamiento a un tubo u otro recipiente, caracterizados por
20. que comprenden una serie de láminas o aletas separadas e interconectadas, obtenidas de una plancha continua de material conductor del calor; cada lámina o aleta en su borde interior está conformada para ajustar un
25. borde contra la superficie del tubo u otro recipiente; el borde interior de cada lámina o aleta se conecta en lados opuestos a la parte conformada de la lámina o aleta adyacente, mediante bandas, y se conecta en su borde exterior, a la otra lámina o aleta adyacente; se
30. disponen medios de ensamblado en o cerca de las bandas



espaciadoras, por cuyo medio la serie de láminas o aletas puede ajustarse a una segunda serie análoga, con las dos series envolviendo un tubo u otro recipiente.

5. 2ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 1ª, caracterizados porque cada lengüeta de ensambladura se adapta para doblarse alrededor de una línea del plano de la lámina o aleta asociada o adyacente.
10. 3ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 2ª, caracterizados porque cada lengüeta de ensambladura se dispone en una banda de espaciado que conecta los bordes internos de las dos láminas o aletas.
15. 4ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 2ª, caracterizados porque la lengüeta de cierre está preparada en una lámina o aleta.

 5ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 1ª, caracterizados porque cada lengüeta está preparada en una banda espaciadora que conecta los bordes internos de dos aletas o láminas adyacentes, y se adaptan para doblarse alrededor de una línea generalmente normal a los planos de ambas láminas o aletas.
- 20.
25. 6ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la superficie está preparada para conectarse a un tubo de sección constante.

 7ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados -
- 30.



porque cada lámina o aleta de la serie está también preparada en su borde exterior para ajustarse en un tubo u otro recipiente, por cuyo medio la superficie ampliada puede proporcionar una serie de aletas comunes para dos recipientes adyacentes.

5. 8ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizados porque cada aleta está conformada en dos o mas sitios en su borde interno para ajustar un borde contra un número correspondiente de tubos lateralmente separados, u otros recipientes, por cuyo medio la superficie ampliada puede proporcionar una serie de aletas comunes a dos o mas tubos u otros recipientes lateralmente separados.

10. 9ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizados porque cada lámina o aleta tiene un reborde prolongado en general normalmente al plano de la lámina o aleta, y dispuesto para ajustarse en un tubo u otro recipiente.

15. 10ª.- "Perfeccionamientos en la construcción de superficies para transmisión de calor"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 JUN. 1966

Tuba Products Limited,



J. GOMEZ ABEJO Y MODET
p. Fermín F. Hernández Ruiz



FIG.5.

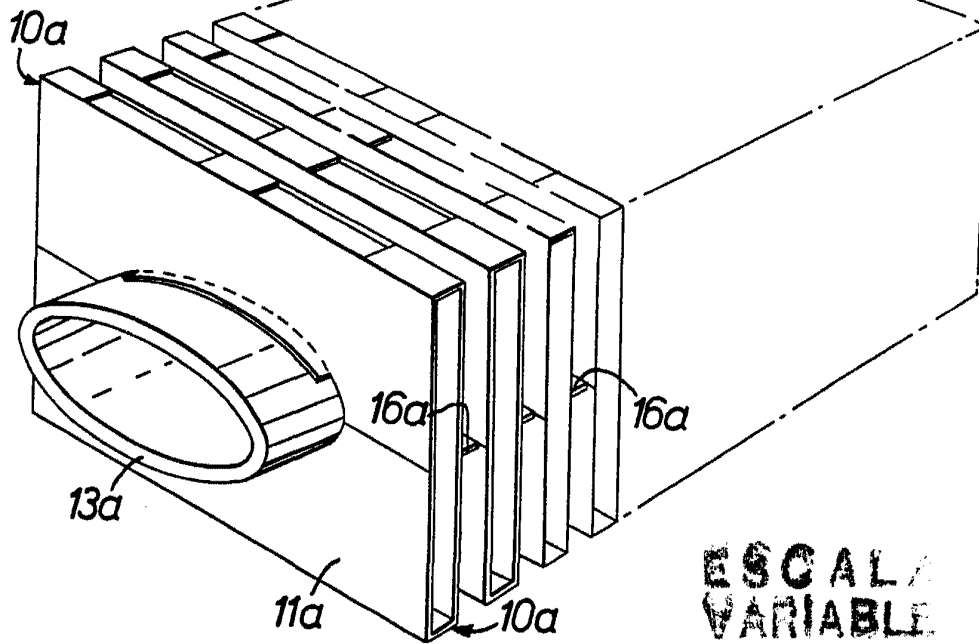
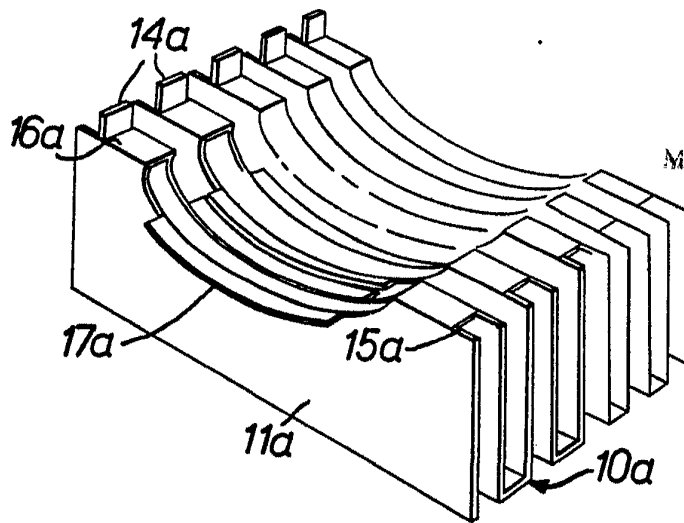


FIG.4.



13 ENE 1966
Mauritio
GOMEZ AFRBO Y MODE
C. P. Filadelfia, Pennsylvania U.S.A.