

3.ª COPIA

Ini. Cl.: B2 8D

CERTIFICADO DE ADICION

ICI CASE Nº 24975-SPAIN

417750

Memoria Descriptiva

sobre:

MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA PATENTE PRINCIPAL
Nº 330.929, concedida el 31 de Octubre de 1.967, sobre:
UN METODO DE ASEGURAR UN TUBO METALICO EN UNA PLACA PARA
TUBO METALICA.

=====

Solicitante: YORKSHIRE IMPERIAL METALS LIMITED, entidad británica,
residente en Haigh Park Road, Stourton, Leeds ISI 1RD,
Inglaterra.

=====

Este invento se refiere a un método perfeccionado para sujetar tubos en placas de tubos y, en particular, se refiere a la sujeción de tapones tubulares en tubos con fugas.

5. La Patente Británica 1.149.387 describe y

- reivindica un procedimiento para soldar un tubo metálico en una placa de tubos metálica, que comprende las operaciones de colocar el tubo en una abertura en la placa de tubos, donde la distancia entre la pared exterior del tubo y las paredes de la
5. abertura aumenta hacia el extremo libre adyacente del tubo; colocar una pieza postiza anular é inerte transmisora de energía en el interior del tubo y una carga explosiva dentro de la pieza postiza, haciendo detonar la carga explosiva para formar un aglutinamiento metalúrgico entre el tubo y la placa de tubos.
10. Según se describe en dicha Patente, el procedimiento se emplea para sujetar un tubo en una placa de tubos, normalmente durante la construcción de un cambiador de calor ó el reemplazar tubos en un cambiador de calor. En una modificación del procedimiento, hemos averiguado que la técnica se puede utilizar para obturar tubos con fugas.
15. Cuando los cambiadores de calor funcionan a grandes presiones y elevadas temperaturas, la aparición de fugas en los tubos debido a corrosión ú otras causas dá lugar a graves problemas en el funcionamiento del cambiador de calor, por lo que es esencial obturar el tubo con fuga para evitar la contaminación del condensado. Debido a las presiones con las que se trabaja, la obturación no debe tener escapes, por lo que un modo conveniente y rápido de efectuar una obturación de la fuga es soldar por medio de explosivo un tubo, provisto de un extremo cerrado, en la abertura de la placa de tubos o un tubo de cambiador de calor sujeto dentro de la abertura.
20. Según el presente invento, un procedimiento para obturar un tubo con fuga sujeto a una placa de tubos, comprende las operaciones de colocar dentro de una abertura en la placa de tubos ó dentro de un tubo de cambiador de calor sujeto a
25. 30.

- dicha abertura, un tapón tubular que comprende un tubo por un extremo cerrado y de longitud relativamente corta si se compara con el tubo de cambiador de calor, donde la distancia entre la superficie exterior del tapón tubular y la pared de la abertura ó del tubo del cambiador de calor sujeto dentro de la abertura, aumenta hacia el extremo libre adyacente del tapón; colocar una pieza postiza anular é inerte, transmisora de energía, en el interior del tapón antes de colocar el tapón tubular ó después de colocado; depositar una carga explosiva en el interior de la pieza postiza antes ó después de colocar el tapón tubular, y hacer detonar la carga explosiva para formar un aglutinamiento metalúrgico entre el tapón tubular y la placa de tubos o el tubo del cambiador de calor sujeto en la placa de tubos.
- 5.
- 10.
15. De preferencia, la carga explosiva se dispone de tal forma que se induzca primero energía en aquella parte del tapón en el interior de la abertura que esté separada la menor distancia de las paredes de la abertura y de forma que la energía avance en forma de onda en la dirección del extremo libre adyacente del tapón.
- 20.
25. Para obturar un tubo en un cambiador de calor, el tapón se puede soldar al tubo del cambiador de calor ó en la abertura de la placa de tubos, dependiendo de la construcción del cambiador de calor. En ciertas construcciones, la placa de tubos tiene un espesor considerable y el tubo penetra en la abertura solamente una distancia relativamente corta, en lugar de atravesar completamente la abertura. En tal caso, el tapón se coloca en la abertura entre el extremo del tubo sujeto en la misma y el extremo abierto de la abertura y se produce el
30. aglutinamiento entre el tapón y la placa de tubos.

Cuando un tubo atraviesa la abertura, el tapón se si túa en el tubo y el aglutinamiento se efectúa entre el tapon y el tubo ó, alternativamente, el tubo se taladra en una parte de su longitud dentro de la abertura y el tapon se suelda en la

5.

El tapón puede tener un diámetro exterior constante en la longitud que se ha de soldar donde la abertura en la que se sitúa aumenta de diámetro sobre una parte de su longitud hacia su extremo abierto, ó sea, con un ánima acampanada hacia fuera. Cuando se utiliza en una abertura de ánima uniforme, el tapón está provisto con una parte de su superficie conifícadamente hacia su extremo abierto. Esta conificación se puede conseguir mecanizando la superficie exterior ó abocardando una parte del tubo.

10.

15.

El extremo cerrado del tubo tiene un espesor sensible para resistir la fuerza explosiva y es preferiblemente so lidario de la parte tubular.

20.

La carga explosiva es de la misma clase que se emplea con el procedimiento de la Patente británica 1.149,387, y tiene preferiblemente una velocidad de detonación de más del 120% de la velocidad del sonido en el metal del tubo o la placa de tubos, cualquiera que sea el que tenga la mayor velocidad sónica. Por ejemplo, se puede emplear un detonador Star Nº 8 convenientemente con latón naval o laton de aluminio.

25.

No es necesario que el tapón se fabrique del mismo metal que el tubo del cambiador de calor ó la placa de tubos; por ejemplo, se puede emplear un tapon de níquel en una placa de tubos de acero dulce ó un tubo de latón de aluminio.

30.

Para conseguir una buena soldadura, es necesario lim piar la superficie del tubo o la abertura en el lugar de la

soldadura, por ejemplo, raspando con cepillo de alambres.

- Un tapón para utilizarse con el procedimiento según el invento, comprende un cuerpo tubular abierto por un extremo y cerrado por el otro extremo por medio de una pared extrema solidaria de espesor suficiente para resistir la detonación de la carga explosiva sin romperse, configurándose por lo menos una parte del cuerpo tubular adyacente al extremo para formar, cuando se sitúa en la abertura de una placa de tubos, ó en un tubo de cambiador de calor sujeto en la abertura, un espacio anular en el que la distancia entre la superficie exterior del cuerpo tubular y la pared de la abertura ó del tubo de cambiador de calor sujeto en la abertura, aumenta hacia el extremo abierto del cuerpo tubular.
- 5.
- 10.

- Dicho tapón se puede fabricar convenientemente de níquel puesto que este metal es fuerte, dúctil y resistente a la corrosión. El tapón puede comprender medios para formar un ajuste de fricción en el interior del tubo ó la placa de tubos, permitiendo de este modo que el tapon quede retenido en el interior del ánima de la placa de tubos cuando ésta se encuentra en posición vertical. En la circunferencia exterior se puede formar preferiblemente un canal adyacente al extremo cerrado, donde se puede alojar un anillo de caucho ó plástico para ésta finalidad. Una pieza postiza de plástico se puede sujetar dentro del tapón tubular, estando provista la pieza postiza de un rebajo axial ó ánima apropiada para recibir la carga explosiva. Cuando el extremo del tapón tubular se conifica en una operación de recalado, la pieza postiza se coloca en el ánima del tapón antes de conificar el extremo del mismo.
- 15.
- 20.
- 25.

30. A título de ejemplo se describe a continuación una

modalidad del invento tomando como referencia los dibujos adjuntos, Figuras 1 a 8, que representan vistas en sección transversal de tapones tubulares.

5. Las figuras 1 y 2 ilustran un tapón tubular antes y después de la formación del extremo abierto.

La figura 3 ilustra un tapón tubular después de soldado por explosión en una abertura de placa de tubos.

10. La figura 4 ilustra un tapón tubular después de soldado por explosión en un tubo de cambiador de calor sujeto en una placa de tubos.

La figura 5 ilustra otra forma de tapón tubular; y

La figura 6 ilustra un tapón tubular idóneo para utilizarse en posiciones vertical y horizontal.

15. Un tapón 1 se fabrica de un metal apropiado inicialmente con la forma ilustrada en la figura 1 que, cuando está provisto de una pieza postiza de polietileno y un detonador, es idóneo para utilizarse en la obturación de tubos ó aberturas de placas de tubos con una parte acampanada en la entrada.

20. La forma de tapón paralela proporciona, de este modo, el espacio necesario entre la superficie exterior del tapón y la superficie interior del tubo ó la abertura de la placa de tubos. El extremo cerrado 2 es solidario de las paredes del tapón y una forma de conseguirlo es mecanizar el tapón empleando material en barras.

25. Cuando el tapón se ha de emplear en una abertura ó tubo de geometría paralela, se utiliza una forma cónica de tapón, según se ilustra en la figura 2, y se fabrica dotando al tapón 1 de la figura 1 con una parte conificada 3 en una operación de recalco ó similar. Con ésta forma de tapón, es necesario colocar una pieza postiza de polietileno ú otra pie

30.

za postiza transmisora de energía en el ánima del tapón antes del recalcado.

5. Un tapón 1 ilustrado en la figura 2, cuando se suelda de una forma explosiva a las paredes de la abertura 4, lo efectúa en la zona de la parte conificada 3 y forma una zona interfacial aglutinada metalúrgicamente 5, representada clásicamente por una línea ondulada en la figura 3, que se extiende en una banda alrededor de una pared de la abertura. Esta banda de zona interfacial soldada es a prueba de ciclos térmicos
10. puesto que el tapón y material de la placa de tubos son solidarios en esta área. En la modalidad ilustrada en la figura 3, la placa de tubos 6 es de la clase que se caracteriza porque el tubo de cambiador de calor 7 se suelda por fusión en una parte avellanada 8 de la abertura 4. Para este tipo de instalación,
15. el tapón 1 se suelda por explosivo a la abertura de la placa de tubos para obturar un tubo con fuga.

20. Cuando el tubo de cambiador de calor se sujeta en el interior de una abertura de placa de tubos con una parte en ángulo o acampanada hacia fuera en la entrada, según se ilustra en la figura 4, se puede emplear un tapón 1 del tipo paralelo ilustrado en la figura 1. En la figura 4, el tubo 7 se ilustra ya sujeto por la zona soldada por explosivo 9 en la parte abocardada de la abertura y el tapón 1 se coloca en posición con el detonador situado dentro de la parte abocardada
25. con un espacio de separación anular entre el tubo y las paredes de la parte abocardada. Después de la detonación, la parte del tapón 1 en el interior de la abertura se suelda en la zona interfacial 5 al tubo de cambiador de calor 7.

30. Según se observará en las figuras 3 y 4, el extremo 2 cierra el tubo y la zona interfacial soldada 5 evita las

fuhas alrededor del tapón y aguanta la presión en el interior del tubo.

5. En otra modalidad del tapón, ilustrada en la figura 5, la pared 10 es de mayor espesor que en la figura 2 y la parte cónica 3 se obtiene achafianando en una operación de mecanizado, dejando un ánima paralela en la que se puede introducir empujándola una pieza postiza para el detonador.

10. Una forma de tapón de preferencia, ilustrada en la figura 6, se puede utilizar en posiciones vertical u horizontal. El extremo cerrado 2 está provisto de un canal 11 en el que se aloja un anillo de caucho 12 que se proyecta por encima de la superficie del tapón. Una pieza postiza de polietileno 13 que tiene una parte de su longitud conificada y un ánima axial 14 para recibir un detonador 15, se coloca en el tapón y las paredes se recalcan para formar una conificación 3.

15. Cuando se introduce en un tubo vertical de cambiador de calor, el anillo de caucho 12 se comprime entre el canal 11 y la pared del tubo y, de este modo, sujeta el tapón firmemente en su sitio. El anillo de caucho y el canal se pueden aplicar a tipos paralelos de tapones si así se desea.

20. En trabajos experimentales se ha averiguado que el aglutinamiento metalúrgico entre el tapón y la superficie a la que se suelda dicho tapon es continuo y resiste altas presiones y elevadas temperaturas. Cuando se secciona longitudinalmente y se pule y mordenta, la zona interfacial es visible solamente como un área de forma ondulada sinusoidal característica. No se forma línea de separación en el supuesto que las superficies se hayan preparado adecuadamente y después del recocido se obtiene una estructura de grano aquíxicos y la zona interfacial desaparece. Una prueba de la resistencia a la

tracción y al esfuerzo cortante demostró que el aglutinamiento permanecía intacto mientras que se rompía el metal original.

5. Empleando éste invento, la obturación de tubos con fugas se puede llevar a cabo con rapidez, con lo que se consigue un tiempo mínimo de detención y se evitan los problemas asociados con los procedimientos de taponamiento empleados con anterioridad a este invento.

10. A pesar de que el invento se ha descrito anteriormente con relación en particular a aberturas en planos de tubos en los que se sujetan tubos de cambiador de calor, el método se puede emplear con igual ventaja a otras aberturas en las placas de tubos como las utilizadas para desagüe, si fuera necesario obturar dichas aberturas.

N O T A

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, 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 se refiere a una Solicitud de Patente presentada en Inglaterra, con fecha 10 de Agosto de 1.972, Nº 18828/72; accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Certificado de Adición, sobre: Mejoras introducidas en el objeto de la Patente principal nº 330.929, concedida el 31 de Octubre de 1967 sobre Un método de asegurar un tubo metálico en una placa para tubo metálica; caracterizándose por lo siguiente:

30. 1ª.- Mejoras introducidas en el objeto de la Pa-

- tente principal nº 330.929, concedida el 31 de Octubre de 1967 sobre: Un metodo de asegurar un tubo metálico en una placa para tubo metálica; caracterizado porque dicho metodo comprende las operaciones de colocar en el interior de una abertura en
5. la placa de tubos o en el interior de un tubo de cambiador de calor sujeto en dicha abertura, un tapón tubular que comprende un tubo que tiene un extremo cerrado y es de longitud relativamente corta si se compara con el tubo del cambiador de calor, donde la distancia entre la superficie exterior del tapón tubular y las paredes de la abertura ó del tubo de cambiador de calor sujeto en el interior de la abertura aumenta hacia el extremo libre adyacente del tapón; colocar una pieza postiza inerte; anular, transmisora de energía, en el interior del tapón antes ó después de colocar el tapón tubular; depositar una carga explosiva en el interior de la pieza postiza antes ó después de colocar el tapón tubular, y hacer detonar la carga explosiva para formar un aglutinamiento metalúrgico entre el tapón tubular y la placa de tubos ó el tubo de cambiador de calor sujeto en la placa de tubos.
- 10.
- 15.
20. 2ª.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque la carga explosiva se dispone de tal forma que la energía se induce primero en aquella parte del tapón dentro de la abertura que está separada en la menor distancia de las paredes de la abertura y de forma que la energía avance en forma de onda en dirección al extremo libre adyacente del tapón.
- 25.
30. 3ª.- Mejoras según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizadas porque el tapón es de diámetro exterior constante sobre la longitud que se ha de soldar y el diámetro de la abertura en la placa de tubos ó del tubo de cambiador de calor sujeto en dicha abertura aumenta hacia su extremo abierto.

5. 4ª.- Mejoras según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizadas porque el tapón está provisto en su extremo abierto de una parte cónica y el diámetro de la abertura en la placa de tubos ó el ánima de un tubo de cambiador de calor sujeto en dicha abertura es constante.

10. 5ª.- Mejoras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque la velocidad de detonación de la carga explosiva es mayor del 120% de la velocidad del sonido en el metal del tubo ó la placa de tubos, cualquiera que sea el que tenga mayor velocidad sónica.

15. 6ª.- Mejoras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque el tapón comprende un cuerpo tubular abierto por un extremo y cerrado por el otro extremo por una pared extrema solidaria de espesor suficiente para resistir la detonación de la carga explosiva sin romperse, teniendo por lo menos una parte del cuerpo tubular adyacente al extremo la forma necesaria, para formar, cuando se sitúa en la abertura de un plano de tubos, ó en un tubo de cambiador de calor sujeto en la abertura, un espacio anular donde la distancia entre la superficie exterior del cuerpo tubular y la pared de la abertura ó del tubo de cambiador de calor sujeto en la abertura, aumenta hacia el extremo abierto del cuerpo tubular.

20. 7ª.- Mejoras según la reivindicación 6, caracterizadas porque el tapón comprende medios para formar un ajuste por fricción dentro del tubo ó la placa de tubos.

30. 8ª.- Mejoras según la reivindicación 7, caracterizadas porque en dicho tapón se habilita un canal circunferencial adyacente al extremo cerrado y se aloja en el canal un anillo de caucho ó plástico que se proyecta por encima de la superficie del tapón.

9ª.- Mejoras según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizadas porque el diámetro exterior es constante a lo largo del tapón.

5. 10ª.- Mejoras según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizadas porque en dicho tapón la parte adyacente al extremo abierto se conifica hacia dicho extremo abierto.

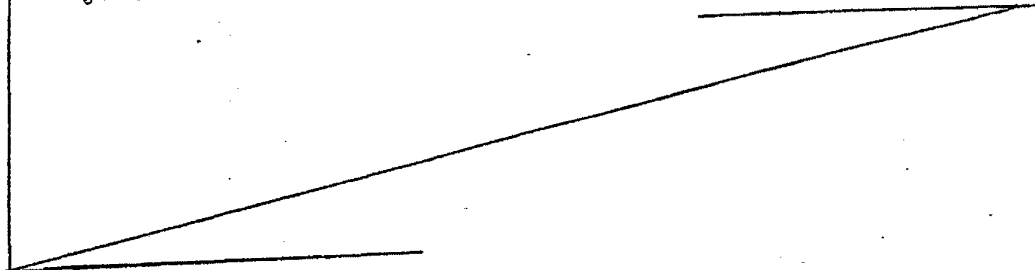
10. 11ª.- Mejoras según la reivindicación 10, caracterizadas porque en dicho tapón la parte conificada se produce por una operación de recalado.

12ª.- Mejoras según la reivindicación 10, caracterizadas porque en dicho tapón la parte conificada se produce mecanizando la pared del tubo y el ánima del tapón es de diámetro constante.

15. 13ª.- Mejoras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque en dicho tapón se coloca una pieza postiza de plástico en el ánima del tapón, estando la pieza postiza provista de un ánima axial ó rebajo apropiado para recibir una carga explosiva.

20. 14ª.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente principal Nº 330.929, concedida el 31 de Octubre de 1.967, sobre: Un método de asegurar un tubo metálico en una placa para tubo metálica; tal y como queda sustancialmente descrita en la presente Memoria, é ilustrado en los adjuntos dibujos.

25.



Esta Memoria consta de Trece hojas, escritas a
máquina por una sola cara.

Madrid, 17 ENE. 1974

YORKSHIRE IMPERIAL LIMITED,

J. GOMEZ ACEBO Y MODET,

p. p. Firmado: L. Gasta Fernández



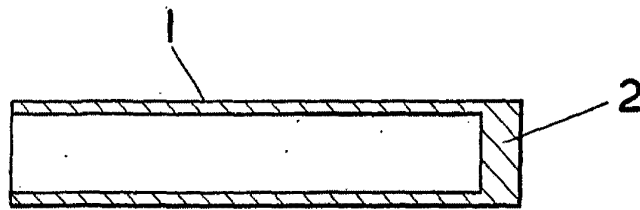


FIG. 1.

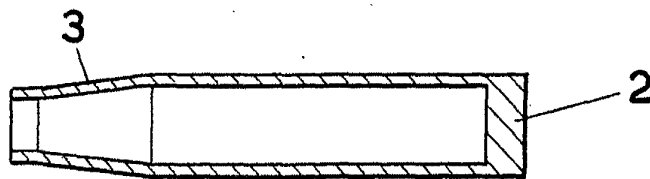


FIG. 2

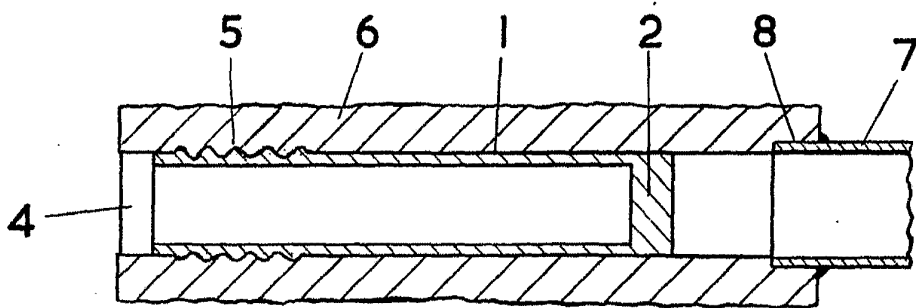


FIG. 3

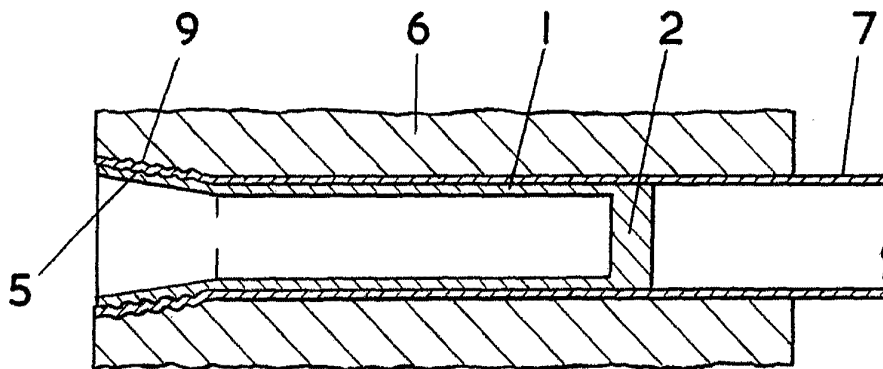


FIG. 4

[Handwritten signature and scribbles]

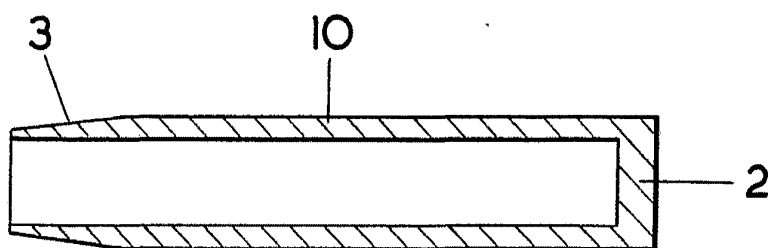


FIG. 5

ESCALA
ARBITRARIO

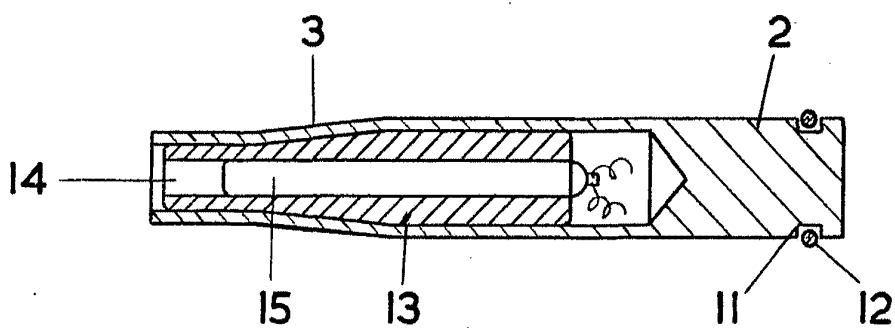


FIG. 6

Handwritten signature