407 132 17 OCT 1972

P. 52.136.-
RM 25332
Repairing Bore Welds

F.e. 26-5-75

Int. Cl.²: B23K

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION por 10 años

a nombre de FOSTER WHEELER JOHN BROWN BOILERS LIMITED

entidad británica

establecida en Greater London House, Hampstead Road,
Londres, N.W.1, Inglaterra

por: "UN METODO DE UNIR UN TUBO Y UNA PLACA DE TUBOS"
(Clase Internacional B23k)

17 OCT 1972

Este invento se refiere a la unión por medio de soldadura de tubos a placas para tubos o colectores y, en gracia a la conveniencia, cuando se haga referencia en lo que sigue a "placas para tubos", esta referencia incluye los colectores, a menos que el contexto requiera específicamente lo contrario.

Existe muchas formas en las cuales pueden soldarse tubos a placas para tubos. Sin embargo, para obtener una unión realmente satisfactoria es esencial asegurar que la soldadura no deja grietas o fisuras. Sólo de esta manera puede uno tener la seguridad de que no ocurrirá corrosión por grietas.

El soplete para soldar por el ánima interna descrito en nuestra patente británica nº 934.485 puede usarse para dar uniones libres de grietas entre los extremos de tubos y cortos tubos formados o soldados en la placa de tub os. Sin embargo, a menudo es muy difícil obtener una unión exenta de grietas entre el extremo de un tubo y la placa para tubos relativamente masiva porque es muy difícil obtener incluso una fusión correcta alrededor de la soldadura a menos que el aparato de soldar y las partes a soldar posean la máxima precisión, cosa que simplemente, no poseen los tubos de que se dispone en el comercio.

Por consiguiente, un objeto de este invento es crear una unión exenta de fisuras entre un tubo y una placa para

tubos, que es relativamente simple de hacer y que no requiere nada parecido a los exigentes requisitos de precisión para conseguir una soldadura realmente satisfactoria.

De acuerdo con el invento, se crea un método de unir un tubo y una placa para tubos (como se define en esta memoria) con el extremo del tubo en alineación con un ánima o taladro que pasa por la placa para tubos, teniendo el ánima un diámetro ligeramente mayor que el diámetro exterior del tubo y dejandose un intersticio entre el extremo del tubo y la placa para tubos, con una inserción de relleno anular situada en este intersticio, entre el extremo del tubo y la placa para tubos, en el cual se hace una soldadura de fusión por arco eléctrico usando un electrodo no consumible para unir por fusión completamente la inserción de relleno anular y unir el extremo del tubo con la placa para tubos de modo que el extremo del tubo se confunda con la placa para tubos con un contorno suave y exento de fisuras entre el tubo y la placa para tubos.

El invento se extiende también a la unión hecha por este método.

Eligiendo correctamente el tamaño y/o la forma de la in serción anular de relleno se puede tener la seguridad de que hay una reserva suficiente de material, de ma-

nera que la soldadura dé un contorno de soldadura uniforme y liso. Una inserción de relleno anular preferida tiene una superficie cilíndrica que ajusta dentro del ánima de la plac a para tubos mientras que su sección transversal axial es en general de forma triangular.

La unión de acuerdo con el invento es muy sencilla y fácil de realizar y no se requiere una difícil preparación del extremo del tubo o de la placa para tubos. La placa para tubos no requiere preparación que no sea el taladrado del agujero al paso que, si se desea, el extremo del tubo puede biselarse ligeramente.

Como la inserción es pequeña con relación al tubo y a la placa para tubos, se fundirá por completo rápidamente y asegurará que no se dejan grietas entre ella y las otras partes, incluso aunque las dimensiones de las partes no sean muy exactas en tamaño ni estén exactamente alineadas. Si la inserción de relleno tiene un diámetro exterior global mayor que el diámetro del agujero de la placa para tubos, la inserción puede hacerse en cierto número de segmentos anulares de modo que estos pueden introducirse a través del ánima en la placa para tubos. Sin embargo, cuando se reúnen los segmentos anulares no deben quedar intersticios entre ellos que sean mayores de unos 2,4 mm.

La composición de la inserción de relleno puede ele-

girse de manera que reduzca y, virtualmente, elimine el agrietamiento por calor de la unión durante la soldadura o la fragilización debida a otras causas.

La unión así preparada de acuerdo con el invento tiene la muy importante ventaja adicional de que puede cortarse y sacarse el tubo, sustituirse, y unirse el nuevo tubo a la placa o al colector por el método del invento. Esto, naturalmente, es particularmente importante en intercambiadores de calor cuando el tubo forma parte de un grupo de tubos que se extiende entre dos placas para tubos y no puede sacarse excepto a través del agujero de la placa para tubos. Naturalmente que el tubo puede cortarse fácilmente de la placa taladrando o por otro método de mecanización y que puede unirse un nuevo tubo a las placas por una técnica de soldadura de ánima interna utilizando un soplete tal como el descrito en nuestra patente británica nº 934.485. Cuando se suelda un nuevo tubo en su sitio debe tenerse cuidado, cuando sea necesario, de impedir la contaminación. Esto puede conseguirse disponiendo una atmósfera controlada en el reverso de la soldadura para impedir la oxidación o la contaminación por exclusión del aire con un gas inerte de protección, un fundente en polvo o anillos de respaldo no fusibles tales como semi.anillos cerámicos no recuperables adecuadamente con-

figurados o semi-anillos de tungsteno-cobre recuperables. Estos anillos de respaldo, si se desea, pueden configurarse adecuadamente de manera que comuniquen un perfil deseado a la superficie de las soldaduras. En ciertos casos, tales como con aceros dulces y poco aleados, la inserción puede tener una composición que reduzca la contaminación atmósferica hasta un valor aceptable sin necesitar gas inerte de protección ni el empleo de anillos de respaldo.

La unión del invento puede hacerse, ya sea por una técnica de soldadura desde el interior, ya por una técnica de soldadura exterior con tal de que los tubos adyacentes no impidan el acceso a la unión.

Describiremos ahora una realización del invento, a manera de ejemplo, con referencia a los dibujos diagramáticos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una sección axial a través de un tubo y una placa para tubos antes de hacer una soldadura de acuerdo con el invento; y

la figura 2 es una sección axial a través de la soldadura terminada.

La figura 1 muestra en sección un tubo 10 a unir a una placa para tubos 12. A través de esta última hay un agujero 14 de diámetro ligeramente mayor que el diámetro exterior del tubo 10.

17 OCT 1972

Ajustada en el extremo del taladro 14 hay una inserción de relleno anular 16 que puede tener una forma circular de sección transversal u otro forma, tal como la de una arandela elástica cónica, que proporciona una configuración preliminar adecuada del material de la inserción hacia el contorno final deseado de una soldadura lisa. Sin embargo, con preferencia, tiene la forma de sección transversal mostrada en la figura 1.

Como puede verse, la inserción 16 ajusta íntimamente dentro del agujero y también el extremo 18 del tubo ha de biselarse de manera que ajuste íntimamente con la inserción. La precisión del ajuste no ha de ser particularmente exagerada, sin embargo, ya que la inserción 16 tiene una superficie de sección transversal suficientemente grande para dar una reserva de material que, cuando es fundida por el arco, fluirá para acomodar las pequeñas irregularidades o las faltas de alineación de los ejes del tubo, del taladro y de la inserción, y para permitir compensar las tolerancias en el diámetro del tubo.

La inserción, por ejemplo, puede hacerse en cierto número de partes y estas partes pueden insertarse o reunirse contra la cara interior de la placa para tubos, por ejemplo, durante el montaje de los tubos en la placa.

Una vez que las diversas partes han sido reunidas

17 OCT 1972

como se muestra en la figura 1, se hace una soldadura, por ejemplo, con un soplete para soldadura por el interior, protegida por un gas inerte, tal como el mostrado en nuestra patente británica núm. 934.485, cubriéndose el reverso 20 de la región de la soldadura, por ejemplo, con un fundente. Durante la soldadura, la inserción 16 se funde por completo porque es de masa mucho menor que el tubo 10 o que la placa para tubos 12. La inserción 16 se une tanto al extremo del tubo 10 como a la placa para tubos 12, dando una unión soldada 22 como se muestra en la figura 2.

La unión resultante 22 tiene un contorno suave que une el tubo a la placa tanto por la superficie interna 24 como por la superficie interna 26 de la soldadura. También la unión está exenta de fisuras.

La forma en que se hace la unión 22 es rápida y sencilla y la unión es excelente incluso aunque puede haber cierta ligera desalineación o falta de exactitud en las diversas partes.

La confección de la unión es una operación de soldadura simple y, además, la placa para tubos no ha requerido preparación especial ni mecanización que no sea el taladrado para formar el agujero 14 y el extremo del tubo 10 ha recibido un ligero biselado, lo que es una operación sencilla.

También puede verse por la figura 2 que la unión 22 puede cortarse mediante un taladro insertado en el agujero 14 y sacarse el tubo a través del taladro. Después de quitar el material en exceso de la unión 22 de la placa de tubos, puede soldarse un nuevo tubo 10 a la placa en la forma que hemos descrito. Naturalmente que esta carecterística es particularmente importante en relación con intercambiadores de calor, en los que un tubo puede fallar durante el uso y no puede ser sustituído de manera sencilla, salvo quitándolo a través del taladro 14 de la placa de tubos. La inserción 16, si se requiere, puede insertarse a través del taladro 14 en forma de cierto número de segmentos anulares que luego se reúnen in situ para completar la inserción. Cualesquiera intersticios entre los segmentos reunidos no deben tener más de unos 2,5 mm. En tal caso, puede habilitarse un exceso muy considerable de metal de soldadura, lo quepuede ser deseable en ciertas circunstancias. Sin embargo, este exceso de metal de soldadura se habilitará a costa de la sencillez del conjunto.

- REIVINDICACIONES -

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada, ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción por DIEZ años, son los siguientes:

1º.- Un método de unir un tubo y una placa de tubos (como se ha definido en lo que antecede) con el extremo del tubo en alineación con un ánima a través de la placa de tubos, teniendo el ánima un diámetro ligeramente mayor que el diámetro exterior del tubo, y estando previsto un espacio entre el extremo de tubo y la placa de tubos con una inserción de relleno anular situada en este espacio, entre el extremo del tubo y la placa de tubos, en el que se realiza una soldadura por fusión con arco eléctrico utilizando un electrodo no consumible para fundir la inserción de relleno anular completamente y unir el extremo del tubo con la placa de tubos de modo que el extremo del tubo se una con la placa de tubos con un contorno liso, libre de grietas , entre el tubo y la placa de tubos.

2º.- Un método según la reivindicación 1, en el que la inserción tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro del ánima a través de la placa de tubos, la in-

10.10.72

sercción está compuesta por un número de segmentos anulares cada uno de los cuales es capaz de ser hecho pasar a través del ánima y, cuando se montan para formar la inserción anular no existen espacios libres entre segmentos adyacentes, mayores de 2,4 mm.

3º.- Un método según la reivindicación 1 o la 2, en el que la composición de la inserción de relleno se selecciona con el fin de evitar el agrietamiento en caliente de la unión durante la soldadura y para evitar también la fragilidad de la unión.

4º.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la soldadura se realiza desde dentro del ánima con un soplete de soldadura por arco eléctrico de electrodo no consumible, protegido con gas inerte.

5º.- Un método según la reivindicación 4, en el que forma una atmósfera controlada en torno al exterior de la inserción de relleno y junto al extremo del tubo durante la soldadura con el fin de evitar la corrosión a la contaminación.

6º.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el tubo forma parte de un grupo de tubos encerrado dentro de una envolvente, estando unidos los extremos de los tubos a una placa de tubos, y en el que la unión entre un tubo y la

27 MAR. 1975

placa de tubos se corta primero perforando desde el lado de la placa de tubos opuesto a aquél desde el que se extiende el tubo, el tubo defectuoso se retira a través del ánima de la placa de tubos, se insertan un nuevo tubo y una inserción anular a través del ánima y el nuevo tubo se une a la placa.

7.- Un método de unir un tubo y una placa de tubos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 27 MAR. 1975

P.A. Alberto de Elzaburu
Por Poder.

FOSTER WHEELER JOHN BROWN BOILERS LIMITED I/I 252136

407132

FIG.1.

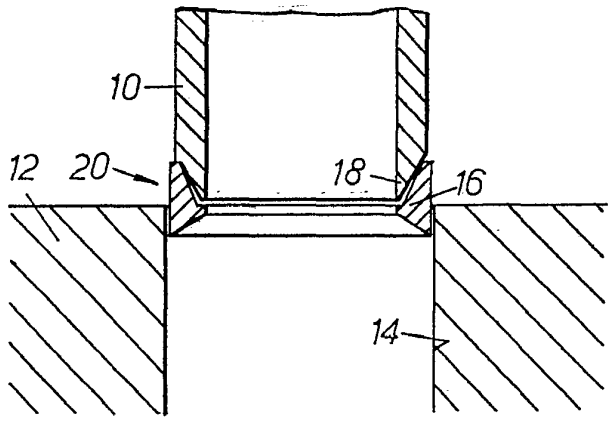
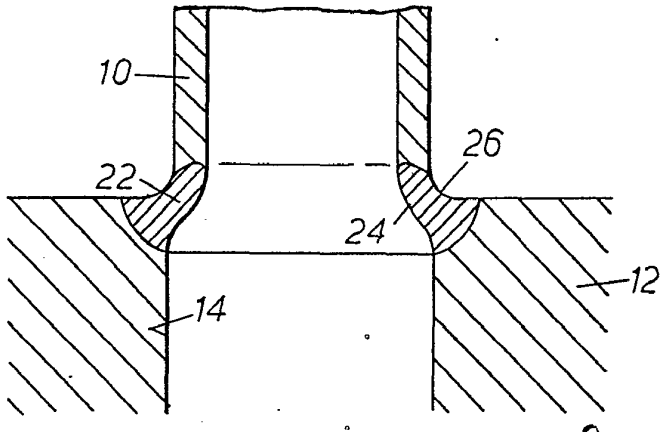


FIG.2.



Alberto de Elzaburu
Por Poder