

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 473**

51 Int. Cl.:

B23K 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2010 E 10006228 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 2269760**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de soldadura para la valoración de la intensidad de la corriente de soldadura en la soldadura de marcos de recipiente**

30 Prioridad:

02.07.2009 CH 10272009

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

23.11.2020

73 Titular/es:

**SOUDRONIC AG (100.0%)
Industriestrasse 35
8962 Bergdietikon, CH**

72 Inventor/es:

**MÜLLER, WILLI y
DIETERICH, DANIEL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 795 473 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de soldadura para la valoración de la intensidad de la corriente de soldadura en la soldadura de marcos de recipiente

5 Antecedentes

La invención se refiere a un procedimiento para la valoración de la corriente de soldadura aplicada en la soldadura por resistencia eléctrica de las costuras solapadas de los sucesivos marcos de recipiente de una serie de producción. Además, la invención se refiere a un dispositivo de soldadura para la soldadura por resistencia de los marcos de recipiente, que comprende rodillos de soldadura, un generador de corriente de soldadura y un sistema de control de corriente de soldadura, así como un dispositivo para la detección múltiple de la energía eléctrica introducida en un marco de recipiente a lo largo de la costura de soldadura de un marco de recipiente y/o para la detección múltiple de la temperatura de la costura de soldadura de un marco de recipiente a lo largo de la costura de soldadura.

Estado de la técnica

15 Con el fin de determinar la zona de soldadura, en particular para el control de calidad y el posible ajuste de la corriente de soldadura durante la producción en curso de una serie de marcos de recipiente, es una práctica común retirar un cuerpo soldado durante la producción y determinar mediante inspección visual y pruebas de resistencia mecánica si la soldadura se realizó a una temperatura demasiado caliente o demasiado fría. Dependiendo del resultado de la prueba, se puede detener la máquina de soldar, se puede cambiar la corriente y se puede repetir la soldadura y la prueba. Como se trata de un proceso iterativo, su duración y el consumo de material o de marcos de muestras depende en gran medida de la experiencia del operario.

Para el ajuste inicial de la intensidad de la corriente de soldadura para la soldadura de costuras por resistencia de marcos de recipiente al comienzo de la producción de una serie de marcos, ya es habitual realizar soldaduras de prueba con pequeñas series de marcos del respectivo material de chapa a soldar, por lo que, al igual que en la producción, la intensidad de la corriente de soldadura de la corriente alterna de soldadura aplicada es constante. Los marcos soldados de una serie tan pequeña se examinan también mediante un control de la resistencia mecánica (por ejemplo, el desgarro de la costura solapada soldada) y una inspección visual. Si la intensidad de la corriente de soldadura se ha ajustado demasiado baja durante la soldadura de prueba, o si la temperatura de soldadura se ha ajustado demasiado baja, la costura se abrirá ligeramente, ya que no se ha logrado una fusión suficiente del material, lo que también se conoce como "adhesión". Si, por el contrario, la corriente de soldadura se ajusta demasiado alta durante la soldadura de prueba, la soldadura se realiza a una temperatura demasiado alta y se forman cráteres en la zona de soldadura y el material líquido del marco o del electrodo de soldadura se deposita a modo de "salpicaduras" a lo largo de la costura. Como consecuencia, el marco ya no sirve para su uso posterior. Después de esas soldaduras de prueba, en las que el operario suele producir tanto marcos de prueba con costuras de soldadura "adhesivas" como marcos de prueba con costuras de soldadura con "salpicaduras", se determina la intensidad de la corriente de soldadura que se utiliza para la producción en serie de marcos hechos de este tipo de chapa. La intensidad de la corriente de soldadura en la zona entre "adhesión" y "salpicaduras" se ajusta en aprox. 2/3 de distancia del valor que es demasiado bajo y, por lo tanto, en aprox. 1/3 de distancia del valor que es demasiado alto. En este procedimiento iterativo, el tiempo necesario y el consumo de material de la serie de pruebas dependen en gran medida del tamaño de la zona de soldadura del material del marco y de la experiencia del operario de la máquina de soldadura del marco. En el documento EP 2 110 196 A2, que representa un documento del Art. 54(3) EPC, se propone soldar un marco de prueba con un valor de corriente de soldadura descendente o ascendente al comienzo de la producción e inspeccionar después este marco de prueba de forma visual y mecánica. De esta manera se puede reducir el número de marcos consumidos antes del inicio de la producción para la determinación de la corriente de soldadura. Sin embargo, con esta medida no se mejora la valoración de la soldadura durante la producción. Ésta se sigue realizando mediante la extracción y comprobación de un marco soldado durante la producción. Por el documento US 5 291 423 A se conoce un dispositivo de control de la calidad de la costura de soldadura durante la soldadura de latas, mediante el cual se registran y evalúan estadísticamente los parámetros de soldadura. Por el documento CH 653 786 A5 se conoce un dispositivo de control continuo de la calidad de la soldadura durante la soldadura de latas, que puede medir la energía de soldadura aplicada y la temperatura de cada punto de soldadura.

Presentación de la invención

La invención tiene por objeto crear un procedimiento mejor y, por tanto, más rápido y, en cualquier caso, más económico, para comprobar la intensidad de la corriente de soldadura durante la soldadura de las series de producción de los marcos de recipiente. La invención se basa además en la tarea de crear un dispositivo de soldadura para la realización del proceso.

Esta tarea se resuelve en el procedimiento antes mencionado mediante un control de la máquina de soldadura por resistencia durante la producción, soldando una primera serie de marcos de recipiente sucesivos con una intensidad de corriente de soldadura predeterminada y sustancialmente constante, soldando al menos un marco de recipiente individual de la serie de producción después de esta serie de marcos de recipiente mediante el control con una

5 intensidad de corriente de soldadura que disminuye o aumenta durante la soldadura de la costura y determinando la energía eléctrica y/o la temperatura de la costura de soldadura varias veces durante esta soldadura, utilizándose los valores de energía eléctrica y/o los valores de temperatura determinados en cada caso para determinar el límite de intensidad de corriente, a partir del cual la intensidad de corriente de soldadura de la soldadura del marco de recipiente individual es demasiado fría y a partir del cual la intensidad de corriente de soldadura la soldadura es demasiado caliente, y especificando en base a esta determinación un rango de valores preferidos o un valor preferido para la intensidad de corriente de soldadura dentro de estos límites.

10 Basándose en los valores medidos durante un proceso especial de soldadura con intensidad de corriente de soldadura decreciente o creciente dentro de la serie de producción, es posible determinar dónde se encuentran los límites de la intensidad de la corriente de soldadura para soldaduras demasiado frías o demasiado calientes, prescindiendo así de la necesidad de una inspección visual y de una prueba de resistencia mecánica. Esto significa que incluso un usuario con poca experiencia en la tecnología de la soldadura y sin un conocimiento especial de las propiedades del sistema (por ejemplo, la velocidad de producción, la presión de soldadura) y de la naturaleza del material de chapa que se va a soldar, puede juzgar si la intensidad de la corriente de soldadura aplicada o establecida durante la producción está dentro de un rango adecuado. Se excluyen los errores de manipulación, ya que no se requiere ninguna prueba mecánica ni inspección visual. Además, se evitan las paradas de la línea de producción y se aumenta la eficiencia de las máquinas.

15 En una forma de realización preferida se registra si la corriente de soldadura aplicada a la serie de producción está dentro del rango preferido así determinado o si presenta el valor preferido o no. De este modo se puede realizar un control de calidad seguro, que se produce de forma automática sin control visual ni comprobación de la resistencia mecánica y que permite un registro controlado por un programa y reproducible para garantizar la calidad.

20 En otra forma de realización preferida se comprueba, preferiblemente de forma automática, si la corriente de soldadura aplicada a la serie de producción está dentro del rango preferido o en el subrango deseado dentro del rango preferido o si tiene el valor preferido exacto; si no es así, el sistema de control establece un nuevo valor de corriente de soldadura, preferiblemente también de forma automática, que después se aplica a los marcos de recipiente de la serie de producción que siguen a los marcos de los recipiente soldados con la corriente descendente o ascendente. De esta manera, los cambios de los factores de influencia relevantes para la corriente de soldadura pueden ser compensados mediante un simple reajuste, que preferiblemente se realiza de manera automática y especialmente de forma periódica.

25 En el caso del dispositivo de soldadura, la tarea se resuelve por el hecho de que el control de corriente de soldadura y/o el generador de corriente de soldadura pueden cambiar la intensidad de la corriente de soldadura durante la soldadura de la costura de un marco de recipiente y de que el dispositivo de detección múltiple y el control de corriente de soldadura pueden detectar una soldadura demasiado caliente y una soldadura demasiado fría resultante del cambio de la corriente de soldadura.

30 Como consecuencia se obtienen las ventajas mencionadas en el procedimiento. Las formas de realización preferidas del dispositivo de soldadura se reivindican en las reivindicaciones dependientes y proporcionan las ventajas descritas para los procedimientos preferidos.

Breve descripción de los dibujos

35 A continuación, se explican más detalladamente algunos ejemplos de realización de los diversos aspectos de la invención a la vista de los dibujos. Se muestra en la

Figura 1 esquemáticamente, la soldadura de un número de marcos de recipiente de una serie de producción y la corriente de soldadura aplicada;

Figura 2 una vista esquemática de una costura de soldadura de un marco de recipiente y la curva de la corriente de soldadura (en amperios) a través de la costura y a lo largo del tiempo;

40 Figura 3 otra vista esquemática de una costura de soldadura de un marco de recipiente y la curva de la intensidad de la corriente de soldadura para explicar un ejemplo de realización preferido de la invención;

Figura 4 una representación esquemática de un dispositivo de soldadura para la soldadura por resistencia de marcos de recipiente según la invención;

45 Figura 5 una vista de la pantalla del dispositivo para la detección de la energía eléctrica de soldadura y/o de la temperatura durante la soldadura.

Formas de realización de la invención

50 La figura 1 muestra esquemáticamente una secuencia de marcos de recipiente 1 a 11 de una serie de producción de marcos de recipiente. Los marcos de recipiente se sueldan especialmente en una máquina de soldadura por resistencia según la figura 4, representándose en la figura 1 únicamente los rodillos de soldadura 21 y 22. Los distintos marcos de recipiente llegan al dispositivo de soldadura en forma de piezas en bruto desde un aparato rotativo y lo atraviesan en dirección de la flecha d. En la vista esquemática de la figura 1 las piezas en bruto de los marcos de recipiente 11 a 7 aún no se han soldado, el marco de recipiente 6 se está soldando en ese momento y los marcos de recipiente 5 a 1 ya se han soldado.

La soldadura de la serie de marcos de recipiente 1 a 5 se ha realizado de manera conocida con una intensidad de corriente de soldadura esencialmente constante. Por debajo de los marcos de recipiente, la curva de la corriente de soldadura a lo largo del tiempo se muestra aproximadamente de forma esquemática. El eje vertical representa la intensidad de la corriente de soldadura en amperios (A), el eje horizontal representa el tiempo t. Se ilustra que la serie de marcos de recipiente 1 a 5 ha sido soldada con una corriente de soldadura a1 fundamentalmente constante. Esta corriente de soldadura se ha determinado antes del inicio de la producción de la serie. Esto se ha hecho de manera conocida, tal como se ha mencionado al principio y, en particular, según el procedimiento descrito en el documento EP 2 110 196 A2. Sin embargo, esta determinación y el ajuste de la corriente de soldadura y, especialmente de la intensidad de la corriente de soldadura antes del comienzo de la producción de la serie, no constituyen el objeto de la presente invención. Como se sabe, la corriente de soldadura es una corriente alterna que a lo largo de la costura de soldadura genera una gran cantidad de distintas lentes de soldadura que forman conjuntamente la costura de soldadura, siendo el resultado una soldadura densa de la costura longitudinal de los marcos de recipiente. Este proceso es conocido y no requiere más explicación. Como se ha mencionado antes, la intensidad de la corriente de soldadura (en amperios) es un aspecto esencial para determinar si la soldadura se realiza correctamente o si una soldadura demasiado fría produce una costura de soldadura meramente "adhesiva" de estanqueidad defectuosa o si una soldadura demasiado caliente produce una costura de soldadura con "salpicaduras" que no es útil para el procesamiento posterior del marco de recipiente. Durante la soldadura de la serie de producción, se procede como sigue para evaluar si la corriente a1 inicialmente determinada y ajustada produce una soldadura correcta o no. Esta evaluación es particularmente útil para asegurar la calidad o para documentar la producción correcta, pero también para ajustar la corriente de soldadura durante la producción de una serie de marcos de recipiente, ya que las condiciones de soldadura pueden cambiar durante el proceso de producción.

De acuerdo con la invención, después de una serie de marcos de recipiente 1 - 5 soldados con la intensidad de corriente de soldadura constante a1, se suelda al menos un marco de recipiente 6 con una curva descendente o ascendente de la intensidad de corriente de soldadura. Esta soldadura especial se puede realizar periódicamente tras de un número predeterminado de marcos de recipiente de la serie, por ejemplo, respectivamente después de 500 o 1000 marcos de recipiente ya soldados, o se puede llevar a cabo al azar tras de un número aleatorio de marcos, siendo también posible que la active el operario. Las figuras 2 y 3 muestran dos variantes diferentes de realización de la soldadura con corriente de soldadura descendente o ascendente.

La figura 2 y la figura 3 muestran respectivamente de forma esquemática el marco de recipiente 6 de la serie de la figura 1 con vista sobre la costura de soldadura, así como, por debajo del marco 6, la curva de la intensidad de la corriente de soldadura a través del tiempo de soldadura t o a través de la longitud de la costura L. Según la invención, la intensidad de la corriente de soldadura se cambia durante la soldadura del marco 6 a lo largo de la costura de soldadura solapada de modo que descienda o ascienda. En el ejemplo mostrado en la figura 2, la intensidad de la corriente de soldadura 30 desciende durante el tiempo de soldadura o a lo largo de la costura y se reduce, por lo tanto, de un valor inicial elevado a un valor final bajo. Como se ha mencionado, en la soldadura de marcos de recipiente la corriente de soldadura es, de manera conocida, una corriente alterna, por regla general con una frecuencia más alta que la frecuencia del voltaje de la red, algo que el experto en la materia sabe y que no se explica aquí con mayor detalle. A lo largo de la costura de soldadura 19 del marco de recipiente 6 de la serie se produce, desde su principio 13 hasta su final 14 (referido a la dirección de transporte del marco según la flecha d de la figura 1), una costura de soldadura solapada en la que se forman tanto una zona 16 con una temperatura de soldadura demasiado alta y la aparición de "salpicaduras", como una zona 15 con una temperatura de soldadura demasiado baja, en la que se produce una soldadura fría o una así llamada costura "adhesiva", que no proporciona una soldadura suficiente. Entre estas zonas 16 y 15 se encuentra, debido a la variación de la intensidad de la corriente de soldadura, una zona de soldadura 19 en la que se produce una soldadura sin salpicaduras y con suficiente temperatura de soldadura. En la representación mostrada, la mayor intensidad de corriente de soldadura se utiliza al principio del marco, descendiendo la corriente de soldadura 30 o su intensidad hacia el final de la costura o hacia el final 14 del marco. También es posible un procedimiento inverso, comenzando con una corriente de soldadura baja al principio del marco y aumentando la corriente de soldadura a lo largo de la costura. En este caso, la zona 15 se encontraría al principio 13 del marco y la zona de salpicadura 16 al final 14 del marco. Entre ambas se formaría de nuevo una zona de soldadura correcta 19. Por lo tanto, de la forma propuesta por la invención se puede crear así en la serie de producción un marco de recipiente 6 que presenta toda la gama de corrientes de soldadura desde una intensidad de corriente de soldadura demasiado alta hasta una intensidad de corriente de soldadura demasiado baja en la costura de un mismo marco 6. En una variante de realización preferida se procede de modo que se comience con la corriente alta, tal como se muestra en la figura 2.

La figura 3 muestra otro ejemplo de realización preferido, que también se muestra en la figura 1, por lo que las explicaciones anteriores también se aplican aquí. Las referencias iguales también identifican los mismos elementos. En esta versión no se suelda con una intensidad de corriente de soldadura 30 que desciende o asciende de manera constante, sino con una curva de corriente que presenta al menos dos gradientes diferentes y, en consecuencia, un punto de flexión (como se muestra) o varios puntos de flexión. En la figura 3 se representan las dos secciones 31 y 32 de la curva de intensidad de corriente a través de la longitud de la soldadura y del tiempo de soldadura. En la zona de la corriente más alta, la inclinación de la rampa descendente es menor y en la zona de la corriente más baja 32 la inclinación es mayor. De este modo se puede conseguir que el límite de salpicaduras entre las zonas 16 y 19 se produzca en la costura con mayor resolución.

La figura 4 muestra esquemáticamente una máquina de soldadura de costuras por resistencia o una máquina de soldadura de costuras por rodadura 20, que presenta los dos rodillos de soldadura 21 y 22, entre los cuales la costura de los marcos de recipiente (como ejemplo se muestra el marco 5) se suelda de forma conocida. Los electrodos intermedios de alambre 26 se pueden disponer en los rodillos de soldadura. El rodillo de soldadura inferior 22 se monta en un brazo de soldadura 29 y se alimenta con corriente de soldadura por medio del generador de corriente de soldadura 24 a través del transformador de soldadura 27. Mediante un sensor o un detector integrado en el generador de corriente de soldadura, el generador puede detectar el momento en el que el marco se encuentra entre los rodillos de soldadura. El generador de corriente de soldadura controla después la aplicación de la corriente de soldadura al rodillo superior de soldadura 21. El experto conoce este proceso, por lo que no se explica aquí. Un sistema de control 23 también puede controlar el generador de corriente de soldadura 24 e imponerle periódica o aleatoriamente la curva de corriente de soldadura en forma de rampa deseada para un marco 6, que en este caso se almacena en el sistema de control como valor predeterminado. La curva en forma de rampa también se puede almacenar en el propio generador de corriente de soldadura y activar para la soldadura mediante una señal externa. Un generador de corriente de soldadura controlado por un procesador que permite un procedimiento según la invención inventivo es un generador de corriente de soldadura del tipo Pulsar o UNISOUND de la empresa Soudronic, Bergdietikon, Suiza. El sistema de control 23 también puede determinar la intensidad de corriente que se suministra en cada momento a los rodillos de soldadura, ya sea midiendo o comparando el tiempo de soldadura o la longitud de la costura de soldadura con el valor teórico de la intensidad de corriente según la rampa. En la figura 4 se muestra como una variante que los cables del sistema de control 23 al generador 24 también pueden transmitir en dirección contraria una señal de salida de corriente del generador al sistema de control 23. Alternativamente se puede prever un dispositivo de medición de intensidad de corriente separado que transmita la intensidad de la corriente de soldadura al sistema de control.

De acuerdo con la invención, durante la soldadura del marco de recipiente 6 con el valor de corriente descendente o ascendente, se mide la energía eléctrica introducida en la costura de soldadura y/o la temperatura de la misma para determinar el límite de la zona soldada a una temperatura excesiva 16 respecto a la zona soldada correctamente o el límite de la zona soldada correctamente respecto a la zona soldada a una temperatura excesiva 15 en base a valores límite predeterminados para la energía o la temperatura. La figura 4 representa esquemáticamente un dispositivo 25 capaz de determinar varias veces durante la soldadura de marco de recipiente 6 la energía eléctrica de soldadura y/o la temperatura de la costura de soldadura. Para la determinación de la temperatura se puede prever especialmente un termómetro IR 28, que se conecta al dispositivo 25 o que forma parte del mismo. Para la determinación de la energía eléctrica, el dispositivo 25 puede medir varias veces durante el proceso de soldadura la tensión U entre los electrodos de soldadura y especialmente entre los rodillos de soldadura 21, 22. Dado que además se conoce la corriente de soldadura momentánea, es posible determinar la energía momentánea. Esto puede tener lugar en el dispositivo 25 por medio del sistema de control 23, que transmite el valor de la corriente al dispositivo 25 (o por medio del generador de corriente de soldadura 24). En caso contrario, el dispositivo 25 puede suministrar el valor de tensión U al sistema de control 23 y éste determina la energía eléctrica. El propio dispositivo 25 también puede medir la corriente de soldadura. Un dispositivo comercialmente disponible 25 es especialmente el "Monitor de soldadura" SWM-2 de la empresa Soudronic, Bergdietikon, Suiza. Este dispositivo 25 permite calcular la energía eléctrica en cada lente de soldadura midiendo la respectiva caída de tensión entre los rodillos de soldadura para cada lente de soldadura y teniendo en cuenta la corriente de soldadura para cada lente de soldadura. Además, este dispositivo 25 o "Monitor de Soldadura" permite explorar 2000 veces por segundo la radiación de calor emitida por la costura de soldadura.

La figura 5 muestra la representación de una parte de la superficie de control y visualización de este dispositivo 25 conocido. Para la presente invención sólo es importante la energía eléctrica, que puede ser explicada con la representación en el campo 40, o la temperatura de soldadura, que puede ser explicada por la representación en el campo 50, por lo que las otras partes o los símbolos de la superficie de control y visualización del "Monitor de Soldadura" no se mencionan o se omiten en la figura.

El campo 40 muestra la energía eléctrica de soldadura determinada de cada lente de soldadura durante la soldadura de un marco de recipiente. La curva 41 muestra, por ejemplo, la soldadura de un marco de recipiente 1 a 5 con la corriente de soldadura constante a1 de la figura 1. En el campo 40 se aprecian una zona 42, que representa la gama de energía permitida de acuerdo con la experiencia, y una zona 43, en la que la energía eléctrica introducida en la costura de soldadura es demasiado alta, o una zona 44, en la que la energía eléctrica introducida en la costura de soldadura es demasiado baja. Por consiguiente, en la zona 43 se producirían en la costura de soldadura "salpicaduras" y en la zona 44 se generaría una soldadura "adhesiva". Por lo tanto, existen valores límite en la energía eléctrica que separan estas zonas entre sí. El experto en la materia conoce estos valores límite o dichos valores se almacenan en el dispositivo 25. Se puede ver que la curva 41 para los marcos 1 a 5 se desarrolla dentro de la zona 42 y que, por lo tanto, se está soldando correctamente con la corriente de soldadura a1 ajustada. La misma conclusión se extrae de la medición de la temperatura de la costura de soldadura o de la curva de temperatura 51, que se mueve dentro del rango permitido 52 de la temperatura y que no alcanza el rango de una temperatura demasiado alta 53 ("zona de salpicaduras") ni el rango de una temperatura demasiado baja 54 ("zona adhesiva"). Por lo tanto, también en este aspecto se conocen los correspondientes valores límite, que se almacenan en el dispositivo 25. Los valores límite mencionados también se pueden introducir en el dispositivo 23, de modo que éste realice la comparación entre los valores actuales medidos para la energía y la temperatura con los valores límite. La visualización, en el supuesto de que se haya previsto, se realiza, tal como se representa, con el dispositivo

25 y/o a través de la unidad de visualización del sistema de control 23. Por consiguiente, el dispositivo 25 también puede ser sustituido completamente por el sistema de control 23, asumiendo el sistema de control 23 las funciones mencionadas.

5 Si el marco de recipiente 6 se suelda durante la producción en serie con la curva de corriente descendente o ascendente, se obtienen para la energía de soldadura aplicada o para la temperatura valores de medición que indican la intensidad de la corriente de soldadura demasiado alta o demasiado baja. Si esto se representa de nuevo en una curva, se obtiene una curva diferente en los campos 40 y 50, con la que la energía eléctrica aplicada y la temperatura llegan a la "zona de salpicaduras" y a la "zona adhesiva". Esto también se indica como ejemplo en la figura 5 con las curvas 45 y 55. En este ejemplo se representa que la soldadura se realiza con la curva descendente según la figura 2, con lo que inicialmente energía eléctrica introducida es demasiado alta o la temperatura de soldadura es demasiado alta, de modo que la curva 45 comienza en la zona 43 y la curva 55 en la zona 53. Hacia el final de la costura de soldadura con una intensidad de corriente de soldadura reducida la curva 45 se encuentra en la zona 44 y la curva 55 se encuentra en la zona 54. Por lo tanto, gracias a la medición de la energía y/o la medición de la temperatura se dispone de valores de medición que indican si la intensidad de la corriente de soldadura es demasiado alta o demasiado baja en comparación con los valores límite de las transiciones de zona 43-42 o 42-44 o de las transiciones de rango 53-52 o 52-54. A través de la medición de la energía y/o de la temperatura durante la soldadura de un marco 6 con una intensidad de corriente de soldadura decreciente (o creciente), se pueden determinar, por lo tanto, el rango de la intensidad de corriente de soldadura en el que se produce una costura correctamente soldada o el rango 19 en la costura de soldadura. Partiendo de los límites de este rango, se puede suponer un rango más estrecho o un valor exacto para la intensidad de la corriente de soldadura. Por ejemplo, un rango estrecho para la intensidad de la corriente de soldadura se puede valorar como un rango bueno situado en medio entre los límites, o se puede suponer un valor a pretender que divida el rango permisible en una proporción de 2/3 a 1/3 y que se acerque más al límite de salpicaduras, como se ha mencionado antes como forma habitual. Esta evaluación basada en la medición de la soldadura del marco de recipiente individual 6 permite valorar respectivamente durante la producción, y sin interrupción de la misma, dónde se encuentra actualmente el rango de corriente preferido. Esta evaluación se puede utilizar después de diferentes maneras.

Esto se puede explicar a la vista de una forma de realización preferida representada esquemáticamente en la figura 1. Como se expone, la soldadura se ha realizado con la intensidad de corriente a1. También en este caso, el "Monitor de soldadura" puede haber sido eficaz para detectar una desviación de los marcos individuales y para eliminarlos, en caso necesario, del proceso de producción. Después de un cierto número de marcos de la serie (que se indica con los marcos 1 - 5), cuyo número puede ser, por ejemplo, de 500 o 1000 o 5000, los distintos marcos se sueldan con la intensidad de la corriente de soldadura descendente (o ascendente) (aquí el marco de recipiente 6). Por lo tanto, se valora de la manera antes descrita cuál es el valor que debería tener en ese momento la corriente deseada en la producción y se comprueba si el valor actual a1 se encuentra todavía dentro del rango de corriente deseado o si corresponde al valor exacto deseado de corriente resultante de las mediciones de energía y/o de las mediciones de temperatura durante la soldadura del marco 6. El sistema de control, que evalúa las mediciones y que después calcula el rango o valor deseado, puede comparar así el valor de ajuste original a1 con el rango o valor. Si a1 se encuentra dentro del rango de intensidad de corriente deseado o a una distancia predeterminada del valor deseado, el sistema de control mantiene la intensidad de corriente para soldar los siguientes marcos de recipiente 7 a 11 (o para soldar los siguientes 500, 1000 o 5000 marcos hasta que se vuelva a soldar un único marco 6 con corriente descendente (o ascendente)) al valor a1. Si, por el contrario, el sistema de control comprueba que el valor a1 está fuera del rango deseado resultante de la medición durante la soldadura del marco 6 o que está demasiado lejos del valor exacto deseado de la intensidad de corriente resultante de la medición durante la soldadura del marco 6, el sistema de control ajusta una nueva intensidad de corriente de soldadura a2 que está dentro del rango o que corresponde al valor exacto. Esto se representa en la figura 1, habiéndose ajustado para los marcos 7 a 11 la corriente más alta a2.

En otra forma de realización sólo se registra, en el supuesto de que a1 estuviera fuera del rango deseado resultante de la medición realizada al soldar el marco 6, o que a1 se alejara demasiado del valor exacto deseado de la intensidad de corriente resultante de la medición realizada al soldar el marco 6 y que, sin embargo, el valor a1 siguiera proporcionando una curva 41 o 51 dentro del rango 42 o 52, la desviación de a1 respecto a la intensidad de corriente de soldadura deseada, a fin de generar un protocolo de garantía de calidad.

Las dos variantes de realización también se pueden combinar, por lo que en el caso de pequeñas desviaciones sólo se registra o protocoliza la desviación y en el caso de desviaciones mayores predeterminadas se ajusta un nuevo valor de intensidad de corriente a2.

55 En la forma de realización más sencilla sólo se valora la situación de a1, pero no se adopta ninguna medida y esta valoración sólo se facilita al operario como información para que pueda sacar conclusiones acerca de posibles cambios en los ajustes.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la valoración de la intensidad de la corriente de soldadura (a1) aplicada en la soldadura por resistencia eléctrica de las costuras solapadas de los sucesivos marcos de recipiente (1-11) de una serie de producción, caracterizado por que un sistema de control de la máquina de soldadura por resistencia suelda durante la producción una primera serie de marcos de recipiente sucesivos (1-5) con una intensidad de corriente de soldadura predeterminada (a1), por que tras esta serie de marcos de recipiente (1-5) el sistema de control suelda al menos un marco de recipiente individual (6) de la serie de producción con una intensidad de corriente de soldadura descendente o ascendente (30; 31, 32), y por que durante esta soldadura se determina varias veces la energía eléctrica y/o la temperatura de la costura de soldadura, fijándose a la vista de los valores de energía eléctrica determinados y/o a los valores de temperatura determinados, en base a los valores límite predeterminados para la energía y/o temperatura, a partir de qué intensidad de corriente de soldadura el marco de recipiente (6) se ha soldado a una temperatura demasiado baja y a partir de qué intensidad de corriente de soldadura el marco se ha soldado a una temperatura demasiado alta, y por que en base a esta determinación se establece un rango preferido para la intensidad de corriente de soldadura dentro de estos límites.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que se comprueba además si la intensidad de corriente de soldadura constante ajustada (a1) está a una distancia predeterminada con respecto a la intensidad de corriente de soldadura para la soldadura a una temperatura demasiado fría y a la intensidad de corriente de soldadura para la soldadura a una temperatura demasiado caliente y, en especial, si la intensidad de corriente de soldadura ajustada está dentro del rango preferido.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que la posición de la intensidad de la corriente de soldadura constante ajustada (a1) se registra a efectos de garantía de la calidad y, en particular, se determina y registra periódicamente.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que después de la soldadura del marco del recipiente individual (6) se ajusta una intensidad de corriente de soldadura cambiada y fundamentalmente constante (a2), que se sitúa entre la intensidad de corriente de soldadura de la soldadura demasiado fría y la intensidad de corriente de soldadura de la soldadura demasiado caliente y se selecciona en función de estas intensidades de corriente de soldadura, y por que esta nueva intensidad de corriente de soldadura fundamentalmente constante (a2) se utiliza para una serie de marcos de recipiente (7-11) de la serie de producción que sigue al marco del recipiente individual (6).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la intensidad de la corriente de soldadura (30) durante la soldadura de al menos un bastidor de recipiente (6) se selecciona para que descienda o ascienda de manera esencialmente lineal, o por que la intensidad de la corriente de soldadura durante la soldadura de al menos un bastidor de recipiente (6) presenta al menos dos regiones (31, 32) con diferentes gradientes de caída o subida.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la energía eléctrica se fija determinando la corriente de soldadura y la caída de tensión eléctrica a través de los electrodos de soldadura (21, 22) para cada lente de soldadura o para lentes de soldadura seleccionadas de la costura de soldadura.
7. Dispositivo de soldadura (20) para la soldadura por resistencia de las costuras de los marcos de recipiente (1-11), que comprende rodillos de soldadura (21, 22), un generador de corriente de soldadura (24) y un sistema de control de corriente de soldadura (23), así como un dispositivo (25) para el registro múltiple de la energía eléctrica a lo largo de la costura de soldadura de un marco de recipiente (6) y/o para el registro múltiple de la temperatura de la costura de soldadura a lo largo de la costura de soldadura de un marco de recipiente, caracterizado por que el sistema de control de la corriente de soldadura (23) y/o el generador de corriente de soldadura (24) permiten modificar la intensidad de la corriente de soldadura durante la soldadura de la costura de un marco de recipiente (6), y por que el dispositivo (25) de registro múltiple y el sistema de control de la corriente de soldadura permiten que una soldadura demasiado caliente y otra demasiado fría sean detectadas por la corriente de soldadura cambiante en virtud de valores límite predeterminados para la energía y la temperatura, soldando el sistema de control del dispositivo de soldadura durante la producción una primera serie de marcos de recipiente sucesivos con una intensidad de corriente de soldadura predeterminada y fundamentalmente constante, y pudiéndose soldar después de esta serie de marcos de recipiente al menos un marco de recipiente individual de la serie de producción con una intensidad de corriente de soldadura que baja o sube durante la soldadura de la costura.
8. Dispositivo de soldadura según la reivindicación 7, caracterizado por que por medio del mismo se puede determinar si una intensidad de corriente de soldadura ajustada fundamentalmente constante para la producción de marcos de recipientes se encuentra dentro de un rango predeterminado entre la intensidad de corriente de soldadura para una soldadura a una temperatura demasiado fría y la intensidad de corriente de soldadura para una soldadura a una temperatura demasiado caliente.

5 9. Dispositivo de soldadura según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que por medio del mismo se puede ajustar una corriente de soldadura fundamentalmente constante con una intensidad de corriente de soldadura (a_2), que se encuentra en un rango predeterminado entre la intensidad de la corriente de soldadura para una soldadura a una temperatura demasiado fría y la intensidad de la corriente de soldadura para una soldadura a una temperatura demasiado caliente.

10 10. Dispositivo de soldadura según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que la corriente de soldadura cambiante se puede generar con una intensidad de corriente linealmente decreciente o creciente (30), o por que la corriente de soldadura cambiante se puede generar con al menos dos rangos de intensidad de corriente (31, 32) con diferentes gradientes de la intensidad de corriente decreciente o creciente.

15 11. Dispositivo de soldadura según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado por que por medio del dispositivo (25) para el registro múltiple de la energía eléctrica se pueden determinar, para cada lente de soldadura o para lentes de soldadura seleccionadas de la costura de soldadura, la corriente de soldadura y la caída de tensión eléctrica a través de los electrodos de soldadura (21, 22).

20 12. Dispositivo de soldadura según una de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizado por que el dispositivo (25) para el registro múltiple puede medir la temperatura a lo largo de la costura de soldadura con un termómetro de infrarrojos.

FIG. 1

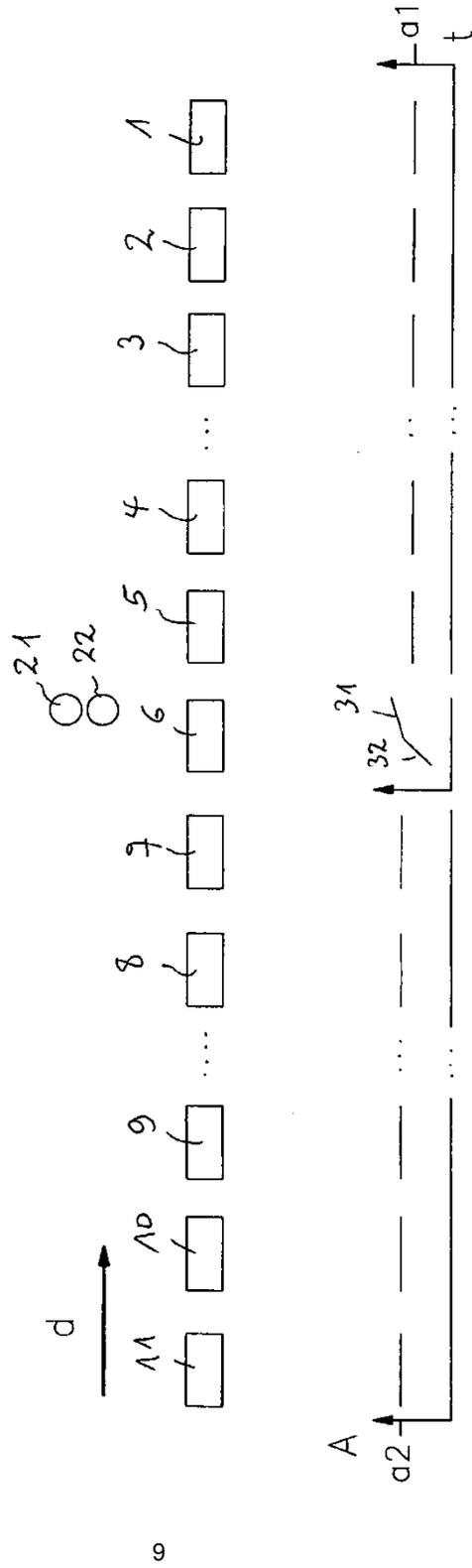


Fig. 2

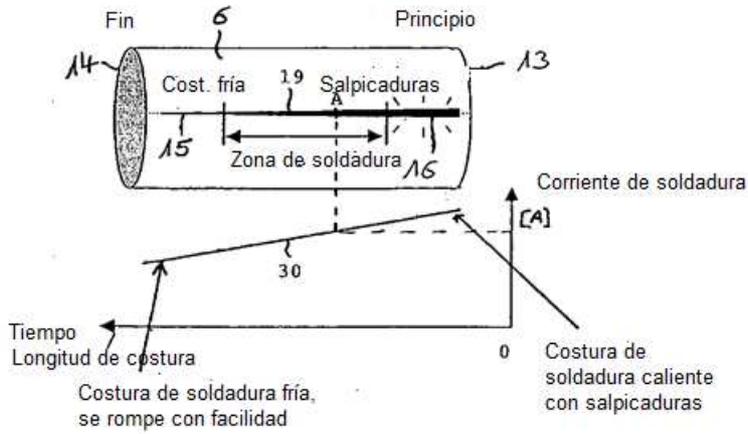
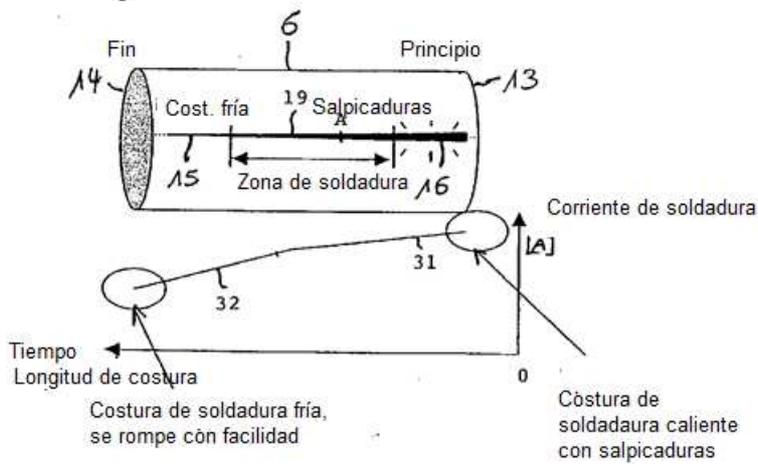


Fig. 3



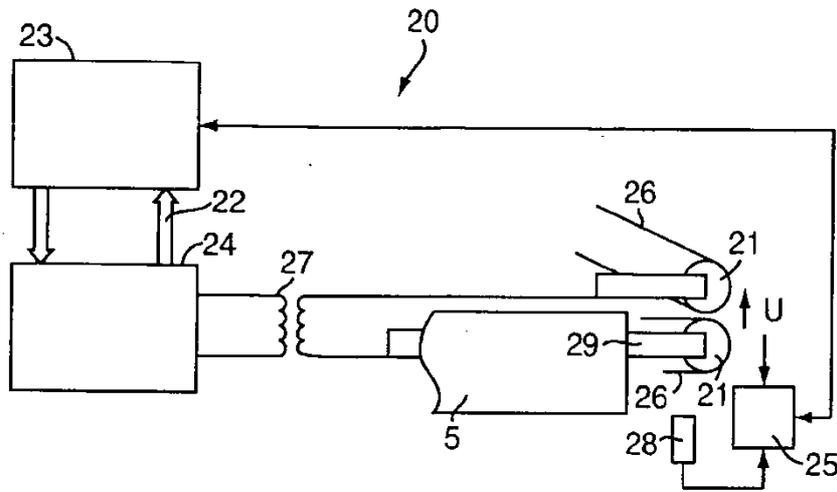


FIG. 4

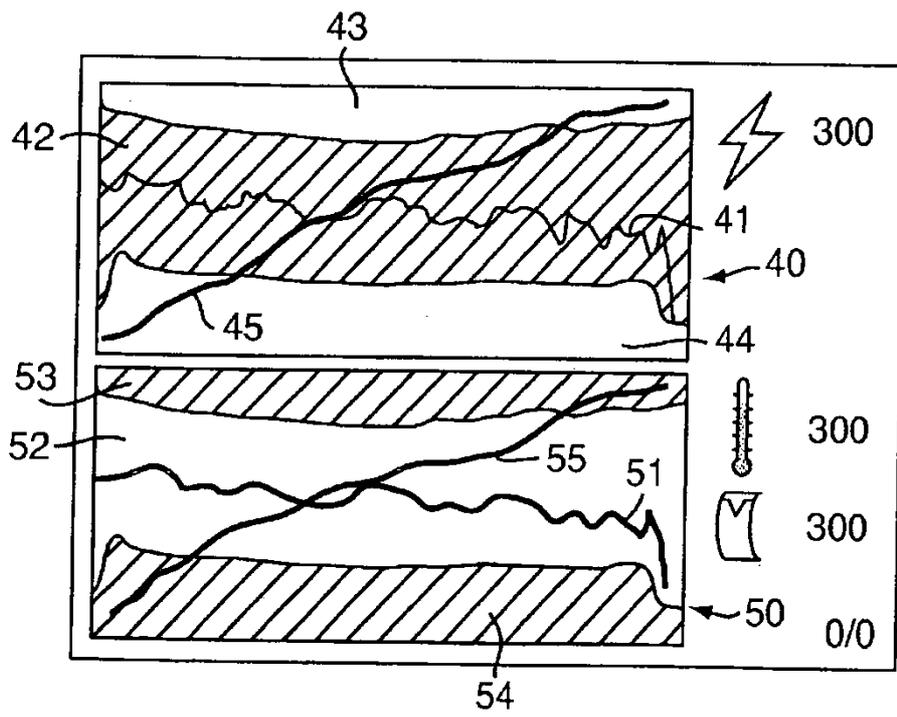


FIG. 5