

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 963 658**

51 Int. Cl.:

B23K 37/02 (2006.01)

B23K 9/028 (2006.01)

B23K 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2020 PCT/NO2020/050105**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2020 WO20222653**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2020 E 20731593 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2023 EP 3962694**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para soldar secciones cilíndricas de una carcasa**

30 Prioridad:

29.04.2019 NO 20190560

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

01.04.2024

73 Titular/es:

**MOMEK SERVICES AS (100.0%)
P.O. Box 523
8601 Mo i Rana, NO**

72 Inventor/es:

**JOHANSEN, ALEXANDER;
BERSVENDSEN, JØRN y
KARLSEN, FINN OSCAR**

74 Agente/Representante:

MENDIGUTÍA GÓMEZ, María Manuela

ES 2 963 658 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

Dispositivo y procedimiento para soldar secciones cilíndricas de una carcasa

- 5 La invención se refiere a un dispositivo para soldar entre sí secciones cilíndricas de una carcasa de electrodo para un horno de fusión, y a un procedimiento para soldar secciones cilíndricas de una carcasa utilizando dicho dispositivo, de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones independientes.
- 10 La presente invención se refiere a un dispositivo del tipo que se utiliza para unir carcasas cilíndricas de acero (tales como carcasas de ventanas, bandas de vientre, marcos o secciones) en un electrodo de descenso continuo (el electrodo de Söderberg) utilizado en hornos de fusión eléctricos. Más preferentemente está relacionado con un procedimiento para soldar utilizando un robot, en el que las secciones de carcasa de acero se sueldan entre sí utilizando un robot de soldadura.
- 15 En los hornos de fusión eléctricos para fundir metales se utilizan electrodos. Los electrodos conducen corriente y se induce una alta intensidad de corriente que genera calor debido a la resistencia del acero fundido. El calor es generado por electricidad y es necesario para iniciar las reacciones metalúrgicas.
- 20 Los electrodos suelen estar hechos de carbono y su función es conducir energía a la zona de reacción en el fondo del horno. Los electrodos deben tener una alta resistencia mecánica, por lo que la pasta del electrodo normalmente se rellena en el interior de una carcasa cilíndrica de acero. La carcasa de acero es un encofrado que mantiene unida la pasta del electrodo y, a medida que la carcasa desciende al horno, se consumirá debido al calor, por lo que es necesario agregar una nueva sección de carcasa en la parte superior. La pasta del electrodo que sigue la carcasa hacia abajo se funde primero hasta convertirse en una fase líquida, antes de volver a homearse hasta convertirse en una fase sólida al final del proceso. En el procedimiento de Söderberg, las secciones están provistas de nervaduras, siendo las nervaduras placas rectangulares que sobresalen hacia el centro de la carcasa. Esto ayuda a que la carcasa conduzca mejor la electricidad y sujete el electrodo cocido.
- 25 En el procedimiento de Söderberg, los electrodos se sumergen en la masa fundida a medida que se erosionan durante el proceso de fusión. El descenso se hace continuo y se añade masa de electrodo en la parte superior. Para mantener unida la masa del electrodo, se agregan secciones de tubos cilíndricos (carcasas) alrededor de la masa del electrodo. Las carcasas de acero se sueldan entre sí en secciones a medida que los electrodos descienden al horno de fusión.
- 30 Se ha intentado resolver este problema, por ejemplo, en el documento de patente CN 108436349, pero el robot allí descrito está dispuesto sobre un sistema de elevación en lugar de sobre la propia carcasa de acero. A medida que la carcasa se mueve, la soldadura no quedará correctamente posicionada, debiendo repetirse o sustituirse por soldadura manual. El documento de patente KR 20110039983 describe un robot que tiene un brazo que se utiliza para soldar a lo largo de placas de soldadura preprogramadas de acuerdo con puntos de referencia, y se utiliza un sensor para registrar cualquier desviación. Sin embargo, el sistema no está diseñado y no puede funcionar en un electrodo de horno en el que la carcasa conduzca corriente. El documento de patente US 2016/193680 divulga un dispositivo de soldadura de tuberías que tiene una cámara que, sin embargo, está dispuesta fija con respecto a una base de robot y no en un brazo que sostiene la pistola de soldar.
- 35 Actualmente, la soldadura de las secciones de carcasa se realiza manualmente. El entorno de trabajo en el que se realiza la soldadura puede ser peligroso y exigente debido al calor, el humo, la contaminación, el gas y los componentes conductores de corriente abiertos, entre otros.
- 40 Al considerar los requisitos de seguridad personal y entorno de trabajo de hoy en día, existe obviamente un deseo de automatización y eficiencia de dicho trabajo.
- 45 Las carcasas se hacen descender continuamente como se describió anteriormente, pero ocasionalmente también pueden moverse hacia arriba. La temperatura en el horno debe ser estable y, por lo tanto, el suministro de electricidad a través de los electrodos debe ser estable. La resistencia se regula elevando y descendiendo la punta del electrodo. Para disminuir la cantidad de electricidad y, por lo tanto, la temperatura, se eleva la punta del electrodo, y para aumentar la cantidad de electricidad y, por lo tanto, la temperatura, se desciende el electrodo. Normalmente se utilizan tres electrodos simultáneamente en el mismo horno y el movimiento de cada electrodo no es predecible. Los movimientos no son grandes, pero la pistola de soldar debe mantenerse firme en relación con la carcasa, incluso durante los movimientos de la carcasa, para poder posicionar la soldadura correctamente.
- 50 El objetivo principal de la presente invención es superar o al menos reducir el efecto de una o más de las desventajas asociadas con la presente tecnología. Otro objeto es proporcionar un dispositivo para automatizar el proceso de soldadura. Otro objetivo adicional es proporcionar un dispositivo que ofrezca una inspección completa de las soldaduras, preferentemente tanto durante la soldadura como después de, cuando se completa la soldadura. Otro objetivo adicional es proporcionar un dispositivo que se pueda mover tanto en dirección
- 55
- 60
- 65

circunferencial como axial en relación con la carcasa. Un objeto final es proporcionar un dispositivo que pueda ser utilizado tanto en hornos nuevos como existentes.

5 Los objetos mencionados anteriormente se alcanzan mediante un dispositivo y un procedimiento de acuerdo con la parte caracterizante de las reivindicaciones independientes adjuntas. Otras características opcionales se indican en las reivindicaciones dependientes.

Un dispositivo de acuerdo con la presente invención para soldar secciones cilíndricas de carcasas, comprende:

- 10 - un anillo de sujeción configurado para rodear y fijarse a una sección de la carcasa, y
 - un robot provisto de una pistola de soldar y al menos una articulación,

en el que el robot está unido de manera móvil al anillo de sujeción mediante medios cooperativos.

15 Por "anillo de sujeción" se entiende, en el contexto de la presente solicitud, una pieza con forma de anillo que comprende un mecanismo para acoplar el anillo a la carcasa de manera que éste se une a la carcasa y se mueve con la misma. En una realización preferente, los mecanismos comprenden una función de sujeción, tal como ajustando la circunferencia del anillo para sujetarlo a una carcasa dispuesta en el centro del anillo. Cuando el anillo está sujeto rodea al menos la parte principal de la circunferencia de la carcasa y se fija a ella mediante la
 20 sujeción.

En el procedimiento de Söderberg descrito anteriormente, se sueldan secciones cilíndricas entre sí en el lugar del horno de fusión. La primera sección (también denominada inferior) se desciende continuamente hacia el horno, y una segunda sección (también denominada superior) se eleva encima de la primera sección y las
 25 secciones se sueldan entre sí. Las carcasas pueden tener nervaduras en el interior y, si este es el caso, las nervaduras también deben estar soldadas entre sí. Esto normalmente se realiza moviendo la pistola de soldar hacia el interior de la carcasa a través de varias aberturas o ventanas en la carcasa. Estas ventanas se cierran soldando un parche sobre la ventana cuando se sueldan las nervaduras.

30 A continuación, la invención se describe teniendo el anillo de sujeción unido a la primera sección de la carcasa, y luego el robot se dirigirá hacia arriba desde el anillo durante la soldadura. Sin embargo, el anillo de sujeción también se puede unir a la segunda sección antes de soldar, y en tal caso el robot colgará del anillo de sujeción y será dirigido hacia abajo para soldar la conexión entre las secciones.

35 A fin de realizar la soldadura se puede sujetar un anillo de sujeción de un dispositivo de acuerdo con la invención a la primera sección que se desciende al interior del horno. Una vez que la segunda sección está dispuesta en su posición, el robot se coloca adecuadamente y puede soldar las secciones entre sí. El anillo de sujeción y el robot deben retirarse de la primera sección antes de descender toda la primera sección al interior del horno.

40 En una forma de realización, el anillo de sujeción puede estar configurado como un anillo completamente cerrado, que presenta un diámetro inicial mayor que el de las secciones de carcasa. El anillo se puede colocar sobre la carcasa para rodearla y activar un mecanismo de sujeción para mantener el anillo en su lugar a la altura deseada. El mecanismo de sujeción puede comprender una o más patas extensibles o elementos de sujeción configurados para moverse y acoplarse con la superficie exterior de la sección de carcasa cuando se extiende
 45 para fijar el anillo de sujeción a la carcasa".

En otra realización, el anillo de sujeción es un anillo roto que tiene dos extremos, y la liberación y sujeción pueden ocurrir ajustando la distancia de los extremos y, por lo tanto, la circunferencia del anillo. En esta
 50 realización, el anillo debe elevarse sobre la parte superior de la carcasa para poder retirarlo o añadirlo a la carcasa.

En otra realización adicional, el anillo comprende dos, tres o más partes articuladas entre sí para formar articulaciones pivotantes. La liberación puede entonces realizarse girando una o más de las partes alejándolas de la carcasa, y la sujeción puede ocurrir uniendo las partes entre sí y posiblemente ajustando la distancia entre
 55 las diferentes partes. La fijación y ajuste de los extremos o partes del anillo se puede realizar mediante un mecanismo mecánico, hidráulico o neumático. La sujeción debe ser lo suficientemente fuerte para soportar el peso del robot y seguir los movimientos de la carcasa.

60 El robot del dispositivo de acuerdo con la invención está provisto de una pistola de soldar para realizar la soldadura entre la primera carcasa y la segunda carcasa dispuesta encima de la primera carcasa. El robot está provisto de una pistola de soldar para realizar la soldadura entre la primera carcasa a la que está unido el anillo de sujeción y la segunda carcasa que está dispuesta encima de la primera carcasa. Para realizar la soldadura con suficiente precisión, el robot tiene al menos una articulación para permitir el movimiento de la pistola de soldar hacia y desde la carcasa. Las articulaciones pueden estar configuradas para provocar rotación alrededor
 65 de un eje de modo que el movimiento de cada articulación provoque el movimiento de la pistola de soldar en un

plano 2D. Pueden estar presentes dos de estas articulaciones. En una realización preferente, están presentes tres de dichas articulaciones y los ejes de rotación de las articulaciones son ortogonales. La pistola de soldar se puede mover en cualquier dirección moviéndola usando una o una combinación de las tres articulaciones.

5 Cuando, por ejemplo, se deben soldar nervaduras en el interior de la carcasa, como se describió anteriormente, el robot debe moverse a través de ventanas en la carcasa, y una vez dentro de la ventana, la pistola de soldar debe poder moverse en todas las direcciones. En función de tales necesidades, el robot está provisto de más de seis articulaciones, para ser capaz de dirigir la pistola de soldar hacia la posición a soldar. El número óptimo de articulaciones será obvio para un experto una vez que conozca el tipo de carcasa, anillo de sujeción y pistola de soldar.

10 Preferentemente, el movimiento del robot puede controlarse mediante un controlador, más preferentemente un controlador remoto. En una realización aún más preferente, el movimiento o movimientos del robot están preprogramados en un ordenador, y se requiere que un operador sólo inicie diferentes subprogramas, tales como por ejemplo un subprograma de "nervaduras de soldadura", un subprograma de "circunferencia de soldadura" de la carcasa" y, eventualmente, un subprograma de "parches de soldadura".

15 De acuerdo con la invención, el robot comprende una cámara dirigida hacia la punta de la pistola de soldar para controlar la carcasa que se está soldando. La cámara también se puede utilizar antes de comenzar la soldadura, para posicionar con precisión el robot y la pistola de soldar. En una realización preferente, la dirección de la cámara se puede ajustar de manera remota, si un operador desea inspeccionar las partes circundantes de la carcasa. En otra realización preferente adicional, el movimiento del robot se ajusta de acuerdo con la imagen vista a través de la cámara, con el fin de posicionar correctamente la pistola de soldar para soldar.

20 La calidad de la soldadura es crucial para la operación continua del horno de fusión y, por lo tanto, puede ser necesaria la posibilidad de inspeccionar la calidad de las soldaduras. En una realización preferente, la cámara toma una fotografía del área a soldar tanto antes como después de soldar. La soldadura se inspecciona de acuerdo con un estándar determinado y, si la soldadura no es precisa, se proporciona una señal al operador. Todas las fotografías o videos tomados se pueden guardar para documentación.

25 La pistola de soldar del dispositivo de acuerdo con la presente invención puede ser cualquier pistola de soldar adecuada, y las posibilidades en términos de qué pistola de soldar utilizar serán obvias para un experto. En una realización preferente, la pistola de soldar tiene un cuello largo, que posiblemente incluya una o más curvas, y que posiblemente sea un cuello de ganso, para proporcionar un acceso más fácil a las posiciones de soldadura. Normalmente, la pistola de soldar necesita alambre de soldadura, que puede ser suministrado desde una bobina de alambre mediante un alimentador de alambre.

30 El robot está unido de manera móvil al anillo de sujeción mediante medios cooperativos. Los medios cooperativos proporcionan fijación para evitar la retirada involuntaria del robot, así como para permitir el movimiento del robot a lo largo del anillo de sujeción. De esta manera, el robot puede moverse alrededor de la carcasa siguiendo un recorrido circular para soldar las carcasas entre sí a lo largo de toda su circunferencia. Dependiendo del anillo de sujeción, de los medios cooperativos que fijan el robot al anillo y del propio robot, es posible que el robot no necesite moverse completamente alrededor de la circunferencia de las carcasas, pero la pistola de soldar debe poder moverse a lo largo de toda la circunferencia.

35 Los medios cooperativos pueden comprender, por ejemplo, elementos cooperativos del anillo de sujeción y una contraparte en el robot, tal como una articulación de pluma y lengüeta, y el movimiento puede proporcionarse mediante ruedas giratorias y un motor. En una realización preferente, los medios cooperativos comprenden contrapartes mecánicas, neumáticas, hidráulicas o magnéticas que se acoplan entre sí. En una realización preferente adicional, el anillo de sujeción y una parte del robot están provistos además de dientes o similares para constituir un par de coronas dentadas, en el que el robot se mueve a lo largo del anillo de sujeción cuando las coronas dentadas se acoplan entre sí. La corona dentada del robot puede ser preferentemente una rueda dentada motriz que engrana con dientes en la rueda dentada del anillo de sujeción. Los medios para mover el robot a lo largo del anillo de sujeción pueden ser accionados por un motor dispuesto en el robot o en el anillo de sujeción. Los medios cooperativos también pueden ser cualquier combinación de los medios mencionados anteriormente.

40 En una realización alternativa, el robot comprende una unidad adicional para soldar parches. La unidad adicional está dispuesta para recoger parches de un almacén, disponer un parche sobre una ventana de la carcasa y mantener el parche en su lugar hasta que la pistola de soldar lo haya fijado a la carcasa. La unidad adicional se puede retirar del parche después o durante la finalización de la soldadura del parche a la carcasa.

45 En una realización preferente, el robot está dispuesto sobre un carro, y el carro está fijado al anillo de sujeción y se puede mover a lo largo del mismo. Cuando se utiliza un carro, los medios cooperativos descritos anteriormente para fijación y movimiento comprenden la cooperación entre elementos del carro y el anillo de

5 sujeción, en lugar del anillo de sujeción y el robot. En esta realización, el carro puede incluir además un motor para mover el carro y, por lo tanto, el robot, a lo largo del anillo de sujeción. El carro puede llevar además otros equipos tales como parches a soldar sobre la carcasa para cerrar las aberturas utilizadas para soldar nervaduras en el interior como se describió anteriormente, y alambre de soldadura en una bobina de alambre, uno o más alimentadores de alambre y/o componentes adicionales similares.

10 El alambre de soldadura, la bobina de soldadura, el alimentador de alambre, los parches, el motor y otras piezas también pueden estar dispuestas fuera del anillo de sujeción, por ejemplo, en una plataforma del horno, y suministrarse al robot mediante líneas y cables. Dependiendo de las circunstancias particulares, el robot puede estar dispuesto para moverse alrededor de la carcasa varias veces, o sólo una vuelta antes de tener que regresar en la dirección opuesta. Esto último puede resultar ventajoso cuando las líneas y cables llegan al robot desde fuera del anillo de sujeción.

15 Con la presente invención se proporciona una solución robotizada para realizar el proceso de soldadura entre las carcasas de acero, mediante operaciones robotizadas.

20 Sobre la carcasa de acero está fijado un anillo de sujeción ajustable y móvil con dientes, siguiendo el movimiento de la carcasa. Sobre esta corona dentada o anillo dentado, se proporciona un carro con medios de guía y un motor con una rueda dentada engranada con los dientes de la corona dentada. Por medio de un motor y una rueda dentada, el carro se puede mover alrededor de la carcasa de acero siguiendo un recorrido circular. Sobre el carro está dispuesto un robot que tiene varios brazos y articulaciones con control de ejes. El robot está provisto de una pistola de soldar controlada por los movimientos del robot, que guía la pistola de soldar en la trayectoria deseada según la operación de soldadura.

25 Para posicionar correctamente la pistola de soldar, se dispone una cámara en el brazo que sostiene la pistola de soldar, y la cámara se comunica con el robot de tal manera que el robot pueda estar en una posición óptima para el proceso de soldadura.

30 En una realización alternativa, el anillo de sujeción y/o el robot están provistos de medios de elevación para mover el anillo de sujeción axialmente a lo largo de la carcasa para elevar el robot a su posición para soldar. En una realización preferente, se puede disponer un extremo distal de estos medios para acoplarse o fijarse al extremo superior de una carcasa y posteriormente levantar el anillo de sujeción. Los medios de elevación pueden ser una o más barras que sobresalen del anillo y que se extienden axialmente a lo largo de la carcasa, en el que el extremo superior está dispuesto para acoplarse al borde superior de la sección de carcasa. Las barras son preferentemente telescópicas, y aún más preferentemente se controlan de manera remota, pudiendo elevarse el anillo una vez que los extremos superiores están unidos a la carcasa retrayendo las barras. Las barras también pueden ser parte de la carcasa, en el que el anillo de sujeción está provisto de medios de elevación que se acoplan a las barras para mover el anillo axialmente a lo largo de la carcasa. Los medios de elevación son preferentemente medios mecánicos, neumáticos, hidráulicos o magnéticos, como por ejemplo barras telescópicas accionadas hidráulicamente o ruedas dentadas.

45 En una realización alternativa, los medios de elevación son alambres, cuerdas, cadenas o similares que se pueden unir a una parte superior de la segunda carcasa manualmente, y el anillo de sujeción comprende un cabrestante o similar para elevar el anillo y, con ello, el robot en posición.

50 Cuando se utilizan realizaciones que comprenden medios de elevación, una vez que se completa la soldadura entre una primera y una segunda carcasa, el anillo de sujeción puede ser liberado y elevado por los medios de elevación para posicionar el robot para soldar las dos carcasas siguientes, momento en el que puede volver a colocarlo en la carcasa en su nueva posición. De este modo, el anillo de sujeción sólo debe soltarse, no retirarse de la carcasa, y el trabajo manual se reduce al mínimo.

55 En un aspecto, el proceso de soldadura comienza montando el carro, el robot y el equipo en un punto de partida. Luego comienza una secuencia en la que el robot toma fotografías para definir una posición precisa antes de que comience el proceso de soldadura.

60 La alimentación de corriente y gas de la pistola de soldar se realiza preferentemente a través de cables y tubos conectados a un generador de soldadura. En una realización, el robot y la pistola de soldar también están dispuestos para soldar en el interior de una carcasa de acero cilíndrica. Esta operación de soldadura se realiza a través de aberturas que se cierran mediante soldadura robótica una vez finalizada la operación de soldadura en el interior.

Una vez finalizadas las operaciones de soldadura, el robot de soldadura puede separarse y trasladarse a la siguiente carcasa de acero.

65 En un aspecto, la invención se refiere a un dispositivo para soldar secciones cilíndricas de una carcasa de acero

que rodea una masa de electrodo de un electrodo que desciende continuamente en un horno de fusión eléctrico. La soldadura de las conexiones se realiza con un robot, que sujeta una pistola de soldar, montado sobre un carro dispuesto sobre una corona dentada fijada a la carcasa de acero y con el motor con acoplamiento engranado a la corona dentada.

5

En una realización preferente, el dispositivo además comprende una cámara para posicionar la pistola de soldar, la cámara está dispuesta en la pistola de soldar.

10

En otro aspecto adicional, la invención se refiere a un dispositivo para soldar secciones cilíndricas de carcasas de acero en un horno de fusión eléctrico en el que un robot está conectado a un carro acoplado con una corona dentada conectada a la carcasa de acero. El robot está provisto de una pistola de soldar para realizar la soldadura entre las secciones de la carcasa. Preferentemente, la pistola de soldar está provista de una cámara para posicionar el proceso de soldadura. El robot tiene varios ejes móviles controlados por un controlador de ejes del robot.

15

En otro aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para soldar entre sí secciones cilíndricas de carcasa utilizando el dispositivo descrito anteriormente. El procedimiento comprende las etapas de:

20

- a) posicionar y sujetar el anillo de sujeción en la posición correcta,
- b) mover el robot a lo largo del anillo de sujeción hasta la posición correcta para soldar,
- c) soldar las secciones entre sí mediante la pistola de soldar del robot, y
- d) liberar el anillo de sujeción.

25

Las etapas se pueden repetir por separado o en orden hasta que las secciones estén suficientemente soldadas.

En una realización alternativa del procedimiento, cuando las carcasas tienen ventanas y nervaduras para soldar en el interior, el procedimiento además comprende la etapa de soldar un parche sobre la ventana.

30

En una realización alternativa, el procedimiento además comprende la etapa de tomar y procesar fotografías, así como reposicionar el anillo de sujeción y/o el robot.

35

El procedimiento puede comprender la etapa de reposicionar el robot y/o el anillo de sujeción en función de, o en respuesta a, las fotografías tomadas por la cámara. Además, el procedimiento también puede comprender la etapa de comparar las fotografías tomadas por la cámara con un estándar determinado y luego enviar una señal a un operador si las fotografías tomadas se desvían del estándar más allá de un límite determinado. Las fotografías de la soldadura pueden, por ejemplo, compararse con fotografías de una soldadura ideal y ciertas propiedades de las dos fotografías, como el espesor o la consistencia de las soldaduras, pueden determinarse utilizando técnicas de procesamiento de fotografías y compararse para decidir si la soldadura actual cae dentro de los límites requeridos. Las fotografías tomadas se pueden transferir para guardarlas y documentarlas, por ejemplo, a un dispositivo de almacenamiento de datos.

40

45

En una realización alternativa del procedimiento, en la que el dispositivo comprende medios de elevación, el procedimiento además comprende la etapa de fijar los medios de elevación a la carcasa, y además posiblemente la etapa de extender y retraer los medios de elevación. La referencia a lo largo de la memoria descriptiva a "una realización" o a "un aspecto" significa que una propiedad, estructura o característica particular descrita en relación con una realización y/o aspecto está incluida en al menos una realización de la materia objeto divulgada. Por lo tanto, la aparición de las frases "en una realización" o "en un aspecto" en varios lugares a lo largo de la memoria descriptiva no se refiere necesariamente a la misma realización. Además, las propiedades, estructuras o características particulares se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones.

50

Descripción de la figura

55

La invención se describirá ahora con la ayuda de las Figuras adjuntas, que muestran una realización preferente de un dispositivo de acuerdo con la invención. Las diferentes partes de la figura no están necesariamente a escala entre sí, ya que el diagrama es simplemente para ilustrar la invención.

60

La siguiente descripción de una realización ejemplar se refiere a los dibujos, y la siguiente descripción detallada no pretende ni pretende limitar la invención. En cambio, el alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

Ejemplo

65

A continuación, se describe un ejemplo de una realización preferente de soldadura de carcasas a través de una abertura, mediante los siguientes dibujos en los que;

ES 2 963 658 T3

La Figura 1 muestra un robot de soldadura dispuesto y listo para realizar tareas,
La Figura 2 muestra un detalle de un robot de soldadura montado sobre un carro y una corona dentada,
La Figura 3 muestra otra realización de un anillo de sujeción con un carro y un robot visto desde arriba,
La Figura 4 muestra otra realización de un anillo de sujeción con un carro y un robot visto en perspectiva
5 desde arriba, y
La Figura 5 muestra detalles del carro mostrado en la Figura 4.

En las Figuras, el número de referencia 1 se refiere a un horno de fusión que tiene electrodos 2 que se
10 descienden hasta la masa fundida 3. Los electrodos consisten en una masa de electrodo que se agrega desde la
parte superior 4 a medida que los electrodos 2 descienden continuamente. Para sujetar la masa del electrodo se
añaden secciones cilíndricas de carcasa de acero 12 con conexiones soldadas 8 entre las secciones. Las
carcasas de acero 12 están provistas de nervaduras internas 5 y orificios 14 de acceso para permitir la soldadura
de la conexión 8.

15 Para soldar la conexión 8 se utiliza un robot 6, que está dispuesto sobre un carro 25 accionado por un
electromotor 26 y conectado a una corona dentada 9 con rueda dentada y medios de guía 10 a ambos lados del
engranaje, de tal manera de manera que el carro 25 pueda ser conducido en una pista circular alrededor de la
carcasa 12.

20 El robot 6 está conectado al carro 25 a través del adaptador 23, y puede girarse alrededor del eje 21. La
articulación 27 puede girarse alrededor del eje 22 y está conectada al brazo 28, que está conectado a través de
la articulación 30 de forma giratoria alrededor del eje 24 al brazo 29 y la articulación 31 puede girar alrededor del
eje 35. La articulación 31 puede girar alrededor del eje 35 y está conectada a la pistola de soldar 32. Una cámara
25 33 está dispuesta cerca de la pistola de soldar 32 y permite fotografiar la zona de soldadura, de forma que la
pistola de soldar pueda posicionarse correctamente.

La soldadura del interior de la carcasa se puede realizar a través del espacio/abertura 14 que después se cierra
mediante soldadura por parte del robot.

30 La pistola de soldar 32 y el robot 6 reciben energía y gas a través de cables y tubos 40 conectados a un aparato
de soldadura 41.

La disposición del robot de soldadura 6 en posición para soldar se realiza manualmente mediante control remoto
35 desde un panel 51 que es operado por una persona 50 ubicada en una cubierta 7 sobre el horno de fusión 1.

En las Figuras se muestra un dispositivo para soldar secciones cilíndricas de una carcasa 12. El dispositivo
comprende un anillo de sujeción, mostrado como una corona dentada 9 y una guía 10 en las Figuras 1 y 2, y
como un anillo de tres partes en las Figuras 3 y 4. En otras realizaciones, el anillo se puede dividir en dos o más
de tres partes. El dispositivo además comprende un robot 6 unido al anillo de sujeción mediante medios
40 cooperativos, mostrado como una corona dentada en el anillo de sujeción y otra corona dentada en el carro 25
en las Figuras 1-3. La corona dentada del carro es accionada por un motor 26, lo que hace que el carro se
mueva a lo largo del anillo de sujeción.

45 En la realización mostrada en las Figuras 1 y 2, los cables 40 van desde el robot y el carro hasta un aparato de
soldadura 41 en la plataforma y, por lo tanto, el robot solo puede girar una vez alrededor de la carcasa 12 antes
de cambiar de dirección para regresar al punto de partida, para evitar que los cables se estiren. Alternativamente,
el aparato de soldadura debe moverse dependiendo del movimiento del carro.

50 Las Figuras 3 y 4 muestran detalles de una segunda y tercera realización del anillo de sujeción 100. El anillo
comprende tres partes 100a, 100b, 100c, en el que las partes están articuladas entre sí por medio de dos
bisagras 101, de tal manera de manera que el anillo de sujeción tiene dos extremos 102. Entre los dos extremos
102 está dispuesta una barra 103, estando fijada en un extremo, y unida a un sistema de apriete 104 en el otro
extremo. En la realización mostrada el sistema de apriete sólo está indicado por un círculo, pero puede ser
55 cualquier sistema hidráulico, neumático o mecánico adecuado configurado para sujetar el anillo alrededor de la
sección, reduciendo la distancia entre los extremos del anillo.

60 Cuando el anillo se va a disponer alrededor de una sección de carcasa, las partes 100a, 100b y 100c se giran
para encerrar la carcasa 12, y la barra 103 se inserta en el sistema de apriete 104. Luego, el sistema 104 aprieta
el anillo mediante reducir la distancia entre los extremos 102 del anillo 100 hasta que el anillo esté sujeto a la
carcasa lo suficiente como para soportar la carga del robot 6 y/o del carro 25 mientras se sigue cualquier
movimiento de la carcasa. Si se va a retirar el anillo de la carcasa, las etapas se repiten en orden inverso.

En realizaciones en las que partes del anillo no pueden girarse entre sí, el anillo puede, por ejemplo, elevarse por
65 encima y descenderse sobre la carcasa. Una vez dispuesto alrededor de la carcasa, se puede apretar como se
describió anteriormente.

En las realizaciones del anillo de sujeción mostradas en las Figuras 3 y 4, el anillo tiene un espesor T en dirección radial y una longitud L en dirección axial, y además una brida periférica superior 105 e inferior 108, a una distancia del borde interior 106 del anillo de sujeción está configurado para estar en contacto con la carcasa. Las bridas 106, 108 son paralelas a la carcasa y crean un estante 107 orientado hacia arriba y una parte orientada hacia abajo (no mostrada). El carro está unido al anillo de sujeción mediante elementos 110 que encierran el reborde periférico superior e inferior, y ruedas que corren a lo largo del reborde superior y/o inferior.

En la realización mostrada en la Figura 3, el anillo de sujeción 100 está provisto de una corona dentada 9 en la brida periférica 105, la corona dentada está dispuesta radialmente y orientada hacia adentro, hacia la carcasa. El carro está provisto de una rueda dentada correspondiente (no mostrada) que engrana con la corona dentada 9. La rueda dentada del carro es una rueda dentada motriz y es impulsada por un motor (no mostrado).

En la realización mostrada en las Figuras 4 y 5, el carro está provisto de ruedas 120 que son paralelas al estante 107, en el que las ruedas se acoplan con la brida periférica 105 y, a medida que las ruedas giran, el carro se moverá a lo largo del anillo de sujeción.

En la realización mostrada en la Figura 5, los elementos 110 que unen el carro 25 a la brida 105/108, comprenden una primera placa 110a que sobresale del carro 25 hacia la carcasa, y una segunda placa 110b que sobresale de un extremo distal de la primera placa hacia el estante 107. Una vez que el carro está unido al anillo de sujeción, el extremo libre de la segunda placa 110b está cerca del estante, y así las dos placas 110a, 110b encierran la brida periférica superior 105 y respectivamente la inferior 108. Las ruedas 120 que proporcionan movimiento a lo largo del anillo 100 están unidas a la placa superior 110a y son accionadas por un motor (no mostrado). Puede estar presente una estructura similar para encerrar el reborde inferior 108. Alternativamente, solo puede estar presente el reborde superior 105, con el carro soportado por elementos 110 que se extienden alrededor del reborde superior y además soportado contra la superficie orientada hacia afuera del anillo de sujeción por medio de una rueda u otro elemento de soporte.

En un ejemplo que no se muestra en las Figuras, la brida periférica inferior 108 también puede estar provista de una corona dentada, o el carro puede estar provisto de ruedas que se acoplan a la brida inferior.

Cuando las realizaciones mostradas se van a utilizar para soldar secciones cilíndricas de una carcasa, el procedimiento comprende las siguientes etapas:

- posicionar el anillo de sujeción 100 con respecto a las ventanas de la carcasa y/o la conexión entre dos secciones de carcasa adyacentes,
- acercar los extremos 101 del anillo 100 entre sí para apretar el anillo,
- mover el carro 25 a lo largo del anillo 100, para posicionar correctamente el robot en el lugar de soldadura, siendo movido el carro accionando las ruedas motrices del carro,
- soldar entre sí las secciones de la carcasa, y posiblemente las nervaduras 5 de las secciones, mientras se mueve el carro a lo largo del anillo, y moviendo los brazos 28, 29 y las articulaciones 27, 30, 31 del robot,
- liberar el anillo de sujeción de la carcasa separando los extremos 101 entre sí, para reposicionar el anillo en un nuevo lugar de soldadura.

Si el anillo no está dispuesto en la carcasa antes de utilizar el procedimiento, entonces el anillo 100 debe colocarse alrededor de la carcasa antes de la primera etapa.

Los ejemplos anteriores se proporcionan para ilustrar la invención y no deben ser utilizados para interpretar las siguientes reivindicaciones de una manera limitada. El alcance de la invención no está limitado por los ejemplos proporcionados anteriormente, sino por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para soldar entre sí secciones cilíndricas de una carcasa de electrodo (12) para un horno de fusión (1), en el que el dispositivo comprende:
 - un anillo de sujeción (9, 10; 100) configurado para rodear y fijarse a una sección de la carcasa (12); y
 - un robot (6) provisto de una pistola de soldar (32),

en el que el robot está unido de manera móvil al anillo de sujeción mediante medios cooperativos, **caracterizado porque** el robot (6) está provisto de seis o más articulaciones (27, 30, 31) en el que los ejes de pivote (22, 24, 35) de las articulaciones están dispuestos perpendicularmente entre sí, una cámara (33) está dispuesta en un brazo (28) que sostiene la pistola de soldar (32), en el que la cámara, en uso, se comunica con el robot (6), de manera que el dispositivo está dispuesto para ajustar la posición del robot (6) de acuerdo con la imagen vista a través de la cámara (33), con el fin de posicionar correctamente la pistola de soldar (32) para soldar.
2. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios cooperativos están configurados para guiar el robot alrededor del exterior de la carcasa (12) a lo largo del anillo (9, 10; 100).
3. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la circunferencia del anillo de sujeción (9, 10; 100) se puede ajustar mediante un mecanismo mecánico, hidráulico o neumático.
4. Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el anillo de sujeción (100) comprende dos o más partes (100a, 100b, 100c), conectadas entre sí mediante una o más bisagras (101).
5. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el anillo de sujeción se extiende alrededor de toda la carcasa como un anillo cerrado.
6. Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios cooperativos son contrapartes mecánicas, neumáticas, hidráulicas o magnéticas dispuestas en el anillo de sujeción y el robot, estando configuradas las contrapartes para acoplarse entre sí.
7. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que los medios cooperativos son llantas dentadas, y que la corona dentada del robot es una rueda dentada motriz.
8. Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que un carro (25) está unido al anillo de sujeción (9, 10; 100) mediante los medios cooperativos, y el robot (6) está unido al carro (25).
9. Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el anillo de sujeción y/o el robot están provistos de medios de elevación.
10. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, en el que un extremo distal de los medios de elevación está configurado para acoplarse a una segunda sección de la carcasa.
11. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la carcasa de electrodo es una carcasa de Söderberg.
12. Procedimiento para soldar secciones cilíndricas de una carcasa (12) usando el dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, comprendiendo el procedimiento las etapas de:
 - a) posicionar y sujetar el anillo de sujeción (9, 10; 100) en la posición correcta,
 - b) mover el robot (6) a lo largo del anillo de sujeción hasta la posición correcta para soldar,
 - c) soldar las secciones entre sí mediante la pistola de soldar del robot, y
 - d) liberar el anillo de sujeción.
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, que además comprende una etapa de soldar un parche sobre cualquier ventana de la carcasa.
14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, el procedimiento además comprende la etapa de tomar fotografías con la cámara (33) y reposicionar el anillo de sujeción y/o el robot en función del procesamiento.

15. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que el dispositivo comprende medios de elevación, y el procedimiento además comprende la etapa de unir los medios de elevación a la carcasa.

5

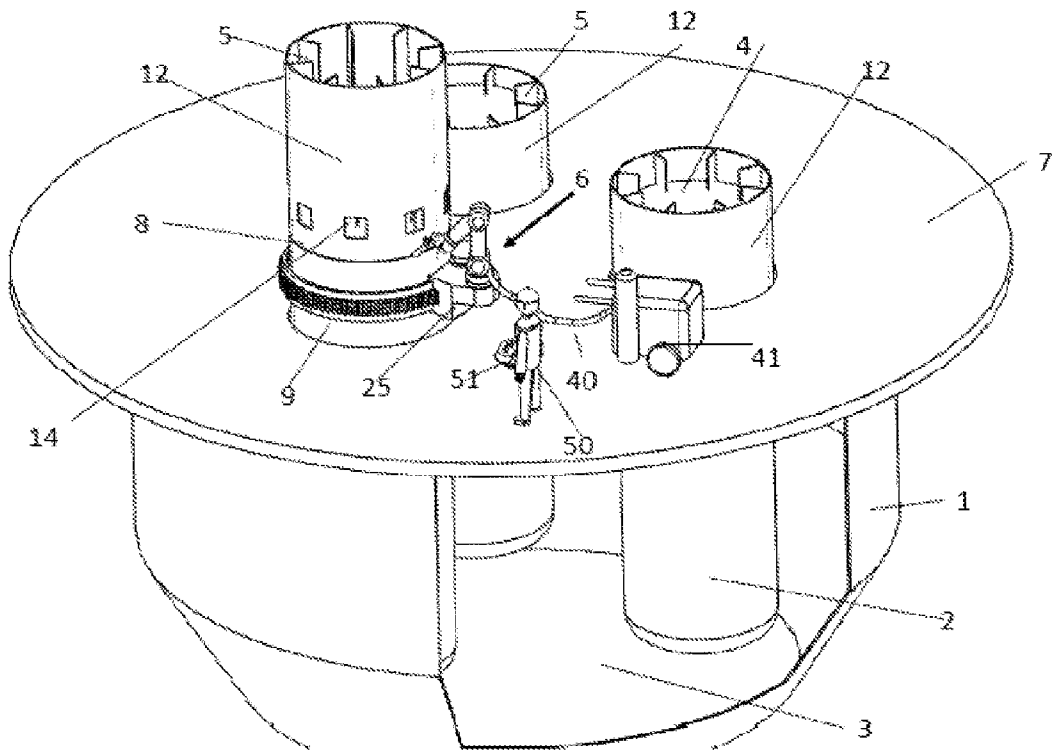
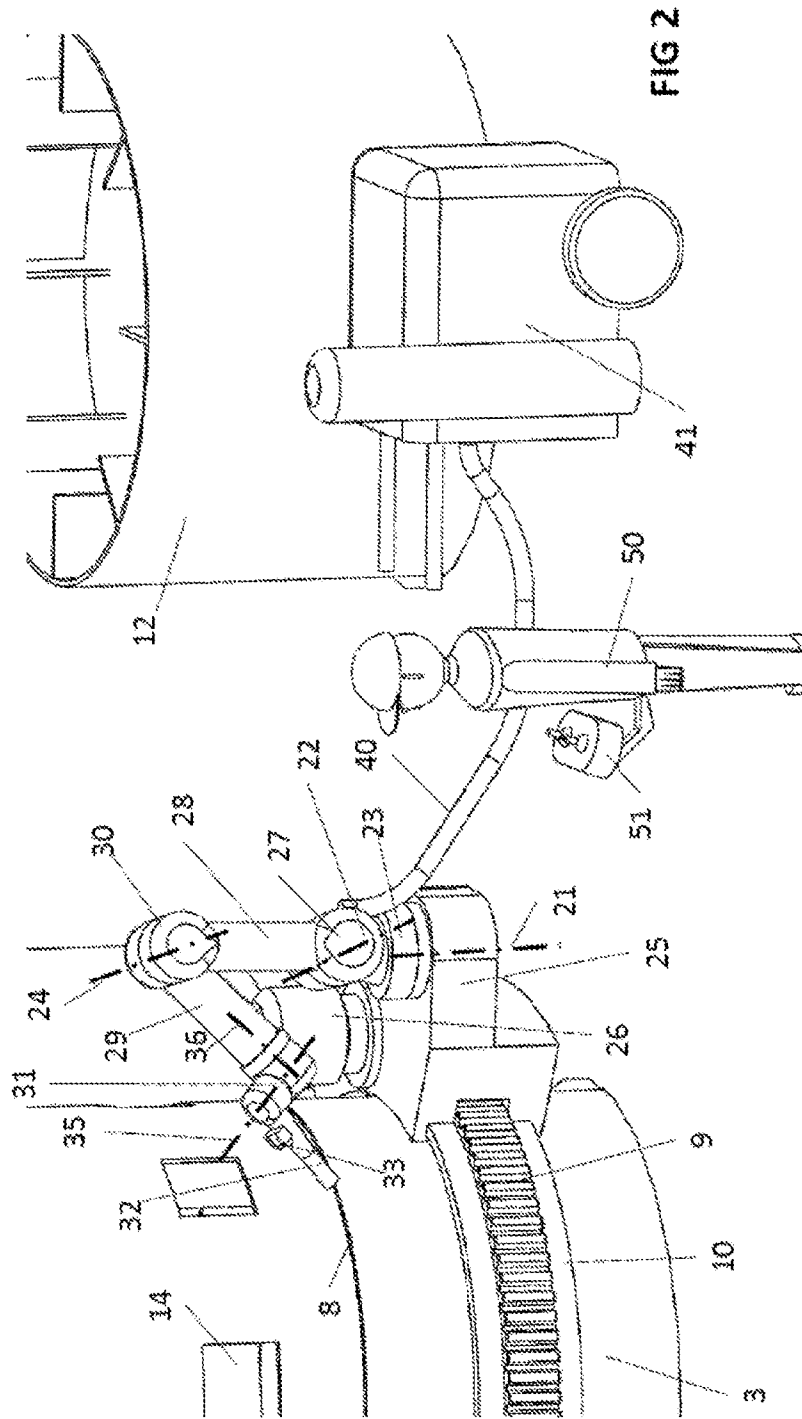


FIG 1



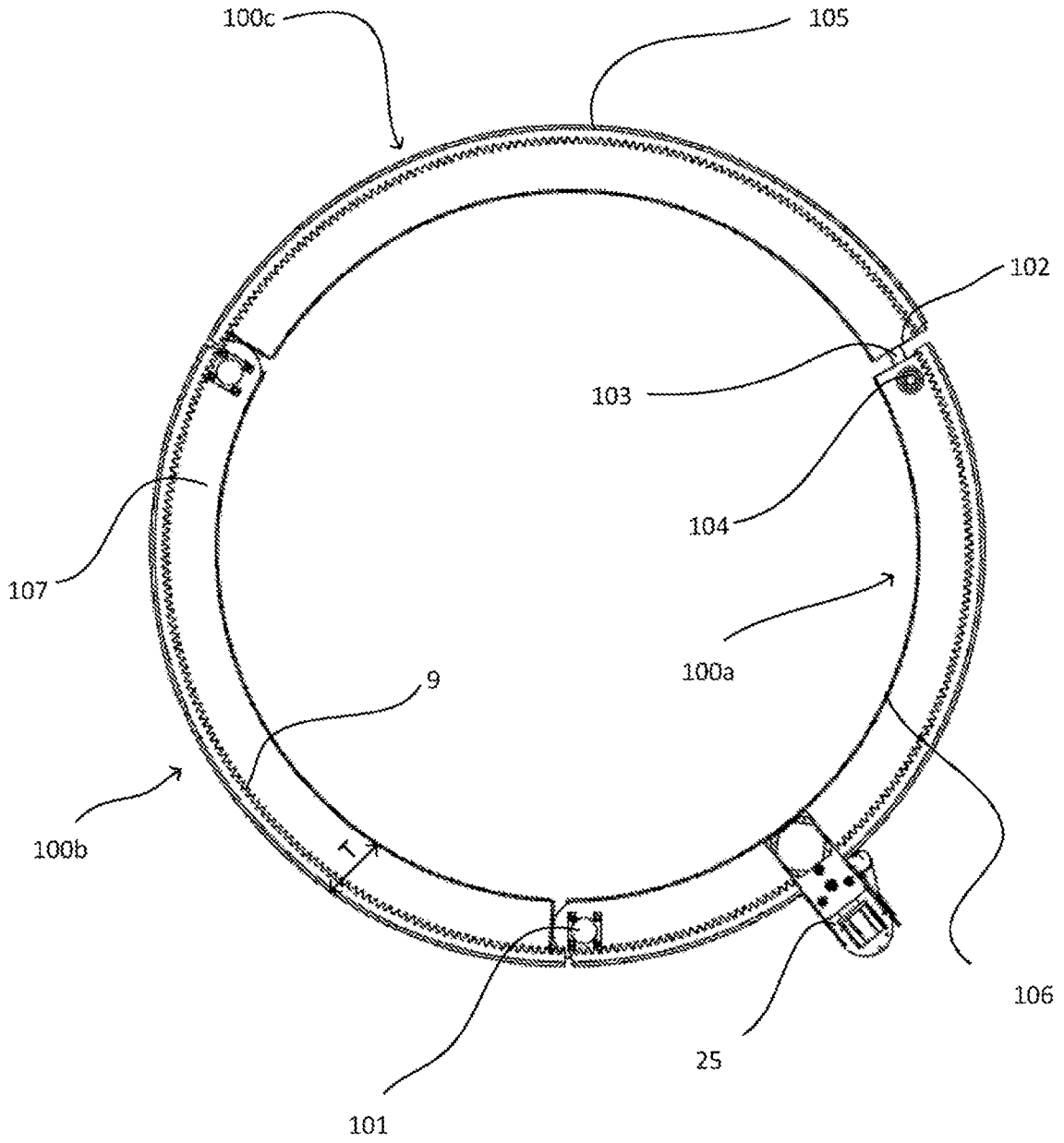


FIG 3

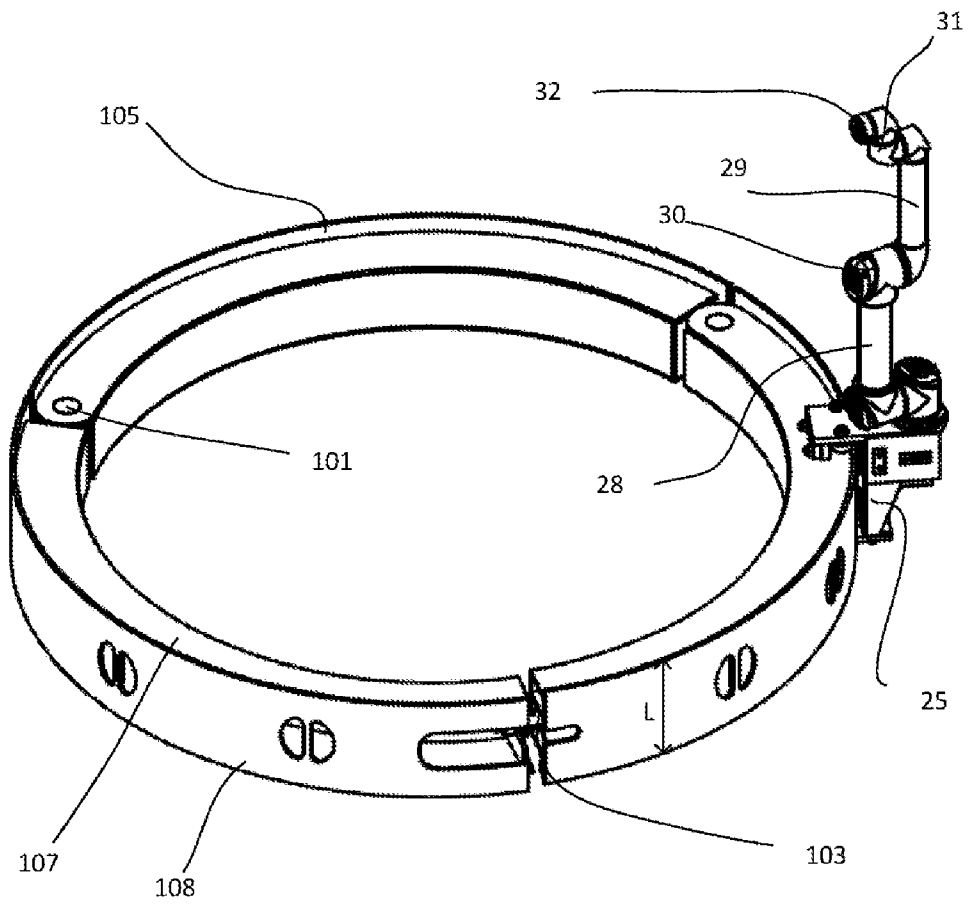


FIG 4

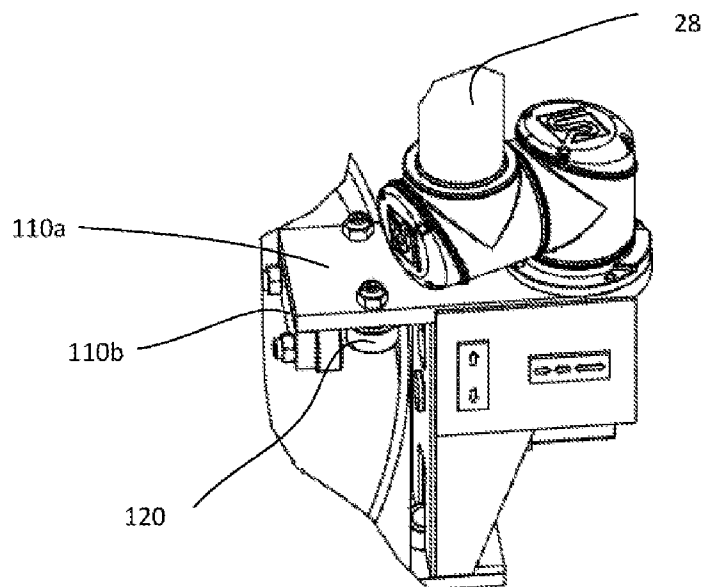


FIG 5