



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 445**

51 Int. Cl.:
G01N 29/22 (2006.01)
G01N 29/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01940228 .8**
96 Fecha de presentación : **12.05.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1344052**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.09.2003**

54 Título: **Procedimiento y palpador de rodillo para la inspección ultrasónica de cordones de soldadura por recubrimiento entre chapas según el procedimiento de impulsos.**

30 Prioridad: **15.12.2000 DE 100 62 722**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **GE Inspection Technologies GmbH**
Robert-Bosch-Strasse 3
50354 Hürth, DE

72 Inventor/es: **Wagner, Joachim y**
Wollny, Peter

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 312 445 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).

ES 2 312 445 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y palpador de rodillo para la inspección ultrasónica de cordones de soldadura por recubrimiento entre chapas según el procedimiento de impulsos.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la inspección ultrasónica de cordones de soldadura por recubrimiento entre una primera chapa y una segunda chapa, así como a un dispositivo para la realización de este procedimiento.

10 Por Patent Abstracts of Japan, vol. 1966, nº 11, 29 de noviembre de 1996 & el documento JP 08 184583 se conoce un dispositivo para la inspección ultrasónica de objetos soldados; el dispositivo presenta un bastidor y un palpador de rodillo, que presenta a) un cuerpo axial fijado de forma asegurada contra el giro en un bastidor y una escotadura, que b) tiene un emisor de ultrasonidos que tiene un haz principal y que está dispuesto en la escotadura del cuerpo axial extendiéndose su haz principal en un ángulo respecto a la primera línea axial, y que tiene c) un bandaje que se encuentra en el exterior del emisor de ultrasonidos en el cuerpo axial y por el que pasa el haz principal.

15 Para la inspección de cordones de soldadura de chapas se conocen varios procedimientos y dispositivos; se remite al libro DE de J. Krautkrämer y H. Krautkrämer "Werkstoffprüfung mit Ultraschall", 4ª edición. Según éste, para la inspección ultrasónica de cordones de soldadura entre una primera y una segunda chapa según el procedimiento de impulsos es conocido acoplar un primer palpador angular a la primera chapa, de modo que en la primera chapa se forma una onda transversal que pasa por el cordón de soldadura y que es recibida por un palpador angular de una construcción sustancialmente idéntica al otro lado del cordón de soldadura y que es recibida, por lo tanto, en la segunda chapa. Es decir, se trabaja con penetración por ondas ultrasónicas. El grado de penetración es una medida para la realización y calidad del cordón de soldadura. Ya se conocen también dispositivos para inspecciones de este tipo en los que los dos palpadores angulares están dispuestos en un bastidor, de modo que no es necesario mover los palpadores individualmente.

20 El inconveniente de los procedimientos y dispositivos ya conocidos es, no obstante, el acoplamiento. Tiene lugar mediante un líquido de acoplamiento, por ejemplo agua. Un líquido de acoplamiento de este tipo humecta necesariamente las dos chapas. El líquido de acoplamiento no sólo debe volver a ser retirado de las chapas, sino que también debe ser recogido. Al examinar chapas unidas entre sí mediante un cordón de soldadura por recubrimiento, no siempre puede usarse un medio de acoplamiento líquido o incluso es rechazado por la empresa transformadora. En este sentido, existe en muchos casos un problema para convencer a una empresa transformadora para realizar una inspección ultrasónica.

25 En la industria del automóvil, una unión suficientemente resistente entre dos chapas a unir es de gran importancia, puesto que la calidad y la seguridad del vehículo dependen de la realización de los distintos cordones de soldadura. No obstante, aquí se presenta el siguiente problema: las chapas unidas mediante un cordón de soldadura deben ser inspeccionadas antes del barnizado si realmente se pretende tener una posibilidad de reparar una vez más un cordón de soldadura. No obstante, la inspección no debe influir en las chapas ni en particular ensuciar las chapas de modo que sea necesario un repaso costoso antes del barnizado, en particular que el barniz ya no se adhiera tan bien en las zonas en las que se ha hecho pasar un palpador y que han entrado en contacto con un medio de acoplamiento que en otros puntos de la chapa.

30 La invención pretende solucionar este problema. Tiene el objetivo de mejorar y perfeccionar los procedimientos y dispositivos conocidos para la inspección de cordones de soldadura entre dos chapas, en particular la inspección de un cordón de soldadura por recubrimiento de dos chapas de tal forma que se consiga una detección segura, también de cordones de soldadura pequeños, en particular de cordones realizados mediante soldadura por láser, que se pueda renunciar a un medio de acoplamiento líquido y que quede garantizado que no se perjudique el barnizado posterior u otro tratamiento de la superficie por el contacto entre el palpador y la chapa.

35 En cuanto al procedimiento, este objetivo se consigue mediante un procedimiento para la inspección ultrasónica de cordones de soldadura por recubrimiento entre una primera chapa y una segunda chapa con las siguientes etapas de procedimiento:

- 40
- 45 - emitir impulsos en un ángulo entre 15 y 80° respecto a una superficie de la primera chapa y generar una onda transversal en la primera chapa mediante un primer palpador de rodillo, que a) está dispuesto en un bastidor, que b) presenta un cuerpo axial asegurado contra el giro respecto al bastidor y define una primera línea axial que se extiende sustancialmente paralelamente a la superficie de la primera chapa, que c) presenta un emisor de ultrasonidos que está fijado en el cuerpo axial, y que d) presenta un bandaje giratorio alrededor del cuerpo axial, que está acoplado al emisor de ultrasonidos y que rueda en la primera chapa paralelamente al cordón de soldadura por recubrimiento,
 - 50 - penetrar en el cordón de soldadura por recubrimiento mediante los impulsos y
 - 55 - recibir los impulsos que han pasado a través del cordón de soldadura a la segunda chapa con un segundo palpador de rodillo receptor, que a) está dispuesto en el bastidor, que b) presenta un cuerpo axial asegurado contra el giro respecto al bastidor y que define una línea axial que se extiende sustancialmente paralelamente
- 60
- 65

ES 2 312 445 T3

a la superficie de la segunda chapa, que c) presenta un emisor de ultrasonidos que está fijado en el cuerpo axial, y que d) presenta un bandaje giratorio alrededor del cuerpo axial, que está acoplado al emisor de ultrasonidos y que rueda en la segunda chapa paralelamente al cordón de soldadura por recubrimiento, y

- 5 - evaluar los impulsos recibidos.

En cuanto al dispositivo, este objetivo se consigue mediante un dispositivo para la inspección ultrasónica de cordones de soldadura por recubrimiento entre una primera chapa y una segunda chapa según el procedimiento de impulsos presentando el dispositivo:

- 10 - un bastidor
- 15 - un primer palpador de rodillo, que a) presenta un cuerpo axial fijado de forma asegurada contra el giro en el bastidor, que b) tiene un emisor de ultrasonidos que presenta un haz principal y está dispuesto en una escotadura del cuerpo axial extendiéndose su haz principal en un ángulo entre 15 y 80° respecto a la línea axial, y que c) presenta un bandaje que está situado en el exterior del emisor de ultrasonidos en el cuerpo axial y por el que pasa el haz principal y
- 20 - un segundo palpador de rodillo, que a) presenta un cuerpo axial que está dispuesto de forma asegurada contra el giro en el bastidor y que presenta una escotadura, que b) tiene un emisor de ultrasonidos que presenta un haz principal y está dispuesto en la escotadura de tal forma que su haz principal se extiende en un ángulo entre 15 y 80° respecto a la línea axial, y que c) presenta un bandaje que está situado en el exterior del emisor de ultrasonidos en el segundo cuerpo axial y por el que pasa el haz principal.

25 Mediante los palpadores de rodillo se consigue un acoplamiento seco a las chapas. Gracias a ello puede renunciarse a un medio de acoplamiento líquido. Al elegir un material apropiado para los bandajes, por ejemplo poliuretano o goma con un ajuste blando se consigue que prácticamente no se influya en las superficies de las chapas donde entran en contacto con el palpador de rodillo; en cualquier caso se consigue que el bandaje rodante no deje ninguna huella que perjudique un tratamiento posterior como un barnizado o un acabado de la superficie.

30 Según la invención pueden inspeccionarse en particular cordones de soldadura en la zona del techo de carrocerías de automóviles, por ejemplo cerca de un bateaguas. Gracias al canalón, aquí es posible un guiado del bastidor en el que están dispuestos los palpadores de rodillo.

35 Es importante conseguir siempre las mismas condiciones de emisión y condiciones de salida para los impulsos ultrasónicos. Esto se consigue mediante un contacto lo más regular y lineal posible de los dos bandajes a lo largo de todo el tramo de inspección. El bastidor está concebido correspondientemente y permite un contacto constante de los bandajes a lo largo del tramo de inspección.

40 Si bien se conocen palpadores de rodillo del estado de la técnica, éstos están realizados como un bandaje de vehículo normal y están llenados con agua en lugar de con aire comprimido. La distancia entre un emisor y la superficie de entrada del bandaje en la superficie de la chapa depende fuertemente de la presión con la que el palpador de rodillo se aprieta en la chapa. No obstante, debido a ello también la amplitud del impulso que entra en una chapa depende fuertemente de las situaciones respectivamente existentes del palpador de rodillo llenado con agua. Justamente en la penetración por ondas ultrasónicas esto representa un inconveniente, porque el palpador receptor no puede distinguir entre una variación de la amplitud del impulso de entrada conectado y una atenuación de la amplitud del impulso al pasar por el cordón de soldadura.

50 La invención permite que la distancia entre el emisor y la superficie de la chapa permanezca prácticamente constante a lo largo de todo el tramo de inspección. Entre otras cosas, para ello también está previsto que el bandaje tenga el mismo grosor de bandaje en todos los sitios. Debido a las condiciones de emisión constantes y las condiciones correspondientes en el lado receptor, la invención permite detectar realmente las propiedades esenciales del cordón de soldadura. Gracias a ello resulta la posibilidad de inspeccionar también cordones de soldadura finos, como se presentan, por ejemplo, en el caso de la soldadura por láser.

55 En una realización preferible, los bandajes presentan cada uno una llanta que está alojada de forma giratoria en el cuerpo axial correspondiente y en el interior de la llanta queda formado un espacio estanco a líquido. De esta forma, el impulso ultrasónico se transmite a través de una capa fina de líquido de un líquido de acoplamiento a la llanta y al bandaje mediante el emisor de ultrasonidos 58 no arrastrado en el giro. El movimiento giratorio tiene lugar entre la llanta y el emisor de ultrasonidos o el cuerpo de avance de éste.

60 En una variante preferible, al menos uno de los cuerpos axiales está dispuesto de forma ajustable y/o elástica en el bastidor. De esta forma, el palpador de rodillo correspondiente puede ajustarse respectivamente a las condiciones de la superficie de la chapa o puede ser ajustado de este modo.

65 En otra mejora está previsto al menos un rodillo guía que rueda en una de las dos chapas. Puesto que los dos palpadores de rodillo 28, 30 están dispuestos sustancialmente en una línea axial, la posición angular del bastidor no está definida. Gracias al rodillo guía, queda predeterminada la posición angular del bastidor respecto a las chapas.

ES 2 312 445 T3

En caso de haber dos rodillos guía, la posición del bastidor respecto a las chapas depende sólo de los rodillos guía manteniéndose, por consiguiente, constante la presión de apriete de los palpadores de rodillo.

5 En una realización preferible, los dos emisores de ultrasonidos son de construcción idéntica. Tienen preferiblemente una frecuencia superior a 1 MHz, en particular superior a 2 MHz. Se considera favorable una frecuencia de 4 MHz. Con esta frecuencia también pueden comprobarse errores de poca importancia en los cordones de soldadura.

10 El bastidor tiene preferiblemente un patín de guía que puede asentarse contra un saliente de una de las dos chapas que se extiende paralelamente al cordón de soldadura por recubrimiento. De esta forma se facilita la orientación del bastidor al recorrer el cordón de soldadura.

15 En una variante preferible, entre cada cuerpo axial y el emisor de ultrasonidos correspondiente se encuentra una masa, que amortigua lo más posible el acoplamiento de sonido del emisor de ultrasonidos al cuerpo axial. De esta forma, se atenúa el impulso emitido hacia el interior del emisor de ultrasonidos. Además, el emisor de ultrasonidos se posiciona junto con su cuerpo de avance. Finalmente se evita que los impulsos del emisor de ultrasonidos lleguen al cuerpo axial.

20 En una realización preferible, cada emisor de ultrasonidos está montado en un cuerpo de avance cuneiforme y este cuerpo de avance tiene una superficie lateral cilíndrica que coincide con la extensión de la camisa cilíndrica que delimita el cuerpo axial correspondiente. De esta forma se facilita la transmisión a la llanta giratoria y se consigue una rendija constante entre el cuerpo axial, incluidas sus piezas montadas y la llanta.

25 Otras ventajas y características de la invención resultan de las reivindicaciones restantes, así como de la descripción expuesta a continuación de un ejemplo de realización de la invención que no ha de entenderse de forma restrictiva, que se explicará más detalladamente haciéndose referencia al dibujo y que sirve para la explicación del procedimiento según la invención. En el dibujo muestran:

30 la figura 1 un alzado lateral de un dispositivo para la inspección ultrasónica; la vista se realiza en la dirección de un cordón de soldadura que une dos chapas;

la figura 2 una vista frontal del dispositivo según la figura 1;

la figura 3 una vista en corte de un palpador de rodillo;

35 la figura 4 una vista en corte de un cuerpo axial a lo largo de la línea de corte IV-IV en la fig. 5 con emisor colocado y cuerpo de avance de un palpador de rodillo según la figura 3;

la figura 5 una vista, en parte en corte, en dirección axial del módulo según la figura 4 y

40 la figura 6 una vista en planta desde arriba del módulo según la figura 4.

El bastidor que se ve en las figuras 1 y 2 está formado sustancialmente por un cuerpo principal 22 en forma de una placa triangular y una viga de soporte 24 que se extiende transversalmente respecto a este cuerpo principal. En el cuerpo principal 22 está fijado un mango 26, que se extiende en dirección a la viga de soporte 24. La viga de soporte 24 sale aproximadamente del centro del cuerpo principal 22 y sirve para la fijación de dos palpadores de rodillo 28, 30. Cerca de las equinas inferiores del triángulo salen unos muñones de eje 31 del cuerpo principal 22, en los que está alojado de forma giratoria un rodillo guía 32, respectivamente. En el extremo libre de estos muñones de eje 31 está fijado un patín de guía 34, respectivamente, que sale hacia abajo y que engrana, por ejemplo, en un bateaguas 35 de un techo de una carrocería de automóvil. Los rodillos guía 32 y de forma separada de éstos los patines de guía 34 son ajustables, en particular al menos ajustables en altura. Los patines de guía 34 también pueden ser intercambiables. Para poder cambiar la altura de los rodillos guía 32, un tornillo de fijación 36 engrana de forma excéntrica en el muñón del eje 31, lo cual puede verse en la figura 1. Mediante aflojamiento del tornillo de fijación 36 y giro del muñón del eje 31 puede ajustarse la altura del rodillo guía 32. Como alternativa, también puede estar prevista una ranura longitudinal en el cuerpo principal 22 para la fijación del muñón del eje 31. En la viga de soporte 24 están fijados dos dispositivos de fijación 38, 40 para los palpadores de rodillo 28, 30. Entre éstos, la viga de soporte presenta un resorte de hoja 42. Con éste se permite que el dispositivo de fijación 40 exterior pueda moverse en un margen determinado respecto al dispositivo de fijación 38 interior. Como alternativa, también podría estar prevista una suspensión cardán para el palpador de rodillo 30 exterior en la fig. 1. En resumen debe conseguirse que los dos palpadores de rodillo se apoyen lo mejor posible en las chapas 44, 46 a inspeccionar. En caso de una fijación rígida de los dos dispositivos de fijación 38, 40, los palpadores de rodillo 28, 30 no podrían seguir las desviaciones de un plano ideal en las chapas 44, 46.

65 Los dispositivos de fijación 38, 40 son ajustables individualmente en al menos una dirección en espacio, preferiblemente en las tres direcciones en espacio, de modo que los palpadores de rodillo 28, 30 correspondientes pueden ajustarse óptimamente apoyándose en las chapas 44, 46 a inspeccionar. Se puede renunciar a un ajuste del primer dispositivo de fijación 38 si el segundo dispositivo de fijación 40 es ajustable en las tres direcciones en espacio.

A continuación, se hablará de la construcción de los distintos palpadores de rodillo 28, 30. Los dos palpadores de rodillo 28, 30 tienen la misma construcción. Puesto que el segundo palpador de rodillo 30 tiene la misma construcción

ES 2 312 445 T3

que el primero, todas las explicaciones también son válidas para él, aunque el adjetivo “primero o primera” ha de ser sustituido en este caso por “segundo o segunda”, respectivamente.

5 Como muestran las figuras 3 y 4, los palpadores de rodillo presentan un cuerpo axial 50, respectivamente, que con su zona final derecha en las figuras está fijado en el dispositivo de fijación correspondiente, aquí 38. De esta forma, el cuerpo axial 50 está unido de forma asegurada contra el giro al dispositivo de fijación y, por lo tanto, también al cuerpo principal 22. El cuerpo axial 50 del palpador de rodillo 28 define una primera línea axial 51, que se extiende paralelamente a la chapa 44. El cuerpo axial 50 del palpador de rodillo 30 también define una segunda línea axial 53, que se extiende paralelamente a la segunda chapa 46.

10 Como muestran en particular las figuras 4 y 6, el cuerpo axial 52 presenta una escotadura 52 relativamente grande. Presenta sustancialmente la forma de un cubo, que está realizado radialmente hacia el interior desde una superficie lateral exterior y que se extiende casi a lo largo de todo el diámetro del tramo cilíndrico central del cuerpo axial 50.

15 En la escotadura 52 se encuentra un cuerpo de avance 54 sustancialmente cuneiforme. Está encajado y mecanizado de tal forma que su superficie lateral 56 visible en el exterior queda dispuesta exactamente en la camisa cilíndrica que delimita el cuerpo axial 50. Esto puede verse en la figura 5. En una superficie de acoplamiento del cuerpo de avance 54 está pegado un primer emisor de ultrasonidos 58. El ángulo de la cuña del cuerpo de avance 54 es de aproximadamente 37°. Al lado del cuerpo de avance 54, en la misma superficie del cuerpo de avance 54, está pegada una clavija en U 20 60 con la que están conectados el primer emisor de ultrasonidos 58 y las líneas de conexión 62. El primer emisor de ultrasonidos 58 es un emisor compuesto de ultrasonidos con una frecuencia de 4 MHz. Tiene la forma de un disco circular de un diámetro de 5 mm. Su haz principal está designado con 63.

25 El cuerpo de avance 54 tiene una ranura en forma de V que en la figura 5 está representada con una línea de trazo interrumpido. Gracias a la misma se evitan ondas estacionarias en el cuerpo de avance 54. El cuerpo de avance está hecho de acrílo.

30 El cuerpo de avance 54 con el emisor de ultrasonidos 58 y las otras piezas está empotrado mediante una masa 64 en la escotadura 52. Esta masa tiene propiedades fuertemente absorbentes y evita que el emisor de ultrasonidos 58 quede acoplado al cuerpo axial 50. En particular, debe atenuarse el impulso del emisor de ultrasonidos 58 emitido hacia atrás quedando, por lo tanto, sin efecto. La masa 64 puede colarse solidificándose posteriormente. Preferiblemente está formada por un plástico que se ha mezclado de forma conocida con componentes más pequeños, por ejemplo partículas de metal. En la masa 64 también están empotradas las líneas de conexión 62. Pasan por un taladro central y una ventana, de modo que pueden ser guiadas posteriormente en un espacio interior hueco del dispositivo de fijación 35 38 llegando a una conexión de enchufe 66.

40 Como muestra en particular la figura 5, también la masa 64 está limitada superficialmente de modo que queda situada en la camisa cilíndrica del cuerpo axial 50. En resumen, el cuerpo axial 50 con su escotadura 52 llenada es, por lo tanto, un cilindro prácticamente ideal visto desde el exterior.

45 A la izquierda y a la derecha de la zona principal en la que se encuentra la escotadura 52 del cuerpo axial 50, se encuentran tubuladuras concéntricas del cuerpo axial 50, en las que están colocados rodamientos de bolas 68. En éstos está alojada a su vez de forma giratoria una jaula, que está formada por una tapa 70 de acrílo dispuesta en el extremo y una pieza envolvente 72 de acrílo que presenta más bien forma de una copa. Forma una llanta y está cerrada de forma estanca hacia fuera, por lo que forma una cámara interior, estanca a líquido. La pieza envolvente 72 está dispuesta muy cerca de la zona principal del cuerpo axial 50, dejándose una rendija tubular estrecha. Su medida radial es lo más pequeña posible siendo, p.ej., inferior a 1 mm. Esta rendija y el espacio interior restante están llenados con un líquido de acoplamiento, por ejemplo glicerina. Puede introducirse en el lugar de un tornillo de llenado 76.

50 En la llanta está dispuesto un bandaje 80 que tiene la forma de un tramo tubular y que está hecho de un material suave, gomoso. Aquí se pueden usar, en particular, poliuretano, goma natural o artificial. La dureza shore está situada entre 10 y 40, preferiblemente entre 25 y 30. El material es similar a una goma de borrar. Es importante un grosor constante del bandaje 80 a lo largo de toda la circunferencia.

55 En el servicio práctico, el palpador de rodillo 28 emisor emite al menos un impulso ultrasónico, habitualmente una secuencia de impulsos ultrasónicos, que se aplica a la primera chapa 44. Debido al ángulo de emisión se generan ondas transversales en la primera chapa. Éstas pasan a través de un cordón de soldadura 78 entre las dos chapas 44, 46. Si el cordón de soldadura está bien, los impulsos pasan a través de la costura de soldadura 58 y llegan a la segunda chapa 46. Allí son recibidos de forma análoga a la forma en la que se han aplicado. La evaluación se realiza según el estado de la técnica. Se puede usar un equipo de la serie USD, p.ej. USD 16 de la solicitante.

60 Es posible hacer funcionar el palpador de rodillo 28 emisor como receptor y el palpador de rodillo receptor 30 como emisor. Este intercambio de funciones también puede realizarse durante una inspección en curso.

ES 2 312 445 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la inspección ultrasónica de cordones de soldadura por recubrimiento entre una primera chapa (44) y una segunda chapa (46) con las siguientes etapas de procedimiento:

- 10 - emitir impulsos en un ángulo entre 15 y 80° respecto a una superficie de la primera chapa (44) y generar una onda transversal en la primera chapa (44) mediante un primer palpador de rodillo (28), que a) está dispuesto en un bastidor (20), que b) presenta un cuerpo axial (50) asegurado contra el giro respecto al bastidor (20) y define una primera línea axial (51) que se extiende sustancialmente paralelamente a la superficie de la primera chapa (44), que c) presenta un emisor de ultrasonidos (58) que está fijado en el cuerpo axial (50), y que d) presenta un bandaje (80) giratorio alrededor del cuerpo axial (50), que está acoplado al emisor de ultrasonidos (58) y que rueda en la primera chapa (44) paralelamente al cordón de soldadura por recubrimiento (78),
- 15 - penetrar en el cordón de soldadura por recubrimiento (78) mediante los impulsos y
- 20 - recibir los impulsos que han pasado a través del cordón de soldadura (78) a la segunda chapa (46) con un segundo palpador de rodillo (30) receptor, que a) está dispuesto en el bastidor (20), que b) presenta un cuerpo axial (50) asegurado contra el giro respecto al bastidor (20) que define una segunda línea axial (53) que se extiende sustancialmente paralelamente a la superficie de la segunda chapa (46), que c) presenta un emisor de ultrasonidos (58) que está fijado en el cuerpo axial (50), y que d) presenta un bandaje (80) giratorio alrededor del cuerpo axial (50) que está acoplado al emisor de ultrasonidos (58) y que rueda en la segunda chapa (46) paralelamente al cordón de soldadura por recubrimiento (78), y
- 25 - evaluar los impulsos recibidos.

30 2. Dispositivo para la inspección ultrasónica de cordones de soldadura por recubrimiento entre una primera chapa (44) y una segunda chapa (46) según el procedimiento de impulsos presentando el dispositivo:

- 35 - un bastidor (20)
- un primer palpador de rodillo (28), que a) presenta un cuerpo axial (50) fijado de forma asegurada contra el giro en el bastidor (20), que b) tiene un emisor de ultrasonidos (58) que presenta un haz principal (63) y está dispuesto en una escotadura (52) del cuerpo axial (50) extendiéndose su haz principal (63) en un ángulo entre 15 y 80° respecto a la primera línea axial (51), y que c) presenta un bandaje (80) que está situado en el exterior del emisor de ultrasonidos (58) en el cuerpo axial (50) y por el que pasa el haz principal (63) y
- 40 - un segundo palpador de rodillo (30), que a) presenta un cuerpo axial (50) con una segunda línea axial (53) que está dispuesto de forma asegurada contra el giro en el bastidor (20) y que presenta una escotadura (52), que b) tiene un emisor de ultrasonidos (58) que presenta un haz principal (63) y está dispuesto en la escotadura (52) de tal forma que su haz principal (63) se extiende en un ángulo entre 15 y 80° respecto a la segunda línea axial (53), y que c) presenta un bandaje (80) que está situado en el exterior del emisor de ultrasonidos (58) en el cuerpo axial (50) y por el que pasa el haz principal (63).

45 3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque los bandajes (80) presentan cada uno una llanta que está alojada de forma giratoria en el cuerpo axial (50) correspondiente y porque en el interior de la llanta queda formado un espacio estanco a líquido.

50 4. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque al menos un cuerpo axial (50) está dispuesto de forma ajustable y/o elástica en el bastidor (20).

55 5. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque en el bastidor (20) está previsto al menos un rodillo guía (32) que rueda en una de las dos chapas (44, 46).

60 6. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque los emisores de ultrasonidos (58) de los dos palpadores de rodillo (28, 30) son de construcción idéntica.

65 7. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque los emisores de ultrasonidos (58) de los dos palpadores de rodillo (28, 30) presentan una frecuencia superior a 1 MHz, en particular superior a 2 MHz.

8. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el bastidor (20) presenta un patín de guía (34) que puede asentarse contra un saliente de una de las dos chapas (44, 46), que se extiende paralelamente al cordón de soldadura por recubrimiento (78).

9. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque entre cada cuerpo axial (50) y el emisor de ultrasonidos (58) correspondiente se encuentra una masa (64), que amortigua lo más posible el acoplamiento de sonido del emisor de ultrasonidos (58) al cuerpo axial (50).

ES 2 312 445 T3

10. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque cada emisor de ultrasonidos (58) está montado en un cuerpo de avance (54) cuneiforme y porque este cuerpo de avance (54) tiene una superficie lateral cilíndrica (56) que es congruente con la extensión de la camisa cilíndrica que delimita el cuerpo axial (50) correspondiente.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

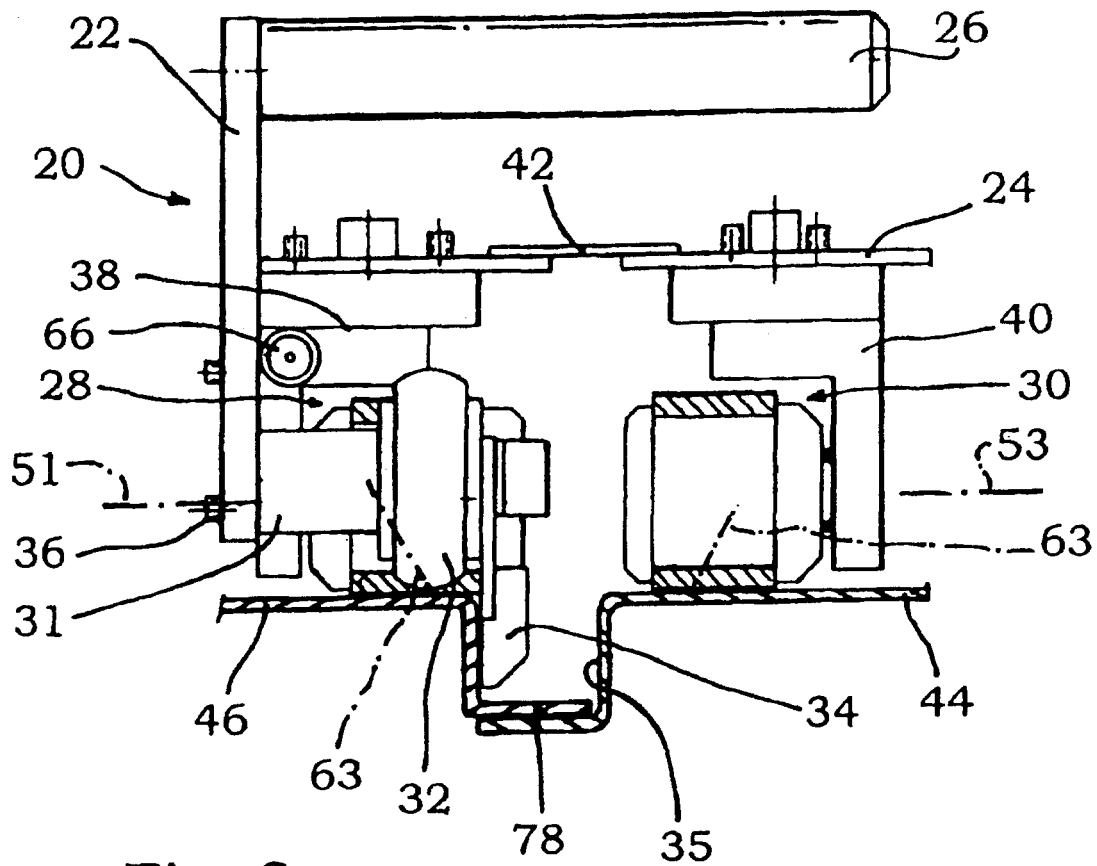


Fig. 2

