

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 656**

21 Número de solicitud: 201031573

51 Int. Cl.:

**G01N 3/20** (2006.01)

**G01N 3/02** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**27.10.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**02.04.2013**

71 Solicitantes:

**ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN METALÚRGICA  
DEL NOROESTE - AIMEN (100.0%)  
C/ RELBA, 27 A  
36410 TORNEIROS - MOS (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

**MOLEDO EIRAS, Juan Antonio y  
MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, David**

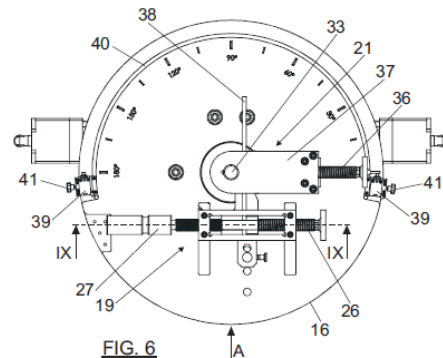
74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

54 Título: **EQUIPO PARA ENSAYOS DE PROBETAS DE SOLDADURA.**

57 Resumen:

Equipo para ensayos de probetas de soldadura, que comprende una mordaza (19) de sujeción de la probeta (38), una unidad de doblado (21) giratoria, y una unidad hidráulica de giro (22). La mordaza (19) y la unidad de doblado (21) van montadas sobre un plato (16). La unidad hidráulica de giro va montada por debajo del plato y conectada a la unidad de doblado (21) para su accionamiento.



## DESCRIPCIÓN

Equipo para ensayos de probetas de soldadura

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un equipo para ensayos de probetas de soldadura, y mas concretamente para llevar a cabo ensayos destructivos de doblado en probetas de soldadura de materiales de naturaleza metálica, destinados a garantizar la ductibilidad y/ausencia de imperfecciones sobre la superficies de las uniones o cerca de ellas.

**Antecedentes de la invención**

10 El empleo de maquinas para la realización de ensayos es un echo antiguo y que ha evolucionado muy poco a poco, a veces, debido a al intervención de catástrofes al no haber comprobado de manera experimental el comportamiento del material y la soldadura una vez sometido a esfuerzos o ciclos de carga. Muy a menudo, la medida principal usada para juzgar la calidad de una soldadura es la fortaleza del material alrededor de ella. Muchos factores distintos influyen en esto, incluyendo el método de soldadura, la cantidad y la concentración de la entrada de calor, el material base, el material de relleno, el material fundente, el diseño del empalme, y las interacciones entre todos estos factores. Para probar la calidad de una soldadura se usan tanto ensayos no destructivos como ensayos destructivos, para verificar que las soldaduras están libres de defectos, tienen niveles aceptables de tensiones y distorsión residuales, y tienen propiedades aceptables de zona afectada por el calor (HAZ). Existen códigos y especificaciones de soldadura para guiar a los soldadores en técnicas apropiadas de soldadura y en cómo juzgar la calidad éstas. Los métodos de soldadura que implican derretir el metal en el sitio del empalme son necesariamente propensos a la contracción a medida que el metal calentado se enfría. A su vez, la contracción puede introducir tensiones residuales y tanto distorsión longitudinal como rotatoria.

15 Estas tensiones pueden reducir la fuerza del material base, y pueden conducir a la falla catastrófica por agrietamiento frío, como en el caso de varias de las naves Liberty o la rotura de puentes de forma catastrófica. Para evitar estos inconvenientes se realizan las pruebas que se describe a continuación.

25 El ensayo se realiza generalmente doblando la probeta con una curvatura determinada hasta que las dos ramas queden paralelas, de esta manera la ductibilidad se define como la medida de la deformación plástica que puede soportar antes de romper al doblar la probeta, su cara exterior queda sometida a tracción y la interior a compresión. Los resultados de este ensayo se suelen expresarse en diferentes formas: % de alargamientos de las fibras exteriores más estiradas, radio de plegado mínimo antes de que se produzca el fallo. También se suelen emplear estos ensayos para cualificar operarios.

30 Actualmente existen máquinas capaces de realizar este cometido de manera sencilla y con aceptación en el mercado, no obstante presentan serios inconvenientes cuando se presenta una soldadura de materiales disimilar o materiales blandos. Esto se debe a que la ejecución del ensayo en esas maquinas se realiza apoyando la misma en unos rodillos, y aplicando al presión con un cilindro hidráulico que lleva en el extremo el punzón con el radio de giro correspondiente al espesor de la probeta a ensayar. Como una de las partes de la probeta es mas dúctil que la otra, esta tiende a escapar hacia el extremo mas blando uno haciendo totalmente invalido el ensayo.

35 También se da en gran numero de casos que debido a la naturaleza del material, la zona soldada y la afectada térmicamente sufren un proceso de perdida de resistencia, por lo que con los equipos tradicionales la probeta se deforman su totalidad en la zona afectada térmicamente o soldada cediendo esta en su totalidad y haciendo inviable el ensayo.

40 Asimismo existen dificultades con algunos materiales y geometrías para realizar el ensayo completo a 180°, siendo muy difícil alcanzar esta medida, en muchas ocasiones se debe terminar el ensayo en una prensa para garantizar el doblado a 180°.

**Descripción de la invención**

45 La presente invención tiene por objeto un equipo para el fin expuesto, que permite mejorar y facilitar la realización de ensayos destructivos en probetas de soldadura y además de una forma rápida y precisa.

Otro objeto de la invención es poder realizar el ensayo de doblado transversal, de raíz y ensayos de doblado lateral en probetas obtenidas de soldadura a tope, soldadura a tope en materiales placados y materiales placados sin soldadura a tope con el objeto de garantizar la ductilidad y/o ausencia de imperfecciones sobre la superficie de las uniones o cerca de ellas. Contempla la realización de los ensayo según la norma europea UNE-EN 910 de Marzo de 1996 y ASTM (American Society Mechanical Engineers) E 190 – 92 (Reaprobada en 2003) además de las que puedan aplicar según la AWS (American Welding Engineer) de soldadura u otras de nueva aplicación.

50 Un objeto mas de la invención es poder realizar los ensayos admitiendo gran numero de tamaños de probetas dado que garantiza realizar de manera simple la ínter cambiabilidad de los rodillos de conformado y es además fácilmente adaptable a las configuraciones previsibles, permite realizar el ensayo de uniones hasta ahora de ejecución

difícil. Generalmente los ensayos consisten en doblar (180°) una probeta de forma prismática (según normas) por la zona de soldadura.

El equipo para ensayos de probetas de soldadura de la invención comprende una mordaza para sujeción de las probetas, una unidad de doblado de las probetas y una unidad hidráulica para accionamiento de la unidad de doblado.

5 La mordaza de sujeción incluye dos zapatas enfrentadas desplazables, una de las cuales esta relacionada con un husillo mecánico de accionamiento mientras que la otra esta accionada por un husillo hidráulico.

10 Por su parte, la unidad de doblado incluye un soporte sobre el que van montados dos rodillos de giro libre y ejes paralelos, un primer rodillo de conformado de posición fija y un segundo rodillo de empuje, desplazable en dirección perpendicular al rodillo de conformado. Entre los dos rodillos se determina un pasaje que es de anchura regulable y queda enfrentado al pasaje delimitado entre las dos zapatas de la mordaza de sujeción.

La unidad hidráulica esta relacionada con el soporte de la unidad de doblado para provocar su giro alrededor del eje del rodillo de conformado.

15 Para llevar a cabo el ensayo se introduce la probeta a través de los dos rodillos de la unidad de doblado, hasta quedar situada entre las zapatas de la mordaza de sujeción, donde queda fuertemente retenida mediante los husillos mecánico e hidráulico. A continuación, mediante activación de la unidad hidráulica, se procede al giro de la unidad de doblado que arrastra a la probeta, provocando el curvado progresivo de la misma, hasta alcanzar un doblado máximo de 180°, siendo en cualquier caso el ángulo de doblado seleccionable mediante el equipo de la invención.

20 Para ello tanto la mordaza de sujeción como la unidad de doblado van situados inmediatamente por encima de un plato fijo, el cual es portador en su periferia de microinterruptores de parada, accionables mediante un brazo solidario de la unidad de doblado. La mordaza de sujeción va montada sobre el plato, solidaria con el mismo, mientras que el soporte de la unidad de doblado atraviesa coaxialmente al plato, con libertad de giro respecto al mismo, para su conexión con la unidad hidráulica de accionamiento.

25 De los rodillos de la unidad de doblado, el rodillo de conformado va montado en el soporte de dicha unidad a través de un eje extraíble, mientras que el rodillo de empuje va montado en el soporte a través de un carro que es desplazable sobre dicho soporte, en dirección perpendicular al rodillo de conformado. El carro citado va conectado a un husillo de accionamiento autobloqueante.

## **Breve descripción de los dibujos**

30 En los dibujos adjuntos se muestra, a título de ejemplo no limitativo, un equipo para la realización de ensayos destructivos de doblado en probetas de soldadura de materiales metálicos, constituido de acuerdo con la invención. En los dibujos:

La figura 1 es una perspectiva del equipo de la invención, en posición de uso.

La figura 2 es un alzado lateral del mismo equipo.

La figura 3 es una perspectiva del cuadro de mando del equipo de la invención.

La figura 4 muestra en perspectiva una probeta para llevar a cabo el correspondiente ensayo de la misma.

35 La figura 5 es una perspectiva similar de la probeta, una vez realizado el doblado de la misma con el equipo de la invención.

La figura 6 es una vista en planta superior del equipo de la figura 1, con la cubierta protectora desmontada y con la probeta dispuesta para el inicio del ensayo.

La figura 7 es una vista similar a la figura 6, mostrando la probeta parcialmente doblada.

40 La figura 8 es un alzado frontal parcial del equipo de la invención, según la dirección A de la figura 6.

La figura 9 es una sección vertical de la mordaza de sujeción de la probeta, tomada según la línea de corte IX-IX de la figura 6.

La figura 10 es una vista en planta de la unidad de doblado del equipo de la invención.

45 10. La figura 11 es una sección vertical de la unidad de doblado, tomada según la línea de corte XI-XI de la figura

## **Descripción detallada de un modo de realización**

La constitución, características y funcionamiento del equipo de la invención se exponen seguidamente con mayor detalle, haciendo referencia al ejemplo de realización mostrado en los dibujos adjuntos.

## ES 2 399 656 A1

Según puede apreciarse en las figuras 1 y 2, el equipo comprende una estructura portante 1 en la que van montados los diferentes componentes. Esta estructura soporta un equipo hidráulico, que se indica en general con la referencia 2, que comprende un depósito de aceite 3, una bomba 4, filtro 5, visor de nivel con termómetro 6 y motor eléctrico 7. El equipo incluye además una electroválvula 8 con regulador de presión 9 y manómetro 10. Todos estos elementos garantizan la disposición de fluido hidráulico con las características necesarias de presión que se necesitarán para el funcionamiento del equipo de la invención.

En la estructura 1 va montado un panel de mandos 11 que dispone de mandos de avance 12 y retroceso 13, reguladores de caudal 14 y seta de seguridad 15, figura 3.

Los diferentes medios para llevar a cabo el ensayo van situados por encima de un plato 16 sobre el que se sitúa la cubierta protectora 17.

En el lado opuesto del panel de mando va situado un cuadro de control 18.

Los componentes del equipo de la invención para llevar a cabo el ensayo se muestran en las figuras 6 a 11.

Estos componentes incluyen una mordaza 19 para sujeción de una probeta, una unidad de doblado 21, situadas ambas por encima del plato 16, y una unidad hidráulica de giro 22 que queda situada por debajo del plato 16 y es alimentada por el equipo hidráulico 2.

Según puede apreciarse mejor en la figura 9, la mordaza de sujeción 19 incluye dos zapatas 23 y 24 enfrentadas, desplazables sobre un soporte 25, estando la zapata 24 relacionada con un husillo mecánico 26 de accionamiento, mientras que la zapata 23 está conectada a un husillo hidráulico 27. La mordaza 19 descrita va fijada sobre el plato 16.

La unidad de doblado 21, según puede apreciarse mejor en las figuras 10 y 11, comprende un soporte 28 con una cabeza 29 que atraviesa coaxialmente el plato 16 para su conexión a la unidad hidráulica de giro 22, figura 8. Sobre el soporte 28 van montados dos rodillos verticales de giro libre, un primer rodillo de conformado 30 de posición fija y un segundo rodillo de empuje 32, que puede desplazarse a lo largo del soporte 28 en dirección perpendicular al rodillo 30.

Según se aprecia en la figura 11, el rodillo de conformado 30 va montado en el soporte 29 a través de un eje 33 extraíble y que permite cambiar el rodillo 30 para seleccionar el diámetro más adecuado del mismo. Por su parte el rodillo de empuje 32 va montado mediante el bulón 34 en un carro 35 que es desplazable sobre el soporte 28 en dirección perpendicular al eje 33. Para ello el carro 35 está conectado a un husillo autoblocante 36.

Entre los rodillos de conformado 30 y de empuje 32 de la unidad de doblado se delimita un pasaje 43 que queda enfrentado al pasaje 44 definido entre las zapatas 23 y 24 de la mordaza 19, figura 9.

La unidad de doblado 21 queda superiormente cerrada mediante la placa 37.

Con el equipo descrito, para llevar a cabo un ensayo, se parte de una probeta 38, figura 4, generalmente de forma prismática y recta, con una soldadura 39, la cual se introduce a través del pasaje 43, figura 11, definido entre los rodillos de conformado 30 y de empuje 32 de la unidad de doblado 21, y entre las zapatas 23 y 24 de la mordaza 19. Esta probeta 38 se fija mediante el accionamiento del husillo mecánico 26 que aproxima la zapata 24 contra la zapata 23, sujetando la probeta. A continuación se realiza el apriete definitivo mediante el husillo hidráulico 27, que permite lograr aprietes del orden de toneladas, de modo que la probeta 38 queda firmemente solidaria al equipo, sin posibilidad de ningún movimiento relativo respecto del mismo.

A continuación interviene la unidad hidráulica de giro 22 que provocará el giro de la unidad de doblado 21. Para ello se actúa sobre los mandos de avance 12 o retroceso 13, figura 3, del panel de mando y se regula también la velocidad del ensayo mediante los reguladores de caudal 14. Mediante el husillo 36 se aproxima el rodillo de empuje 32 al rodillo de conformado 30, hasta quedar entre los dos aprisionada la probeta 38. A continuación, mediante activación de la unidad hidráulica de giro 22 se hace girar a la unidad de doblado 21 que arrastra a la probeta 38 e inicia su curvado alrededor del rodillo de conformado 30, según se representa en la figura 7, hasta el doblado de la probeta al ángulo deseado, por ejemplo a 180°, según se indica con la referencia 38' en la figura 7, quedando la probeta curvada según se muestra en la figura 5.

El rodillo de conformado 30, figura 11, es fácilmente intercambiable mediante la extracción del eje 33, para ajustar el tamaño de dicho rodillo al espesor de la probeta.

El control del ángulo de giro de la unidad de doblado 21, figura 6, se realiza de manera muy precisa mediante microinterruptores 39 que pueden desplazarse a lo largo de la ranura 40 del plato 16, y fijarse mediante palomillas 41. Los microinterruptores 39 pueden ser accionados por el brazo 42 de la unidad de doblado 21. Cuando esta unidad gira, al activar mediante el brazo 42 uno de los interruptores 39, se envía una señal al cuadro de control 18, figura 2, deteniéndose la unidad hidráulica de giro 22 y con ello de la unidad de doblado 21. A partir de este momento el equipo permitirá solo el avance de la unidad de doblado 21 en sentido contrario, para poder retirar la probeta 33 sin dificultad, una vez aflojados los correspondientes husillos de sujeción.

**REIVINDICACIONES**

5 1.- Equipo para ensayos de probetas de soldadura, mediante el doblado de dichas probetas, caracterizado por que comprende un plato fijo (16); una mordaza (19) de sujeción de la probeta, montada en posición fija sobre la superficie superior del plato; una unidad de doblado (21) giratoria, situada también sobre la superficie superior del plato; y una unidad hidráulica de giro 22, dispuesta por debajo del plato y conectada a través de dicho plato a la unidad de doblado (21), para su accionamiento; cuya mordaza (19) de sujeción comprende dos zapatas (23, 24) enfrentadas, desplazables en dirección paralela al plato, de separación regulable, una de ellas (24) relacionada con un husillo mecánico (26) de accionamiento y la otra (23) con un husillo hidráulico (27) de accionamiento; y cuya unidad de doblado (21) comprende un soporte (28) sobre el que van montados dos rodillos de giro libre y ejes perpendiculares al plato, un primer rodillo de conformado (30) de posición fija y un segundo rodillo de empuje (32), desplazable a lo largo de dicho soporte, en dirección perpendicular al rodillo de conformado, cuyos rodillos delimitan un pasaje (43) de anchura regulable enfrentado al pasaje (44) limitado entre las zapatas (23, 24) de la mordaza de sujeción.

10 2.- Equipo según la reivindicación 1, caracterizado por que el rodillo de conformado (30) va montado en el soporte (28) a través de un eje (33) extraíble, mientras que el rodillo de empuje (32) va montado en el soporte a través de un carro (35) que es desplazable sobre dicho soporte en dirección perpendicular al rodillo de conformado (30) y está conectado a un husillo autoblocante (36) de accionamiento.

15 3.- Equipo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el plato fijo (16) que es portador en su periferia de microinterruptores (39) de parada activables mediante un brazo (42) solidario de la unidad de doblado (21); y por que la mordaza (19) de sujeción va montada sobre el plato, solidaria con el mismo, mientras que el soporte (28) de la unidad de doblado atraviesa coaxialmente el plato, con libertad de giro respecto al mismo, para su conexión con la unidad hidráulica de giro (22).

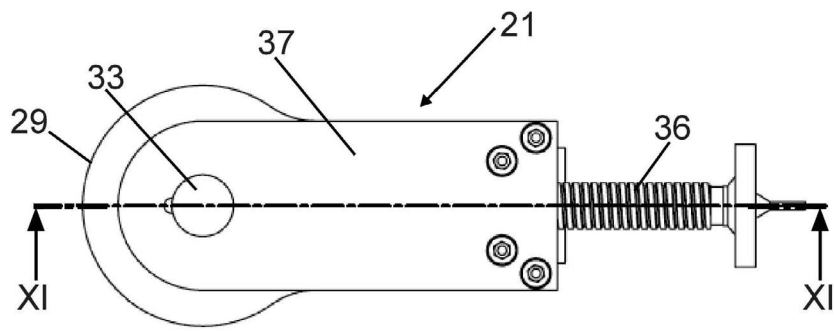


FIG. 10

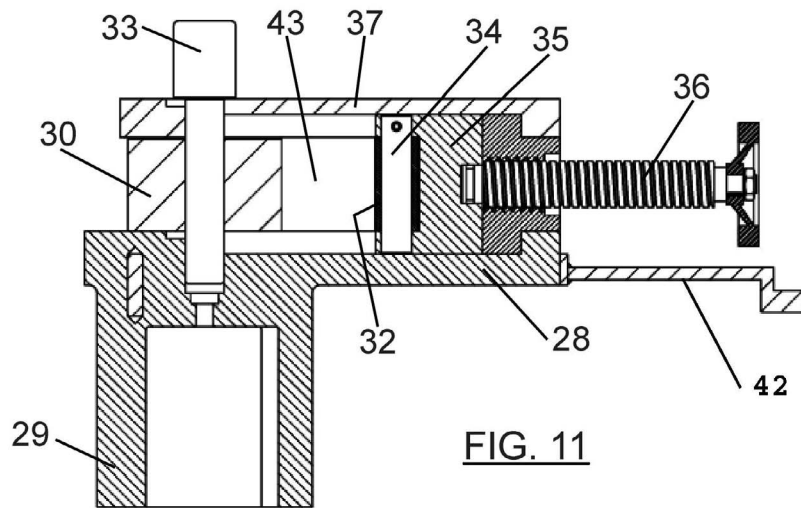


FIG. 11

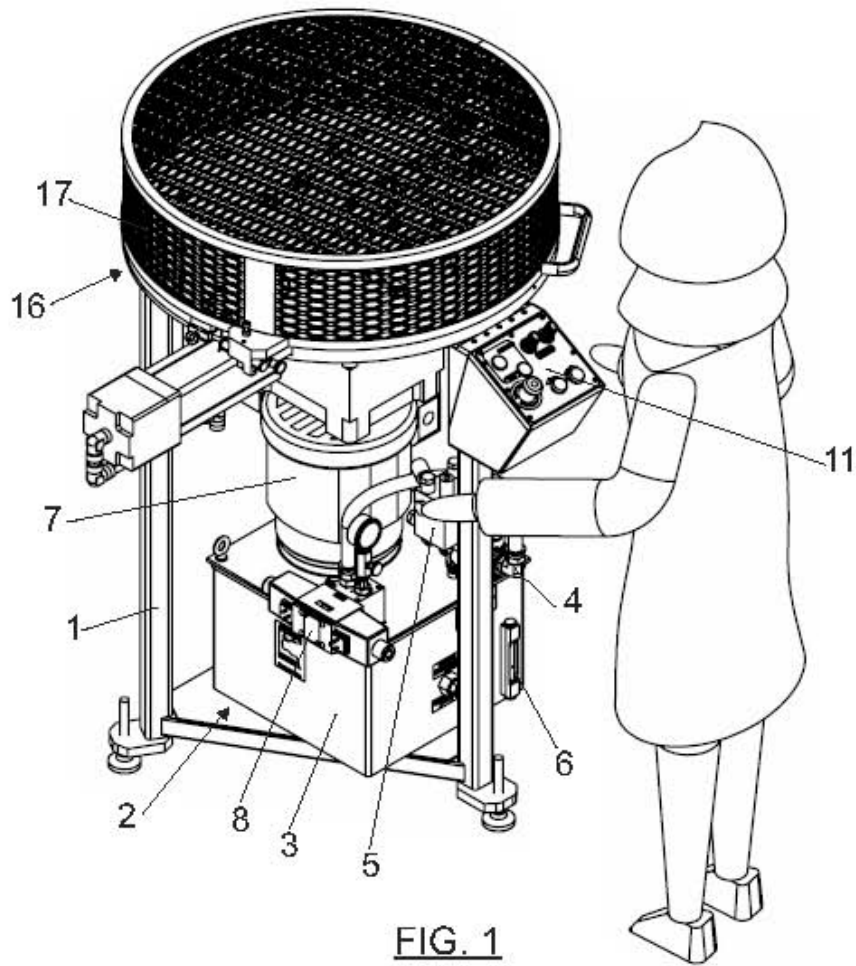
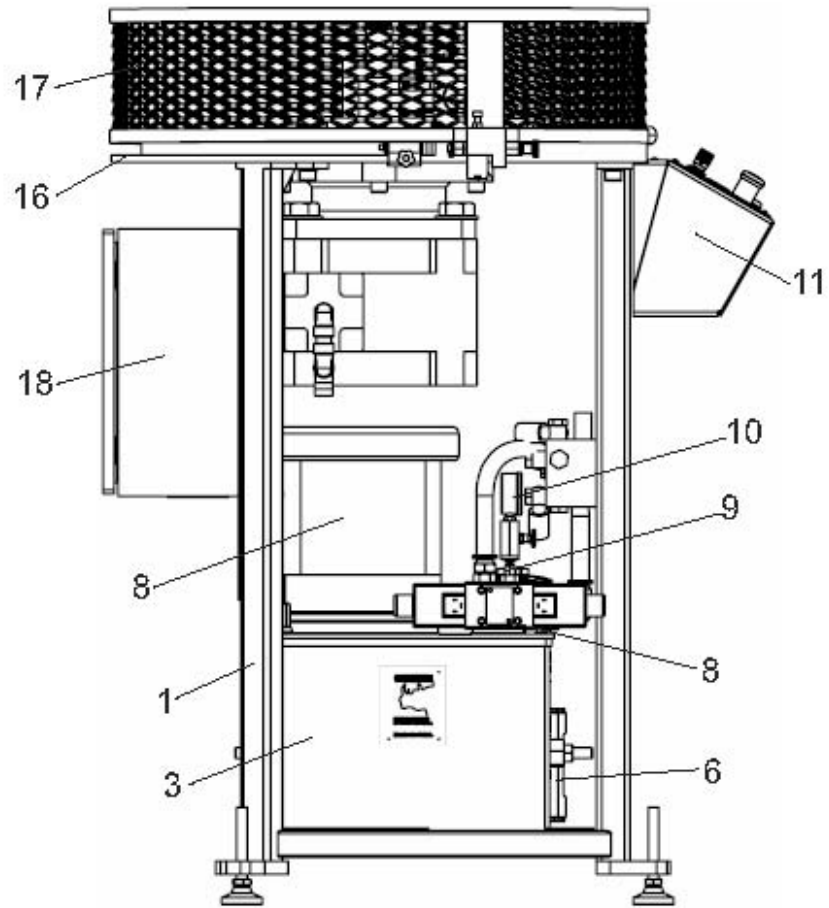


FIG. 1



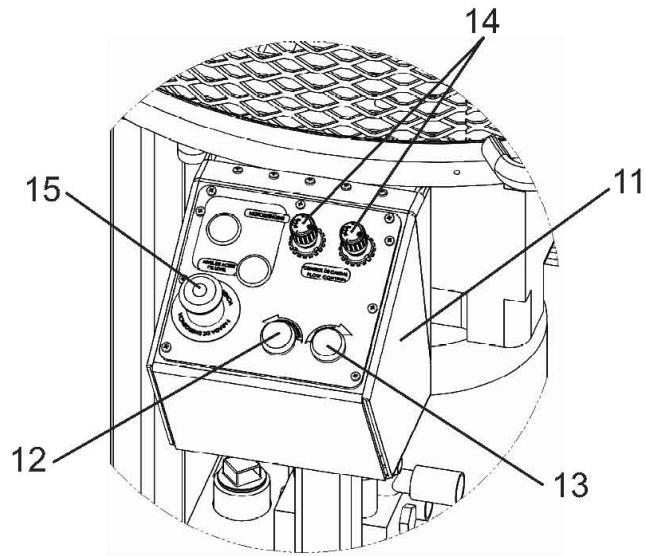


FIG. 3

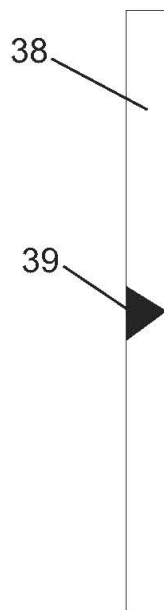


FIG. 4

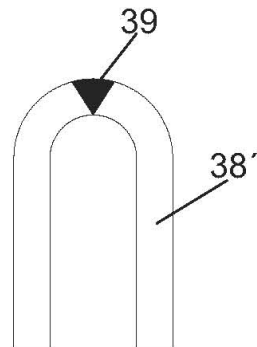
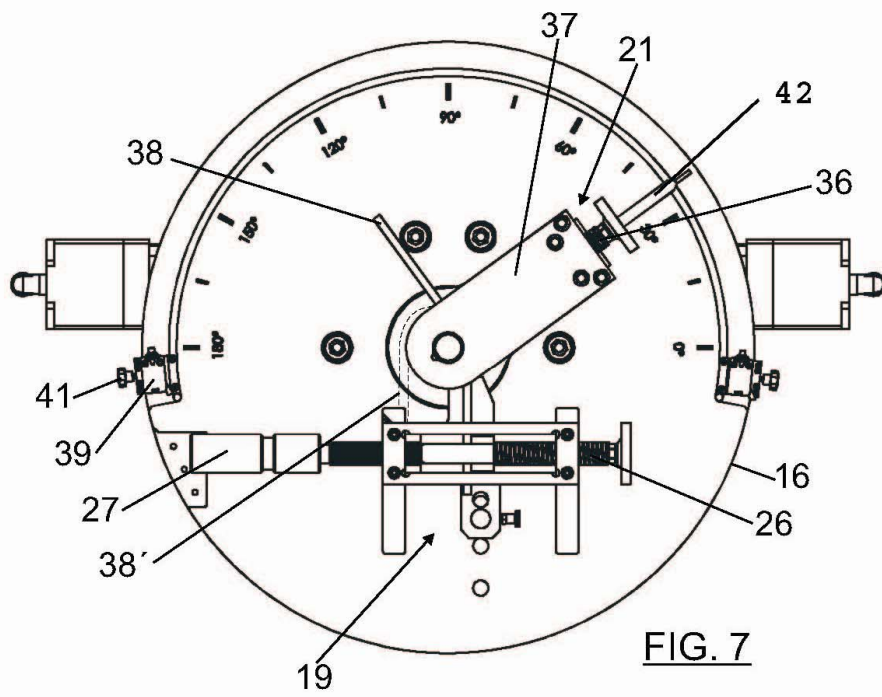
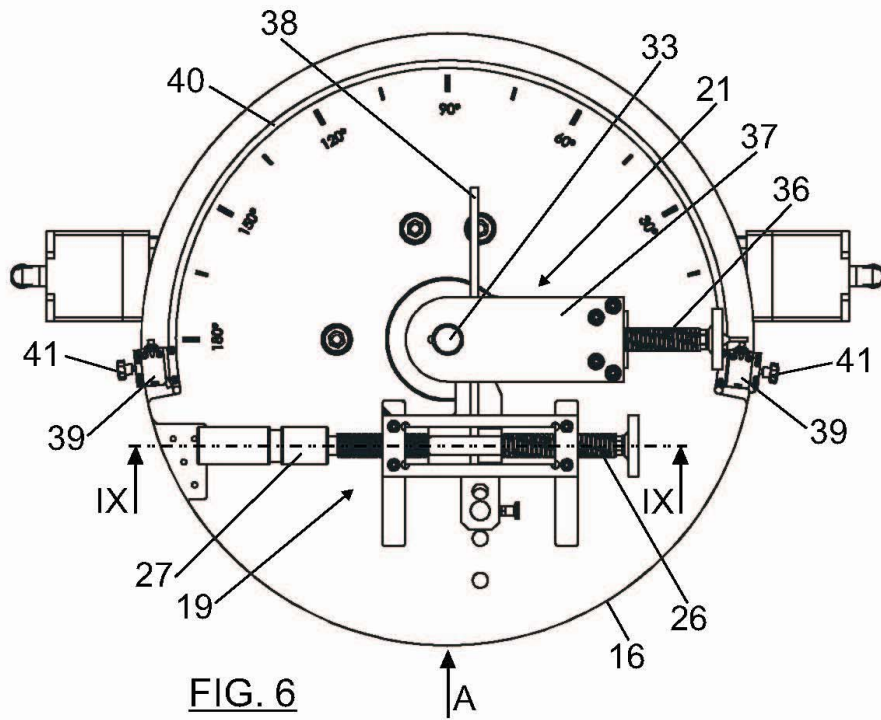


FIG. 5



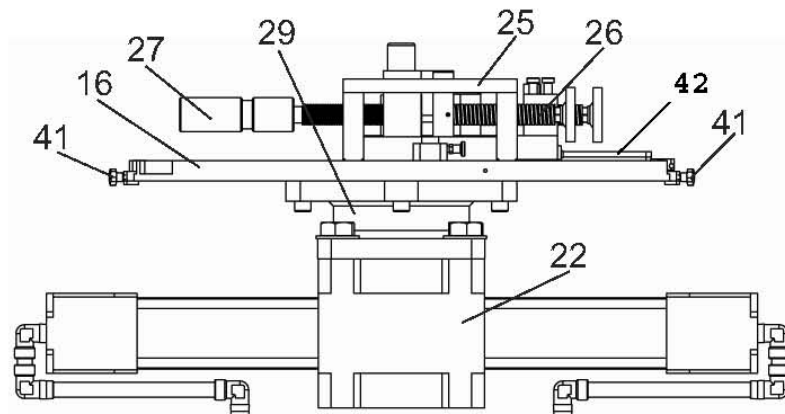


FIG. 8

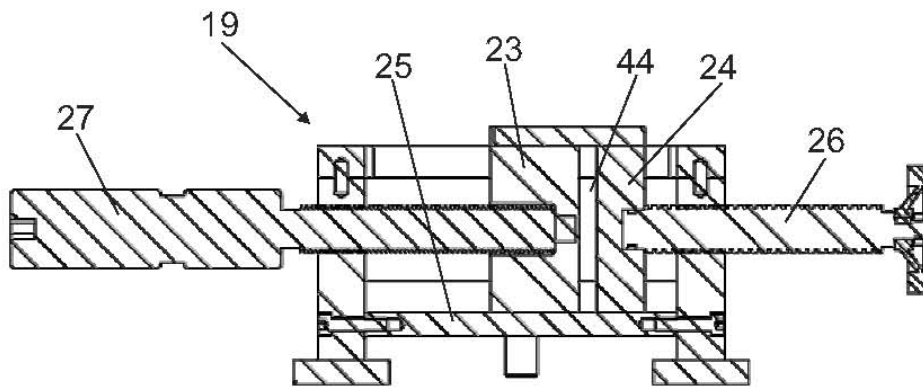


FIG. 9

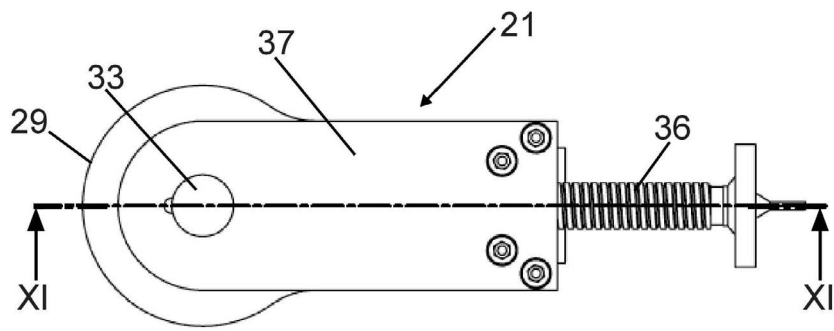


FIG. 10

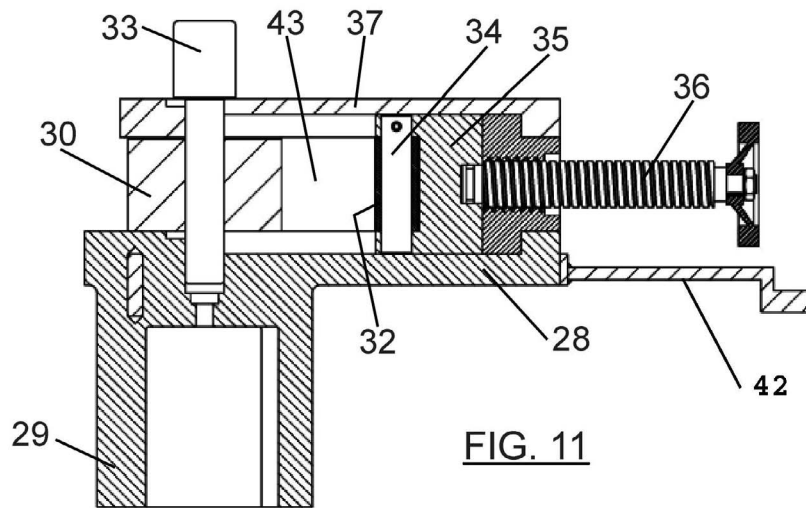


FIG. 11



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201031573

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 27.10.2010

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **G01N3/20** (2006.01)  
**G01N3/02** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 3906784 A (COULSTRING) 23.09.1975, columna 1, línea 55 – columna 3, línea 34; figuras 1,2.	1-3
Y	US 3375710 A (CAVANAUGH et al.) 02.04.1968, columna 1, líneas 41-59; columna 3, líneas 1-5; figura 1.	1-3
Y	JP 55097816 A (DIA) 25.07.1980, resumen; figuras	3

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe  
15.03.2013

Examinador  
Javier Olalde

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01N3

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.03.2013

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-3	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-3	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 3906784 A (COULSTRING ROBERT N)	23.09.1975
D02	US 3375710 A (CAVANAUGH et al.)	02.04.1968
D03	JP 55097816 A (DIA)	25.07.1980

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

De acuerdo con el artículo 29.6 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/86 de Patentes se considera, preliminarmente y sin compromiso, que la solicitud no cumple, aparentemente, el requisito de actividad inventiva en el sentido del artículo 8.1 LP, en relación con el estado de la técnica establecido por el artículo 6.2 de dicha Ley. En concreto:

**REIVINDICACIÓN PRINCIPAL:** El documento D01 divulgó (columna 1, línea 55 - columna 3, línea 34; figuras 1,2) un equipo para ensayos de probetas de soldadura, mediante el doblado de dichas probetas, que comprende un plato fijo, una mordaza de sujeción de la probeta montada en posición fija sobre la superficie superior del plato; una unidad de doblado giratoria, situada también sobre la superficie superior del plato; y una unidad hidráulica de giro, dispuesta por debajo del plato y conectada a través de dicho plato a la unidad de doblado, para su accionamiento. Dicha mordaza de sujeción comprende dos zapatas enfrentadas, una de ellas desplazable en dirección paralela al plato, de separación regulable. Una de ellas está relacionada con un husillo mecánico de accionamiento. La unidad de doblado comprende un soporte sobre el que van montados dos rodillos de giro libre y ejes perpendiculares al plato, un primer rodillo de conformado de posición fija y un segundo rodillo de empuje, desplazable a lo largo de dicho soporte, en dirección perpendicular al rodillo de conformado. Dichos rodillos delimitan un pasaje de anchura regulable enfrentado al pasaje limitado entre las zapatas de la mordaza de sujeción.

La **diferencia** entre el equipo objeto de la reivindicación principal y el equipo divulgado en D01 radica en la adición de un husillo hidráulico de accionamiento de una de las zapatas de la mordaza (fija en el equipo de D01).

El **efecto técnico** de esta diferencia resulta en la fijación de la probeta entre las zapatas de la mordaza de modo más firme.

Esta estructura de mordaza de fijación entre dos zapatas desplazables, una mediante husillo mecánico y otra mediante husillo hidráulico, fue divulgada en D02 (columna 1, líneas 41-59; figura 1), obteniéndose el mismo efecto (columna 3, líneas 1-5).

El experto en la materia adoptaría de modo evidente el accionamiento hidráulico de una de las zapatas divulgado en D02 en la mordaza divulgada en D01, obteniendo el equipo definido por la reivindicación 1, por lo que ésta carece de actividad inventiva.

**REIVINDICACIÓN 2:** Adicionalmente, D01 divulgó un equipo en el que el rodillo de conformado va montado en el soporte a través de un eje (extraíble), mientras que el rodillo de empuje va montado en el soporte a través de un carro desplazable sobre dicho soporte en dirección perpendicular al rodillo de conformado y está conectado a un husillo (autoblocante) de accionamiento. Esto es, divulgó todas las características adicionales presentes en la reivindicación 2, por lo que ésta carece de actividad inventiva. Las pretendidas características "extraíble" y "autoblocante" referidas a eje y husillo no son sino efectos no definitorios de la estructura del equipo y constituyen efectos también presentes en el equipo de D01.

**REIVINDICACIÓN 3:** D01 divulgó un equipo en el que la mordaza de sujeción va montada sobre el plato solidaria con el mismo, mientras que el soporte de la unidad de doblado atraviesa coaxialmente el plato, con libertad de giro respecto al mismo, para su conexión con la unidad hidráulica de giro.

D01 no divulgó un equipo en el que el plato fijo porta en su periferia micro-interruptores de parada activables mediante un brazo solidario de la unidad de doblado, consiguiendo la limitación del ángulo de doblado mediante topes mecánicos.

D03 divulgó un equipo de doblado de tubos aplicable al doblado de probetas de soldadura en el que un plato fijo es portador en su periferia de micro-interruptores de parada activables mediante un brazo solidario de la unidad de doblado.

El experto en la materia yuxtapondría de modo evidente las enseñanzas de D01, D02 Y D03 para obtener el objeto definido por la reivindicación 3 por lo que aparentemente ésta carece de actividad inventiva.

No obstante lo dicho, no parece derivar de un modo evidente del estado de la técnica una estructura como la descrita en la solicitud en relación con la disposición de los interruptores de parada y su activación (figuras 6, 7 y 11). Por tanto un objeto de protección que limitara el objeto de la reivindicación 3, definiendo de modo menos general esta disposición en el equipo, podría, aparentemente, cumplir con el requisito de actividad inventiva.