

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
04 de febrero de 2021 (04.02.2021)

WIPO | PCT

(10) Número de publicación internacional
WO 2021/019105 A1

(51) Clasificación internacional de patentes:
B23K 11/04 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2019/070542

(22) Fecha de presentación internacional:
30 de julio de 2019 (30.07.2019)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(71) Solicitantes: **LORTEK, S.COOP** [ES/ES]; C/Arranomen-
dia, 4ª, 20240 ORDIZIA (Gipuzkoa) (ES). **VICINAY MA-
RINE INNOVACIÓN AIE** [ES/ES]; Plaza Ibaiondo 1 -
Edificio 1, Planta 1, Oficinas, 48940 LEIOA (Vizcaya)
(ES).

(72) Inventores: **ALDANONDO BEGIRISTAIN, Egoitz**; C/
Arranomendia, 4ª, 20240 ORDIZIA (Gipuzkoa) (ES). **BIL-
BAO LUENGAS, Daniel**; Plaza Ibaiondo 1 - Edificio 1,
Planta 1, Oficinas, 48940 LEIOA (Vizcaya) (ES). **MATÍAS
GARMENDIA, Onintze**; Plaza Ibaiondo 1 - Edificio 1,
Planta 1, Oficinas, 48940 LEIOA (Vizcaya) (ES).

(74) Mandatario: **CARPINTERO LOPEZ, Mario**; Herrero &
Asociados, S.L., Cedaceros, 1, 28014 MADRID (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG,
AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,

(54) Title: FLASH BUTT WELDING EQUIPMENT EVALUATION DEVICE AND ASSOCIATED EVALUATION METHOD

(54) Título: DISPOSITIVO DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS DE SOLDADURA FBW Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN ASOCIADO

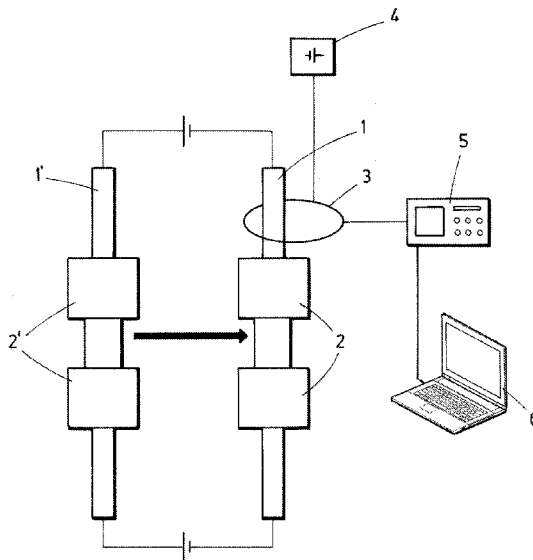
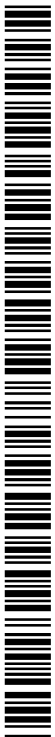


FIG.1

(57) Abstract: The present invention relates to an evaluation device for evaluating FBW welding equipment, wherein the equipment comprises at least one fixed frame (1) and one movable frame (1'), current conducting elements running along the inside of the frames (1, 1'), two pairs of clamps (2, 2') for holding the metal parts to be welded, and electrical welding elements. The device comprises a current meter (3) that can be connected to the current conducting elements for detecting stray currents generated by metallic weld spatters accumulated on the equipment, an external power supply source (4) linked to the current meter (3), a monitoring element (5) connected to the current meter (3) for viewing current variations determined by said current meter (3), and viewing and control means (6) for tracking the current variations determined by the current meter (3).



WO 2021/019105 A1

NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(57) Resumen: Dispositivo de evaluación de equipos de soldadura FBW, en el que el equipo comprende al menos un bastidor fijo (1) y un bastidor móvil (1'), unos elementos conductores de corriente que discurren por el interior de los bastidores (1, 1'), dos pares de mordazas (2, 2') para sujeción de las piezas metálicas a soldar, y unos elementos eléctricos de soldadura. El dispositivo comprende un medidor de corriente (3), conectable a los elementos conductores de corriente para detección de corrientes parásitas generadas por proyecciones metálicas de soldadura acumuladas sobre el equipo; una fuente de alimentación (4) externa, vinculada al medidor de corriente (3), un elemento de monitorización (5) conectado al medidor de corriente (3), para visualización de las variaciones de corriente determinadas por dicho medidor de corriente (3), y unos medios de visualización y control (6), para seguimiento de las variaciones de corriente determinadas por el medidor de corriente (3).

DISPOSITIVO DE EVALUACIÓN DE EQUIPOS DE SOLDADURA FBW Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN ASOCIADO

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se encuadra en el campo técnico de la soldadura por resistencia; más concretamente en el de la soldadura a tope por chispa, y se refiere en particular a un dispositivo de evaluación del estado de equipos de soldadura, preferentemente los empleados en soldadura por chisporroteo, y a un procedimiento de evaluación de equipos de soldadura asociado a dicho dispositivo.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

La soldadura mediante chisporroteo, también conocida como soldadura FBW por sus siglas en inglés (Flash Butt Welding), es una tecnología de soldadura donde típicamente se producen una gran cantidad de chispas, proyecciones metálicas, suciedad y otros desechos, especialmente en los casos donde se sueldan entre sí piezas de grandes secciones, como por ejemplo vigas, perfiles ferroviarios, bridas para torres eólicas o eslabones de cadenas.

20

Es habitual que, durante la fabricación en continuo, estos desechos se acumulen en partes críticas de los equipos de soldadura FBW afectando a su funcionamiento, con lo que se reduce la calidad de las uniones soldadas e incluso se produce el deterioro del propio equipo. En este sentido, el principal problema suele ser la generación de circuitos conductores de corriente por parte de las proyecciones metálicas, circuitos a través de los que se produce una fuga de corriente y una conducción no deseada, que reducen la corriente disponible para la realización de la soldadura.

25

30

Actualmente, la evaluación del estado de los equipos de soldadura FBW y la determinación del momento óptimo para realizar las tareas de mantenimiento necesarias se realizan únicamente en base a la experiencia y opinión subjetiva de operarios experimentados que visualizan los equipos. Esto lleva a realizar labores de

mantenimiento excesivamente tempranas o tardías, siendo en ambos casos contraproducentes.

5 El realizar estas acciones con demasiada antelación supone unas paradas de producción innecesarias y un incremento en los costes de fabricación y mantenimiento. A su vez, las acciones de mantenimiento demasiado tardías se traducen en la fabricación de piezas en malas condiciones, de modo que se incrementan los costes de fabricación y aumenta el peligro de generar piezas con mala calidad de soldadura. Además, existe el riesgo de que se produzcan deterioros importantes de los propios equipos de soldadura FBW que se traducen en altos costes de reparación.

10 Hay que considerar asimismo las elevadas dimensiones que habitualmente presentan los equipos de soldadura FBW, así como la robustez de sus elementos y la dificultad de acceso a determinadas partes internas.

15 Se conocen en el actual estado de la técnica una gran variedad de dispositivos para control del proceso de soldadura en sí, pero no del estado de los propios dispositivos que permiten realizar la operación de soldadura. Por ejemplo, la patente europea con número de publicación EP1342529 describe un procedimiento y un dispositivo de control del proceso de soldadura por chispas de dos piezas metálicas que comprende unos medios de medición continua de un conjunto de parámetros eléctricos de soldadura, siendo dichos parámetros al menos la tensión y la intensidad de la corriente de soldadura que pasa entre dos pares de mordazas.

20 Existe por tanto la necesidad de disponer de dispositivos que permitan evaluar el estado de conservación de los equipos de soldadura FBW de la manera más sencilla, precisa y fiable posible, en base a parámetros objetivos, relevantes y claramente establecidos, para así poder realizar las necesarias tareas de mantenimiento en el momento óptimo y evitar los inconvenientes anteriormente mencionados.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El objeto de la invención consiste en un dispositivo de evaluación de equipos de

5 soldadura FBW que permite determinar la presencia de desechos, principalmente en forma de proyecciones metálicas, acumulados en dichos equipos de soldadura, y estimar en consecuencia su aptitud para realizar operaciones de soldadura en condiciones aceptables. La invención también comprende un procedimiento de evaluación de equipos de soldadura FBW asociado al dispositivo.

10 Los equipos de soldadura FBW para realización de una soldadura a tope por chispas de dos piezas metálicas dispuestas una frente a otra a lo largo de un eje longitudinal de desplazamiento, comprenden típicamente al menos:

- 10 - un bastidor fijo y un bastidor móvil, desplazable con relación al bastidor fijo, estando ambos bastidores realizados en un material aislante eléctrico por cuyo interior discurre un elemento conductor de corriente,
- 15 - dos pares de mordazas de sujeción de las respectivas piezas metálicas, montadas respectivamente sobre cada uno de los bastidores y vinculadas a sus respectivos conductores de corriente,
- 20 - unos medios eléctricos de soldadura, que comprenden a su vez una fuente de corriente eléctrica que presenta dos polos conectados mediante el elemento conductor de corriente, respectivamente, a los dos pares de mordazas de sujeción,
- 20 - unos mandos de la sujeción de los dos pares de mordazas, respectivamente cerca de un extremo de detrás, en el sentido del desplazamiento, de la primera pieza y cerca de un extremo de delante de la segunda pieza, y
- 25 - unos mandos del desplazamiento longitudinal del bastidor móvil con relación al bastidor fijo, para poner en contacto íntimo, o a una separación controlada, los extremos de detrás y delante de cada una de las piezas metálicas a soldar.

30 Mediante el paso de una corriente eléctrica por el elemento conductor y hasta las mordazas, en el que dicha corriente presenta una tensión y unas intensidades previamente determinadas, el procedimiento de soldadura se realiza en dos fases sucesivas principales:

- una primera fase de generación de chispas para el calentamiento de los extremos de las piezas metálicas en contacto a una temperatura de soldadura, y la producción de una serie de micro-contactos eléctricos con proyección de chispas a lo largo de

dichos extremos, y

- una segunda fase de forjado, en la que el bastidor móvil se aproxima al bastidor fijo, produciendo un aplastamiento mutuo de los extremos calentados sobre una longitud de forjado.

5

El dispositivo de evaluación de estos equipos de soldadura, y el método a él asociado, se fundamenta en la detección de unas corrientes parásitas generadas por los desechos acumulados en forma de proyecciones metálicas sobre los equipos de soldadura. Las corrientes parásitas generan pérdidas de corriente y energía eléctrica en los extremos de las piezas donde se genera la unión soldada.

10

Para ello, el dispositivo comprende un medidor flexible de corriente, acoplable al equipo de soldadura FBW, y una fuente de alimentación y un elemento de monitorización de alta sensibilidad, conectados ambos a su vez al medidor flexible de corriente.

15

El medidor flexible de corriente es, en una realización preferente del dispositivo, una bobina de Rogowski, de geometría esencialmente anular, que permite su fácil adaptación a la geometría y dimensiones especiales del equipo de soldadura.

20

El medidor flexible de corriente del dispositivo se acopla temporalmente al equipo de soldadura cuando éste se encuentra en vacío, sin piezas metálicas a soldar, para realizar la detección de corrientes parásitas derivadas de las proyecciones metálicas acumuladas cuando se activa dicho equipo. Cuando el equipo de soldadura está en funcionamiento y soldando piezas, puede ser necesario extraer el medidor, dado que la corriente que circula es tan intensa que podría llegar a inutilizarlo.

25

El procedimiento de evaluación de equipos de soldadura FBW, asociado al dispositivo anteriormente descrito, comprende las siguientes etapas:

30

- colocación del medidor flexible de corriente, vinculado a la fuente de alimentación y al elemento de monitorización, sobre uno de los elementos conductores del bastidor del equipo de soldadura FBW, estando este equipo apagado y en vacío;
- aislamiento de los elementos conductores del equipo, típicamente las mordazas de

sujeción, para evitar la circulación de la corriente de soldadura;

- encendido del equipo y activación de energía eléctrica del equipo de soldadura, en estado de aislamiento entre las mordazas debido a su separación y aislamiento entre sí;

5 - detección y determinación del valor de la corriente circulante por los elementos aislantes o los desechos acumulados en el equipo de soldadura, en caso de que ésta se produzca, por parte del medidor flexible de corriente; y

10 - visualización y seguimiento, en el elemento de monitorización, de los valores determinados por el medidor flexible de corriente, para determinación del estado de conservación del equipo de soldadura.

Previamente a este procedimiento de evaluación rutinaria, en un momento en el que el equipo de soldadura esté nuevo o se encuentre limpio de desechos tras la realización de una limpieza exhaustiva, es necesario realizar una evaluación previa, también referida como evaluación-patrón, que permita determinar y calibrar los niveles de corriente parásita inherentes al propio equipo y derivados de las características de sus elementos constructivos, para así poder diferenciar esta corriente parásita propia e inevitable de aquella debida a la presencia de proyecciones metálicas de soldadura, que es la que se pretende determinar.

20

Las sucesivas mediciones de intensidad de corriente parásita presente en los elementos aislantes del equipo, y su comparación con el valor-patrón, determinan un valor umbral de corriente parásita indicativo de la necesidad de proceder con las operaciones de limpieza y mantenimiento en el equipo de soldadura.

25

Asimismo, existen determinados modelos de equipos de soldadura FBW en los que es necesaria la presencia de un elemento vinculado a las mordazas para poder proceder al encendido y funcionamiento del equipo, al igual que sucedería con la inserción de las piezas metálicas a soldar. Esto se debe a que dichos equipos incorporan sistemas de seguridad que impiden su funcionamiento "en vacío", para evitar así posibles accidentes.

30

En este caso, para poder poner el equipo de soldadura FBW en marcha y realizar el procedimiento de evaluación, es necesaria la inserción de un componente,

normalmente similar a una pieza a soldar, entre las mordazas de sujeción, en una etapa previa al encendido del equipo.

5 La visualización de los datos relativos a las corrientes parásitas recogidos por el medidor flexible de corriente, y su comparación con los niveles de corriente parásita previamente establecida, permite establecer el grado de acumulación de proyecciones metálicas y demás desechos en el equipo de soldadura FBW.

10 A la luz de dichos datos, el evaluador puede realizar una toma de decisión, fundamentada en datos objetivos, acerca de la procedencia o no de realizar acciones de mantenimiento, con el fin de garantizar la calidad de las uniones y la integridad del equipo.

15 El dispositivo de evaluación de equipos de soldadura FBW así descrito supone una solución sencilla, económica y fiable de determinar el estado del equipo de soldadura, con un alto grado de precisión que permite determinar el momento óptimo para proceder a realizar las necesarias operaciones de mantenimiento y de esa manera asegurar la calidad de las uniones soldadas.

20 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista esquemática del dispositivo instalado en un equipo de soldadura FBW, en la que se aprecian sus principales elementos constituyentes.

30

Figura 2.- Muestra un diagrama esquemático que relaciona la intensidad de corriente (en amperios) medida por el dispositivo, relacionada con su variación a lo largo del tiempo (en segundos), para determinación de unos valores-umbral de intensidad de corriente.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

5 Seguidamente se proporciona, con ayuda de las figuras anteriormente referidas, una explicación detallada de un ejemplo de realización preferente del objeto de la presente invención.

10 El dispositivo de evaluación de equipos de soldadura FBW que se describe está destinado a la detección de corrientes parásitas derivadas de la acumulación de proyecciones metálicas y demás desechos en equipos de soldadura FBW, para determinación del momento óptimo de realización de las necesarias tareas de mantenimiento y asegurar la calidad de las uniones soldadas.

15 El equipo de soldadura FBW permite realizar la soldadura a tope de dos piezas metálicas dispuestas una frente a otra a lo largo de un eje longitudinal de desplazamiento, y para ello comprende:

- 20 - un bastidor fijo (1) y un bastidor móvil (1') desplazable con relación al bastidor fijo (1), estando ambos bastidores (1, 1') realizados en un material con capacidad de aislamiento eléctrico;
- unos elementos conductores de corriente, no representados en las figuras adjuntas, que discurren respectivamente por el interior del bastidor fijo (1) y el bastidor móvil (1');
- 25 - dos pares de mordazas (2, 2') para sujeción de las piezas metálicas, montadas respectivamente sobre el bastidor fijo (1) y el bastidor móvil (1') y conectadas a sus respectivos conductores de corriente, estando ambos pares de mordazas (2, 2') realizados en un material con capacidad de transmisión eléctrica;
- unos elementos eléctricos de soldadura que comprenden una fuente de corriente eléctrica con dos polos conectados, respectivamente, a los dos pares de mordazas (2, 2') de sujeción a través de los elementos conductores de corriente, y
- 30 - unos mandos para control del desplazamiento longitudinal del bastidor móvil (1') respecto al bastidor fijo (1), para puesta en contacto íntimo o separación controlada de las dos piezas metálicas y regulación del paso de una corriente eléctrica a través de las mordazas (2, 2'), cuando ambas piezas están en contacto.

El dispositivo de evaluación, mostrado esquemáticamente en la figura 1, comprende un medidor flexible de corriente (3), acoplable al equipo de soldadura, una fuente de alimentación (4) y un elemento de monitorización (5) de alta sensibilidad conectados ambos a su vez al medidor flexible de corriente (3). En la realización preferente aquí descrita, el dispositivo comprende adicionalmente unos medios de visualización y control (6), vinculados al elemento de monitorización (5), consistentes en este caso en un equipo informático configurado para dicho fin.

El medidor flexible de corriente (3) consiste en esta realización preferente en una bobina de Rogowski acoplable a los elementos conductores de corriente tanto del bastidor fijo (1) como los correspondientes al bastidor móvil (1') del equipo de soldadura FBW, para detección de corrientes parásitas generadas por proyecciones metálicas acumuladas.

La bobina de Rogowski es un dispositivo electrónico empleado como transductor para medición de corriente alterna o pulsos rápidos de corriente. Consiste principalmente en una bobina de cable en forma de hélice, arrollada alrededor de una circunferencia, como un toroide, pero con un núcleo de aire, en el que las dos terminales están cercanas entre sí.

La bobina se cierra alrededor del elemento en el cual se desea medir la corriente, en este caso uno de los conductores del equipo de soldadura por donde circula la corriente, y dado que el voltaje inducido en la bobina por la fuente de alimentación (4) es proporcional a la velocidad con la que varía la corriente que se mide sobre el bastidor (1, 1') en cuestión, o a su derivada temporal, la salida obtenida en la bobina de Rogowski es usualmente conectada a un dispositivo integrador para obtener la señal proporcional a la corriente que circula a través de los elementos conductores.

Una ventaja de la bobina de Rogowski frente a otros tipos de medidores de corriente es que por su diseño puede ser abierto y flexible, lo cual permite medir un elemento conductor sin perturbarlo. Dado que la bobina de Rogowski no tiene núcleo de hierro, sino de aire, permite tener una baja inductancia y respuesta a corrientes de rápida variación. Además, la ausencia de un núcleo de hierro que sature proporciona una alta linealidad, aun midiendo grandes corrientes, tales como las que se observan en

transmisión de energía eléctrica de alta potencia o soldadura FBW de piezas de gran sección.

5 Otra ventaja de la bobina de Rogowski frente a otros tipos de medidores de corriente es su facilidad de montaje y desmontaje, haciendo que el procedimiento de evaluación objeto de la presente invención presente una baja complejidad técnica de aplicación y tiempo de evaluación reducido.

10 En esta realización preferente, el elemento de monitorización (5) consiste en un osciloscopio conectado al medidor flexible de corriente (3), el cual permite la visualización de las pequeñas variaciones de corriente medidas por éste. Como se ha indicado anteriormente, esta realización preferente incorpora medios de visualización y control (6), consistentes en un equipo informático conectado al elemento de monitorización (5).

15 Dicho equipo informático, adecuadamente configurado para realizar la visualización y control de los valores de corriente parásita detectados por el medidor flexible de corriente (3) en uno de los conductores del equipo de soldadura por donde circula la corriente (1), tiene almacenados unos valores de corriente parásita previamente
20 determinados para el equipo de soldadura en un estado óptimo, tras una limpieza y ajuste exhaustivos, los cuales se emplean como valores-patrón.

25 En caso de que el equipo de soldadura se encuentre en un estado de conservación correcto, la corriente parásita detectada por el medidor flexible de corriente (3) tendrá un valor considerado como aceptable, en comparación con los valores-patrón determinados previamente. Si dicha corriente parásita presenta unos valores anormalmente altos, es indicativo de un grado de suciedad acumulada sobre el bastidor en cuestión (1, 1') que hace necesaria la realización de operaciones de mantenimiento y limpieza en el equipo de soldadura.

30 En la figura 2 adjunta se muestra un diagrama esquemático que relaciona la intensidad de corriente (en amperios) medida por el dispositivo, relacionada con su variación a lo largo del tiempo (en segundos), para determinación de unos valores-umbral de intensidad de corriente detectada que indican de una manera aproximada

la cantidad de desechos acumulados.

5 Así, un valor de intensidad I_0 se corresponde con el determinado por el dispositivo cuando el equipo de soldadura FBW se encuentra completamente libre de desechos, bien sea por estar nuevo o por haber sido sometido a una limpieza exhaustiva, por lo que podría considerarse como el nivel de corriente parásita inherente al propio equipo, debido a las características de sus elementos constructivos.

10 Un valor de intensidad igual o inferior a I_1 daría lugar a una evaluación positiva, ya que estaría relacionado con una corriente parásita generada por un nivel de desechos acumulados que no compromete el correcto funcionamiento del equipo de soldadura FBW, por lo que no se requerirían acciones de mantenimiento.

15 El valor de intensidad determinado como I_{max} es el nivel umbral de intensidad máximo determinado por el dispositivo, hasta el que se puede considerar como aceptable, en el cual el equipo funciona correctamente y no se compromete la calidad de las uniones soldadas obtenidas.

20 Valores de intensidad superiores a dicho I_{max} dan lugar a una evaluación negativa, ya que son unos valores de corriente parásita que se relacionan con un nivel de desechos acumulados tal que comprometería un correcto funcionamiento del equipo de soldadura FBW. Cuando se alcanza o supera dicho nivel sería necesario proceder a realizar acciones de mantenimiento.

25 Se contempla asimismo la opción de incorporar unos elementos indicadores, vinculados al elemento de monitorización o a los medios de visualización y control, para emisión automática de un aviso cuando se rebasen unos valores de corriente previamente establecidos. Dichos elementos indicadores, no representados en las figuras adjuntas, pueden ser tanto de carácter visual como acústico, y suponen un
30 elemento adicional para ayudar en la toma de decisiones por parte de un evaluador.

El procedimiento de evaluación de equipos de soldadura FBW, asociado al dispositivo anteriormente descrito, comprende las siguientes etapas:

- colocación del medidor de corriente (3), vinculado a la fuente de alimentación (4) y

al elemento de monitorización (5), sobre sobre uno de los conductores del equipo de soldadura, con el equipo apagado y en vacío;

- aislamiento de las mordazas (2, 2') del equipo para evitar la circulación de la corriente de soldadura;

5 - encendido de la fuente de alimentación (4) del medidor de corriente (3);

- encendido del elemento de monitorización (5) y los medios de visualización y control (6), así como de otros indicadores;

- encendido del equipo de soldadura; con la consiguiente circulación de una corriente parásita a través de las proyecciones metálicas, si las hubiere, acumuladas sobre el equipo de soldadura;

10

- detección y determinación, por parte del medidor flexible de corriente (3), del valor de corriente parásita circulante; y

- visualización y seguimiento, en el elemento de monitorización (5), de los valores determinados por el medidor flexible de corriente (3).

15

En la realización preferente descrita anteriormente, la cual incorpora los medios de visualización y control (6) vinculados al elemento de monitorización (5), el procedimiento comprendería unas últimas etapas adicionales:

20

- comparación, en los medios de visualización y control (6) de los valores determinados por el medidor flexible de corriente (3) con los valores-patrón previamente establecidos, para determinación del estado de conservación del equipo de soldadura FBW, y

25

- determinación de necesidad de realizar acciones de mantenimiento y limpieza del equipo de soldadura FBW.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de evaluación de equipos de soldadura FBW, en el que el equipo FBW para soldadura de dos piezas metálicas comprende al menos:
- 5 - un bastidor fijo (1) y un bastidor móvil (1') realizados en un material con capacidad de aislamiento eléctrico,
- unos elementos conductores de corriente que discurren por el interior del bastidor fijo (1) y el bastidor móvil (1');
- 10 - dos pares de mordazas (2, 2') para sujeción de las piezas metálicas, montadas respectivamente sobre el bastidor fijo (1) y el bastidor móvil (1') y conectadas a sus respectivos conductores de corriente, estando ambos pares de mordazas (2, 2') realizados en un material con capacidad de transmisión eléctrica; y
- unos elementos eléctricos de soldadura que comprenden una fuente de corriente eléctrica con dos polos conectados, respectivamente, a los dos pares de mordazas
- 15 (2, 2'),
 estando el dispositivo de evaluación caracterizado por que comprende
- un medidor de corriente (3), conectable a los elementos conductores de corriente para detección de corrientes parásitas generadas por proyecciones metálicas de soldadura acumuladas sobre el equipo;
- 20 - una fuente de alimentación (4) externa, vinculada al medidor de corriente (3); y
- un elemento de monitorización (5) de alta sensibilidad conectado al medidor de corriente (3), para visualización de las variaciones de corriente determinadas por dicho medidor de corriente (3).
- 25 2. Dispositivo de evaluación de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado por que comprende adicionalmente unos medios de visualización y control (6), vinculados al elemento de monitorización (5), para seguimiento y monitorización de las variaciones de corriente determinadas por el medidor de corriente (3).
- 30 3. Dispositivo de evaluación de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado por que el medidor de corriente (3) es una bobina de Rogowski.
4. Dispositivo de evaluación de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado por que el elemento de monitorización (5) es un osciloscopio.

5. Dispositivo de evaluación de acuerdo con la reivindicación 2 caracterizado por que los medios de visualización y control (6) son un equipo informático configurado para visualización y control de los valores de corriente parásita detectados por el medidor de corriente (3) en el bastidor fijo (1).

5

6. Dispositivo de evaluación de acuerdo con la reivindicación 5 caracterizado porque el equipo informático incorpora unos valores patrón de corriente parásita previamente determinados para el equipo de soldadura en estado óptimo.

10

7. Procedimiento de evaluación de equipos de soldadura FBW que hace uso del dispositivo descrito en las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque comprende la siguiente secuencia de actuación:

- colocación del medidor de corriente (3), vinculado a la fuente de alimentación (4) y al elemento de monitorización (5), sobre uno de los conductores del equipo de soldadura, con el equipo apagado y en vacío;

15

- aislamiento de las mordazas (2, 2') del equipo para evitar la circulación de la corriente de soldadura;

- encendido de la fuente de alimentación (4) del medidor de corriente (3);

- encendido del elemento de monitorización (5) y los medios de visualización y control (6), así como de otros indicadores;

20

- encendido del equipo de soldadura; con la consiguiente circulación de una corriente parásita a través de las proyecciones metálicas, si las hubiere, acumuladas sobre el equipo de soldadura;

- detección y determinación, por parte del medidor flexible de corriente (3), del valor de corriente parásita circulante; y

25

- visualización y seguimiento, en el elemento de monitorización (5), de los valores determinados por el medidor flexible de corriente (3).

30

8. Procedimiento de evaluación de acuerdo con la reivindicación 7 caracterizado por que comprende adicionalmente, tras la etapa de visualización y seguimiento de los valores determinados por el medidor de corriente (3), las siguientes etapas:

- comparación, en los medios de visualización y control (6) de los valores determinados por el medidor de corriente (3) con los valores-patrón previamente determinados, y

- determinación de necesidad de realizar acciones de mantenimiento y limpieza del equipo de soldadura FBW.

5

10

15

20

25

30

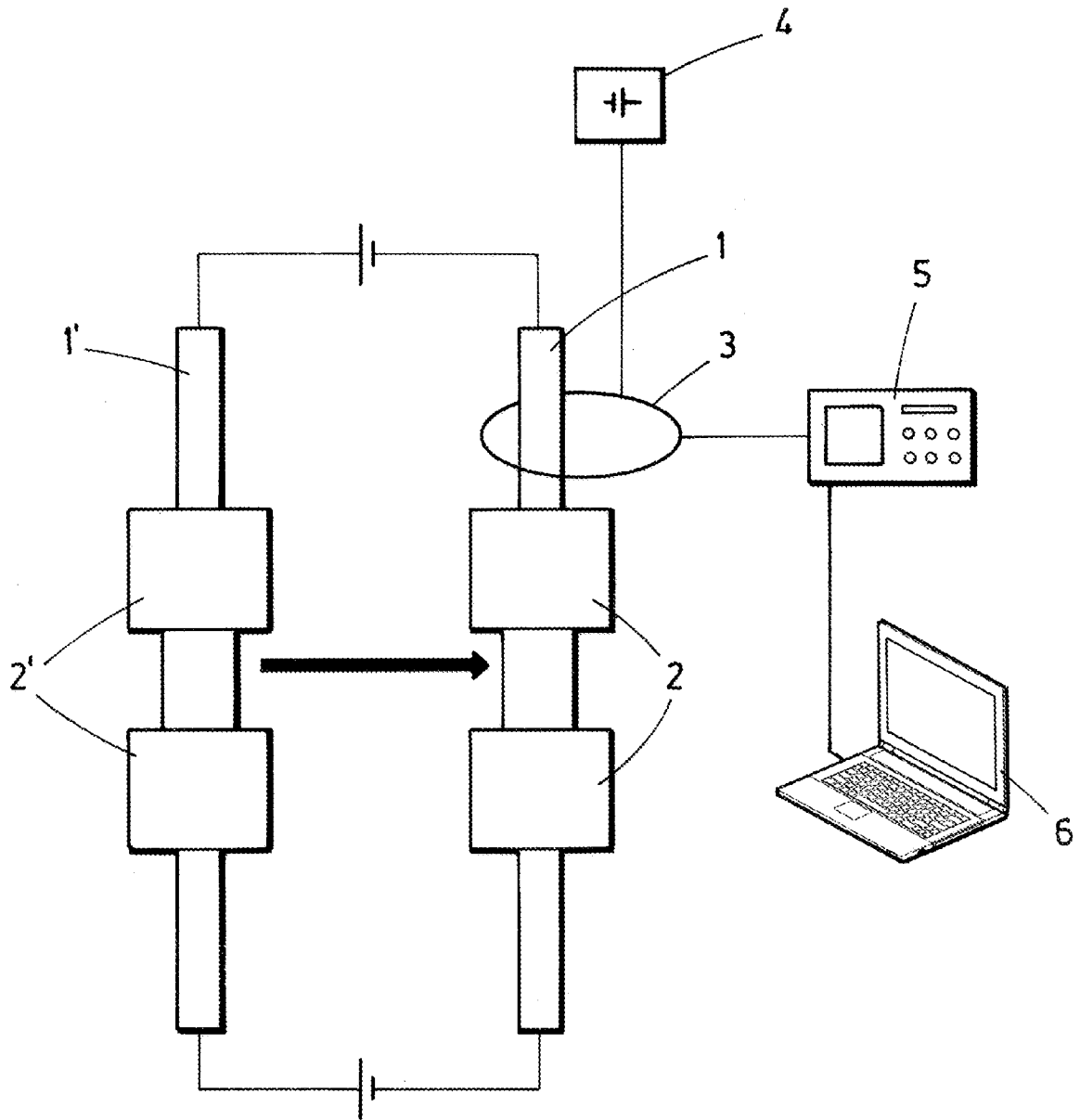


FIG.1

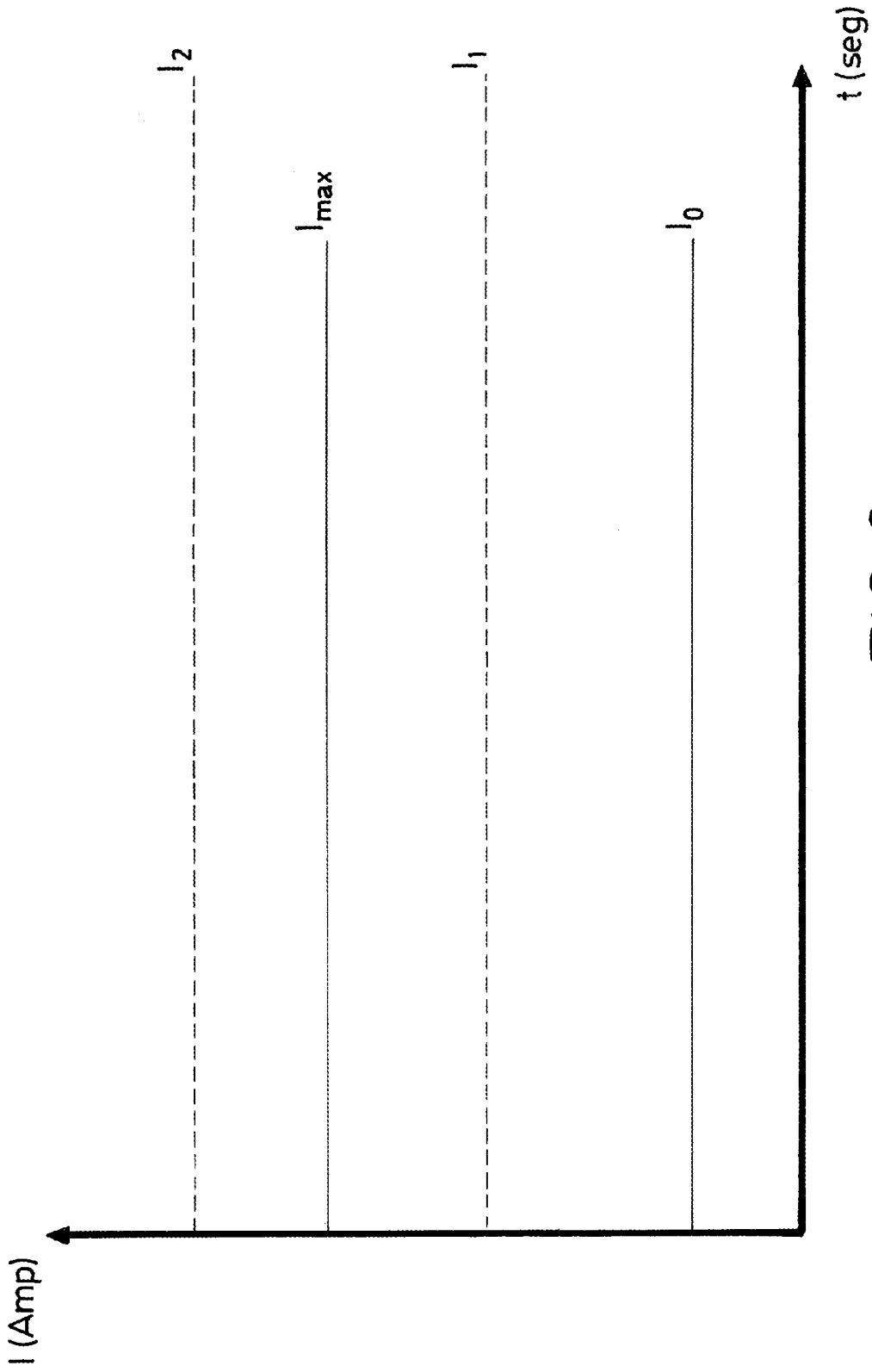


FIG.2

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°
PCT/ES2019/070542

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

INV. B23K11/04

ADD.

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

B23K

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados) **EPO-Internal, WPI Data**

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
X	WO 2008/089422 A2 (ADMMICRO PROPERTIES L L C [US]; HOWELL DONALD W [US] ET AL.) 24 de julio de 2008 (2008-07-24)	1-6
A	párrafo [0010] - párrafo [0011]; [0011]; figures 1A-4 párrafo [0020] - párrafo [0027] [0027] párrafo [0029] - párrafo [0030] [0030] párrafo [0041]	7,8
X	----- US 2004/094516 A1 (DE PRA JEAN MARIE [BE] ET AL) 20 de mayo de 2004 (2004-05-20)	1-6
A	párrafo [0088] - párrafo [0099] párrafos [0102] , [0113] , [0118] , [0122] reivindicación 1 ; figuras 1-10 ----- -/--	7,8

En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

<p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>“A” documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>“E” solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>“L” documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).</p> <p>“O” documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>“P” documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p>	<p>“T” documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.</p> <p>“X” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>“Y” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.</p> <p>“&” documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p>
--	--

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
17 de aril de 2020

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional
28/04/2020

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Funcionario autorizado

N° de fax

N° de teléfono

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES2019/070542

C (continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
X	WO 2018/203859 A2 (T C ERCIYES UENIVERSITESI [TR])	1-6
A	8 de noviembre de 2018 (2018-11-08) página 4, línea 7 - página 4, línea 26; figura 1 -----	7,8

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/ES2019/070542

WO 2008089422	A2	24-07-2008	CA	2675971	A1	24-07-2008
			GB	2459798	A	11-11-2009
			GB	2471426	A	29-12-2010
			US	2008211484	A1	04-09-2008
			WO	2008089422	A2	24-07-2008

US 2004094516	A1	20-05-2004	AU	9152801	A	08-04-2002
			BR	0114500	A	14-10-2003
			CA	2420500	A1	04-04-2002
			CN	1462218	A	17-12-2003
			EP	1193020	A1	03-04-2002
			EP	1320439	A2	25-06-2003
			JP	2004508945	A	25-03-2004
			US	2004094516	A1	20-05-2004
			WO	0226436	A2	04-04-2002

WO 2018203859	A2	08-11-2018	NINGUNA			
---------------	----	------------	---------	--	--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/ES2019/070542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B23K11/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/089422 A2 (ADMMICRO PROPERTIES L L C [US]; HOWELL DONALD W [US] ET AL.) 24 July 2008 (2008-07-24)	1-6
A	paragraph [0010] - paragraph [0011]; figures 1A-4 paragraph [0020] - paragraph [0027] paragraph [0029] - paragraph [0030] paragraph [0041]	7,8
X	US 2004/094516 A1 (DE PRA JEAN MARIE [BE] ET AL) 20 May 2004 (2004-05-20)	1-6
A	paragraph [0088] - paragraph [0099] paragraphs [0102], [0113], [0118], [0122] claim 1; figures 1-10	7,8
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 17 April 2020	Date of mailing of the international search report 28/04/2020
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Weyand, Tim
--	---------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/ES2019/070542

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018/203859 A2 (T C ERCIYES UENIVERSITESI [TR]) 8 November 2018 (2018-11-08)	1-6
A	page 4, line 7 - page 4, line 26; figure 1 -----	7,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/ES2019/070542

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008089422	A2	24-07-2008	CA 2675971 A1 GB 2459798 A GB 2471426 A US 2008211484 A1 WO 2008089422 A2

US 2004094516	A1	20-05-2004	AU 9152801 A BR 0114500 A CA 2420500 A1 CN 1462218 A EP 1193020 A1 EP 1320439 A2 JP 2004508945 A US 2004094516 A1 WO 0226436 A2

WO 2018203859	A2	08-11-2018	NONE
