

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

**PATENTE DE INVENCIÓN**

10	ES	11	469264	10	A1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			28 ABR 1978		

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	793.026		2 Mayo 1977		U.S.A.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G01N; B23K//F16L		

54	TITULO DE LA INVENCIÓN
	"Sistema para la detección y localización in situ de defectos en soldaduras"

71	SOLICITANTE (S)
	THE BABCOCK & WILCOX COMPANY

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	161 East 42nd Street, New York, N.Y. 10017, U.S.A.

72	INVENTOR (ES)
	Allen E. Wehrmeister

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	M. Curell Suñol

Case 4141 B&W  
EX-US

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

- solicitada en España a favor de THE BABCOCK & WILCOX COMPANY, de nacionalidad norteamericana, domiciliada en 161 East 42nd Street, New York, N.Y. 10017, U.S.A., por "Sistema para la detección y localización in situ de defectos en soldaduras", con prioridad de la solicitud norteamericana 793.026 de fecha 2 Mayo 1977. - - - - -
- 5.

MEMORIA DESCRIPTIVA

10.           Esta invención se refiere a la detección en línea, o in situ, tal como puede llamarse, en tiempo real de defectos de soldadura y más particularmente a la detección y localización de defectos en soldaduras de cordones múltiples según se requieren en la unión de piezas de trabajo gruesas
15.           tales como secciones de recipientes de presión o tuberías. En la unión de tales secciones por soldadura pueden necesitarse hasta 75 o más cordones de soldadura. Un procedimiento conocido utilizado en la confección de tales cordones es el procedimiento de arco sumergido en el que el arco generado entre el electrodo de la soldadura o el alambre de aporte
- 20.

5. como a veces se denomina, y las piezas de trabajo está su-  
mergido en un fundente apropiado. Será evidente, no obstan-  
te, que la invención es igualmente aplicable a otros tipos  
de soldadoras tales como el tipo de tungsteno con atmósfera  
de gas inerte.

10. Es vital para la integridad de las piezas de tra-  
bajo unidas que la soldadura terminada se encuentre libre  
de defectos tales como los provocados por la inclusión de  
escorias o falta de fusión que no pueden detectarse visiblemen-  
te durante el procedimiento de soldadura. Como consecuencia,  
en la actualidad se detectan dichos defectos por técnicas  
de ensayo fuera de línea y no destructivas sólo después de  
terminada la soldadura. Es costoso y laborioso eliminar de-  
fectos que un tal examen revela ya que puede exigir la eli-  
minación de varios buenos cordones de soldadura antes de de-  
jar expuesto el defecto y puedan realizarse las reparaciones.

20. Es una finalidad de esta invención proporcionar  
un aparato con el que se puede detectar y localizar un defec-  
to cuando se forma de modo que puede interrumpirse en aquél  
momento el proceso de soldadura y se pueden hacer las repa-  
raciones in situ. - - - - -

25. Es otra finalidad de esta invención proporcionar  
un tal aparato que utiliza las emisiones acústicas de la zo-  
na de soldadura que viajan a través de la pieza de trabajo  
como medio de detectar defectos.- - - - -

Es otra finalidad de esta invención proporcionar un tal aparato en el que sólo aquellas emisiones acústicas que caen dentro de una banda predeterminada de frecuencias se reconocen como indicativas de un defecto. - - - - -

5. Otra finalidad de esta invención es proporcionar un tal aparato en el que se reconocen sólo aquellas emisiones acústicas dentro de la banda predeterminada de frecuencias que se originen dentro de una distancia predeterminada delante y detrás del arco de la soldadora. - - - - -

10. Otra finalidad de la invención es proporcionar un aparato en el que deben emitirse una pluralidad de emisiones acústicas reconocidas desde dentro de un segmento predeterminado de la soldadura antes de reconocer las emisiones como indicativas de un defecto. - - - - -

15. Otra finalidad de la invención es proporcionar un aparato en el que la localización de un defecto viene determinada por medición de las diferencias entre los tiempos requeridos para que las emisiones reconocidas viajen a dos puntos espaciados mantenidos en relación espacial fija respecto del arco de la soldadora. - - - - -

20. Es otra finalidad de la invención proporcionar un aparato que desecha las emisiones acústicas parásitas dentro de la banda predeterminada de frecuencias reconociendo únicamente tales emisiones que se originen entre los dos puntos

espaciados. - - - - -

5. Otra finalidad de la invención es proporcionar un aparato en el que la formación de un defecto y su localización se revela inmediatamente en un dispositivo de lectura apropiado y/o marcando su ubicación sobre la pieza de trabajo. - - - - -

Estas y otras finalidades quedarán evidentes de la siguiente descripción leída conjuntamente con los planos en los que: - - - - -

10. EN LOS DIBUJOS

la Figura 1 es un diagrama esquemático de un aparato de vigilancia de soldadura que realiza los principios de esta invención;- - - - -

15. la Figura 2 es una vista en alzado lateral fragmentario que ilustra en forma elemental una soldadura típica de arco sumergido. - - - - -

DESCRIPCION DETALLADA

20. Con referencia a los dibujos se ilustra un dispositivo de vigilancia de soldadura aplicado a la detección y localización in situ de defectos en una soldadura que une piezas de trabajo 1 y 2. Tales piezas de trabajo pueden tener cualquier configuración, tal como plana, curva o circu-

lar. En algunos casos la soldadora tiene un electrodo 3 que se mueve mientras se mantienen fijas las piezas de trabajo a unir. En el caso ilustrado, se mantiene fijo el electrodo 3 y se desplazan las piezas de trabajo 1 y 2, tales como secciones de un tubo de pared gruesa, en la dirección de la flecha a una velocidad escogida delante del electrodo. En cualquier caso, el movimiento típico de las piezas de trabajo respecto del electrodo puede considerarse como del orden de unas 12 pulgadas (aprox., 30 cm) por minuto. Tal como se ilustra en la Figura 2, el arco producido en el electrodo 3 está sumergido durante la operación de soldadura en un fundente 3A.-----

En la práctica actual se determina la integridad de la soldadura sólo después de terminada la soldadura y las piezas de trabajo unidas pasan a un puesto de ensayo por métodos no destructivos tales como ultrasonidos o radiografía. Si se detecta un defecto, es necesario eliminar una sección substancial de la soldadura para dejar el defecto expuesto. Ya que pueden necesitarse hasta 75 o más cordones para completar una soldadura esta operación junto con la necesidad de volver a soldar toda la sección de la soldadura eliminada es extremadamente costosa y laboriosa. -

De acuerdo con esta invención, se detectan y se localizan los defectos inmediatamente que se forman de modo que puede interrumpirse en el acto la evaporación de soldadura, eliminarse el segmento defectuoso de la soldadura.

ra, realizarse las reparaciones y continuarse el proceso de soldadura, reduciendo de esta forma materialmente el tiempo y gastos perdidos. - - - - -

- Con referencia a los dibujos, emisiones acústicas
5. que viajan a través de una pieza de trabajo o la otra, tal como la pieza 2 de trabajo, se detectan por un transductor delantero 4 y un transductor seguidor 5 que pueden ser de cualquier tipo apropiado tales como el tipo piezoeléctrico o electromagnético. Los transductores 4 y 5 están mantenidos
10. en posiciones fijas respecto del electrodo 3 y junto a la cavidad de soldadura sobre una línea paralela a la misma. Por transductor delantero se significa un transductor que está situado delante del electrodo 3 inmediatamente antes de que tenga lugar la fusión. Por transductor seguidor se
15. significa un transductor que está situado detrás del electrodo e inmediatamente después de la zona de solidificación. Normalmente es dentro de la zona de solidificación que en defecto, tal como escoria atrapada, genera una emisión acústica. Debe reconocerse, no obstante, que en ciertas condiciones, tal vez reguladas por el espesor del material y las
20. condiciones de soldadura, un defecto formado anteriormente generará una emisión acústica en cordones subsiguientes cuando se acerca a la zona de alta temperatura alrededor del arco. - - - - -

25. Los transductores 4 y 5, mientras detectan emisiones acústicas de defecto, también detectan emisiones acústicas

- cas misceláneas que viajan a través de la pieza de trabajo y que se denominan colectivamente ruido de fondo. Las emisiones acústicas de defecto alcanzan una cresta dentro de una gama averiguable de frecuencias. Además, el ruido de fondo medio es de amplitud relativamente pequeña. Consiguientemente, el ruido de fondo detectado por los transductores 4 y 5 puede eliminarse substancialmente incorporando en los amplificadores 6 y 7, que reciben las señales generadas en los transductores 4 y 5 respectivamente, unos filtros de paso de banda ilustrados en 8 y 9 que permiten el paso de sólo las emisiones acústicas con una amplitud superior a un valor umbral predeterminado, y dejando pasar únicamente aquella banda de frecuencia que incluya aquéllas generadas por un defecto. Así hay disponible en las salidas de los filtros 8 y 9 de paso de banda señales con una amplitud mayor que un valor umbral predeterminado y que caen dentro de una banda predeterminada de frecuencias y que por lo tanto indican un defecto. - - - - -
- 5.
  - 10.
  - 15.

- Para determinar la ubicación de un defecto detectado las señales de salida de los amplificadores 6 y 7 forman la entrada a un contador 10. El contador 10 se excita cuando recibe una señal de un amplificador y se desconecta cuando se recibe una señal del otro amplificador y simultáneamente genera una señal de salida que se transmite a un acumulador 11. El contador cuenta hacia arriba o hacia abajo desde un ajuste inicial según si se pone en marcha por una señal a
- 20.
  - 25.

- partir del amplificador 6 o del amplificador 7. Un tiempo cero de diferencia de llegada se considera falso y no se genera señal de salida ya que emisiones acústicas que llegan simultáneamente en los transductores 4 y 5 son típicas de ruido de fondo que llegan de ubicaciones que no sea la zona de soldadura. Los contajes por debajo de un mínimo predeterminado y por encima de un máximo predeterminado también se rechazan como originarios de una fuente fuera de la zona de vigilancia entre los transductores 4 y 5, o que se recibe una emisión acústica por un transductor y no por el otro. Después de completar cada operación, el contador 10 se reajusta al ajuste inicial. - - - - -
- 5.
- 10.

- Quedará reconocido, por lo tanto, que la activación por señales parásitas queda substancialmente eliminada exigiendo que la fuente de señal debe originarse entre los detectores 4 y 5, debe recibirse por ambos detectores, debe tener una frecuencia dentro de la banda predeterminada de frecuencias y debe tener una amplitud por encima de un valor umbral prefijado. Para evitar aún más el accionamiento por señales parásitas la invención prevé que deba recibirse una pluralidad de señales válidas desde dentro de segmentos preseleccionados del cordón de soldadura entre los transductores 4 y 5. A título de ilustración, la zona de vigilancia entre los transductores 4 y 5 se ilustra dividida en 7 segmentos. Será evidente que esta zona puede dividirse en más o menos segmentos de longitud igual o desigual según las
- 15.
- 20.
- 25.

exigencias de una aplicación particular. Las localizaciones de defecto establecidas por el contador 10 dentro de cada segmento seleccionado se transmiten a un acumulador 11 de localizaciones que, cuando se ha recibido un número preseleccionado de señales de defecto desde dentro de un segmento dado, acciona un marcador 12 de localización de defecto para marcar sobre la pieza de trabajo 1 el segmento en el que se originó el número escogido de señales de defecto. Si multáneamente, puede transmitirse la señal de salida a un dispositivo de alarma y lectura de localización que se ilustra en 13. - - - - -

Un tal dispositivo puede adoptar una variedad de formas para exhibir la localización de un defecto. A título de ilustración, el dispositivo 13 es un inscriptor de gráfica en tiras dotado de un elemento inscriptor para cada uno de los segmentos 1-7. En operación normal, las trazas producidas por los elementos sobre el papel 13B marcado en tiras y en movimiento son líneas más o menos onduladas. Tal como se ilustra en 13A no obstante, se generan señales de trazado al recibirse una señal del acumulador 11. - - - - -

También incluido en el inscriptor 13 hay un marcador 14 de cordón de soldadura que produce una señal ilustrada en 14A al comienzo de cada cordón de soldadura. El marcador 14 se excita al comienzo de cada cordón por un interruptor 15, cerrado momentáneamente por una uña 15A fijada amoviblemente a la pieza 2 de trabajo. Por medio de co-

- rrelación de las ordenadas de la gráfica 13B con la longitud de los segmentos de soldadura, descritos antes, y la correlación de las abscisas de la gráfica 13B con el desplazamiento de las piezas 1 y 2 de trabajo respecto del electrodo
5. 3, puede determinarse la localización superficial de un defecto en el cordón de soldadura desde la localización en la gráfica de una señal, tal como se ilustra en 13A. La profundidad de un defecto de la superficie de las piezas de trabajo puede determinarse contando, por medio del inscriptor 14,
10. el número de cordones de soldadura desde un primer cordón de raíz, ya que cada cordón deposita substancialmente la misma cantidad de cordón de soldadura. - - - - -

- Un dispositivo 17 de lectura, por ejemplo un exhibidor CRT, puede proporcionarse para exhibir la recepción
15. por los transductores 4 y 5 de emisiones acústicas que caigan dentro de la banda predeterminada de frecuencias y que tengan una amplitud superior al valor umbral predeterminado.

- Se han omitido de los dibujos y la descripción componentes convencionales de circuito que pueden necesitarse, tales como preamplificadores, pantallas, puesta a masa y similares, ya que es obvio que tales componentes pueden incluirse donde y cuando se requieran. - - - - -
- 20.

- A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen. - - - - -
- 25.

REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema para la detección y localización in situ de defectos en soldaduras, en el que se desplaza una pieza de trabajo respecto de un electrodo de soldadora, ca
5. racterizado porque comprende en combinación: un primer transductor acústico situado en una primera distancia preseleccionada delante del electrodo, un segundo transductor acústico situado en una segunda distancia preseleccionada detrás del electrodo, recibiendo cada uno de dichos transductores primero y segundo las emisiones acústicas generadas por un de
10. fecto dentro del cordón de soldadura y generando una señal de salida correspondiente en amplitud y frecuencia a la amplitud y frecuencia de dichas emisiones acústicas, y medios que responden a las señales de salida de dichos transductores y que generan una señal indicativa de la localización
15. del defecto en dicho cordón y que comprenden medios que determinan la diferencia en los tiempos requeridos para que emisiones desde dicho defecto viajen a dichos transductores primero y segundo. - - - - -
20. 2.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye además medios que acumulan las señales indicativas de la localización de un defecto y que generan una señal de salida al acumular un número predeterminado de señales de defecto que se originan dentro de un segmento
25. predeterminado del cordón de soldadura. - - - - -

3.- Sistema según la reivindicación 2, caracterizado porque incluye además medios que responden a la señal de salida de dichos medios acumuladores y que marcan el segmento del cordón de soldadura en la pieza de trabajo en el que se originó el número predeterminado de señales de defecto. -

5.

4.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios que generan una señal indicativa de la localización del defecto en dicho cordón comprenden un contador que se excita al recibir la primera señal que llega desde un transductor y que se desactiva y simultáneamente genera una señal de salida cuando se recibe la segunda señal que llega desde el otro transductor. - - - - -

10.

5.- Sistema según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho contador incluye medios que limitan su operación a localizaciones de defectos dentro de la distancia lineal entre dichos transductores primero y segundo. - - - - -

15.

6.- Sistema según la reivindicación 5, caracterizado porque incluye además medios con los que la recepción simultánea por el contador de señales desde los transductores primero y segundo inhibe la generación de una señal de salida. - - - - -

20.

7.- Sistema según la reivindicación 6, caracterizado porque incluye además medios que impiden que dicho contador genere una señal de salida cuando recibe una señal de

defecto desde un transductor pero no recibe dicha señal de defecto del otro transductor. - - - - -

5. 8.- Sistema según la reivindicación 2, caracterizado porque incluye además medios que responden a la señal de salida de dichos medios acumuladores y que exhiben el segmento del cordón de soldadura en el que se originó el número predeterminado de señales de defecto. - - - - -

10. 9.- Sistema según la reivindicación 8, caracterizado porque los medios exhibidores incluyen unos medios marcadores que responden a dicha señal de salida y una gráfica cooperante accionada a una velocidad en relación determinada a la velocidad de la pieza de trabajo respecto del electrodo. - - - - -

15. 10.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque se requiere una pluralidad de pasadas del electrodo respecto de la pieza de trabajo para completar la soldadura, incluyendo además medios que exhiben cada cordón de soldadura con lo que puede determinarse el cordón en que ocurrió un defecto. - - - - -

20. 11.- "SISTEMA PARA LA DETECCION Y LOCALIZACION IN SITU DE DEFECTOS EN SOLDADURAS". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en

la presente memoria que consta de catorce hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de una lámina de dibujos que la ilustra.

MADRID 28 ABR. 1978  
P. A. M. CURELL SUÑOL

*Curell*

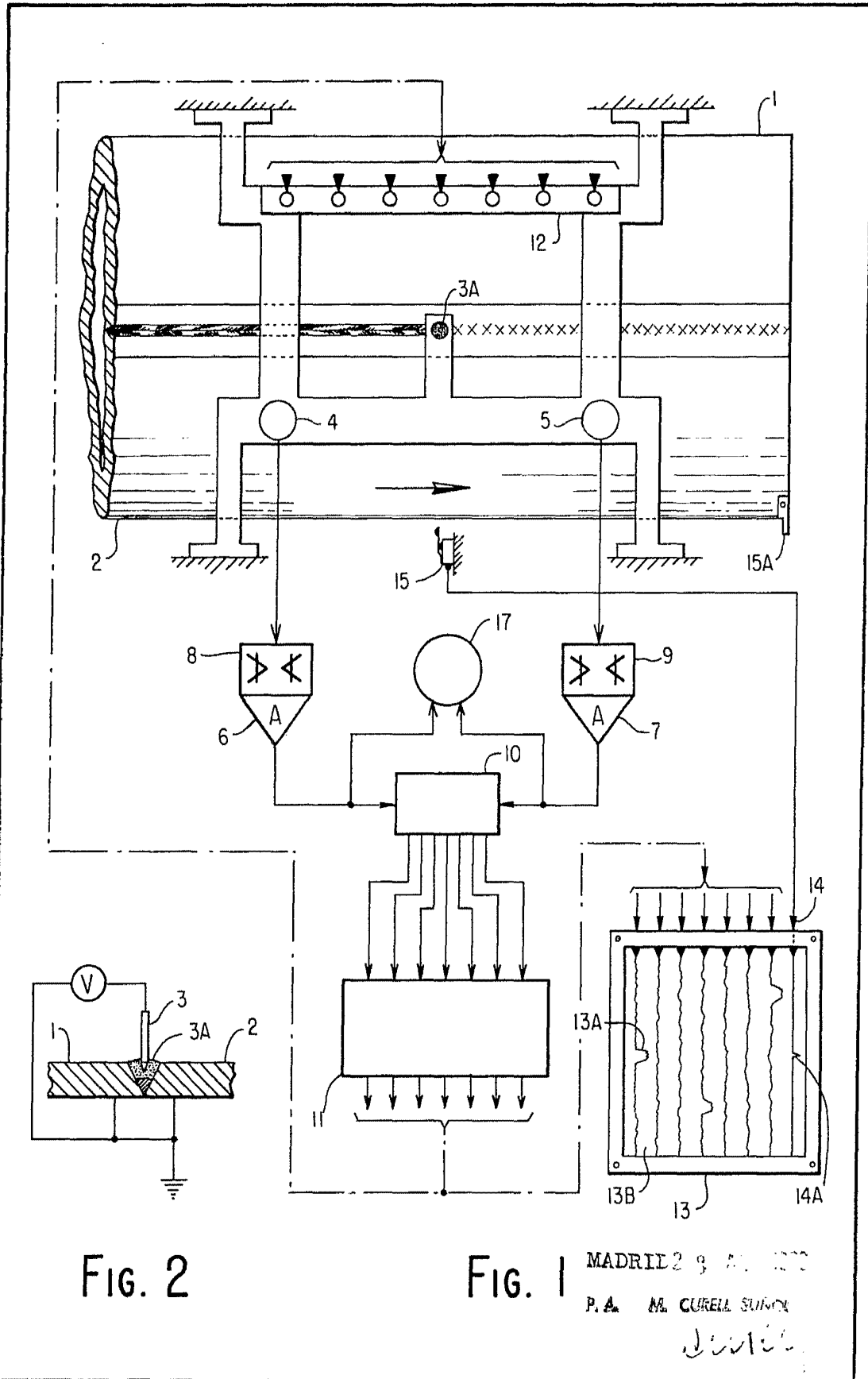


FIG. 2

FIG. 1

MADRID 2 3 A. 1920

P. A. M. CURELL SUICOR

*Handwritten signature*