

(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
26 de septiembre de 2013
(26.09.2013)



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2013/140010 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
B23K 23/00 (2006.01) *F42B 3/10* (2006.01)
F27B 14/08 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2013/070179

(22) Fecha de presentación internacional:
19 de marzo de 2013 (19.03.2013)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P 201230412 20 de marzo de 2012 (20.03.2012) ES

(71) Solicitante: **APLICACIONES TECNOLOGICAS, S.A.**
[ES/ES]; Nicolás Copérnico, 4, Parque Tecnológico, E-46980 Paterna (valencia) (ES).

(72) Inventores: **POMAR GARCIA, Carlos**; Nicolás Copérnico, 4, Parque Tecnológico, E-46980 Paterna (valencia) (ES). **POMAR PEDREDO, Veronica**; Nicolás Copérnico, 4, Parque Tecnológico, E-46980 Paterna (valencia) (ES).

(74) Mandatario: **CARPINTERO LOPEZ, Mario**; C/ Alcalá, 35, E-28014 Madrid (ES).

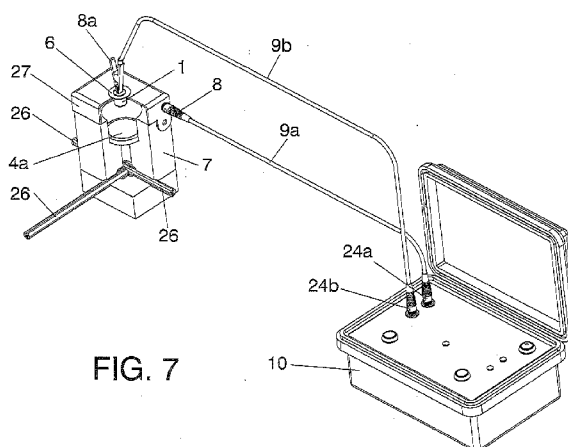
(81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: IGNITION DEVICE FOR EXOTHERMIC WELDING, EXOTHERMIC WELDING MOULD FOR THE IGNITION DEVICE, AND EXOTHERMIC WELDING APPARATUS COMPRISING THE MOULD AND THE DEVICE

(54) Título : DISPOSITIVO DE ENCENDIDO PARA SOLDADURAS EXOTÉRMICAS, MOLDE PARA SOLDADURAS EXOTÉRMICAS PARA EL DISPOSITIVO DE ENCENDIDO, Y APARATO PARA SOLDADURAS EXOTÉRMICAS QUE COMPRENDE EL MOLDE Y EL DISPOSITIVO



(57) Abstract: The invention relates to an ignition device for exothermic welding, comprising: an electrically conductive metal case (1) that can house a pellet of a first welding material (4) in electrical contact with the inner wall of an inner chamber (1c) of the case (1), said metal case being provided with an electrically insulating cover (2) and a lower base (1b) with an opening (1d) through which the first welding material (4) falls in the incandescent state onto a second welding material (4a) disposed in a welding mould (7) when an exothermic reaction has been triggered in the first welding material (4); an electrode (5) that extends through the cover (2) of the metal case (1) and comprises an upper contact (5a) that can be connected to a power outlet (24) of a voltage generator and a lower filament contact (5b) that can be in electrical contact with the pellet of the first welding material (4), said filament (5b) being made from a material

[Continúa en la página siguiente]



WO 2013/140010 A1

**Publicada:**

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

— antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))

that has a higher melting temperature than the ignition temperature of the welding material (4); and a contact securing element (3) guided in the inner chamber (1c) between the lower base (1b) and the pellet of the first welding material (4).

(57) Resumen: Dispositivo de encendido para soldaduras exotérmicas que comprende un casquillo metálico (1) eléctricamente conductor susceptible de alojar una pastilla de un primer material de soldadura (4) en contacto eléctrico con la pared interna de una cámara interna (1c) del casquillo (1), provisto de una tapa (2) eléctricamente aislante y una base inferior (1b) con una abertura (1d) por la que cae el primer material de soldadura (4) en estado incandescente sobre un segundo material de soldadura (4a) dispuesto en un molde de soldadura (7) cuando se ha desencadenado un reacción exotérmica en el primer material de soldadura (4); un electrodo (5) que atraviesa la tapa (2) del casquillo metálico (1) y comprende un contacto superior (5a) conectable a una salida de potencia (24) de un generador de tensión y un contacto inferior en forma de filamento (5b) susceptible de estar en contacto eléctrico con la pastilla del primer material de soldadura (4), siendo el filamento (5b) de un material que tiene una temperatura de fusión superior a la temperatura de ignición del material de soldadura (4); así como un elemento asegurador del contacto (3) guiado en la cámara interna (1c) entre la base inferior (1b) y la pastilla del primer material de soldadura (4).

DISPOSITIVO DE ENCENDIDO PARA SOLDADURAS EXOTÉRMICAS, MOLDE PARA SOLDADURAS EXOTÉRMICAS PARA EL DISPOSITIVO DE ENCENDIDO, Y APARATO PARA SOLDADURAS EXOTÉRMICAS QUE COMPRENDE EL MOLDE Y EL DISPOSITIVO

5

DESCRIPCION

Campo técnico de la invención

10

La presente invención se encuadra en el campo técnico de los sistemas empleados para soldaduras exotérmicas que se emplean para soldar, por ejemplo, conductores como pletinas y cables, tales como los empleados en instalaciones de protección contra rayos y tomas de tierra.

15

Antecedentes de la invención

20

Las soldaduras exotérmicas, particularmente las soldaduras aluminotérmicas de cobre, tienen su base en la reducción de óxido de cobre por aluminio metálico. La reacción es muy exotérmica, desprendiendo una gran cantidad de calor, pudiendo alcanzarse temperaturas superiores a 1000°C. Estas condiciones permiten la fusión de los materiales a soldar, quedando unidos por el resultado del calor generado por la reacción exotérmica.

25

Si bien la reacción es químicamente aluminotérmica, se le conoce como soldadura exotérmica, produciéndose convencionalmente por medio de un reactivo iniciador que proporciona la energía suficiente para activar el proceso, que transcurre de forma rápida y segura en el interior de un molde, preferentemente de grafito, diseñado específicamente para cada elemento y tipo de soldadura, como por ejemplo para realizar soldaduras de conductores dispuestos en T, linealmente, en paralelo, etc.

30

Las ventajas que conlleva la soldadura exotérmica son amplias, al tratarse de un proceso que da como resultado la unión molecular y no solo mecánica de los

materiales a soldar, garantizando las conexiones no solo entre cables de cobre, sino también para soldar pletinas y piezas metálicas de latón, acero inoxidable, plicas de acero recubiertas de cobre, etc. En estas condiciones las soldaduras poseen una conductividad eléctrica superior a la de los propios conductores, no se corroen, oxidan o degradan con el tiempo, son resistentes al par galvánico, capaces de soportar descargas eléctricas de forma repetida, nunca aumentan su resistencia, tienen una resistencia mecánica y a la presión superior a los propios conductores y ofrecen una conexión de baja resistencia especialmente importante para conseguir un resultado duradero y fiable en la realización de cualquier toma de tierra.

El material de soldadura empleado en las soldaduras exotérmicas suele ser una mezcla de óxidos de cobre, aluminio en polvo y aleantes metálicos compatibles con los elementos a soldar. Si bien la reacción del material de soldadura no se produce de forma espontánea, una vez iniciada se desencadena totalmente el proceso sin mayor suministro de energía, y se obtiene cobre fundido y escoria.

Para suministrar la energía necesarias para desencadenar la reacción exotérmica, convencionalmente se empleaba un reactivo iniciador en polvo (material iniciador) de composición similar al material de soldadura pero algo diferente, en especial el aluminio utilizado, más fino y reactivo, que requiere de una mínima fuente de energía para reaccionar y transferir entonces al material de soldadura la energía necesaria para que se inicie la reacción entre el óxido metálico y el aluminio presentes en la reacción principal. Una secuencia conocida para realizar la soldadura exotérmica convencional aplicada a una soldadura entre conductores comprende los siguientes pasos:

1. Colocación de los conductores a soldar una vez limpios y secos en el molde.
2. Cierre del molde, para evitar fugas de material y colocación de un platillo soporte, para contener el material de soldadura antes de la reacción
3. Vertido del material de soldadura.
4. Vertido del reactivo iniciador de forma que aproximadamente el 50% queda esparcido por la superficie que deja el material de soldadura mientras que la otra mitad se vierte en forma de mecha desde el borde del molde hasta el material de soldadura, con el objetivo de facilitar la ignición

5. Ignición con un Chisquero o pistola de chispas que aporta la energía suficiente para producir la reacción del Reactivo iniciador.
6. La energía que produce este reactivo desencadena la reacción principal que se mantiene hasta que reacciona todo el material de soldadura, que funde el platillo soporte, produciendo cobre fundido que cae hasta donde están alojados los conductores realizando en la unión molecular por soldadura exotérmica y fusionándose.
7. Tras esperar unos segundos por seguridad se abre el molde y se obtiene la soldadura, volviendo a las labores de limpieza del molde para realizar si procede, una nueva conexión.

Los métodos convencionales para reacciones exotérmicas presentan algunos inconvenientes que era deseable reducir o eliminar. Así, el platillo soporte y el material de soldadura en polvo vertido, pueden presentar algún problema dependiendo de las condiciones de uso o cuando se desgasta el molde y el canal de bajada de la tolva se ensancha. Esto hace que la estabilidad del platillo no sea correcta y que el material de soldadura pase como polvo a la cámara de soldadura, donde su reacción provocará una escoria que no llega a separarse del fundido de cobre. Además, la disposición adecuada del material iniciador y del material de soldadura en la tolva del crisol o tolva del molde de soldadura requiere tiempo de preparación relativamente extenso.

Asimismo, los problemas en el uso y el transporte del reactivo iniciador hacen muy recomendable su eliminación ya que las condiciones ambientales (aire, temperatura, humedad) influyen en la facilidad de encendido del mismo, mientras que por sus características químicas, el transporte del mismo está restringido en algunas ocasiones y según países importadores. En la invención que se propone además, este reactivo iniciador en polvo (material iniciador) anteriormente citado, es sustituido por un primer material de soldadura en un nuevo formato de pastilla compactada y con unos parámetros físico-químicos caracterizadores preferibles que eliminan la problemática expuesta, facilitando y asegurando de forma óptima la reacción exotérmica con un segundo material de soldadura principalmente en aquellos casos en que éste último está materializado también en forma de pastilla sólida. Tales pastillas presentan la ventaja de mantener la concentración de reactivos

en todo su volumen estacionario evitando los problemas de diferencias de concentración causados por diferentes pesos moleculares de los componentes del material de soldadura.

5 Para superar alguno de los inconvenientes anteriormente indicados, se ha tratado de incluir un envase de material fungible, total o parcialmente, como recipiente de reacción, colocado en el crisol o tolva del molde de soldadura. Este envase
10 conteniendo el material de soldadura en polvo incorpora un sistema de ignición que elimina el uso de iniciador en polvo. Así, en la EP1472037 se describe un dispositivo de encendido que comprende un contenedor (envase) que tiene paredes laterales y tan solo su parte inferior fundible, un material de soldadura exotérmico incluido en el interior del envase, un dispositivo de ignición extendido en el envase para la ignición del material exotérmico y una cubierta o tapa adherida al contenedor sellando la abertura superior para prevenir la introducción de
15 contaminantes en el interior del material de soldadura, que se caracteriza por presentar un revestimiento de material refractario en las paredes laterales del envase, donde el material refractario es una película (hoja) de grafito que es una línea de separación insertada dentro de las paredes laterales del envase y donde dichas paredes laterales del envase tienen una forma cónica e incluyen metal.

20 Los envases del tipo anteriormente descritos y los sistemas de ignición correspondientes son susceptibles de provocar combustiones y residuos no deseados en la escoria o incluso en la soldadura final, incrementan ostensiblemente el volumen del producto al tener el envase la misma forma que la tolva. Igualmente, se incrementa la escoria generada, pues el envase, de no consumirse, pasa a ser
25 residuo y de consumirse pasa a formar parte de la soldadura con los problemas de composición del fundido que deberían hacer variar la mezcla inicial, lo que supone un problema adicional. Por otra parte, si el envase no se agita, con el tiempo los componentes más pesados de la mezcla podrían ir acumulándose en la parte inferior del envase, lo cual conduce a variaciones en la composición parcial del
30 material de soldadura que afectan a la reacción principal.

La soldadura exotérmica, por su propia naturaleza genera muy altas temperaturas acompañadas de una gran liberación de energía, lo que en ocasiones puede provocar

5 salpicadura de material fundido y/o escoria a alta temperatura fuera del molde de soldadura. Esto presenta un riesgo laboral inherente al propio proceso de soldadura, por lo que la detonación o ignición a distancia de dicho proceso, disminuye en gran medida los riesgos de quemaduras en los operarios y técnicos que realizan la soldadura.

Descripción de la invención

10 La presente invención tiene por objeto superar los inconvenientes del estado de la técnica más arriba detallados, mediante un dispositivo de encendido para soldaduras exotérmicas, molde para soldaduras exotérmica para el dispositivo de encendido, y aparato para soldaduras exotérmicas que comprende el molde y el dispositivo.

15 El dispositivo de encendido para soldaduras exotérmicas comprende un contenedor metálico alojable al menos parcialmente en un molde de soldadura, comprendiendo el contenedor metálico una base superior obturada por una tapa, una base inferior y una cámara interna para alojar un primer material de soldadura que tiene una temperatura de ignición, y medios de ignición para iniciar y desencadenar una primera reacción exotérmica en dicho primer material de soldadura destinado a desencadenar
20 posteriormente una segunda reacción exotérmica en un segundo material de soldadura, en el que

25 el contenedor metálico es un casquillo metálico eléctricamente conductor que se contempla sea conectable a un primer polo de una salida de potencia de un generador de tensión;

la tapa del casquillo metálico es de un material eléctricamente aislante y que preferiblemente no se deforme con el calor, como por ejemplo DM:

30 la base inferior del casquillo metálico presenta una abertura por la que cae el primer material de soldadura iniciador en estado incandescente cuando se ha desencadenado la reacción exotérmica hacia un segundo material de soldadura alojado en el molde de soldadura desencadenando una segunda reacción exotérmica en el segundo material de soldadura;

la cámara interna del contenedor metálico comprende una pared interna dimensionada para alojar el primer material de soldadura en forma de pastilla sólida y adaptada para poner la pastilla del primer material de soldadura en contacto eléctrico con la pared interna de la cámara interna. Preferiblemente el perímetro interno de dicha pared interna es complementario al perímetro externo de la pastilla del primer material de soldadura;

los medios de ignición comprenden un electrodo que atraviesa la tapa del casquillo metálico y comprende un contacto superior conectable a un segundo polo de la salida de potencia del generador de tensión, preferiblemente de latón o un material estañado, y un contacto inferior en forma de filamento susceptible de estar en contacto eléctrico con la pastilla del primer material de soldadura, pudiendo estar conectados los contactos superior e inferior por un tramo de conexión del que emerge el filamento;

el filamento es de un material que tiene una temperatura de fusión superior a la temperatura de ignición del primer material de soldadura, y se contempla la posibilidad de que sea el propio filamento conectable al segundo polo de la salida de potencia del generador de tensión;

sobre la base inferior del casquillo metálico se apoya un elemento asegurador en el perímetro interno de la cámara interna y bajo la pastilla del primer material de soldadura cuando ésta está alojada en la cámara interna del casquillo metálico antes de la reacción exotérmica para asegurar que la pastilla contacta de manera óptima con el filamento.

El elemento asegurador puede estar hecho de un material que se funde parcial o totalmente con motivo de la reacción exotérmica, y puede ser un muelle helicoidal guiado en la cámara interna del casquillo metálico y comprimido por la pastilla del primer material de soldadura, que se libera cuando ésta va cayendo en estado incandescente hacia la base inferior del molde de soldadura por la abertura preferiblemente central y en la base inferior del casquillo metálico.

Cuando se aplica a este dispositivo de encendido una intensidad de corriente suficiente para llevar a incandescencia y fundir el filamento del electrodo, el filamento llega a una temperatura superior a la temperatura de ignición necesaria para desencadenar la primera reacción exotérmica en la pastilla del primer material de soldadura, reacciona y cae sobre el segundo material de soldadura provocando su ignición. El fundido resultante cae y realiza las conexiones a nivel molecular con los materiales a soldar. En el momento de la fusión del filamento, se corta el flujo eléctrico entre el electrodo y el casquillo metálico.

En términos generales el primer material de soldadura en forma de pastilla tiene la función de material iniciador de la reacción del segundo material de soldadura que puede estar materializado en forma de polvo o preferiblemente en forma de pastilla.

En este último caso en que ambos materiales sean dos pastillas y dadas las funciones únicamente iniciadoras del primer material de soldadura, las dimensiones de éste pueden ser más reducidas que las del segundo material de soldadura, pero lo suficientes grandes para que una vez fundido permita la reacción del segundo material de soldadura. En caso de que no estuviera presente el primer material de soldadura y dada la diferencia de tamaño entre ambas pastillas, el filamento no sería capaz de fundir la pastilla correspondiente al segundo material de soldadura.

Para ello, las pastillas del primer y segundo material de soldadura tienen, preferiblemente la misma composición en cuanto a sus componentes esenciales que los materiales de soldadura convencionales pero en distintas proporciones de manera que para que la compactación idónea de uno o ambos materiales de soldadura sea funcional, preferiblemente el óxido del metal reactante deberá ser obtenido de un metal de partida en polvo, como por ejemplo cobre, más particularmente cobre electrolítico de características físico-químicas preferentes con una granulometría o tamaño de partícula no superior a 1000 micras, densidad aparente comprendida entre 1,25 y 1,9 gr/cm³ y pureza no inferior al 99,5%. Este óxido una vez obtenido comprende el 40-60% de la mezcla final del material de soldadura.

Adicionalmente a dicho óxido preferiblemente se le aportan cantidades del metal de

partida de similares características a las descritas, en no más de un 20-25% de la composición total.

5 El resto de materiales de la reacción y aleantes de manera preferente no superan 1 mm. de diámetro, mientras el fundente debe adecuar su tamaño de partícula al del metal de partida, no superando el 10% en peso de la mezcla final.

10 Pueden fabricarse mediante métodos en sí conocidos, por ejemplo, mediante compresión y conformación de polvos de los componentes del material de soldadura, previamente homogeneizado, eventualmente con adición de ligantes que no influyen negativamente en la reacción exotérmica. Tales pastillas presenta la ventaja de que mantienen la concentración de reactivos en todo su volumen estacionario evitando los problemas de diferencias de concentración causados por los diferentes pesos moleculares de los componentes del material de soldadura.

15 El material del filamento puede estar seleccionado entre metales de transición del grupo 6, aleaciones de los mismos y aleaciones de al menos un metal de transición con al menos otro elemento que no es un metal de transición. Preferentemente, el material del filamento es de un material que tiene una temperatura de fusión entre 2.500°C y 4.000°C, y más preferentemente una temperatura de fusión de 3.500°C
20 $\pm 200^\circ\text{C}$. Particularmente, el material del filamento puede estar seleccionado entre tungsteno y aleaciones que comprenden tungsteno, entre estos preferiblemente tungsteno-cobre, para dotar el filamento de cierta flexibilidad. Se prefiere que el filamento sea de un material que llegue a su temperatura de fusión cuando se le aplica una corriente entre 4 y 10 amperios, preferentemente en menos de 10 segundos. El
25 tramo de conexión del electrodo puede comprender un orificio ciego en el que está montada una parte superior del contacto inferior.

30 El casquillo metálico puede ser cilíndrico, la cámara interna anular y la abertura del casquillo metálico circular. La disposición preferente del casquillo metálico será al menos parcialmente en el molde de soldadura, contando dicho molde con su propia tapa o una tapa independiente que cuente con medios de adaptación a la boca superior del molde. La base superior del casquillo metálico comprende un ala perimetral de apoyo.

El casquillo metálico con sus componentes puede estar fabricado entre otros, en aluminio, cobre o una combinación de los mismos o incluso como contenedor fungible al menos parcialmente a modo de cartucho precargado con una pastilla del primer material de soldadura que comprende una cantidad mínima del primer material de soldadura necesaria para iniciar el proceso de la primera reacción exotérmica, que al provocar la reacción, cae fundido en forma de gota sobre el segundo material de soldadura que materializa la propia soldadura exotérmica con los materiales a soldar.

El molde para soldaduras exotérmicas comprende, conforme a la invención, un alojamiento superior para alojar al menos parcialmente un contenedor metálico de un dispositivo de encendido para soldaduras exotérmicas que contiene un primer material de soldadura,

un alojamiento inferior para alojar un segundo material de soldadura y conectado con el alojamiento superior para recibir el primer material de soldadura en estado incandescente después de que el dispositivo de encendido ha desencadenado una primera reacción exotérmica de manera que el primer material de soldadura incandescente desencadene una segunda reacción exotérmica en el segundo material de soldadura;

una zona de soldadura inferior diseñada para disponer conductores a soldar mediante soldadura exotérmica;

un paso vertical inferior que conecta el alojamiento inferior con la zona de soldadura, para permitir que el material de soldadura fundido por la segunda reacción exotérmica caiga sobre los conductores a soldar;

habiéndose previsto que el alojamiento superior esté diseñado para alojar al menos parcialmente el contenedor metálico del dispositivo de encendido para soldaduras exotérmicas que comprende las características del dispositivo de encendido anteriormente descrito.

En una realización preferente, el alojamiento inferior del molde está diseñado para

alojar el segundo material de soldadura también en forma de pastilla sólida pero de dimensiones mayores que la pastilla del primer material de soldadura. En este caso, el alojamiento inferior puede comprender una base anular inferior en la que se apoya la pastilla sólida del segundo material de soldadura y que comprende una abertura preferiblemente central en la que desemboca el paso vertical inferior hacia el alojamiento inferior. Preferentemente, el molde también comprende una tapa superior eléctricamente conductora diseñada para rodear y contactar el casquillo metálico del dispositivo de encendido, y que es, conectable al primer polo de la salida de potencia del generador de tensión.

El aparato para soldaduras exotérmicas conforme a la invención comprende el dispositivo de encendido y el molde conforme a la invención, así como medios de ignición destinados a aplicar la energía eléctrica necesaria para desencadenar la primera reacción exotérmica. Los medios de ignición pueden comprender un dispositivo electrónico de ignición remoto que integra el generador de tensión con la salida de potencia conectable por dicho primer polo al casquillo metálico mediante un primer cable conductor y al contacto superior del electrodo mediante un segundo cable conductor, siendo el dispositivo electrónico de tensión capaz de suministrar una intensidad de corriente suficiente durante un tiempo suficiente para fundir el filamento. Tal dispositivo electrónico de ignición puede comprender una batería de una tensión nominal de 3 a 12V, preferentemente de 6V, con un contacto negativo conectable al primer polo de la salida de potencia del generador de tensión. y un contacto positivo conectado al segundo polo de la salida de potencia y una resistencia interconectada entre el contacto positivo de la batería y dicho segundo polo de la salida de potencia, así como un dispositivo de carga conectable a una fuente de alimentación externa, y un relé interconectado entre el contacto positivo de la batería, la resistencia y el dispositivo de carga, para conectar el contacto positivo de la batería selectivamente al dispositivo de carga (para cargar la batería), o al segundo polo de la salida de potencia para suministrar energía al filamento. Además, este dispositivo electrónico de ignición comprende un microcontrolador conectado al contacto positivo de la batería, al dispositivo de carga y al relé para controlar la carga de la batería y la energía saliente por la salida de potencia. Este microcontrolador comprende además un temporizador para mantener el suministro de energía a la salida de potencia durante un tiempo de suministro suficiente para lograr la fusión del filamento y

desencadenar la reacción exotérmica en el primer material de soldadura.

Preferentemente, el dispositivo electrónico de ignición también comprende un pulsador de encendido/apagado conectado al contacto positivo de la batería y al microcontrolador para selectivamente encender y apagar el dispositivo electrónico de ignición, así como al menos un pulsador activador conectado al contacto positivo de la batería y al microcontrolador para activar selectivamente el suministro de energía a la salida de potencia. Pueden estar previstos dos pulsadores activadores conectados en paralelo que activan el suministro de energía a la salida de potencia sólo cuando son pulsados simultáneamente.

Para proporcionar una visualización del estado operativo en el que se encuentra el dispositivo electrónico de ignición, éste puede estar provisto de uno o más indicadores luminosos seleccionados entre un indicador luminoso de espera conectado al microcontrolador que se ilumina cuando el dispositivo electrónico de ignición está encendido, un indicador luminoso de activación conectado al microcontrolador que se ilumina cuando el suministro de energía a la salida de potencia está activado, un indicador luminoso de carga conectado al dispositivo de carga que se ilumina cuando el dispositivo de carga está cargando la batería, y un indicador luminoso de estado de carga conectado al microcontrolador que se ilumina cuando el microcontrolador detecta que la carga de batería está por debajo de un umbral de carga predeterminado. Preferentemente, los indicadores luminosos son diodos emisores de luz (LED).

Para evitar, o al menos reducir, riesgos para la persona que realiza la soldadura, el dispositivo electrónico de ignición preferentemente comprende al menos un avisador de alerta, seleccionado entre avisadores luminosos, avisadores sonoros y combinaciones de los mismos, conectado al microcontrolador, que se activa cuando se inicia el suministro de energía a la salida de potencia y se mantiene activado hasta al menos cuando la reacción exotérmica del primer material de soldadura ha finalizado. El microcontrolador puede estar programado para mantener activado el avisador de alerta durante un periodo de tiempo de seguridad posterior a la finalización de la primera reacción exotérmica y, opcionalmente, también de la segunda reacción exotérmica, correspondiente a un tiempo de enfriamiento que

precisa el molde hasta enfriarse hasta una temperatura segura que no implica riesgo de daños para una persona que se acerque al molde de soldadura. Alternativa o complementariamente, el microcontrolador puede estar programado para mantener activado el avisador de alerta hasta que un sensor de temperatura detecta, después de la finalización de las reacciones exotérmicas, una temperatura segura del molde que no implica riesgo de daños para una persona que se acerque al molde.

De acuerdo con lo que se desprende de lo anterior, la presente invención supera los inconvenientes de los sistemas para procesos de soldadura exotérmica de forma eficaz, segura y sencilla.

Breve descripción de las figuras

A continuación se describen aspectos y realizaciones de la invención sobre la base de unos dibujos esquemáticos, en los que

la figura 1 es una vista parcialmente seccionada, en perspectiva superior de una realización de un dispositivo de encendido conforma a la presente invención;

la figura 2 es una vista en alzado lateral, también parcialmente seccionada, del dispositivo de encendido mostrado en la figura 1;

la figura 3 es una vista parcialmente seccionada en perspectiva inferior del dispositivo de encendido mostrado en las figuras 1 y 2;

la figura 4 es una vista en detalle de una realización del electrodo comprendido en el dispositivo de encendido mostrado en las figuras 1 a 4;

la figura 5 es una vista parcialmente seccionada en perspectiva superior de una realización del molde de soldadura conforme a la invención;

la figura 6 es una vista seccionada en alzado lateral del molde de soldadura mostrado en la figura 5;

la figura 7 es una vista de una realización del aparato conforme a la presente invención que incorpora el dispositivo de encendido mostrado en las figuras 1 a 4 y el molde de soldadura mostrado en las figuras 5 y 6;

5 la figura 8, es un plano de conexiones de una realización del dispositivo electrónico de ignición remoto.

En estas figuras aparecen referencias numéricas que identifican los siguientes elementos:

10	1	casquillo metálico
	1a	base superior del casquillo metálico
	1b	base inferior del casquillo metálico
	1c	cámara interna
	1d	abertura casquillo
15	2	tapa casquillo
	3	muelle helicoidal
	4	primer material de soldadura (iniciador)
	4a	segundo material de soldadura
	5	electrodo
20	5a	contacto superior
	5b	contacto inferior en forma de filamento
	5c	tramo de conexión
	5d	orificio ciego
	6	ala perimetral de apoyo.
25	7	molde de soldadura
	7b	base inferior
	7c	zona de alojamiento superior
	7d	alojamiento inferior
	7e	zona de soldadura
30	7f	paso vertical inferior
	7g	base anular de apoyo inferior
	7h	abertura molde
	7i	zona de inserción
	8	conector a la tapa

	8a	pinza al electrodo
	9a	primer cable conductor
	9b	segundo cable conductor
	10	dispositivo electrónico de ignición remoto
5	11	resistencia
	12	dispositivo de carga
	13	fuelle de alimentación externa
	14	conector de alimentación externa
	15	indicador luminoso de espera
10	16	indicador luminoso de estado de carga
	17	indicador luminoso de carga
	18	indicador luminoso de activación
	19	avisador de alerta
	20	pulsador de encendido/apagado
15	21a, 21b	pulsadores activadores
	22	microcontrolador
	23	relé
	24	salida de potencia
	24a	primer polo de la salida de potencia
20	24b	segundo polo de la salida de potencia
	25	batería
	25a	contacto positivo
	25b	contacto negativo
	26	conductores a soldar
25	27	tapa superior

Modos de realizar la invención

30 En la realización mostrada en las figuras 1 a 4, el dispositivo de encendido comprende un casquillo metálico -1- cilíndrico eléctricamente conductor que comprende una base superior -1a- con un ala perimetral -6- obturada por una tapa -2- de material eléctricamente aislante, una base inferior -1b- y una cámara interna -1c- anular en la que se aloja el primer material de soldadura -4- en forma de pastilla sólida o compactada. La base inferior -1b- del casquillo metálico -1- presenta una abertura -1d-

central y circular por la que puede caer el primer material de soldadura -4- en estado incandescente hacia el molde de soldadura -7- cuando se ha desencadenado la primera reacción exotérmica.

5 La cámara interna -1c- comprende una pared interna dimensionada para alojar el primer material de soldadura -4- en forma de pastilla sólida y con un perímetro interno complementario al perímetro externo de la pastilla del material de soldadura -4-, para poner la pastilla del material de soldadura -4- en contacto eléctrico con la pared interna de la cámara interna -1c-.

10

Sobre la base inferior -1b- del casquillo metálico -1- se apoya un muelle helicoidal -3- guiado en el perímetro interno de la cámara interna -1c- y comprimido por la pastilla del primer material de soldadura -4- alojada en la cámara interna -1c- del casquillo metálico -1- antes de la reacción exotérmica. El muelle helicoidal -3- se libera cuando el primer material de soldadura -4- va cayendo en estado incandescente verticalmente por el paso definido por las espiras del muelle helicoidal hacia el segundo material de soldadura -4a- (figuras 5, 6) por la abertura -1d- de la base inferior -1b- del casquillo metálico -1-, y, al librarse, se expande hacia arriba raspando la pared interna de la cámara interna -1c- del casquillo metálico -1-.

15

20

El dispositivo de encendido comprende además medios de ignición que comprenden un electrodo -5- que atraviesa la tapa -2- del casquillo metálico -1- y que comprende un contacto superior -5a- y un contacto inferior en forma de filamento -5b- el cual está en contacto eléctrico con la pastilla de material de soldadura -4-. El contacto superior -5a- y el filamento -5b- están, conectados por un tramo de conexión -5c- del que emerge el filamento -5b- que está montado en un orificio ciego -5d- del tramo de conexión -5c-.

25

30

El filamento -5b- es de un material que tiene una temperatura de fusión superior a la temperatura de ignición del material de soldadura -4-, como por ejemplo de tungsteno que tiene una temperatura de fusión de 3422°C y que llega a esa temperatura de fusión cuando se le aplica una corriente entre 4 y 10 amperios durante 2 a 5 segundos como mínimo.

El molde -7- para soldaduras ilustrado en las figuras 5 y 6, comprende un cuerpo paralelepípedo con una tapa superior -27- de material eléctricamente conductor, así como una base inferior -7b-. La tapa superior -27- comprende una abertura superior (no representada) central y cilíndrica por la que se inserta el casquillo metálico -1- del dispositivo de encendido descrito anteriormente con referencia a las figuras 1 a 4, de manera que el casquillo metálico -1- queda ubicado al menos parcialmente en la zona de alojamiento -7c- del molde, con el ala perimetral -6- sobre la propia tapa -27- del molde. En el interior del casquillo metálico -1- está dispuesta una pastilla del primer material de soldadura -4-.

Debajo de la zona de alojamiento superior -7c- del molde, se encuentra un alojamiento inferior -7d- para alojar una pastilla de un segundo material de soldadura -4a- comunicado con el alojamiento superior -7c- para recibir el primer material de soldadura -4- en estado incandescente después de que el dispositivo de encendido haya desencadenado la primera reacción exotérmica, de manera que el primer material de soldadura -4- incandescente desencadena una segunda reacción exotérmica en el segundo material de soldadura -4a-. El alojamiento inferior -7d- está diseñado para alojar el segundo material de soldadura -4a- en forma de pastilla sólida de dimensiones mayores que la pastilla del primer material de soldadura -4- y comprende una base anular inferior -7g- en la que se apoya la pastilla sólida del segundo material de soldadura -4a- y que comprende una abertura -7h- en la que desemboca un paso vertical inferior -7f- hacia el alojamiento inferior -7d-. El paso vertical inferior -7f- comunica el alojamiento inferior con una zona de soldadura -26e- para permitir que el material de soldadura -4, 4a- fundido por la segunda reacción exotérmica caiga a una zona de soldadura -7e- inferior sobre la zona de unión donde los conductores a soldar -26- debe soldarse mediante la soldadura exotérmica. Los conductores a soldar -26- están inmovilizados de forma en sí convencional en una zona de inserción -7i- localizada encima de la base inferior -7b- del molde -7-.

La tapa superior -27- eléctricamente conductora rodea y contacta el casquillo metálico -1- del dispositivo de encendido, y está provista de un conector -8- conectado, a través de un primer cable conductor -9a-, a un primer polo -24a- de una salida de potencia -24- de un dispositivo electrónico de ignición -10- remoto que integra un generador de tensión (figura 7). A su vez, el contacto superior -5a- del electrodo -5-

está conectado, mediante una pinza -8a- y un segundo cable conductor -9b- a un segundo polo -24b- de la salida de potencia -24- del dispositivo electrónico de ignición -10- (figura 7). El dispositivo electrónico de tensión -10- es capaz de suministrar energía suficiente para fundir el filamento -5b-, como por ejemplo una corriente de 4 a 10 A durante al menos 2 a 5 segundos.

La figura 8 muestra una realización del dispositivo electrónico de ignición -10-, en la que éste comprende una batería -25-, como por ejemplo una batería de 6V, un dispositivo de carga -12- conectable a una fuente de alimentación externa -13- a través de un conector de alimentación externa -14-; un relé -23-, una resistencia -11- y un microcontrolador -22-, integrados en una carcasa. La batería -25- tiene un contacto negativo -25a- conectable al primer polo -24a- y un contacto positivo -25b- conectado al segundo polo -24b- de la salida de potencia -24-. La resistencia -11- está interconectada entre el contacto positivo -25b- y dicho segundo polo -24b-, mientras que el relé -23- está interconectado entre el contacto positivo -25b- de la batería -25-, la resistencia -11- y el dispositivo de carga -12-, para conectar el contacto positivo -25b- de la batería -25- selectivamente al dispositivo de carga -12- para cargar la batería -25-, o al segundo polo -24b- de la salida de potencia -24- para suministrar energía al filamento -5b-. Por otra parte, el microcontrolador -22- está conectado al contacto positivo -25b- de la batería -25-, al dispositivo de carga -12- y al relé -23- para controlar la carga de la batería -25- y la energía saliente por la salida de potencia -24-. Asimismo, el microcontrolador -22- comprende un temporizador para mantener el suministro de energía a la salida de potencia -24- durante un tiempo de suministro suficiente para lograr la fusión del filamento -5b- y desencadenar la reacción exotérmica en el material de soldadura -4-.

El dispositivo electrónico de ignición -10- comprende además un pulsador de encendido/apagado -20- conectado al contacto positivo -25b- de la batería -25- y al microcontrolador -22- para selectivamente encender y apagar el dispositivo electrónico de ignición así como dos pulsadores activadores -21a, 21b- conectados en paralelo entre el contacto positivo -25b- de la batería -25- y el microcontrolador -22- para selectivamente activar el suministro de energía a la salida de potencia -24- cuando son pulsados simultáneamente. Adicionalmente, el dispositivo electrónico de ignición -10- comprende

un indicador luminoso de espera -15- conectado al microcontrolador -22- que se ilumina cuando el dispositivo electrónico de ignición -10- está encendido;

5 un indicador luminoso de activación -18- conectado al microcontrolador -22- que se ilumina cuando el suministro de energía a la salida de potencia -24- está activado;

10 un indicador luminoso de carga -17- conectado al dispositivo de carga -12- que se ilumina cuando el dispositivo de carga -12- está cargando la batería -25-; y

un indicador luminoso de estado de carga -16- conectado al microcontrolador -22- que se ilumina cuando el microcontrolador -22- detecta que la carga de batería -25- está por debajo de un umbral de carga predeterminado.

15 Estos indicadores luminosos son, preferentemente, diodos emisores de luz (LED) que emiten luz de distintos colores.

20 El dispositivo electrónico de ignición -10- comprende asimismo un avisador de alerta -19- sonoro, conectado al microcontrolador -22-, que se activa cuando se inicia el suministro de energía a la salida de potencia -24- y se mantiene activado hasta al menos cuando la reacción exotérmica del material de soldadura -4- ha finalizado y durante un periodo de tiempo de seguridad posterior a la finalización de la reacción exotérmica, correspondiente a un tiempo de enfriamiento que precisa el molde hasta bajado a una temperatura segura que no implica riesgo de daños para una persona
25 que se acerque al molde, para lo cual el microcontrolador -22- puede contar con un temporizador y/o un sensor de temperatura que detecta, después de la finalización de la reacción exotérmica, una temperatura segura del molde que no implica riesgo de daños para una persona que se acerque al molde.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de encendido para soldaduras exotérmicas que comprende un contenedor metálico alojable al menos parcialmente en un molde de soldadura, comprendiendo el contenedor metálico una base superior obturada por una tapa, una base inferior y una cámara interna para alojar un primer material de soldadura que tiene una temperatura de ignición, y medios de ignición para desencadenar una primera reacción exotérmica en el primer material de soldadura destinado a desencadenar una segunda reacción exotérmica en un segundo material de soldadura alojado en el molde de soldadura, **caracterizado** porque

el contenedor metálico es un casquillo metálico (1) eléctricamente conductor, conectable a un primer polo (24a) de una salida de potencia (24) de un generador de tensión;

la tapa (2) del casquillo metálico (1) es de un material eléctricamente aislante:

la base inferior (1b) del casquillo metálico (1) presenta una abertura (1d) por la que cae el primer material de soldadura (4) en estado incandescente hacia el segundo material de soldadura (4a) alojado en el molde de soldadura (7) cuando se ha desencadenado la primera reacción exotérmica;

la cámara interna (1c) comprende una pared interna dimensionada para alojar el primer material de soldadura (4) en forma de pastilla sólida y adaptada para poner la pastilla del primer material de soldadura (4) en contacto eléctrico con la pared interna de la cámara interna (1c);

los medios de ignición comprenden un electrodo (5) que atraviesa la tapa (2) del casquillo metálico (1) y comprende un contacto superior (5a) conectable a un segundo polo (24b) de la salida de potencia (24) del generador de tensión y un contacto inferior en forma de filamento (5b) susceptible de estar en contacto eléctrico con la pastilla del primer material de soldadura (4);

el filamento (5b) es de un material que tiene una temperatura de fusión

superior a la temperatura de ignición del primer material de soldadura (4);

sobre la base inferior (1b) del casquillo metálico (1) se apoya un elemento asegurador del contacto (3) de la pastilla del primer material de soldadura (4) con el filamento (5b).

2. Dispositivo de encendido, según la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo material de soldadura (4a) tiene forma de pastilla sólida.

3. Dispositivo de encendido, según una cualquiera de las reivindicación anteriores, caracterizado porque la composición del primer y/o segundo material de soldadura (4, 4a) comprende entre un 40-60% de un óxido de un metal reactante obtenido de un metal de partida en polvo con una granulometría no superior a 1000 micras, densidad aparente comprendida entre 1,25 y 1,9 gr/cm³ y una pureza no inferior al 99,5%, aptas para su compactado.

4. Dispositivo de encendido, según la reivindicación 3, caracterizado porque el metal de partida en polvo es cobre, preferiblemente cobre electrolítico.

5. Dispositivo de encendido, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4, caracterizado porque el óxido del metal reactante comprende adicionalmente una cantidad del metal de partida que no supera un 20-25% de la composición total del primer y/o segundo material de soldadura (4, 4a).

6. Dispositivo de encendido, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque la composición del primer y/o segundo material de soldadura (4, 4a) comprende unos materiales aptos para provocar la reacción y unos aleantes que de manera preferente no superan 1 mm. de diámetro y un fundente cuyo tamaño de partícula debe ser adecuado al del metal de partida en polvo, no superando el fundente el 10% en peso de la mezcla final.

7. Dispositivo de encendido, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento asegurador de contacto (3) comprende un muelle helicoidal (3) guiado en el perímetro interno de la cámara interna (1c) y comprimido

por la pastilla del material de soldadura (4) cuando ésta está alojada en la cámara interna (1c) del casquillo metálico (1) antes de la reacción exotérmica y que se libera cuando el material de soldadura (4) va cayendo en estado incandescente hacia el molde de soldadura (7) por la abertura (1d) de la base inferior (1b) del casquillo metálico (1).

8. Dispositivo de encendido, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el casquillo metálico (1) es cilíndrico.

9. Dispositivo de encendido, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cámara interna (1c) es anular.

10. Dispositivo de encendido, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la base superior (1a) del casquillo metálico (1) comprende un ala perimetral (6) de apoyo.

11. Dispositivo de encendido, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el material del filamento (5b) está seleccionado entre metales de transición del grupo 6, aleaciones de los mismos y aleaciones de al menos un metal de transición con al menos otro elemento que no es un metal de transición.

12. Dispositivo de encendido, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el material del filamento (5b) es de un material que tiene una temperatura de fusión entre 2.500°C y 4.000°C.

13. Dispositivo de encendido, según la reivindicación 12, caracterizado porque el material del filamento (5b) es de un material que tiene una temperatura de fusión de 3.500°C $\pm$ 200°C.

14. Dispositivo de encendido, según la reivindicación 12 ó 13, caracterizado porque el material del filamento (5b) está seleccionado entre tungsteno y aleaciones que comprenden tungsteno.

15. Dispositivo de encendido, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque el filamento (5b) es de un material que llega a su temperatura de fusión cuando se le aplica una corriente entre 4 y 10 amperios.

16. Molde para soldaduras exotérmicas que comprende

5

Una zona de alojamiento superior (7c) para alojar al menos parcialmente un contenedor metálico (1) de un dispositivo de encendido para soldaduras exotérmicas que contiene un primer material de soldadura (4),

10

un alojamiento inferior (7d) para alojar un segundo material de soldadura (4a) y conectado con la zona de alojamiento superior (7c) para recibir el primer material de soldadura (4) en estado incandescente después de que el dispositivo de encendido ha desencadenado una primera reacción exotérmica de manera que el primer material de soldadura (4) incandescente desencadene una segunda reacción exotérmica al caer sobre el segundo material de soldadura (4a);

15

una zona de soldadura (7e) inferior diseñada para disponer conductores a soldar (26) mediante soldadura exotérmica;

20

un paso vertical inferior (7f) que conecta el alojamiento inferior con la zona de soldadura (26e), para permitir que el material de soldadura (4, 4a) fundido por la segunda reacción exotérmica caiga sobre los conductores a soldar (26);

25

caracterizado porque la zona de alojamiento superior (7c) está diseñada para alojar al menos parcialmente el contenedor metálico (1) del dispositivo de encendido definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.

30

17. Molde para soldaduras exotérmicas, según la reivindicación 16, caracterizado porque el alojamiento inferior (7d) está diseñado para alojar el segundo material de soldadura (4a) en forma de pastilla sólida de dimensiones mayores que la pastilla del primer material de soldadura (4).

18. Molde para soldaduras exotérmicas, según la reivindicación 17, caracterizado porque el alojamiento inferior (7d) comprende una base anular inferior (7g) en la que

se apoya la pastilla sólida del segundo material de soldadura (4a) y que comprende una abertura (7h) en la que desemboca el paso vertical inferior (7f) hacia el alojamiento inferior (7d).

5 19. Molde para soldadura exotérmicas, según la reivindicación 16, 17 ó 18, caracterizado porque comprende una tapa superior (27) eléctricamente conductora diseñada para rodear y contactar el casquillo metálico (1) del dispositivo de encendido, y que es, conectable al primer polo (24a) de la salida de potencia (24) del generador de tensión.

10

20. Aparato para soldaduras exotérmicas que comprende un molde y un dispositivo de encendido caracterizado porque

el molde es el molde (7) para soldaduras exotérmicas definido en una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19;

15

el dispositivo de encendido es el dispositivo de encendido para soldaduras exotérmicas definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.

21. Aparato para soldaduras exotérmicas, según la reivindicación 20, caracterizado porque comprende

20

un dispositivo electrónico de ignición (10) remoto que integra el generador de tensión con la salida de potencia (24) conectable por dicho primer polo (24a) al casquillo metálico (1) mediante un primer cable conductor (9a) y al contacto superior (5a) del electrodo (5) mediante un segundo cable conductor (9b), estando el dispositivo electrónico de ignición (10) diseñado para ser capaz de suministrar una intensidad de corriente suficiente durante un tiempo suficiente para fundir el filamento (5b) del dispositivo de encendido.

25

22. Aparato para soldaduras exotérmicas, según la reivindicación 21, caracterizado porque el dispositivo electrónico de ignición (10) comprende

30

una batería (25) con un contacto negativo (25a) conectable al primer polo (24a) y un contacto positivo (25b) conectado al segundo polo (24b) de la salida de potencia (24), y una resistencia (11) interconectada entre el contacto positivo (25b) y

dicho segundo polo (24b);

un dispositivo de carga (12) conectable a una fuente de alimentación externa (13);

5

un relé (23) interconectado entre el contacto positivo (25b) de la batería (25), la resistencia (11) y el dispositivo de carga (12), para conectar el contacto positivo (25b) de la batería (25) selectivamente al dispositivo de carga (12) para cargar la batería (25), o al segundo polo (24b) de la salida de potencia (24) para suministrar energía al filamento (5b);

10

un microcontrolador (22) conectado al contacto positivo (25b) de la batería (25), al dispositivo de carga (12) y al relé (23) para controlar la carga de la batería (25) y la energía saliente por la salida de potencia (24), comprendiendo el microcontrolador (22) un temporizador destinado a mantener el suministro de energía a la salida de potencia (24) durante un tiempo de suministro suficiente para lograr la fusión del filamento (5b) y desencadenar la primera reacción exotérmica en el primer material de soldadura (4).

15

23. Aparato para soldaduras exotérmicas, según la reivindicación 22, caracterizado porque el dispositivo electrónico de ignición (10) comprende

20

un pulsador de encendido/apagado (20) conectado al contacto positivo (25b) de la batería (25) y al microcontrolador (22) para selectivamente encender y apagar el dispositivo electrónico de ignición;

25

al menos un pulsador activador (21a, 21b) conectado al contacto positivo (25b) de la batería (25) y al microcontrolador (22) para selectivamente activar el suministro de energía a la salida de potencia (24).

30

24. Aparato para soldaduras exotérmicas, según la reivindicación 23, caracterizado porque el dispositivo electrónico de ignición (10) comprende dos pulsadores activadores (21a, 21b) conectados en paralelo que activan el suministro de energía a la salida de potencia (24) sólo cuando son pulsados simultáneamente.

25. Aparato para soldaduras exotérmicas, según una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 24, caracterizado porque el dispositivo electrónico de ignición (10) comprende al menos un indicador luminoso seleccionado entre

5

un indicador luminoso de espera (15) conectado al microcontrolador (22) que se ilumina cuando el dispositivo electrónico de ignición (10) está encendido;

10

un indicador luminoso de activación (18) conectado al microcontrolador (22) que se ilumina cuando el suministro de energía a la salida de potencia (24) está activado;

15

un indicador luminoso de carga (17) conectado al dispositivo de carga (12) que se ilumina cuando el dispositivo de carga (12) está cargando la batería (25);

un indicador luminoso de estado de carga (16) conectado al microcontrolador (22) que se ilumina cuando el microcontrolador (22) detecta que la carga de batería (25) está por debajo de un umbral de carga predeterminado.

20

26. Aparato para soldaduras exotérmicas, según la reivindicación 25, caracterizado porque al menos un indicador luminoso es un diodo emisor de luz.

25

27. Aparato para soldaduras exotérmicas, según una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 26, caracterizado porque el dispositivo electrónico de ignición (10) comprende al menos un avisador de alerta (19), seleccionado entre avisadores luminosos, avisadores sonoros y combinaciones de los mismos, conectado al microcontrolador (22), que se activa cuando se inicia el suministro de energía a la salida de potencia (24) y se mantiene activado hasta al menos cuando la primera y la segunda reacción exotérmica del material de soldadura (4, 4a) han finalizado.

30

28. Aparato para soldaduras exotérmicas, según la reivindicación 27, caracterizado porque el microcontrolador (22) está programado para mantener activado el avisador de alerta (19) durante un periodo de tiempo de seguridad posterior a la finalización de la primera y de la segunda reacción exotérmica, correspondiente a un tiempo de

enfriamiento que precisa el molde hasta enfriarse hasta una temperatura segura que no implica riesgo de daños para una persona que se acerque al molde.

5 29. Aparato para soldaduras exotérmicas, según la reivindicación 27 ó 28, caracterizado porque el microcontrolador (22) está programado para mantener activado el avisador de alerta (19) hasta que un sensor de temperatura detecta, después de la finalización de la primera y segunda reacción exotérmica, una temperatura segura del molde que no implica riesgo de daños para una persona que se acerque al molde.

10

30. Aparato para soldaduras exotérmicas, según una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 29, caracterizado porque la batería (25) tiene una tensión nominal de 3 a 12V.

15

20

25

30

1/6

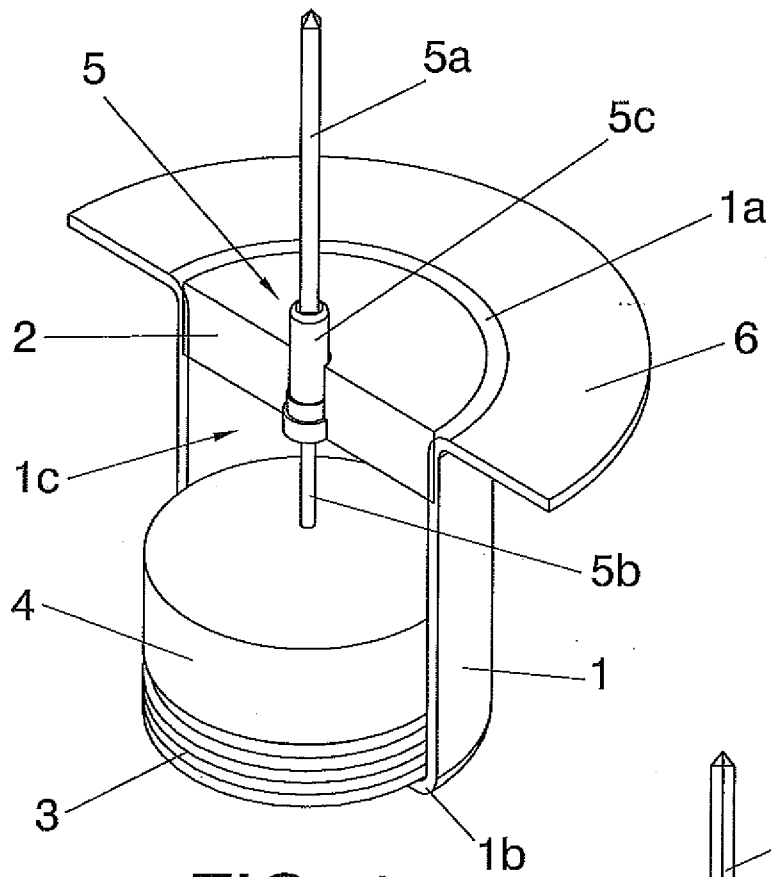


FIG. 1

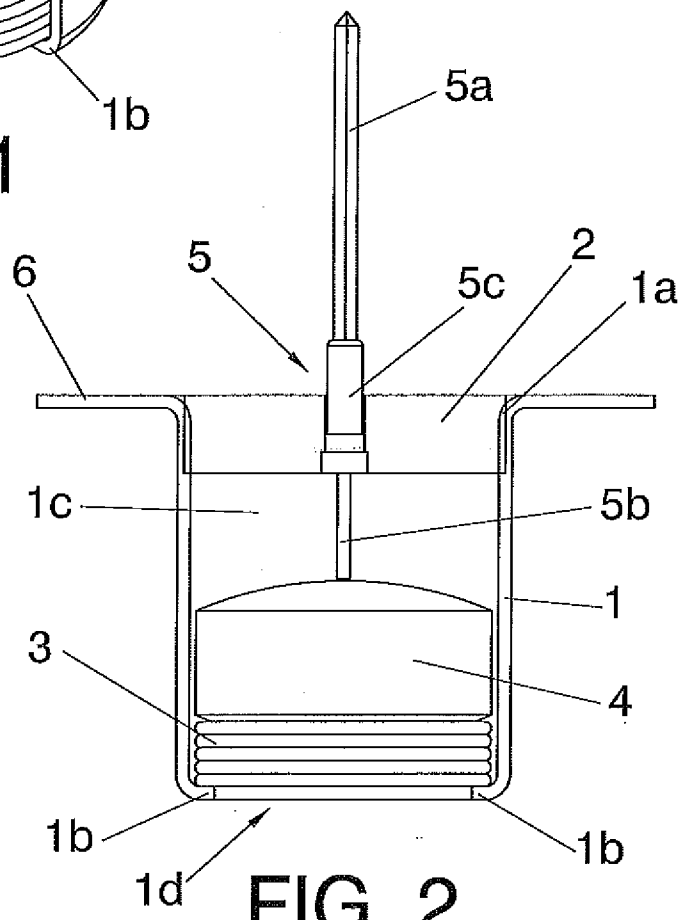


FIG. 2

2/6

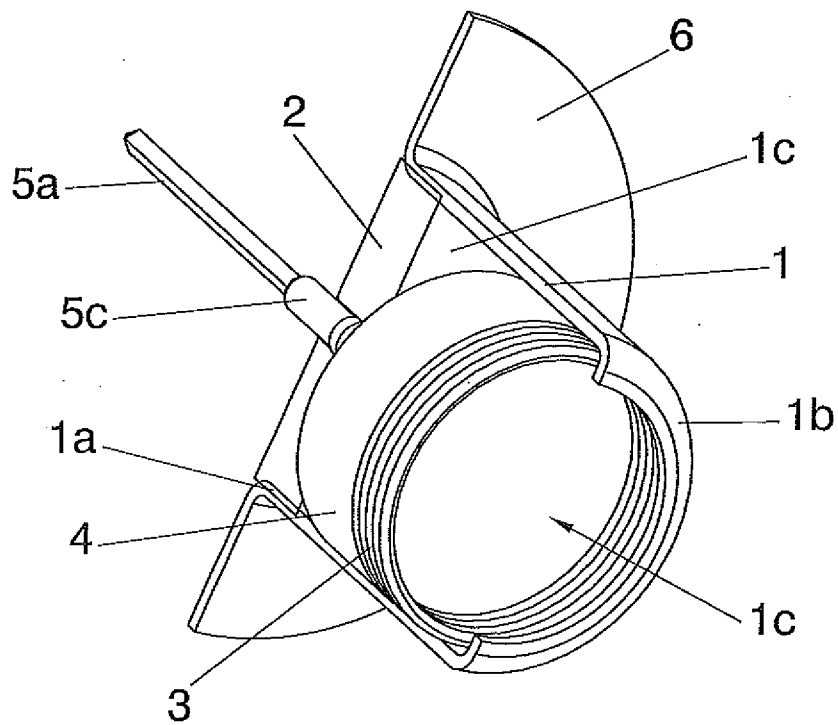


FIG. 3

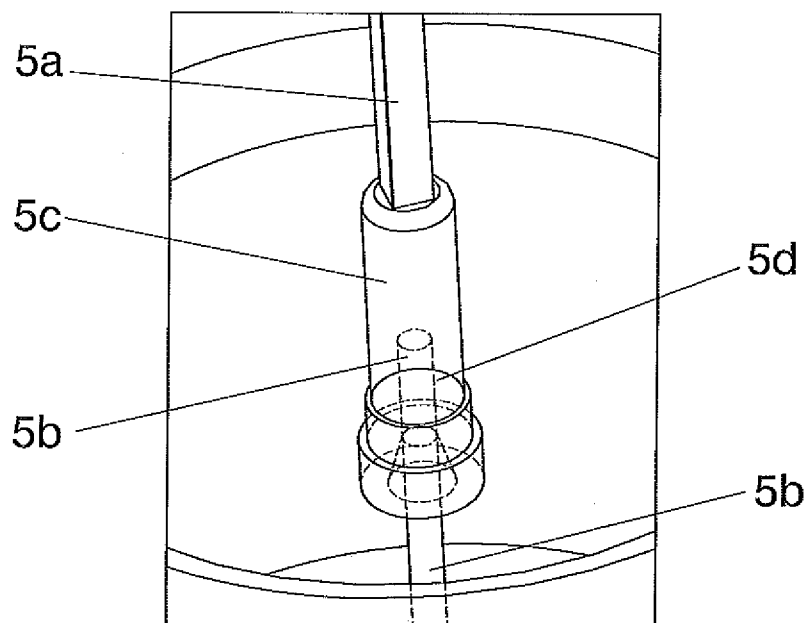


FIG. 4

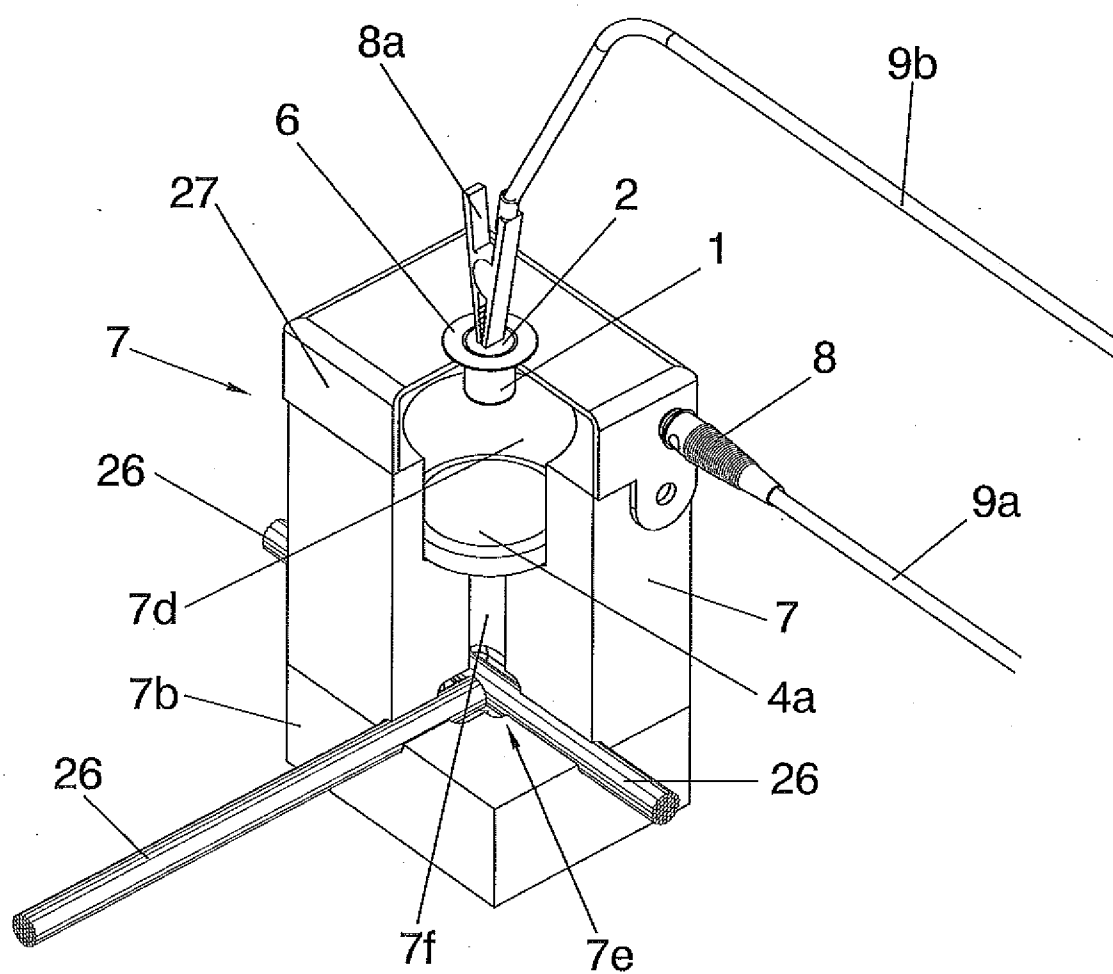


FIG. 5

4/6

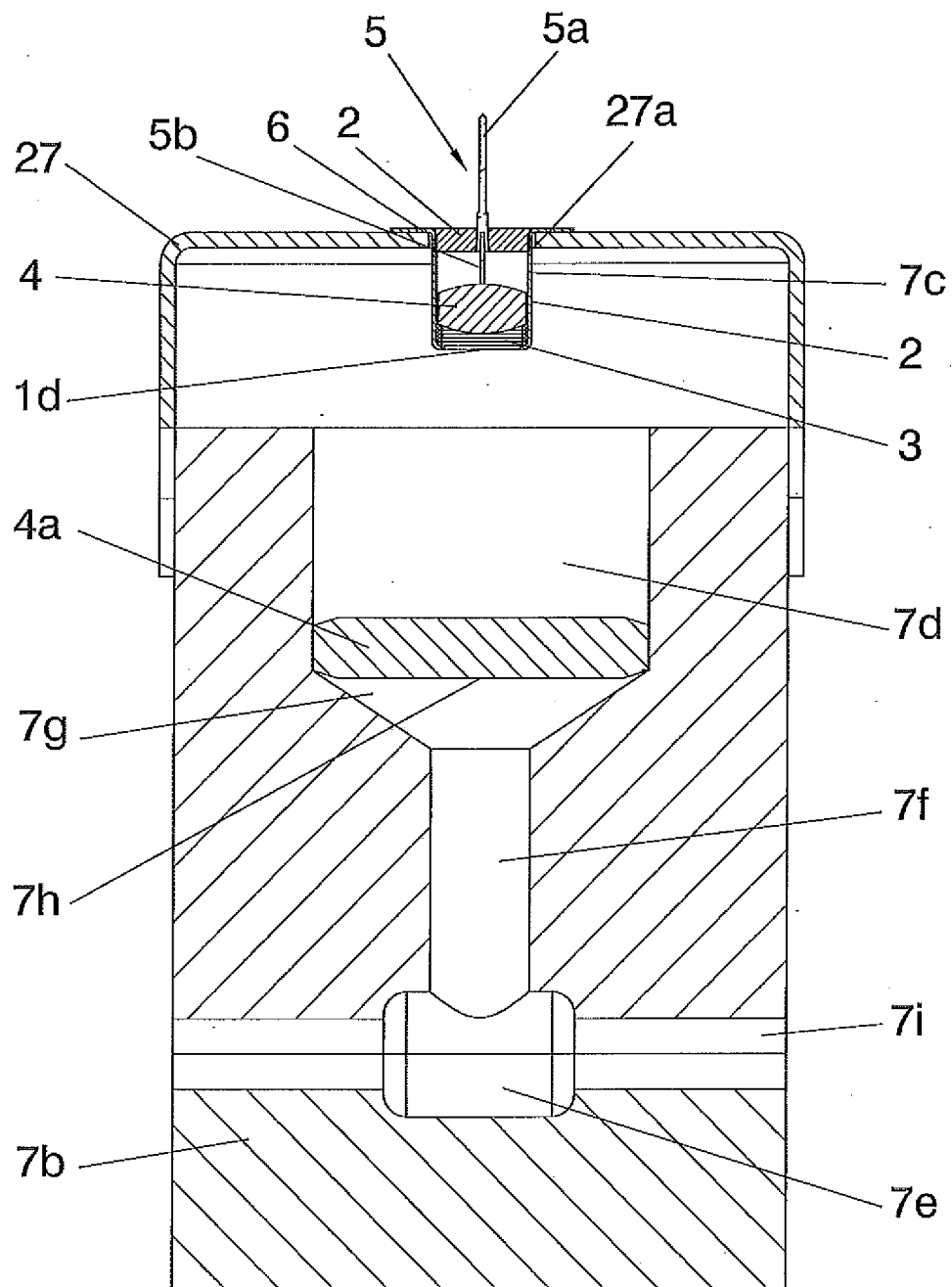


FIG. 6

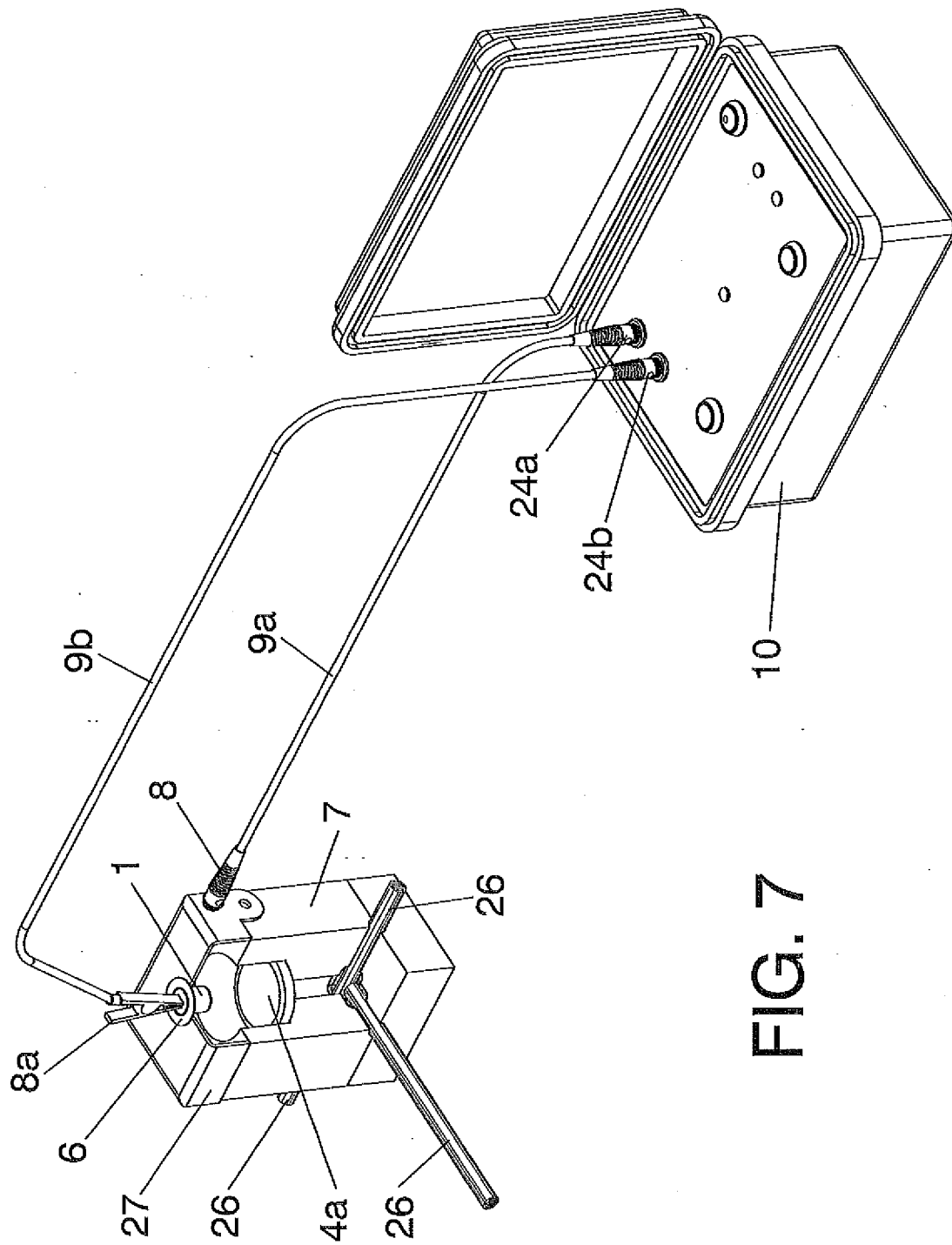


FIG. 7

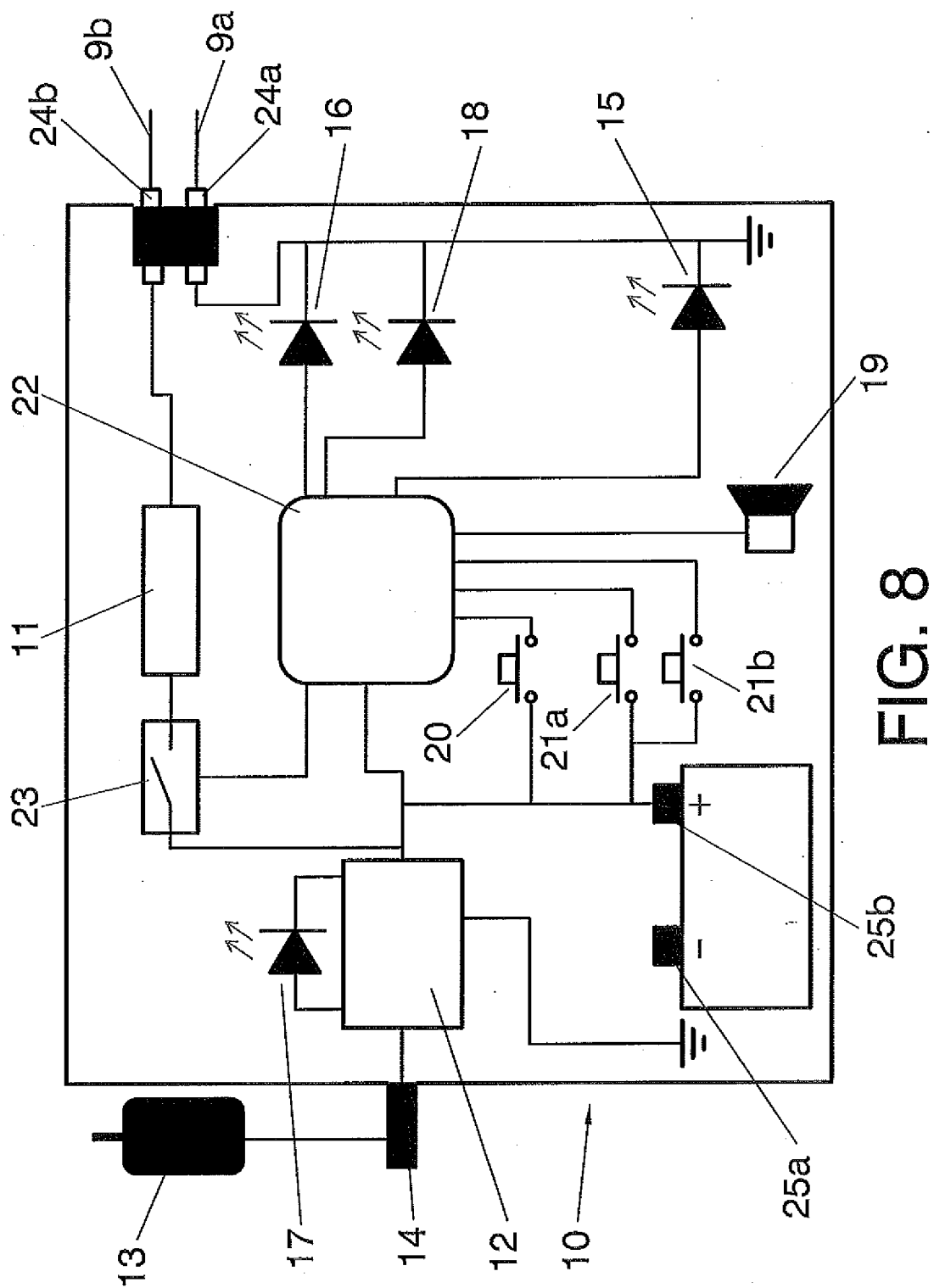


FIG. 8

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES2013/070179

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

B23K23/00 F27B14/08 F42B3/10

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 F27B F42B

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	US 4 885 452 A (M. D. AMOS ET AL) 5 de Diciembre de 1989 (5.12.1989)	1-6, 8-10, 16-20
Y	columna 5 línea 7-columna 6, línea 37 figuras 2, 5	7,11-15, 21-30
Y	----- US 5 259 644 A (U. ALBRECHT ET AL) 9 de Noviembre de 1993 (09.11.1993)	7
A	columna 5 líneas 3-18; figura 1	1-6, 8-10, 16-20
X	----- US 2011/198391 A1 (C. R. STIDHAM ET AL) 18 de Agosto de 2011 (18.08.2011)	16-19
Y	párrafos [0061]-[0063], figura 3c	11-15
A		1,20

☒ En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos	☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo
* Categorías especiales de documentos citados: "A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. "E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. "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). "O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio. "P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	"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. "X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. "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. "&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional 31 de Julio de 2013	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional 08/08/2013
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk T +31 (0) 79 40 01 000	Funcionario autorizado Jeggy, Thierry
N° de fax	N° de teléfono

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES2013/070179

C (continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
Y	US 2012/055979 A1 (F. A. ALGHUSAIN) 8 de Marzo de 2012 (08.03.2012) párrafos [0037]- [0040]; figuras 4-6 -----	21-30
Y	US 3 086 465 A (G. S. DE MONTFORT) 23 de Abril de 1963 (23-04.1963) columna 4, línea 50-columna 5, línea 29 figura 1 -----	23,24
Y	JP H07 251276 A (MISHIMA KOSAN CO LTD) 3 de Octubre de 1995 (03.10.1995) resumen, figuras párrafo [0023] -----	27
X	FR 2 913 358 A1 (RAILTECH INTERNAT SA) 12 de Septiembre de 2008 (12.09.12) página 12, líneas 7-20 página 21, línea 28-página 22, línea 29 figuras -----	1-6, 8-10, 15-18,20
A	GB 1 549 647 A (CANADA MINISTER DEFENCE) 8 de Agosto de 1979 (08.08.1979) página 2, líneas 74-91; figuras 1-2 -----	1-6, 8-10,15
A	US 2 561 670 A (F. S. MILLER ET AL) 24 de Julio de 1951 (24.07.1951) reivindicaciones; figuras -----	1-15
A	US 2009/188969 A1 (G. T. SIRACKI ET AL) 30 de Julio de 2009 (30.07.2009) párrafo [0047]; figuras	1,17

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/ES2013/070179

Documento de patente citado en el informe de búsqueda		Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes			Fecha de Publicación
US 4885452	A	05-12-1989	NINGUNO			

US 5259644	A	09-11-1993	DE	4138919	A1	04-06-1992
			EP	0488937	A2	03-06-1992
			ES	2082173	T3	16-03-1996
			JP	H04270898	A	28-09-1992
			US	5259644	A	09-11-1993

US 2011198391	A1	18-08-2011	US	2009173873	A1	09-07-2009
			US	2011198391	A1	18-08-2011

US 2012055979	A1	08-03-2012	US	2012055979	A1	08-03-2012
			WO	2010126785	A2	04-11-2010

US 3086465	A	23-04-1963	NINGUNO			

JP H07251276	A	03-10-1995	JP	3515805	B2	05-04-2004
			JP	H07251276	A	03-10-1995

FR 2913358	A1	12-09-2008	AU	2008228415	A1	25-09-2008
			CA	2680000	A1	25-09-2008
			CN	101657290	A	24-02-2010
			EP	2114612	A1	11-11-2009
			FR	2913358	A1	12-09-2008
			JP	2010520061	A	10-06-2010
			KR	20100015404	A	12-02-2010
			US	2010163607	A1	01-07-2010
			WO	2008113653	A1	25-09-2008
			ZA	200905650	A	28-04-2010

GB 1549647	A	08-08-1979	BE	845472	A1	16-12-1976
			CA	1036419	A1	15-08-1978
			DE	2637848	A1	17-03-1977
			FR	2322270	A1	25-03-1977
			GB	1549647	A	08-08-1979
			JP	S5924262	B2	08-06-1984
			JP	S52118800	A	05-10-1977
			SE	428399	B	27-07-1983
			SE	7609312	A	26-02-1977
			US	4023497	A	17-05-1977

US 2561670	A	24-07-1951	NINGUNO			

US 2009188969	A1	30-07-2009	EP	1907166	A2	09-04-2008
			ES	2409127	T3	25-06-2013
			US	2007017955	A1	25-01-2007
			US	2009188969	A1	30-07-2009
			WO	2007014191	A2	01-02-2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/ES2013/070179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B23K23/00 F27B14/08 F42B3/10
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 F27B F42B

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	US 4 885 452 A (M. D. AMOS ET AL) 5 December 1989 (1989-12-05)	1-6, 8-10, 16-20
Y	column 5, line 7 - column 6, line 37; figures 2,5	7,11-15, 21-30
Y	----- US 5 259 644 A (U. ALBRECHT ET AL) 9 November 1993 (1993-11-09)	7
A	column 5, lines 3-18; figure 1	1-6, 8-10, 16-20
X	----- US 2011/198391 A1 (C. R. STIDHAM ET AL) 18 August 2011 (2011-08-18)	16-19
Y	paragraphs [0061] - [0063]; figure 3c	11-15
A	----- -/-	1,20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 July 2013

Date of mailing of the international search report

08/08/2013

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

Jeggy, Thierry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/ES2013/070179

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2012/055979 A1 (F. A. ALGHUSAIN) 8 March 2012 (2012-03-08) paragraphs [0037] - [0040]; figures 4-6 -----	21-30
Y	US 3 086 465 A (G. S. DE MONTFORT) 23 April 1963 (1963-04-23) column 4, line 50 - column 5, line 29; figure 1 -----	23,24
Y	JP H07 251276 A (MISHIMA KOSAN CO LTD) 3 October 1995 (1995-10-03) abstract; figures paragraph [0023] -----	27
X	FR 2 913 358 A1 (RAILTECH INTERNAT SA) 12 September 2008 (2008-09-12) page 12, lines 7-20 page 21, line 28 - page 22, line 29; figures -----	1-6, 8-10, 15-18,20
A	GB 1 549 647 A (CANADA MINISTER DEFENCE) 8 August 1979 (1979-08-08) page 2, lines 74-91; figures 1-2 -----	1-6, 8-10,15
A	US 2 561 670 A (F. S. MILLER ET AL) 24 July 1951 (1951-07-24) claims; figures -----	1-15
A	US 2009/188969 A1 (G. T. SIRACKI ET AL) 30 July 2009 (2009-07-30) paragraph [0047]; figures -----	1,17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/ES2013/070179

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4885452	A	05-12-1989	NONE
US 5259644	A	09-11-1993	DE 4138919 A1 04-06-1992 EP 0488937 A2 03-06-1992 ES 2082173 T3 16-03-1996 JP H04270898 A 28-09-1992 US 5259644 A 09-11-1993
US 2011198391	A1	18-08-2011	US 2009173873 A1 09-07-2009 US 2011198391 A1 18-08-2011
US 2012055979	A1	08-03-2012	US 2012055979 A1 08-03-2012 WO 2010126785 A2 04-11-2010
US 3086465	A	23-04-1963	NONE
JP H07251276	A	03-10-1995	JP 3515805 B2 05-04-2004 JP H07251276 A 03-10-1995
FR 2913358	A1	12-09-2008	AU 2008228415 A1 25-09-2008 CA 2680000 A1 25-09-2008 CN 101657290 A 24-02-2010 EP 2114612 A1 11-11-2009 FR 2913358 A1 12-09-2008 JP 2010520061 A 10-06-2010 KR 20100015404 A 12-02-2010 US 2010163607 A1 01-07-2010 WO 2008113653 A1 25-09-2008 ZA 200905650 A 28-04-2010
GB 1549647	A	08-08-1979	BE 845472 A1 16-12-1976 CA 1036419 A1 15-08-1978 DE 2637848 A1 17-03-1977 FR 2322270 A1 25-03-1977 GB 1549647 A 08-08-1979 JP S5924262 B2 08-06-1984 JP S52118800 A 05-10-1977 SE 428399 B 27-07-1983 SE 7609312 A 26-02-1977 US 4023497 A 17-05-1977
US 2561670	A	24-07-1951	NONE
US 2009188969	A1	30-07-2009	EP 1907166 A2 09-04-2008 ES 2409127 T3 25-06-2013 US 2007017955 A1 25-01-2007 US 2009188969 A1 30-07-2009 WO 2007014191 A2 01-02-2007