(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 400 295**

(21) Número de solicitud: 201131538

(51) Int. CI.:

B23K 23/00 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación:

23.09.2011

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

08.04.2013

(88) Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:
13.09.2013

Fecha de la concesión:

26.06.2014

(45) Fecha de publicación de la concesión:

03.07.2014

(73) Titular/es:

KLK ELECTRO MATERIALES, S.L.U. (100.0%)
CAMINO DE LA PEÑONA, 36 B
33211 GIJON (Asturias) ES

(72) Inventor/es:

DUART ÁLVAREZ DE CIENFUEGOS, Daniel

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **SISTEMA DE CONEXIÓN DE CABLES Y TUBOS Y PROCEDIMIENTO QUE HACE USO DE DICHO SISTEMA**

(57) Resumen:

Sistema de conexión de cables y tubos y procedimiento que hace uso de dicho sistema. Se describe un mecanismo de sujeción del conjunto molde-crisol al tubo al cual se quiere soldar el cable, y la inclusión y uso de unos casquillos que se insertan entre el cable y el molde. Dicho mecanismo de sujeción incorpora una pieza fija anclada en la parte superior del molde-crisol y una pieza móvil respecto al molde-crisol y que estará situada por debajo de la pieza fija. Ambas piezas están unidas entre sí mediante al menos un resorte a tracción, por ejemplo, mediante dos muelles de tracción, situados en posiciones opuestas con respecto al molde-crisol, en la parte inferior de la pieza móvil se encuentra ubicado al menos un imán, preferentemente dos pequeños imanes, situados también en posiciones opuestas con respecto al molde-crisol. Se describe asimismo un procedimiento de conexión entre cables y tubos que hace uso del citado mecanismo.

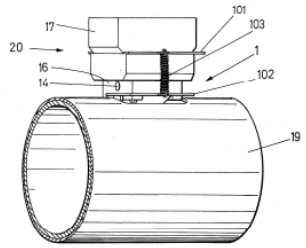


FIG.1

ES 2 400 295 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Sistema de conexión de cables y tubos y procedimiento que hace uso de dicho sistema.

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un sistema y a un procedimiento de conexión mediante soldadura para realizar conexiones eléctricas entre cables conductores de diferentes secciones y la superficie de tubos de acero de diferentes diámetros.

El objeto de la invención permite realizar conexiones eléctricas entre cables conductores de diferentes secciones y la superficie de tubos de acero de diferentes diámetros, sin que la temperatura en la superficie de los tubos exceda un valor determinado.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Cuando se quiere realizar protección catódica en las tuberías que conducen gas por su interior, es necesario soldar a la superficie exterior del tubo un cable de determinada sección. Este cable estará a su vez conectado a un ánodo de sacrificio.

El procedimiento de soldadura para realizar las conexiones eléctricas entre los cables conductores y la superficie de los tubos de acero tiene que garantizar que la temperatura en la superficie de los tubos no exceda determinado valor. Si este valor es inferior a 721 ºC se asegura que no hay cambio de fase en la estructura interna del acero con lo que se descarta, durante el enfriamiento posterior a la ejecución de la soldadura, la aparición de grietas de contracción, defectos internos, estructuras de no equilibrio, etcétera. De esta forma se mantiene “sana” la estructura interna del acero, evitándose su fragilización. También, cuanto menor sea la temperatura que se alcance en la tubería, menor será el riesgo de inflamación de los compuestos volátiles asociados al gasoducto.

El modelo de utilidad U8702866, de KLK Electro Materiales S.A., describe un conjunto molde-crisol para la conexión de cables eléctricos sobre superficies de acero, especialmente raíles de rodadura de los ferrocarriles. En este documento se describe un proceso de soldadura por aluminotermia, pero eliminando la posibilidad de cambios estructurales en el acero debidos al choque térmico producido durante la soldadura. Para ello se interpone entre el cable y la zona sobre la que se realizará la soldadura una pequeña placa de metal que lleva incorporada, por el lado en contacto con la superficie de acero, una aleación con un punto de fusión inferior a la temperatura a la que se producen los cambios estructurales en el acero. El calor producido por la reacción aluminotérmica fundirá la aleación de bajo punto de fusión con lo que se conseguirá soldar, simultáneamente, la citada placa al acero y el cable de conexión a la otra parte de la placa. La parte superior del conjunto molde-crisol contiene la cámara de reacción y la parte inferior que delimita la cámara de soldadura tiene una entrada para el cable en dicha cámara y un encaje para la placa antes descrita. Esta placa se sujeta al raíl mediante un sistema de fijación que posee un fleje.

Por otro lado, KLK Electro Materiales, S.A., ha solicitado una patente española con número de solicitud P200803232 con título “Tapa para molde de grafito en soldadura aluminotérmica”. En esa solicitud se describe una “tapa laberinto” que cumple la función de evacuar los gases de la reacción, pero que retiene todas las partículas sólidas (proyecciones) en el interior del molde. Esto es posible gracias a unos canales en el interior de la propia tapa que fuerzan a los gases a circular primero hacia atrás y después hacia delante, siempre con cambios bruscos de dirección. De esta forma se resta fuerza al flujo de los gases y se retienen por completo las partículas que podrían ser arrastradas por los gases. La tapa está en realidad formada por dos partes, una superior y otra inferior, que van unidas entre sí por un mecanismo de bisagra resorte colocado en una de sus aristas y que a su vez van unidas al molde mediante una bisagra ubicada en otra de sus aristas.

Con posterioridad, KLK Electro Materiales, S.A., ha realizado una solicitud de patente española con número de solicitud P201030202, cuyo objeto de la invención es igual al objeto de la invención que aparece en esta solicitud, es decir, un procedimiento que permite realizar conexiones eléctricas entre cables conductores de diferentes secciones y la superficie de tubos de acero de diferentes diámetros, sin que la temperatura en la superficie de los tubos exceda un valor determinado.

En la solicitud de patente P201030202, citada en el párrafo anterior, se describe un mecanismo de sujeción del molde-crisol a la superficie del tubo que incorpora una serie de componentes, como son elementos de sujeción, bisagras, empujadores, casquillos-guía, palanca, imanes, bridas, etcétera. En definitiva, en esa solicitud de patente se presenta al mecanismo de sujeción como un conjunto complejo, independiente del molde, y que, a diferencia del molde que es desechable, es utilizable en varias soldaduras distintas. Sin embargo, en ocasiones puede interesar más utilizar un sistema de sujeción de un solo uso, es decir, consumible.

Por otro lado, en la solicitud P201030202 se presenta al molde-crisol con una abertura de tamaño adecuado para introducir por ella cable de determinada sección. Para realizar la soldadura de un cable de sección diferente es necesario elegir un molde-crisol diferente, esto es, con una abertura de tamaño adecuado a la nueva sección de cable. Sin embargo, puede ser muy interesante disponer de un sistema que permita la utilización del mismo molde-crisol con cables de diferentes secciones.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

El sistema y procedimiento de soldadura objeto de la invención, al igual que el objeto de la invención de la solicitud de patente P201030202, permite realizar conexiones eléctricas entre cables conductores de diferentes secciones y la superficie de tubos de acero de diferentes diámetros, sin que la temperatura en la superficie de los tubos exceda un valor determinado. Ambos guardan similitudes con lo descrito en el modelo de utilidad U8702866 referido anteriormente, pues aprovecha el calor que se genera en una reacción aluminotérmica y elimina la posibilidad de cambios estructurales en el acero dado que permiten la interposición de una pequeña placa entre el cable y la zona sobre la que se realizará la soldadura. Esta placa lleva incorporada, por el lado en contacto con la superficie de acero, la aleación de bajo punto de fusión. Al igual que en el caso anterior, el calor producido por la reacción aluminotérmica fundirá la aleación de bajo punto de fusión con lo que se conseguirá soldar, simultáneamente, la citada placa al acero y el cable de conexión a la otra parte de la placa.

El conjunto molde-crisol puede estar dividido en una parte superior adaptada para contener la cámara de reacción y una parte inferior adaptada para delimitar la cámara de soldadura que además tiene una entrada para el cable en dicha cámara y un encaje para la placa que incorpora la aleación de bajo punto de fusión antes descrita.

La diferencia fundamental entre el procedimiento contemplado en el modelo de utilidad anteriormente citado y los sistemas y procedimientos que se describen tanto en la solicitud P201030202 como en esta solicitud es que, mientras que en el primero la conexión del cable se realiza sobre una superficie plana y accesible desde un extremo (patín de un raíl), en los segundos la superficie es curva (tubería de gas). La primera consecuencia de esta diferencia es que el mecanismo de sujeción es muy diferente en uno y otro caso.

La primera diferencia entre el sistema y procedimiento que se describe en la solicitud de patente P201030202 y el sistema y procedimiento objeto de esta solicitud tiene que ver con el sistema de sujeción del molde al tubo. Mientras que en la solicitud P201030202 el sistema de sujeción se presenta como un elemento separado del molde, y que puede tener múltiples usos, en la solicitud actual el sistema de sujeción se presenta como un elemento incorporado en el propio molde, tratándose de un sistema de sujeción más sencillo que el descrito en esa solicitud de patente, que está incorporado en el molde-crisol y es considerado, al igual que el propio molde-crisol, un elemento de un solo uso, es decir, consumible.

Por un lado, económicamente es más ventajoso cuando el número de soldaduras a realizar es reducido, pues no es necesario realizar la inversión en el mecanismo de sujeción descrito en la solicitud P201030202. También puede ser una ventaja el hecho de que, al ser todo consumible, no haya que realizar labores de mantenimiento en ningún componente.

Cabe destacar que el nuevo sistema de sujeción sigue siendo válido para cualquier diámetro de tubo, de manera que un único kit de soldadura continúa posibilitando la soldadura sobre tubo de cualquier diámetro. Del mismo modo cabe destacar que el nuevo sistema de sujeción no incorpora ningún elemento de abrazamiento al tubo, de manera que no es necesario desenterrar completamente la tubería en todo su diámetro para permitir el paso de ese elemento de abrazamiento, siendo únicamente necesario descubrir la parte más alta de la tubería en la que se realiza la soldadura.

El sistema de conexión de cables y tubos objeto de la invención, se caracteriza porque comprende:

- un mecanismo de sujeción adaptado para su fijación a la superficie del tubo que comprende una pieza fija anclada al conjunto molde-crisol y una pieza móvil longitudinalmente respecto al conjunto molde-crisol que se encuentra ubicada en la parte inferior de dicho conjunto y en cuya parte inferior se encuentra ubicado al menos un imán adaptado para la creación de un campo magnético para generar una fuerza de unión entre la superficie del tubo y el mecanismo de sujeción,
- al menos un resorte a tracción que se extiende entre la pieza fija y la pieza móvil.

Por lo tanto, el nuevo sistema de sujeción incorpora una pieza fija que puede estar preferentemente anclada en la parte superior del molde-crisol. Incorpora también una pieza móvil respecto al molde-crisol y que estará situada por debajo de la pieza fija. Ambas piezas están unidas entre sí mediante al menos un resorte a tracción, por ejemplo, mediante dos muelles de tracción, situados en posiciones opuestas con respecto al molde-crisol. Finalmente, en la parte inferior de la

pieza móvil se encuentran ubicado al menos un imán, preferentemente dos pequeños imanes, situados también en posiciones opuestas con respecto al molde-crisol.

Durante la ejecución del procedimiento de conexión, la pieza móvil puede ser desplazada de su posición inicial con la finalidad de acercarla a la superficie del tubo al que se quiere sujetar el molde-crisol. Este movimiento descendente tiene dos consecuencias. Por un lado, la elongación de los muelles aumenta. Por otro lado, los dos imanes se acercan a la superficie del tubo. Cuando finalmente los dos imanes se encuentran suficientemente cerca de la superficie del tubo, el campo magnético creado por los mismos hace que queden firmemente unidos a esa superficie. Además en esta situación los muelles se encuentran completamente traccionados, transmitiendo su fuerza de tracción desde la pieza móvil hasta la pieza fija, y esta a su vez al propio molde-crisol, que por esta razón queda apretado contra la superficie del tubo y a través de la placa que lleva incorporada la aleación de bajo punto de fusión. Esta fuerza de apriete entre placa y superficie es la necesaria para que tengan lugar los fenómenos de capilaridad que finalmente constituyen la unión entre ambos elementos.

Los imanes del mecanismo de sujeción se encuentran colocados de modo que están adaptados para disponerse alineados respecto de la generatriz del tubo, de esta forma cuando se acerque el mecanismo de sujeción al tubo, se hará de forma que esos dos imanes se alineen con dicha generatriz. Independientemente de cuál sea el diámetro del tubo, será únicamente a lo largo de esa generatriz donde tenga lugar la unión entre el mecanismo de sujeción y el propio tubo. Esta es la razón por la que el mecanismo de sujeción es válido sea cual sea el diámetro del tubo.

Es importante que la fuerza de los imanes sea lo suficientemente grande para contrarrestar la fuerza de reacción que ejerce el conjunto molde-crisol contra los elementos de sujeción. En caso contrario, esa fuerza de reacción sería suficiente para separar al mecanismo de sujeción de la superficie del tubo, haciéndolo ineficaz.

El sistema objeto de la presente invención posee una segunda diferencia respecto de la solicitud de patente P201030202 que tiene que ver con la abertura para la entrada del cable en el molde-crisol. En aquella solicitud se presenta al molde-crisol con una abertura de tamaño adecuado para introducir por ella cable de determinada sección. Para realizar la soldadura de un cable de sección diferente es necesario elegir un molde-crisol diferente, esto es, con una abertura de tamaño adecuado a la nueva sección de cable. En la solicitud actual se presenta una serie de casquillos complementarios a la abertura del molde-crisol, de manera que pueden modificar el tamaño de la misma, y de esta manera hacer posible la utilización del mismo molde-crisol con cables de diferentes secciones.

Al menos uno de los casquillos complementarios a la abertura del molde crisol es el que incorpora el mismo molde-crisol por el cual se introducirá bien el cable de mayor sección que pueda ser soldado con el sistema aquí descrito, o bien el casquillo complementario correspondiente a otra sección de cable si es que se quiere soldar esa otra sección de cable.

El casquillo que incorpora el molde-crisol presenta una superficie interior cónica. La conicidad de esta superficie es igual a la conicidad de la superficie exterior del casquillo complementario correspondiente a otra sección de cable. Por esta razón, cuando se introduzca el segundo casquillo en el primero, bastará con presionar ligeramente para conseguir un ajuste cónico entre ambas superficies, el cual garantizará una unión entre ambos casquillos debido a la alta fuerza de rozamiento que aparecerá. Por esta razón se garantizará la ausencia de holgura entre ambos casquillos, asegurándose que no se produzcan escapes de metal fundido proveniente de la reacción aluminotérmica.

Si bien el ensamblaje de los casquillos permite realizar la soldadura de un cable menor que el cable de mayor sección que se pueda soldar con el kit, la sección total de cable más casquillos no sufrirá mucha modificación de un caso a otro. Efectivamente, en todos los casos la abertura del molde-crisol estará ocupada casi en su totalidad por cobre, ya sea de los casquillos o del cable. Por esta razón la carga aluminotérmica podrá ser siempre la misma, independientemente de cuál sea la sección del cable a soldar.

Finalmente, otra de las diferencias entre el sistema y procedimiento que se describe en la solicitud de patente P201030202 y el sistema y procedimiento objeto de esta solicitud tiene que ver con la tapa que puede colocarse en la parte superior del molde. En la solicitud P201030202 se presenta a la tapa formada por dos piezas distintas. En la solicitud actual se sigue presentando a la tapa formada por dos partes, pero incorporando un nuevo elemento, el cual podrá ser utilizado con un dispositivo de encendido a distancia para realizar la ignición de la carga aluminotérmica. Aún así, seguirá existiendo la posibilidad de realizar el encendido de la carga aluminotérmica mediante el método tradicional, es decir, utilizando pistola de ignición.

Según todo lo anterior el procedimiento de conexión cables y tubos que hace uso del sistema descrito se caracteriza porque comprende los siguientes pasos:

- acercar el mecanismo de sujeción del sistema al tubo,
- ejercer una fuerza F sobre la pieza móvil con el fin de acercarla hacia la superficie del tubo traccionando de esta forma el resorte,

- hacer contactar el imán con la superficie del tubo,
- introducir el extremo del cable que va a ser soldado en la abertura del molde, y
- verter polvo aluminotérmico y polvo de ignición en el interior del molde-crisol.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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 en perspectiva del molde crisol que incorpora al mecanismo de sujeción del sistema objeto de la invención situado sobre un tubo y en posición operativa.

Figura 2a y 2b – Muestran una vista en perspectiva superior e inferior del molde crisol correspondiente a la figura 1.

Figura 3- Muestra una sección del molde crisol que incorpora el mecanismo de sujeción correspondiente a la figura 1.

Figura 4a y 4b- Muestran sendas vistas en perspectiva de la extracción del molde crisol que incorpora al mecanismo de sujeción del sistema objeto de la invención posteriormente a su uso.

Figura 5- Muestra una sección de un casquillo que incorpora el molde crisol según la figura 7 para la introducción del cable de mayor sección que se pueda soldar con el sistema objeto de la invención.

Figura 6- Muestra un casquillo complementario para ser introducido en el casquillo que incorpora el molde crisol según la figura 7 adaptado para la introducción de un cable de menor sección que la mayor que se pueda soldar con el sistema objeto de la invención.

Figura 7 - Muestra una sección del molde crisol que incorpora los casquillos correspondientes a las figuras 5 y 6.

Figura 8a y 8b – Muestra una vista esquemática de la maniobra de accionamiento del mecanismo de sujeción del sistema objeto de la invención anteriormente a su uso.

Figura 9 - Muestra una vista en perspectiva de la parte inferior de la tapa del molde así como de un fusible.

Figura 10- Muestra una vista en perspectiva de una tapa completa con el fusible incorporado.

Figura 11- Muestra una sección de la tapa correspondiente a la figura 10.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A la vista de las figuras se describe a continuación un modo de realización preferente del sistema (1) objeto de esta invención.

En las figuras 1 a 4 se representa un ejemplo de realización del sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19) objeto de la invención. El sistema (1) comprende un conjunto molde-crisol y comprende además:

- un mecanismo de sujeción (20) adaptado para su fijación a la superficie del tubo (19) que comprende una pieza fija (101) anclada al conjunto molde-crisol y una pieza móvil (102) que se encuentra ubicada en la parte inferior (16) del conjunto molde-crisol y en cuya parte inferior se encuentra ubicado al menos un imán (13) adaptado para la creación de un campo magnético para generar una fuerza de unión entre la superficie del tubo (19) y el mecanismo de sujeción (20), y
- al menos un resorte a tracción (103) que se extiende entre la pieza fija (101) y la pieza móvil (102).

En el ejemplo de realización mostrado en las figuras la pieza móvil (102) y la pieza fija (101) del sistema de sujeción son de chapa. Concretamente, la pieza fija (101) posee una forma de “U” que queda localizada en un escalonamiento (15) del conjunto molde-crisol. A través del escalonamiento (15) se transmite el esfuerzo necesario al conjunto molde-crisol.

El contorno interior de la pieza móvil (102) reproduce el contorno exterior de la parte inferior (16) del molde-crisol de modo que ésta (16) hace de guía en el movimiento de la pieza móvil (102). Además la pieza móvil (102) no es totalmente cerrada respecto al contorno del molde-crisol sino que tiene una abertura para posibilitar la separación del molde una vez realizada la soldadura.

Tanto la pieza fija (101) como la pieza móvil (102) incorporan, a cada uno de sus lados, dos orejetas (118) con sendos agujeros por los que se introducen las anillas de sujeción de los muelles de tracción (103) que se extienden entre ambas piezas (101, 102). Es a través de estas anillas por donde los muelles transmiten el esfuerzo de sujeción desde la pieza móvil (102) hasta la pieza fija (101).

Finalmente, existen dos imanes (13) que se encuentran ubicados en la parte inferior de la pieza móvil (102). La posición de uno de estos imanes (13) coincide con la posición de la abertura (14) del molde-crisol, mientras que el otro imán (13) se coloca en el lado opuesto. Esta forma de colocar los imanes (13) permitirá alinear los dos imanes (13) con la generatriz de la superficie del tubo (19). Si bien la fuerza magnética es suficiente para fijar los dos imanes (13) a la parte inferior de la pieza móvil (102), estas uniones se aseguran interponiendo algún medio adhesivo entre imanes (13) y pieza móvil (102). Es a través de estas uniones por donde los imanes (13) transmiten el esfuerzo de sujeción desde la superficie del tubo (19) hasta la pieza móvil (102).

Cuando el sistema (1) de sujeción se encuentra en reposo, es decir, con los imanes (13) separados de la superficie del tubo (19), la parte superior de la pieza móvil (102) descansa sobre unos segundos escalonamientos (12) que presenta el molde-crisol. En esta posición los dos muelles (103) ya se encuentran ligeramente traccionados, de manera que existe una pequeña fuerza que aprieta a las piezas fija (101) y móvil (102) contra sus respectivos escalonamientos (15, 12) en el molde-crisol. Esta pequeña fuerza asegura que, en reposo, el sistema (1) de sujeción esté firmemente sujeto al molde-crisol.

Los dos imanes (13) que incorpora la pieza móvil (102) del sistema (1) de sujeción se alinean con la generatriz de la superficie del tubo (19), haciendo contacto sobre ella. Independientemente de cuál sea el diámetro del tubo (19), será únicamente sobre esa generatriz donde tenga lugar la unión entre el sistema de sujeción que incorpora el molde-crisol y el propio tubo (19). Esta es la razón por la cual este nuevo sistema de sujeción es válido sea cual sea el diámetro del tubo.

Es importante que la fuerza de los imanes (13) sea lo suficientemente grande para contrarrestar la fuerza necesaria para traccionar los muelles (103). En caso contrario, esa fuerza de tracción de los muelles (103) sería suficiente para separar la pieza móvil (102) de la superficie del tubo (19), haciendo ineficaz al sistema de sujeción.

En este ejemplo de realización, más concretamente de las figuras 5 a 7, del objeto de la invención se detalla la soldadura a un tubo (19) de un cable (18) menor que el cable de mayor sección que se pueda soldar con el sistema (1) objeto de la invención; tal y como se observa en la figura 7 donde aparece una vista en sección de un conjunto molde-crisol del sistema (1) con un primer casquillo (105) y un casquillo complementario (106) ensamblados. Se observa el casquillo complementario (106) correspondiente a otra sección de cable (18) introducido en el primer casquillo (105) que incorpora el molde-crisol. De esta forma se modifica la abertura (14) que inicialmente presenta el conjunto molde-crisol. A la vista de la citada figura se deduce que, si bien el ensamblaje de los casquillos (105,106) permite realizar la soldadura de un cable (18) menor que el cable (18) de mayor sección que se pueda soldar con el sistema (1) objeto de la invención, la sección total de cable (18) más casquillos (105,106) no sufrirá mucha modificación de un caso a otro. Efectivamente, en todos los casos la abertura (14) del molde-crisol estará ocupada casi en su totalidad por cobre, ya sea de los casquillos (105, 106) o del cable (18). Por esta razón la carga aluminotérmica podrá ser siempre la misma, independientemente de cuál sea la sección del cable a soldar.

El orificio interior del primer casquillo (105) que incorpora el molde-crisol tiene una primera superficie interior (113) con una pequeña conicidad que facilitará la introducción del cable (18) de mayor sección que pueda ser soldado con el sistema (1), ya que este cable (18) se encontrará un diámetro de entrada en el primer casquillo (105) bastante mayor que su propio diámetro. Además, la conicidad de esta primera superficie interior (113) servirá, tal y como se explica más adelante, para sujetar alguno de los casquillos complementarios (106) correspondientes a otras secciones de cable (18).

El orificio interior del primer casquillo (105) que incorpora el molde-crisol tiene una segunda superficie interior (114) cilíndrica de diámetro ligeramente mayor que el diámetro del cable (18) de mayor sección que pueda ser soldado con el sistema aquí descrito, de manera que entre cable (18) y la segunda superficie interior (114) aparezca una holgura muy pequeña. Esta holgura tan pequeña asegurará que no se produzcan escapes de metal fundido proveniente de la reacción aluminotérmica.

El orificio interior del primer casquillo (105), el que incorpora el molde-crisol, tiene una tercera superficie (115) de gran conicidad que disminuye rápidamente de diámetro, constituyendo un tope para cualquier cable (18) que se introduzca por el casquillo (105). La existencia de este tope asegurará que ningún cable (18) se introduzca más de lo debido, de esta manera, si un cable (18) se introdujese más de lo debido, podría interponerse demasiado entre la placa que incorpora la

aleación de bajo punto de fusión y el agujero de colada del metal proveniente de la reacción aluminotérmica, disminuyendo por tanto la fusión de la parte superior de esa placa, así como la cantidad de calor transmitida a través de la propia placa y hasta la aleación de bajo punto de fusión.

Las superficies exteriores del primer casquillo (105) que incorpora el molde-crisol facilitan su montaje en la abertura (14) del molde-crisol. Mientras que las superficies cilíndricas anteriormente citadas ajustan en la abertura (14), un escalón (107) constituye un tope que define hasta dónde se introduce el primer casquillo (105) dentro del molde-crisol.

El o los casquillos complementarios (106) correspondientes a otras secciones de cable (18) tienen una forma que permite introducir un cable (18) menor que el cable (18) de mayor sección que se pueda soldar con el sistema (1) aquí descrito. Previamente, este casquillo complementario (106) tendrá que ser introducido en el primer casquillo (105) que incorpora el molde-crisol. La superficie exterior del casquillo complementario (106) correspondiente a otra sección de cable (18) también tiene una pequeña conicidad igual a la que tiene la primera superficie interior (113) del primer casquillo (105) que incorpora el molde-crisol. De esta forma, cuando se introduzca este casquillo complementario (106) en aquel (105), bastará con presionar ligeramente para conseguir un ajuste cónico entre ambas superficies, el cual garantizará una unión entre ambos casquillos (105, 106) debido a la alta fuerza de rozamiento que aparecerá. Por la misma razón se garantizará la ausencia de holgura entre ambos casquillos (105, 106), asegurándose que no se produzcan escapes de metal fundido proveniente de la reacción aluminotérmica.

Según lo comentado, en el ejemplo de realización mostrado en las figuras, el conjunto molde-crisol, incorpora una tapa (22) que consta de una parte inferior (110) que dispone de una cavidad (112) cuyo contorno reproduce el contorno del fusible (109), de manera que éste (109) puede alojarse en aquella (112); y de una parte superior (111) que es colocada sobre la parte inferior (110) de forma que entre ambas (110, 111) queda encerrado el fusible (109). Con vistas a asegurar la unión de las dos partes (110, 111) de la tapa (22), y de esta forma asegurar que el fusible (109) no se sale de su alojamiento se recurre a un medio adhesivo interpuesto entre ambas partes (110, 111) de la tapa (22). Cabe destacar que una vez montada la tapa (22) una parte del fusible (109) se dispone de tal manera que asoma fuera de las dos partes (110, 111) de la tapa (22), para que se pueda conectar el mismo (109) al dispositivo de encendido a distancia.

Asimismo, la parte superior (111) de la tapa (22) presenta una cavidad (116) en forma de embudo, por la cual se puede verter de forma descuidada una pequeña cantidad de polvo de ignición y cuyas paredes tienen forma de embudo para canalizar esa pequeña cantidad de polvo de ignición para que finalmente quede localizada en un entorno del hilo resistivo que incorpora el fusible (109). En esas condiciones ya se puede accionar el dispositivo de encendido a distancia para realizar la ignición de esa pequeña cantidad de polvo de ignición cuya energía liberada se transmite a través de un orificio central (117) de la parte inferior (110) de la tapa (22) y hasta la carga aluminotérmica contenida en el crisol del molde, iniciando así la ignición de esta carga aluminotérmica.

A la parte superior de la cavidad (116) en forma de embudo de la parte superior (111) de la tapa (22) se puede acercar también una pistola de ignición, para que las chispas generadas por la misma provoquen la ignición de la pequeña cantidad de polvo de ignición vertida de forma descuidada por esa cavidad (116) en forma de embudo. Al igual que en el caso anterior, la energía liberada por esa pequeña cantidad de polvo de ignición se transmitirá a través del orificio central (117) de la parte inferior (110) de la tapa (22) y hasta la carga aluminotérmica contenida en el crisol del molde, de manera que finalmente se producirá la ignición de esta carga aluminotérmica. Es decir, la existencia del fusible (19) interpuesto entre ambas partes (110, 111) que forman la tapa (22) no impide que el encendido de la carga se realice de la forma tradicional, es decir, utilizando pistola de ignición.

Respecto al procedimiento que hace uso del sistema (1) anteriormente descrito, primeramente se procede a esmerilar una superficie del tubo (19) en la que se va a realizar la unión mediante soldadura para posteriormente acercar un molde crisol que incorpora un mecanismo de sujeción (20) del sistema (1) objeto de la invención al tubo (19) formado por la pieza fija (101) de chapa que se encuentra anclada en una parte superior (17) del conjunto molde-crisol, una pieza móvil (102) de chapa que se encuentra ubicada en una parte inferior (16), y al menos dos muelles (103) de tracción destinados a unir elásticamente ambas piezas (101,102) de chapa de forma que la superficie esmerilada del tubo (19) quede encarada con el mecanismo de sujeción (20) para así actuar dicho mecanismo de sujeción (20).

Mientras se sujeta firmemente el molde contra la superficie del tubo (19), se ejerce una fuerza F, véanse las figuras 8a y 8b, sobre la pieza móvil (102) con el fin de acercarla hacia la superficie del tubo (19). De esta forma los muelles (103) se van traccionando. Cuando la pieza móvil (102) se acerca suficientemente a la superficie del tubo (19), los imanes (13) ejercen la fuerza necesaria para sujetar el conjunto contra el tubo (19) y con los muelles (103) traccionados.

Los muelles (103) traccionados aseguran que se ejerce una fuerza constante de una placa que lleva incorporada la aleación de bajo punto de fusión contra la superficie de acero. Esta fuerza es necesaria para que tengan lugar los fenómenos de capilaridad que finalmente constituyen la unión entre placa y superficie.

En otra realización del objeto de la invención, ilustrado en la figura 3, para realizar la soldadura se procede a retirar el recubrimiento de polietileno y esmerilar la zona del tubo (19) en que se va a realizar la soldadura en una superficie de 80x60 mm, superficie esmerilada sobre la cual se vierte flux y a la cual se acerca el sistema (1) objeto de la invención. Se ejerce una fuerza F sobre la pieza móvil (102) con el fin de acercarla hacia la superficie del tubo (19) traccionando de esta forma los muelles (103) y finalmente haciendo contactar los imanes (13) con la superficie del tubo (19).

A continuación se procede a retirar el recubrimiento del cable en el extremo que vaya a ser soldado y en una longitud de 30 mm. A continuación se selecciona el casquillo complementario (106) adecuado, comprobando que puede ser introducido por el extremo del cable (18) sin recubrimiento, y que con el mismo (106) aparece la menor holgura posible (esta operación no es necesaria para el cable (18) de mayor sección que se pueda soldar con el sistema (1)). Se introduce el casquillo complementario (106) seleccionado en el paso anterior en el primer casquillo (105) que incorpora el molde, presionando ligeramente para asegurar su posición para a continuación introducir el extremo del cable (18) sin recubrimiento en el casquillo complementario (106).

Una vez insertado el cable (18) se puede proceder a verter el polvo aluminotérmico en el interior de una tolva del molde del conjunto molde-crisol, así como ¾ partes del polvo de ignición. En el caso en que la reacción se inicia mediante un dispositivo de encendido a distancia, se procede a insertar el extremo del fusible (109) que asoma de la tapa (22) en la pinza del dispositivo de encendido a distancia y se coloca la tapa (22) sobre el molde y se procede a verter una cantidad de polvo de ignición que se había reservado en la tolva de la tapa para, a continuación, accionar el pulsador del dispositivo de encendido a distancia, manteniéndolo pulsado hasta que tenga lugar la reacción.

Tras retirar cuidadosamente una pinza del dispositivo de encendido se deja reposar el molde durante 15 minutos, a continuación y ayudándose de un martillo o similar, se procede a romper el molde de arena a través de la abertura de la pieza móvil (102) para separar una esquina del resto del molde y a continuación desplazar el resto del molde y librando la soldadura, según se represente en la figura 4.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19), que comprende un conjunto molde-crisol adaptado para la realización de una reacción aluminotérmica que se produce en el interior de dicho conjunto molde-crisol para generar la unión del tubo (19) y el cable (18), caracterizado porque comprende:

- un mecanismo de sujeción (20) adaptado para su fijación a la superficie del tubo (19) que comprende una pieza fija (101) anclada al conjunto molde-crisol y una pieza móvil (102) que se encuentra ubicada en la parte inferior (16) del conjunto molde-crisol y en cuya parte inferior se encuentra ubicado al menos un imán (13) adaptado para la creación de un campo magnético para generar una fuerza de unión entre la superficie del tubo (19) y el mecanismo de sujeción (20), y
- al menos un resorte a tracción (103) que se extiende entre la pieza fija (101) y la pieza móvil (102).

2.- Sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19), según reivindicación 1, caracterizado porque la pieza móvil (102) y la pieza fija (101) son de chapa.

3.- Sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19), según reivindicación 2, caracterizado porque la pieza fija (101) posee una forma de "U" y queda localizada en un escalonamiento (15) del conjunto molde-crisol.

4.- Sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19), según reivindicación 2, caracterizado porque el contorno interior de la pieza móvil (102) reproduce el contorno exterior de la parte inferior (16) del molde-crisol de modo que ésta (16) hace de guía en el movimiento de la pieza móvil (102).

5.- Sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19), según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende sendos imanes (13) que se encuentran ubicados en la parte inferior de la pieza móvil (102).

6.- Sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19), según la reivindicación 5, caracterizado porque ambos imanes (13) están localizados sobre la pieza móvil (102) de modo que están adaptados para quedar alineados con la generatriz del tubo (19) en posición operativa.

7.- Sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19), según la reivindicación 1, caracterizado porque el conjunto molde-crisol comprende una abertura (14) que comprende adicionalmente un primer casquillo (105) adaptado para permitir la inserción del cable (18).

8.- Sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19), según la reivindicación 7, caracterizado porque el orificio interior del primer casquillo (105) comprende una primera superficie interior (113) con una pequeña conicidad.

9.- Sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19), según la reivindicación 8, caracterizado porque el orificio interior del primer casquillo (105) comprende una segunda superficie interior (114) cilíndrica de diámetro ligeramente mayor que el diámetro del cable (18) de mayor sección que pueda ser soldado de manera que el cable (18) puede introducirse en el casquillo (105).

10.- Sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19), según la reivindicación 9, caracterizado porque el orificio interior del primer casquillo (105) comprende una tercera superficie (115) de gran conicidad de modo que constituye un tope para el cable (18) que se introduzca por el casquillo (105).

11.- Sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19), según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque adicionalmente comprende un casquillo complementario (106) adaptado para su inserción entre el cable (18) y el primer casquillo (105) y cuya superficie exterior comprende una conicidad igual a la que comprende la primera superficie interior (113) del primer casquillo (105).

12.- Sistema (1) de conexión de cables (18) y tubos (19) según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una tapa (22) del molde crisol que comprende una parte inferior (110) y una parte superior (111), comprendiendo la parte inferior (110) una cavidad (112) para el alojamiento de un fusible (109).

13.- Procedimiento de conexión cables (18) y tubos (19) que hace uso del sistema (1) descrito en una cualquiera las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque comprende los siguientes pasos:

- acercar el mecanismo de sujeción (20) del sistema (1) al tubo (19),
- ejercer una fuerza F sobre la pieza móvil (102) con el fin de acercarla hacia la superficie del tubo (19) traccionando de esta forma el resorte (103),
- hacer contactar el imán (13) con la superficie del tubo (19),

- introducir el extremo del cable (18) que va a ser soldado en la abertura (14) del molde, y
- verter polvo aluminotérmico y polvo de ignición en el interior del molde-crisol.

14.- Procedimiento de conexión de cables (18) y tubos (19), según la reivindicación 13, caracterizado porque comprende adicionalmente el siguiente paso:

- introducir el casquillo complementario (106) en el primer casquillo (105) de la abertura (14).

15.- Procedimiento de conexión de cables (18) y tubos (19) según la reivindicación 13, caracterizado porque comprende adicionalmente los siguientes pasos:

- insertar el extremo del fusible (109) que asoma de la tapa (22) en el conector del dispositivo de encendido a distancia,
- colocar la tapa (22) en el molde,
- verter una cantidad de polvo de ignición en la tolva de la tapa (22),
- accionar el pulsador del dispositivo de encendido a distancia,
- retirar la tapa (22),
- separar una esquina del resto del molde mediante una abertura de la pieza móvil (103), y
- desplazar el resto del molde y librar la soldadura mediante la abertura de la pieza móvil (103).

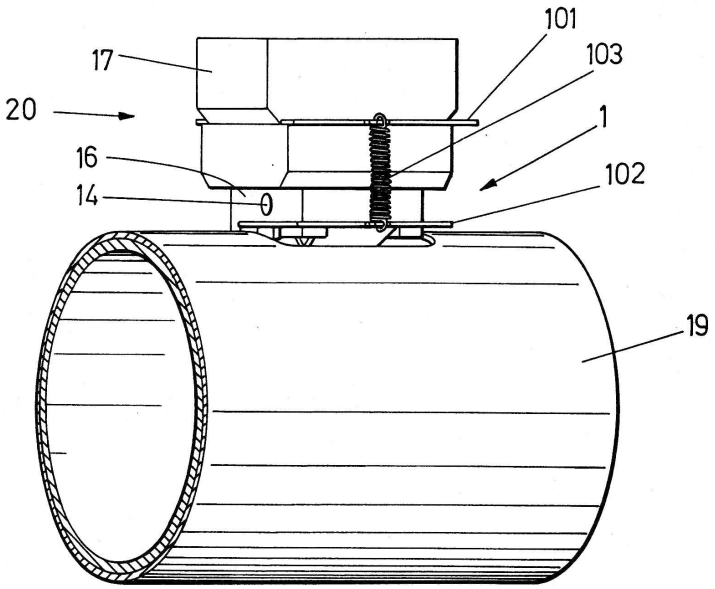


FIG.1

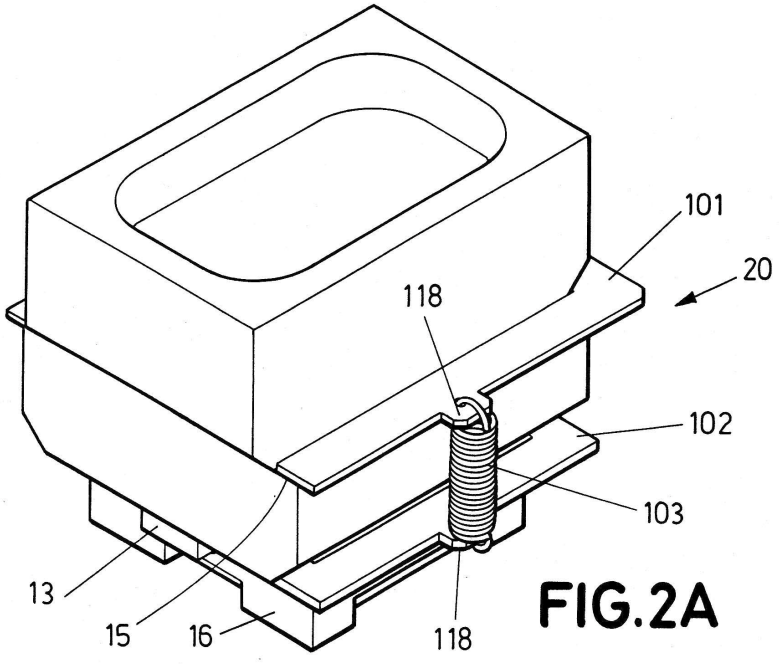

101
20
118
102
103
13
15
16
118

FIG.2A

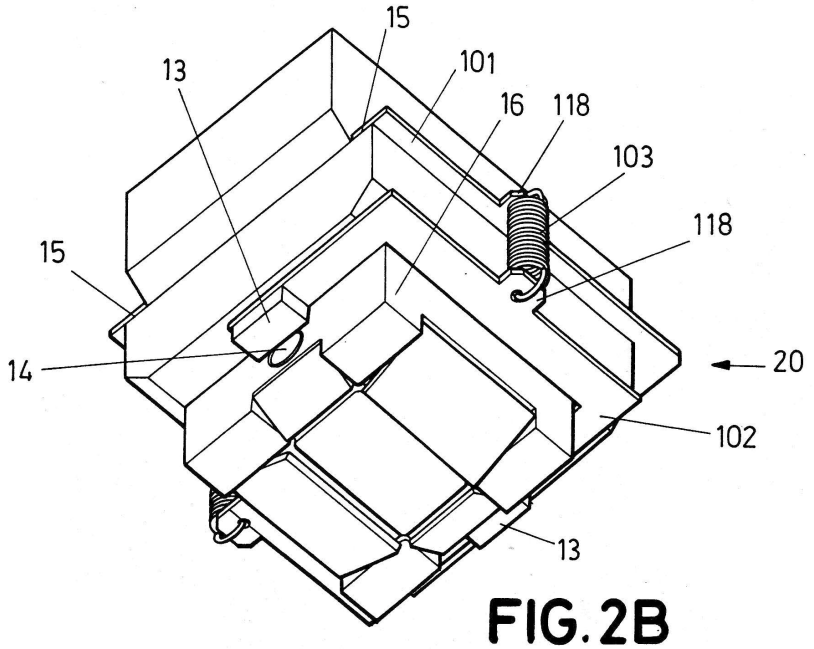

15
13
101
16
118
103
118
15
14
20
102
13

FIG.2B

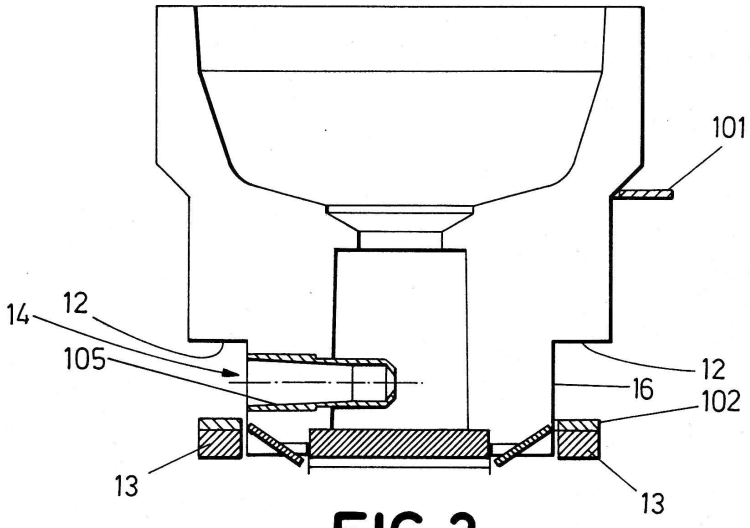


FIG.3

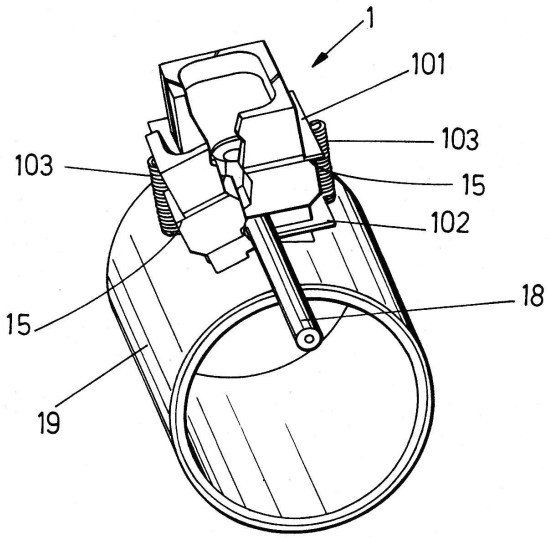


FIG.4A

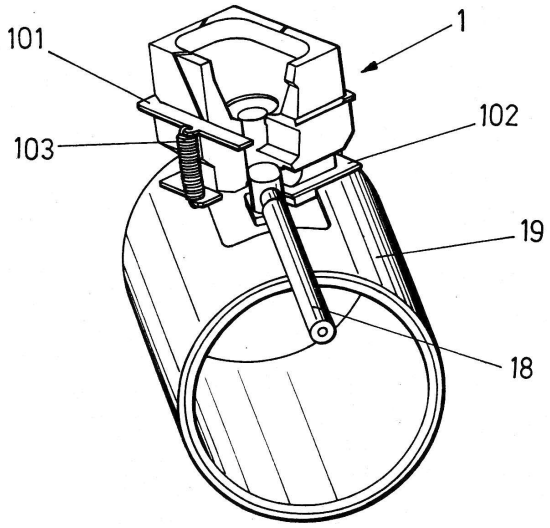


FIG.4B

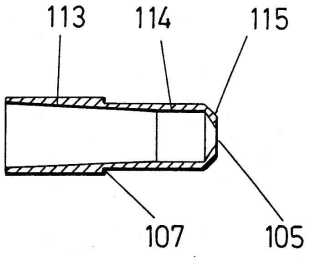


FIG.5

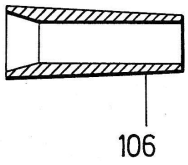


FIG.6

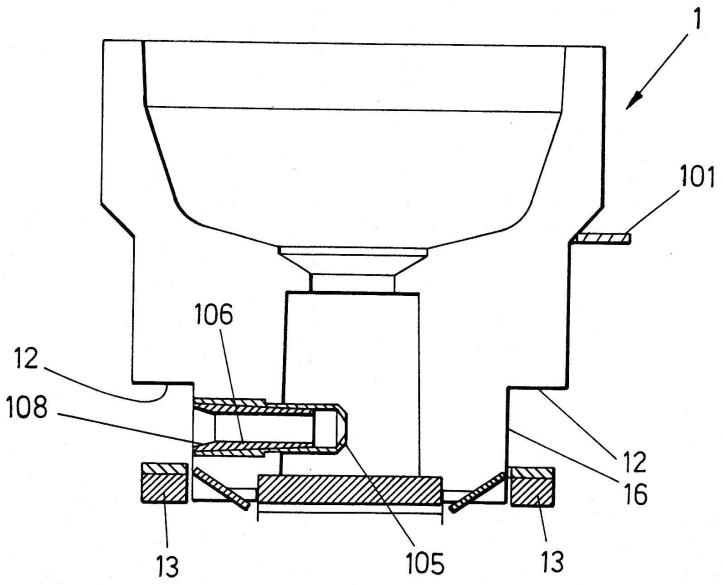


FIG.7

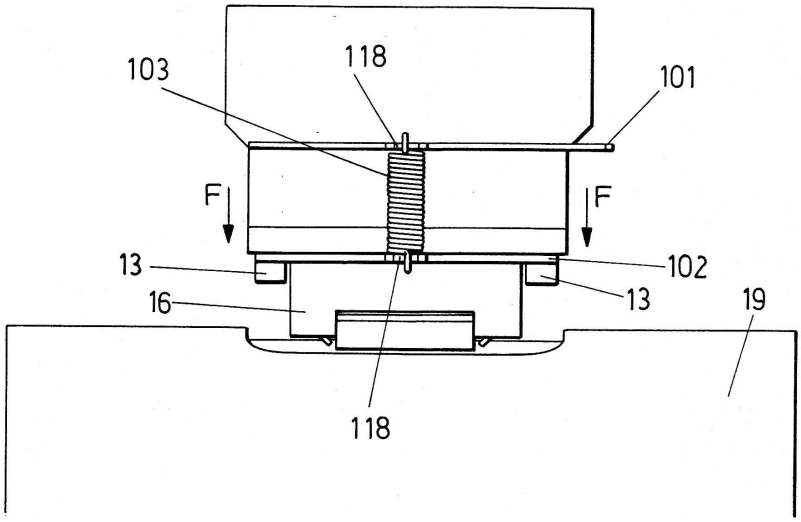


FIG.8A

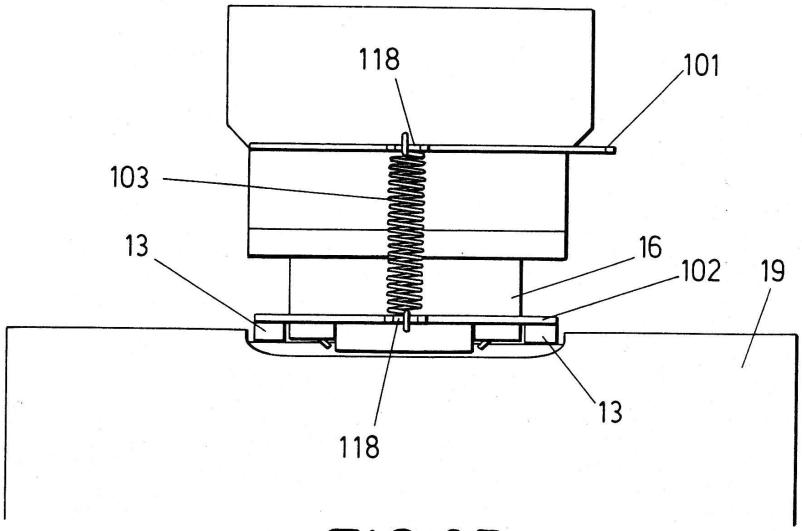


FIG.8B

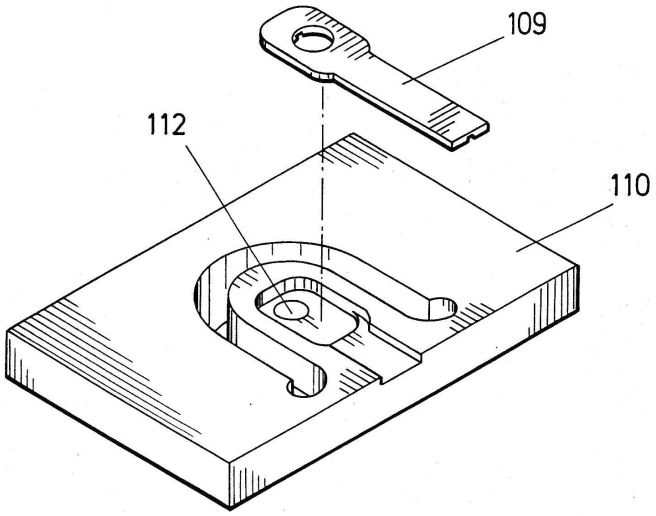


FIG.9

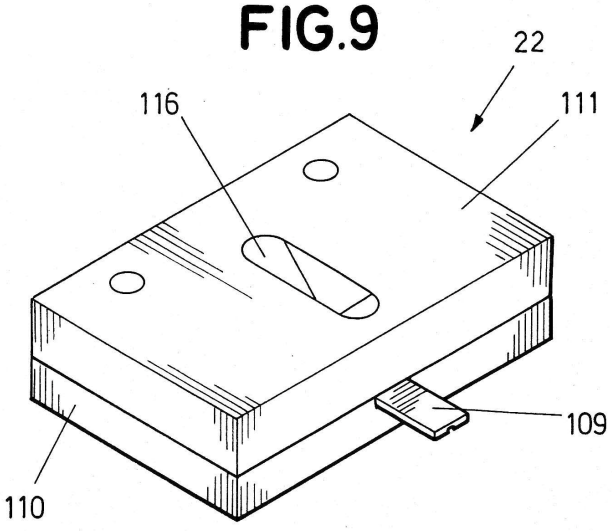


FIG.10

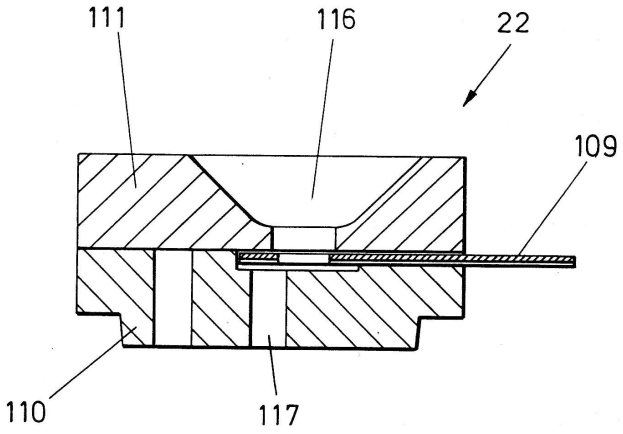


FIG.11

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201131538

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 23.09.2011

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***B23K23/00*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
A	FR 2657283 A1 (ERICO FRANCE SARL) 26.07.1991, título; páginas 8-10; figuras 6,10-12.	1-4,13
A	WO 2004010548 A1 (EXOWELD PTY LTD et al.) 29.01.2004, título; resumen; páginas 9,11,12; figuras 1,4-7.	7,8
A	ES 2356649 A1 (KLK ELECTRO MATERIALES S A) 12.04.2011, título; resumen; figuras.	12,15
A	US 6382496 B1 (HARGER TIMOTHY R) 07.05.2002, título; resumen; párrafos 34-37; figuras 1,4,5.	1,13
A	US 5538174 A (GAMAN NICOLAE) 23.07.1996, resumen; columna 2, línea 59 – columna 4, línea 51; figuras 1-4.	1,13
A	US 6279885 B1 (LEON JR RAYMOND) 28.08.2001, título; resumen; figuras.	1
A	US 6047875 A (AL-NABULSI TALAL M) 11.04.2000, columna 3, línea 66 – columna 4, línea 1; columna 4, líneas 12-15,60-64; figuras 4-9.	1,3

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
28.08.2013	G. Barrera Bravo	1/5

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

B23K

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.08.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-15	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1-15	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**

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

Base de la Opinión.-

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

1. Documentos considerados.-

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	FR 2657283 A1 (ERICO FRANCE SARL)	26.07.1991
D02	WO 2004010548 A1 (EXOWELD PTY LTD et al.)	29.01.2004
D03	ES 2356649 A1 (KLK ELECTRO MATERIALES S A)	12.04.2011

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

Se considera D01 el documento del estado de la técnica más cercano al sistema reivindicado. En adelante se utilizará la terminología empleada en las reivindicaciones de la solicitud.

En el ejemplo de realización representado en las figuras 10 y 11 del documento D01 se divulga (las referencias entre paréntesis corresponden a D01) un sistema de conexión de cables y tubos (título), que comprende:
- Un conjunto molde-crisol (2b, A) adaptado para la realización, en su interior, de una reacción aluminotérmica para generar la unión del tubo (B) y el cable (1), donde una abertura (24) queda dispuesta para permitir la inserción del cable.
- Un mecanismo de sujeción (figura 10) adaptado para su fijación a la superficie del tubo, que incluye una pieza fija (77) y una pieza móvil (74) ubicada en la parte inferior del conjunto molde-crisol. En la parte inferior del mecanismo de sujeción se encuentran ubicados cuatro imanes (65) para la creación de un campo magnético para generar una fuerza de unión entre la superficie del tubo y el mecanismo de sujeción.
- Dos resortes a tracción (76) que se extienden entre la pieza fija y la pieza móvil.

Reivindicación independiente 1. La diferencia entre lo divulgado en el documento D01 y la reivindicación 1 reside fundamentalmente en que en el documento D01 los imanes no se encuentran en la parte inferior de la pieza móvil del mecanismo de sujeción. El efecto técnico que produce dicha diferencia sería eliminar la necesidad de que el mecanismo de sujeción incluya elementos adicionales (60, 62, 63, 64, 66) para poder ubicar los imanes que permiten la fijación del mecanismo de sujeción a la superficie del tubo. El problema técnico que se resolvería por medio de dicha diferencia sería cómo simplificar el mecanismo de sujeción. A la vista de los documentos citados, tomados de forma independiente o en combinación, parece que no existen indicios suficientes para que un experto en la materia conciba un sistema según lo dispuesto en la reivindicación 1, y por tanto parece que la reivindicación 1 cumpliría con los requisitos de novedad (art. 6.1 LP 11/1986) y actividad inventiva (art. 8.1 LP 11/1986).

Reivindicaciones dependientes 2-12. Dado que tal y como se ha explicado en el párrafo anterior, a la vista de los documentos citados, el sistema de la reivindicación 1 parece nuevo e inventivo, y teniendo en cuenta que las reivindicaciones 2-12, dependen directa o indirectamente de la reivindicación 1, las reivindicaciones 2-12 cumplirían con los requisitos de novedad (art. 6.1 LP 11/1986) y actividad inventiva (art. 8.1 LP 11/1986).

Reivindicación independiente 13. La reivindicación 13 se refiere a un procedimiento que hace uso de un sistema acorde con una cualquiera de las reivindicaciones 1-12. Teniendo en cuenta que tal y como se ha explicado anteriormente, a la vista de los documentos citados, el sistema de la reivindicación 1 parece nuevo e inventivo, la reivindicación 13 cumpliría con los requisitos de novedad (art. 6.1 LP 11/1986) y actividad inventiva (art. 8.1 LP 11/1986).

Reivindicaciones dependientes 14, 15. Dado que tal y como se ha explicado en el párrafo anterior, a la vista de los documentos citados, parece que la reivindicación 13 es nueva e inventiva, las reivindicaciones 14, 15, dependientes de la reivindicación 13, cumplirían con los requisitos de novedad (art. 6.1 LP 11/1986) y actividad inventiva (art. 8.1 LP 11/1986).

En el sistema del documento D01, el contorno interior de la pieza móvil reproduce la primera parte del contorno exterior de la parte inferior del molde, de modo que sirve guía en el movimiento de dicha pieza móvil hasta que ésta alcanza un escalonamiento (30) sobre el que la pieza móvil ejerce la correspondiente fuerza de empuje para acercar el molde a la superficie del tubo. En el documento D01 también se contempla explícitamente que la pieza móvil sea de chapa. Por otro lado, en el ejemplo de realización de la figura 12 del documento D01, el mecanismo de sujeción incluye una pieza única (51) con tres partes bien diferenciadas (52, 53, 54), en la que la parte superior (53) posee una forma de "U" y queda localizada en un escalonamiento del conjunto molde-crisol (ver figura 12). En consecuencia, se considera que el documento D01 constituye un reflejo del estado de la técnica para las reivindicaciones 1-4, 13.

El documento D02 divulga (las referencias entre paréntesis corresponden a D02) un casquillo (10) adaptado para permitir la inserción de un cable (título, resumen) en un molde adecuado para ser utilizado en soldadura aluminotérmica. Además, en el documento D02 se contempla explícitamente la posibilidad de que el casquillo presente una conicidad (página 12). En consecuencia, se considera que el documento D02 constituye un reflejo del estado de la técnica para las reivindicaciones 7, 8.

El documento D03 divulga (las referencias entre paréntesis corresponden a D03) una tapa para un molde utilizado en soldadura aluminotérmica (título), que comprende una parte inferior (1) y una parte superior (2), en la que la parte inferior incluye una cavidad (14) para el alojamiento de un fusible. En consecuencia, se considera que el documento D03 constituye un reflejo del estado de la técnica para las reivindicaciones 12, 15.