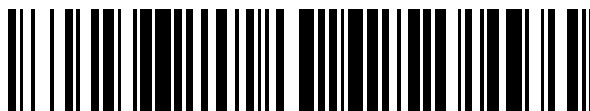


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 914**

51 Int. Cl.:

**B23K 9/028** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2012** E 12179757 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018** EP 2695695

54 Título: **Método para soldar conductos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.04.2018**

73 Titular/es:  
**ARVOS GMBH (100.0%)**  
**Ellenbacher Straße 10**  
**34123 Kassel, DE**

72 Inventor/es:  
**BECKER, ARI y**  
**BRESINSKI, ANDREAS**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 663 914 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método para soldar conductos

### Campo de la descripción

5 La presente descripción se refiere a la tecnología de soldadura y, de forma más específica, a un método y un sistema para soldar dos o más conductos.

### Antecedentes de la descripción

10 Segmentos de conducto, tales como tuberías o tubos, se sueldan entre sí circunferencialmente para configurar un tramo de conducto requerido para su utilización en distintas aplicaciones, incluyendo, aunque no de forma limitativa, intercambiadores de calor o líneas de tuberías de transporte, que se usan en diversas industrias para el transporte de sustancias químicas, aceite mineral y gases naturales y similares. La soldadura de los segmentos de conducto entre sí requiere un cuidado, tiempo y destreza considerables, de modo que resulta muy cara. Durante la soldadura de los segmentos de conducto existe una gran probabilidad de que se produzca una deposición de material de soldadura en una zona de soldadura y alrededor de la misma. La deposición del material de soldadura a lo largo de las superficies interiores de los conductos puede reducir la duración de los conductos soldados, ya que puede 15 aparecer corrosión debida a la migración de partículas a través de los conductos soldados. Se han realizado numerosos intentos para evitar estos problemas, y aún se siguen realizando.

20 De forma general, la soldadura de estos segmentos de conducto se realiza en un proceso de dos etapas. En la primera etapa, se realiza una soldadura de base, conocida generalmente como capa de raíz, entre los segmentos de conductos, en un intersticio relativamente pequeño, conocido generalmente como intersticio de raíz, entre los mismos. La soldadura de base o la capa de raíz se realiza en parte del espesor de pared adyacente a las superficies interiores de los segmentos de conducto. Mientras se conforma la capa de raíz, existe una alta probabilidad de que el material de soldadura migre a través de las superficies interiores y quede depositado. No obstante, en la actualidad existen diversas tecnologías modernas que permiten evitar la deposición del exceso de material de soldadura, por ejemplo, disponiendo anillos de soporte, etc., a lo largo de la zona de soldadura. Dichos anillos de 25 soporte se disponen en las superficies interiores a lo largo del intersticio de raíz como soporte y, a continuación, se realiza la soldadura de base. Dicho anillo de soporte evita que la soldadura de raíz de la capa de raíz migre a través de las superficies interiores de los segmentos de conducto, evitando a su vez la deposición de material de soldadura en los mismos. Debido a que el anillo de soporte se funde parcialmente, el mismo debe retirarse posteriormente mediante mecanizado.

30 A continuación, se realiza la segunda etapa de soldadura. En esta etapa, después de conformar la capa de raíz, el intersticio de raíz se llena realizando una soldadura de relleno. El 'intersticio de raíz' después de conformar la capa de raíz se denominará técnicamente más adelante un 'intersticio'. Este intersticio se llena depositando repetidamente electrodos de soldadura de relleno. Mientras se realiza la soldadura de relleno, existe una gran probabilidad de que la capa de raíz obtenida en la primera etapa sea expulsada por presión debido al efecto de 35 transferencia de calor de la soldadura de relleno. De forma general, mientras se realiza la soldadura de relleno, es posible que se cree una tensión de compresión en la soldadura de raíz y, por lo tanto, existe una gran probabilidad de que la capa de raíz pueda deformarse plásticamente, lo que podría provocar la expulsión por presión de los materiales de soldadura, tales como los materiales de soldadura de raíz o de soldadura de relleno. Dicha expulsión por presión del material de soldadura puede reducir la duración de los conductos soldados debido a la corrosión, tal como se ha mencionado. Por lo tanto, para reducir la probabilidad de que esto suceda, de forma general se lleva a cabo la mecanización del material de soldadura depositado, retirándose el exceso de material de raíz, mediante 40 mecanización manual o utilizando cualquier dispositivo automático. Dicha mecanización constituye un proceso que consume tiempo y dificultoso, que requiere mucha mano de obra, lo que aumenta a su vez el coste de todos los conductos soldados.

45 En consecuencia, existe la necesidad de obtener maneras que ahorren tiempo, económicas y convenientes de evitar la deposición de la soldadura de raíz en la zona de soldadura de las superficies interiores del conducto y alrededor de la misma, que hagan innecesaria la mecanización requerida para retirar la soldadura de raíz depositada. Con tal fin, el documento US-A-5304776 describe un sistema de soldadura automático que usa un controlador de soldadura anti-gravitacional para minimizar o eliminar la formación de cavidades y la concavidad de las raíces de las 50 soldaduras provocadas por efectos gravitacionales, en el que la presión en el interior de las tuberías a soldar cambia continuamente a medida que el soldador rodea las tuberías.

### Resumen de la descripción

55 Teniendo en cuenta los inconvenientes anteriores inherentes de la técnica anterior, la presente descripción da a conocer un método y un sistema para soldar conductos. Un método y un sistema de este tipo están configurados para incluir todas las ventajas de la técnica anterior y para superar los inconvenientes inherentes de la técnica anterior y obtener algunas ventajas adicionales.

Un objetivo de la presente descripción consiste en dar a conocer maneras que ahorren tiempo, económicas y

convenientes de evitar la deposición de material de soldadura en una zona de soldadura de las superficies interiores del conducto y alrededor de la misma al soldar los conductos.

Otro objetivo de la presente descripción consiste en hacer innecesario el requisito de mecanización para retirar los materiales de soldadura depositados.

5 Para conseguir los anteriores objetivos, en un aspecto de la presente descripción, se da a conocer un método para soldar dos o más elementos de conducto según la reivindicación 1. En una realización del anterior aspecto, el método comprende además preparar los bordes de las dos o más partes extremas de los dos o más elementos de conducto para realizar la soldadura de raíz.

10 En una realización del anterior aspecto, el método comprende interrumpir el empuje hacia arriba con la solidificación de los materiales de soldadura de relleno y de raíz.

En una realización, el elemento de soporte se acciona y se libera mediante el uso de una disposición de accionamiento hidráulico, neumático, mecánico o térmico.

15 Los anteriores aspectos de la presente descripción permiten obtener maneras que ahorren tiempo, económicas y convenientes de evitar la deposición de material de soldadura en la zona de soldadura de las superficies interiores de los dos o más conductos y alrededor de la misma durante la soldadura y después de la misma. De forma específica, el elemento de soporte de la presente descripción se usa para evitar la deposición de los materiales de soldadura, lo que hace innecesario a su vez el requisito de mecanización. El elemento de soporte se dispone a lo largo del lado de las superficies circunferenciales interiores para aplicar el empuje hacia fuera a lo largo de las mismas a efectos de asegurar la contracción de los materiales de soldadura de relleno y de raíz longitudinalmente y radialmente hacia fuera, a través de los dos o más elementos de conducto. Esto evita la expulsión por presión de los materiales de soldadura de relleno y de raíz a lo largo de las superficies circunferenciales interiores mientras se realiza la soldadura de relleno y hasta la solidificación del material de soldadura. Además, los empujes hacia fuera obtenidos mediante el elemento de soporte también permiten asegurar el desarrollo de tensión a través de los dos o más elementos de conducto en dirección longitudinalmente y radialmente hacia fuera. Esto permite mejorar la duración de la soldadura y evita la presencia de cualquier tipo de grieta en la soldadura durante su conformación y después de la misma.

El término 'zona de soldadura' usado en la presente memoria es una zona en la que se realiza la soldadura, tal como la soldadura de raíz o la soldadura de relleno. La zona de soldadura está en el intersticio y alrededor del mismo.

30 Los términos 'lado de las superficies circunferenciales interiores' y 'lado de las superficies circunferenciales exteriores' usados en la presente memoria se refieren, respectivamente, al lado interior de los conductos o a las superficies interiores de los conductos y al lado exterior de los conductos o a las superficies exteriores de los conductos.

#### **Breve descripción de los dibujos de la descripción**

35 Las ventajas y características de la presente descripción resultarán más comprensibles haciendo referencia a la siguiente descripción detallada y reivindicaciones, en combinación con los dibujos que se acompañan, en los que los elementos similares se indican mediante símbolos similares, y en los que:

la FIG. 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema para soldar dos o más conductos según una realización ilustrativa de la presente descripción;

40 las FIGS. 2A a 2D muestran diagramas de bloque que representan la soldadura de los dos o más conductos según una realización ilustrativa de la presente descripción; y

la FIG. 3 muestra un diagrama de flujo de un método para soldar los dos o más conductos según una realización ilustrativa de la presente descripción.

45 Los números de referencia similares indican partes similares en toda la descripción de las diversas vistas de los dibujos.

#### **Descripción detallada de la presente descripción**

50 Para obtener una comprensión completa de la presente descripción, se hará referencia a la siguiente descripción detallada, incluyendo las reivindicaciones adjuntas, en combinación con los dibujos descritos anteriormente. Aunque la presente descripción se describe haciendo referencia a las realizaciones ilustrativas, no se pretende que la presente descripción se limite a las formas específicas descritas en la presente memoria. Se entenderá que se contemplan diversas omisiones y sustituciones por elementos equivalentes según lo sugieran o especifiquen de forma conveniente las circunstancias, aunque se pretende que las mismas cubran la aplicación o implementación, siempre que no se aparten del alcance de las reivindicaciones. Asimismo, se entenderá que la fraseología y la terminología utilizadas en la presente memoria tienen una función descriptiva y no deberían considerarse como

limitativas. Además, el término ‘una realización’, ‘otra realización’, ‘varias realizaciones’ y similares usados tienen una función descriptiva y no deberían considerarse como limitativos de la realización específica.

El término “primer/o/a/os/as”, “segundo/a/os/as”, “interior/es”, “exterior/es” y similares en la presente memoria no indican ningún orden, elevación o importancia, sino que se usan para distinguir un elemento con respecto a otro. Además, los términos “un/o/a/os/as” y “pluralidad” en la presente memoria no indican una limitación de cantidad, sino que indican la presencia de al menos uno de los elementos a los que se hace referencia.

Se hace referencia en este caso a la FIG. 1 y a las FIGS. 2A a 2D, que muestran un sistema 100 para soldar dos o más conductos, según diversas realizaciones ilustrativas de la presente descripción. El sistema 100 incluye una herramienta 110 de soldadura de raíz, una herramienta 120 de soldadura de relleno y un elemento 130 de soporte utilizado para crear un entorno para soldar dos o más conductos. A efectos descriptivos de la presente realización de la descripción, en la FIG. 1 se muestran dos elementos de conducto, tal como un primer elemento 200 de conducto y un segundo elemento 300 de conducto (a los que también se hará referencia más adelante como ‘conductos 200 y 300’), sin limitar su alcance y siendo posible incluir cualquier número necesario de conductos.

El primer y el segundo conductos 200 y 300 se alinean entre sí en una relación de apoyo, a una distancia predeterminada, para realizar una soldadura de tipo a tope. De forma específica, una parte extrema 210 del conducto 200 y una parte extrema 310 del conducto 300 se alinean de manera que quedan enfrentadas entre sí. Los conductos 200 y 300 incluyen, respectivamente, unas superficies 220 y 320 circunferenciales exteriores (a las que se hace referencia como ‘lado 220, 320 de las superficies exteriores’) y unas superficies 230 y 330 circunferenciales interiores (a las que se hace referencia como ‘lado 230, 330’ de las superficies interiores’) opuestas entre sí. Los conductos 200 y 300 pueden estar acoplados a dispositivos de sujeción, desplazamiento y soporte, tal como resulta conocido en la técnica. Dichos dispositivos se unen a los conductos 200 y 300, por su lado 220, 320 de las superficies exteriores o por su lado 230, 330 de las superficies interiores, para acercarlos entre sí, de modo que las partes extremas 210 y 310 respectivas quedan enfrentadas entre sí. En una realización, los bordes de las partes extremas 210 y 310 se preparan, tal como mediante un achaflanado o un biselado, en direcciones opuestas para complementarse entre sí, antes de alinear los conductos 200 y 300. Dicha preparación de las partes extremas 210 y 310 configura un intersticio 400 entre las partes extremas 210 y 310 de los dos conductos 200 y 300 adyacentes. La preparación de los bordes puede llevarse a cabo según los requisitos de los conductos 200 y 300 para configurar el intersticio 400 con formas que incluyen, aunque no de forma limitativa, forma de V, forma de J y similares, utilizando una herramienta 150 de preparación de bordes, tal como herramientas de achaflanado, como se muestra en la FIG. 2A. Dicha preparación de los bordes de los conductos 200, 300 define un intersticio de raíz a lo largo del intersticio 400 junto a las superficies 230, 330 circunferenciales interiores de los conductos 200, 300. Dichos dispositivos, al contactar con los conductos 200 y 300, limitan movimientos de acercamiento entre sí para quedar bloqueados con respecto a los mismos en una posición a efectos de evitar que un conducto se separe o aleje del otro conducto. Las bridas que sujetan los conductos 200 y 300 pueden estar diseñadas para sujetarlos por los lados 220, 320 de las superficies exteriores o por el lado 230, 330 de las superficies interiores, cualquiera que resulte más conveniente.

Además, en el sistema 100, la herramienta 110 de soldadura de raíz está configurada para realizar una soldadura de raíz en el intersticio 400 a efectos de conformar una capa 410 de raíz en el intersticio 400 de raíz. El ‘intersticio 400’ antes de conformar la ‘capa 410 de raíz’ define técnicamente el intersticio de raíz, tal como se denomina de forma general en el campo técnico de la soldadura de conductos, donde se conforma la capa 410 de raíz, y también puede denominarse más adelante un ‘intersticio 400 de raíz’ para distinguir el proceso de soldadura. La herramienta 110 de soldadura de raíz puede ser accionada y controlada eléctricamente para obtener su función deseada mediante la utilización de un panel 140 de control eléctrico. No obstante, el uso del panel 140 de control eléctrico en el sistema 100 no excluye la posibilidad de llevar a cabo la totalidad del proceso de soldadura manualmente. La herramienta 110 de soldadura de raíz incluye disposiciones de soldadura que permiten soportar y procesar electrodos, por ejemplo, electrodos desnudos o sin recubrimiento, para conformar la capa 410 de raíz en el intersticio 400 de raíz. La herramienta 110 de soldadura de raíz con los electrodos se dispone en el lado 220, 320 de las superficies exteriores de los conductos 200, 300 para depositar el material de soldadura de electrodo fundido dentro del intersticio 400 de raíz a efectos de configurar la capa 410 de raíz. La soldadura de raíz para configurar la capa 410 de raíz se realiza de manera que se evitan salpicaduras del material de soldadura de raíz a lo largo del lado 230, 330 de las superficies interiores de los conductos 200, 300. La capa de raíz, sin salpicaduras del material de soldadura de raíz a lo largo del lado 230, 330 de las superficies interiores de los conductos 200, 300, puede realizarse usando diversas tecnologías y procesos modernos, tales como soldadura automática, soldadura de arco de gas de tungsteno, soldadura de haz electrónico y soldadura de haz láser, etc.

Además, en el sistema 100, la herramienta 120 de soldadura de relleno está configurada para realizar una soldadura de relleno en el intersticio 400, sobre la soldadura 410 de raíz, en el lado 220, 320 de las superficies exteriores de los conductos 200, 300, para llenar el intersticio 400. La herramienta 120 de soldadura de relleno también puede ser accionada y controlada eléctricamente para obtener su función deseada mediante la utilización del panel 140 de control eléctrico, sin excluir la posibilidad de llevar a cabo la totalidad del proceso de soldadura manualmente. La herramienta 120 de soldadura de relleno incluye disposiciones de soldadura que permiten soportar y procesar electrodos de relleno, por ejemplo, electrodos recubiertos, para conformar capas 420 de relleno en el intersticio 400. La herramienta 110 de soldadura de raíz con los electrodos de relleno se dispone en el lado 220, 320 de las superficies exteriores de los conductos 200, 300 para depositar el material de soldadura de electrodo de relleno

- fundido dentro del intersticio 400. Este proceso se repite continuamente hasta que el intersticio 400 se llena totalmente, configurando las capas 420 de relleno y soldando a su vez los conductos 200, 300. La soldadura de relleno para configurar las capas 420 de relleno se realiza de manera que se evita una expulsión por presión de los materiales de soldadura a lo largo del lado 230, 330 de las superficies interiores de los conductos 200, 300. De forma general, mientras se realiza la soldadura de relleno, las capas 420 de relleno crean una tensión de compresión en la soldadura de raíz y, por lo tanto, existen probabilidades de que la capa 410 de raíz pueda deformarse plásticamente, lo que podría provocar la expulsión por presión de los materiales de soldadura, tales como los materiales de soldadura de raíz o de soldadura de relleno. La realización más preferida de la presente descripción permite evitar esta expulsión por presión de los materiales de soldadura.
- En la realización más preferida de la presente descripción, se usa el elemento 130 de soporte. El elemento 130 de soporte se introduce en los conductos 200, 300 para soportar su lado 230, 330 de las superficies interiores. El elemento 130 de soporte es capaz de aplicar un empuje hacia fuera (tal como muestra el grupo de flechas 'A') a lo largo del lado 230, 330 de las superficies interiores para asegurar la contracción de los materiales de soldadura de relleno y de raíz longitudinalmente y radialmente hacia fuera (tal como muestra el grupo de flechas 'B') a través de los dos o más conductos 200, 300. Por ejemplo, el empuje hacia arriba puede variar entre aproximadamente 100 bares y aproximadamente 500 bares. No obstante, sin apartarse del alcance de la presente descripción, el elemento 130 de soporte permite obtener cualquier empuje hacia arriba necesario según las necesidades. El elemento 130 de soporte permite obtener un soporte durante el proceso de soldadura de relleno y hasta la solidificación de todo el material de soldadura, lo que evita a su vez la expulsión por presión de los materiales de soldadura a lo largo del lado 230, 330 de las superficies interiores. En una forma, el elemento 200 de soporte puede introducirse en el conducto 200, 300 y aplica el empuje hacia arriba antes de realizar el proceso de soldadura de relleno, es decir, después de finalizar la soldadura de raíz. En otra forma, el elemento 200 de soporte también puede introducirse en el conducto 200, 300 y aplicar el empuje hacia arriba simultáneamente mientras se realiza el proceso de soldadura de relleno. Además, los empujes hacia fuera obtenidos mediante el elemento 130 de soporte también permiten asegurar el desarrollo de tensión a través de los conductos 200, 300 en dirección longitudinalmente y radialmente hacia fuera (tal como muestra el grupo de flechas 'B'). Esto permite mejorar la duración de la soldadura y evita la presencia de cualquier grieta en la soldadura durante su conformación y después de la misma. El elemento 130 de soporte puede ser accionado y controlado eléctricamente para realizar su función deseada mediante la utilización del panel 140 de control eléctrico. No obstante, el uso del panel 140 de control eléctrico en el sistema 100 no excluye la posibilidad de permitir el control manual del elemento 130 de soporte.
- En una realización de la presente descripción, el elemento 130 de soporte puede incluir una disposición 132 de accionamiento y una disposición 134 de liberación configuradas en combinación entre sí y con el elemento 130 de soporte para permitir la aplicación del empuje hacia fuera y su interrupción. Con la introducción del elemento 130 de soporte en los conductos 200, 300, la disposición 132 de accionamiento permite su accionamiento para extender diametralmente el elemento 130 de soporte a lo largo de las superficies interiores 230, 330 de los conductos 200, 300. Dicha extensión ejerce el empuje hacia fuera para asegurar la contracción de los materiales de soldadura de relleno y de raíz longitudinalmente y radialmente hacia fuera desde el lado 230, 330 de las superficies interiores, a través de los conductos 200, 300. Este empuje hacia fuera evita la expulsión por presión de los materiales de soldadura a lo largo del lado 230, 330 de las superficies interiores. Una vez se ha completado la soldadura de relleno y el material soldado se ha solidificado, la disposición 134 de liberación permite interrumpir el empuje hacia arriba. Las disposiciones 132, 134 de accionamiento y de liberación pueden ser activadas eléctricamente mediante la ayuda del panel 140 de control eléctrico o pueden ser activadas manualmente.
- En diversas realizaciones de la presente descripción, el elemento 130 de soporte puede ser un elemento de soporte de accionamiento hidráulico, neumático, mecánico o térmico para permitir la aplicación del empuje hacia fuera y su interrupción. En diversas realizaciones de la presente descripción, las disposiciones 132, 134 de accionamiento y de liberación pueden ser disposiciones de accionamiento hidráulico, neumático, mecánico o térmico para permitir la aplicación del empuje hacia fuera y su interrupción.
- En configuraciones hidráulicas y neumáticas, respectivamente, las fuerzas hidráulicas y neumáticas se aplican e interrumpen para obtener el empuje hacia arriba con la ayuda de las disposiciones 132, 134 de accionamiento y de liberación en combinación con el elemento 130 de soporte. Además, en la configuración mecánica, el empuje hacia arriba puede aplicarse activando mecánicamente las disposiciones 132, 134 de accionamiento y de liberación en combinación con el elemento 130 de soporte. Además, en la configuración térmica, el empuje hacia arriba puede aplicarse activando térmicamente las disposiciones 132, 134 de accionamiento y de liberación en combinación con el elemento 130 de soporte.
- La soldadura de los conductos 200, 300 usando el elemento 130 de soporte desde la 'superficie de soporte interior' permite desarrollar tensión en la zona de soldadura, por lo tanto, a efectos de interrumpir dicha tensión de manera económica, el tratamiento térmico posterior a la soldadura puede llevarse a cabo posteriormente.
- Haciendo referencia en este caso a la FIG. 3, se muestra un diagrama de flujo de un método 600 para soldar los dos o más conductos, tales como los conductos 200, 300, según una realización ilustrativa de la presente descripción. El método 600 se describirá en la presente memoria en combinación con el sistema 100 mostrado en las FIGS. 1 y 2A a 2D. El método 600 empieza en 610. A continuación, en 620, los conductos 200 y 300 se alinean en una relación de

apoyo a una distancia predeterminada para definir un intersticio de raíz, tal como el intersticio 400 de raíz, como se ha explicado anteriormente. En una realización de la presente descripción, las partes extremas 210, 310 de los conductos pueden prepararse achaflanándose en direcciones opuestas para complementarse entre sí antes de alinear los conductos 200 y 300, tal como se ha explicado en la presente memoria con anterioridad, omitiéndose este detalle en la presente memoria a efectos de brevedad.

En 630 se realiza una soldadura de raíz a lo largo del intersticio 400 de raíz desde el lado de las superficies circunferenciales exteriores, tal como el lado 220, 320 de las superficies exteriores, para configurar una capa de raíz, tal como la capa 410 de raíz, utilizando una herramienta de soldadura de raíz, tal como la herramienta 110 de soldadura de raíz, como se ha explicado anteriormente, omitiéndose este detalle en la presente memoria a efectos de brevedad. La soldadura de raíz se realiza de manera que se evitan salpicaduras del material de soldadura de raíz a lo largo del lado de las superficies circunferenciales interiores, tal como el lado 230, 330 de las superficies interiores.

En 640 se aplica un empuje hacia fuera a lo largo del lado 230, 330 de las superficies interiores.

A continuación, en 650, se realiza una soldadura de relleno del intersticio 400, sobre la capa 410 de raíz, desde el lado 220, 320 de las superficies exteriores de los conductos 200, 300, para llenar el intersticio 400 utilizando una herramienta de soldadura, tal como la herramienta 120 de soldadura de relleno, como se ha explicado anteriormente, omitiéndose este detalle en la presente memoria a efectos de brevedad.

En una forma, el elemento 200 de soporte puede introducirse en el conducto 200, 300 y aplica el empuje hacia arriba, antes de realizar el proceso de soldadura de relleno, es decir, después de finalizar la soldadura de raíz. En otra forma, el elemento 200 de soporte también puede introducirse en el conducto 200, 300 y aplicar el empuje hacia arriba simultáneamente mientras se realiza el proceso de soldadura de relleno, sin apartarse del alcance de la presente descripción.

El empuje hacia fuera a lo largo del lado 230, 330 de las superficies interiores se aplica para asegurar la contracción de los materiales de soldadura, tales como los materiales de soldadura de raíz o de soldadura de relleno, longitudinalmente y radialmente hacia fuera, a través de los conductos 200, 300. A su vez, esto evita la expulsión por presión de los materiales de soldadura de relleno y de raíz a lo largo del lado 230, 330 de las superficies circunferenciales interiores mientras se realiza la soldadura de relleno y hasta la solidificación de los materiales de soldadura. En una realización de la presente descripción, el empuje hacia arriba se obtiene utilizando un elemento de soporte, tal como el elemento 130 de soporte, a lo largo del lado 230, 330 de las superficies interiores, y accionando el elemento 130 de soporte para extenderse diametralmente a lo largo del lado 230, 330 de las superficies interiores. La explicación detallada de este detalle se omite en la presente memoria a efectos de brevedad.

En una realización de la presente descripción, el elemento 130 de soporte puede incluir una disposición de accionamiento, tal como la disposición 132 de accionamiento, y una disposición de liberación, tal como la disposición 134 de liberación, configuradas en combinación entre sí y con el elemento 130 de soporte para permitir la aplicación del empuje hacia fuera y su interrupción. Esto ya se ha explicado anteriormente en la presente memoria y se omite en la presente memoria a efectos de brevedad. El método 600 se detiene en 660.

El sistema 100 y el método 600 de la presente descripción ofrecen las siguientes ventajas. El sistema y el método permiten obtener maneras que ahorren tiempo, económicas y convenientes de evitar la deposición o la expulsión por presión de material de soldadura en una zona de soldadura de las superficies interiores de los dos o más conductos y alrededor de la misma durante la soldadura. De forma específica, el elemento de soporte de la presente descripción se usa para evitar la deposición o la expulsión por presión de los materiales de soldadura, lo que hace innecesario a su vez el requisito de mecanización. El elemento de soporte se dispone a lo largo del lado de las superficies circunferenciales interiores para aplicar el empuje hacia fuera a lo largo de las mismas a efectos de asegurar la contracción de los materiales de soldadura de relleno y de raíz longitudinalmente y radialmente hacia fuera, a través de los dos o más elementos de conducto. Esto evita la deposición o la expulsión por presión de los materiales de soldadura a lo largo de las superficies circunferenciales interiores mientras se realiza la soldadura de relleno. Además, los empujes hacia fuera obtenidos mediante el elemento de soporte también permiten asegurar el desarrollo de tensión a través de los dos o más elementos de conducto en dirección longitudinalmente y radialmente hacia fuera. Esto permite mejorar la duración de la soldadura y evita la presencia de cualquier tipo de grieta en la soldadura durante su conformación y después de la misma.

Las anteriores descripciones de realizaciones específicas de la presente descripción se han mostrado a efectos ilustrativos y descriptivos. No se pretende que las mismas sean exhaustivas o limitativas de la presente descripción a las formas precisas descritas y, evidentemente, son posibles numerosas modificaciones y variaciones teniendo en cuenta lo anteriormente descrito. Las realizaciones se han seleccionado y descrito para explicar mejor los principios de la presente descripción y su aplicación práctica, a efectos de permitir que otras personas expertas en la técnica utilicen mejor la presente descripción y las diversas realizaciones con diferentes modificaciones, según las necesidades de su uso previsto. Se entenderá que se contemplan diversas omisiones y sustituciones por elementos equivalentes según lo sugieran o especifiquen de forma conveniente las circunstancias, aunque se pretende que las

mismas cubran la aplicación o implementación sin apartarse del alcance de las reivindicaciones de la presente descripción.

**Lista de números de referencia**

	100	Sistema
5	110	Herramienta de soldadura de raíz
	120	Herramienta de soldadura de relleno
	130	Elemento de soporte
	132	Disposición de accionamiento
	134	Disposición de liberación
10	140	Panel de control eléctrico
	150	Herramienta de preparación de bordes
	200	Primer conducto
	210	Parte extrema del primer conducto
	220	Superficie exterior del primer conducto
15	230	Superficie interior del primer conducto
	300	Segundo conducto
	310	Parte extrema del segundo conducto
	320	Superficie exterior del segundo conducto
	330	Superficie interior del segundo conducto
20	400	Intersticio de raíz, Intersticio
	410	Capa de raíz
	420	Capa de relleno
	600	Método
	610 a 660	Etapas del método
25	'A'	Flecha que indica dirección de empuje hacia fuera
	'B'	Flecha que indica dirección de contracción de materiales de soldadura de relleno y de raíz

**REIVINDICACIONES**

1. Método (600) para soldar dos o más elementos (200, 300) de conducto, comprendiendo el método (600):
- 5     alinear dos o más partes extremas (210, 310) de los dos o más elementos (200, 300) de conducto en una relación de apoyo para definir un intersticio (400), teniendo los elementos (200, 300) de conducto unos lados de superficies circunferenciales opuestas exteriores (220, 320) e interiores (230, 330);
- 10    conformar previamente una soldadura de raíz a lo largo del intersticio (400) desde el lado (220, 320) de las superficies circunferenciales exteriores para configurar una capa (410) de raíz, de manera que se evitan salpicaduras del material de soldadura de raíz a lo largo del lado (230, 330) de las superficies circunferenciales interiores; y caracterizado por disponer un elemento (130) de soporte a lo largo del lado (230, 330) de las superficies circunferenciales interiores; y
- 15    accionar el elemento (130) de soporte para extenderlo diametralmente a lo largo de las superficies (230, 330) circunferenciales interiores de los dos o más conductos (200, 300) para aplicar un empuje hacia fuera a lo largo del lado (230, 330) de las superficies circunferenciales interiores; y
- 20    realizar una soldadura de relleno a lo largo del intersticio (400) desde el lado (230, 330) de las superficies circunferenciales exteriores para llenar el intersticio (400), en el que la realización de la soldadura de relleno con la aplicación del empuje hacia fuera asegura la contracción de los materiales de soldadura de relleno y de raíz longitudinalmente y radialmente hacia fuera, a través de los dos o más elementos (200, 300) de conducto, evitando una expulsión por presión de los materiales de soldadura de relleno y de raíz a lo largo del lado (230, 330) de las superficies circunferenciales interiores al realizar la soldadura de relleno.
- 20    2. Método (600) para soldar los dos o más elementos (200, 300) de conducto según la reivindicación 1, que comprende además preparar los bordes de las dos o más partes extremas (210, 310) de los dos o más elementos (200, 300) de conducto para realizar la soldadura de raíz.
- 25    3. Método (600) para soldar los dos o más elementos (200, 300) de conducto según la reivindicación 1, en el que el elemento (130) de soporte se acciona mediante una disposición (132) de accionamiento hidráulico, neumático, mecánico o térmico.
- 30    4. Método (600) para soldar los dos o más elementos (200, 300) de conducto según la reivindicación 1, que comprende además interrumpir el empuje hacia arriba con la solidificación de los materiales de soldadura de relleno y de raíz.
- 30    5. Método (600) para soldar los dos o más elementos (200, 300) de conducto según la reivindicación 4, en el que el empuje hacia arriba se interrumpe mediante una disposición (134) de liberación hidráulica, neumática, mecánica o térmica.



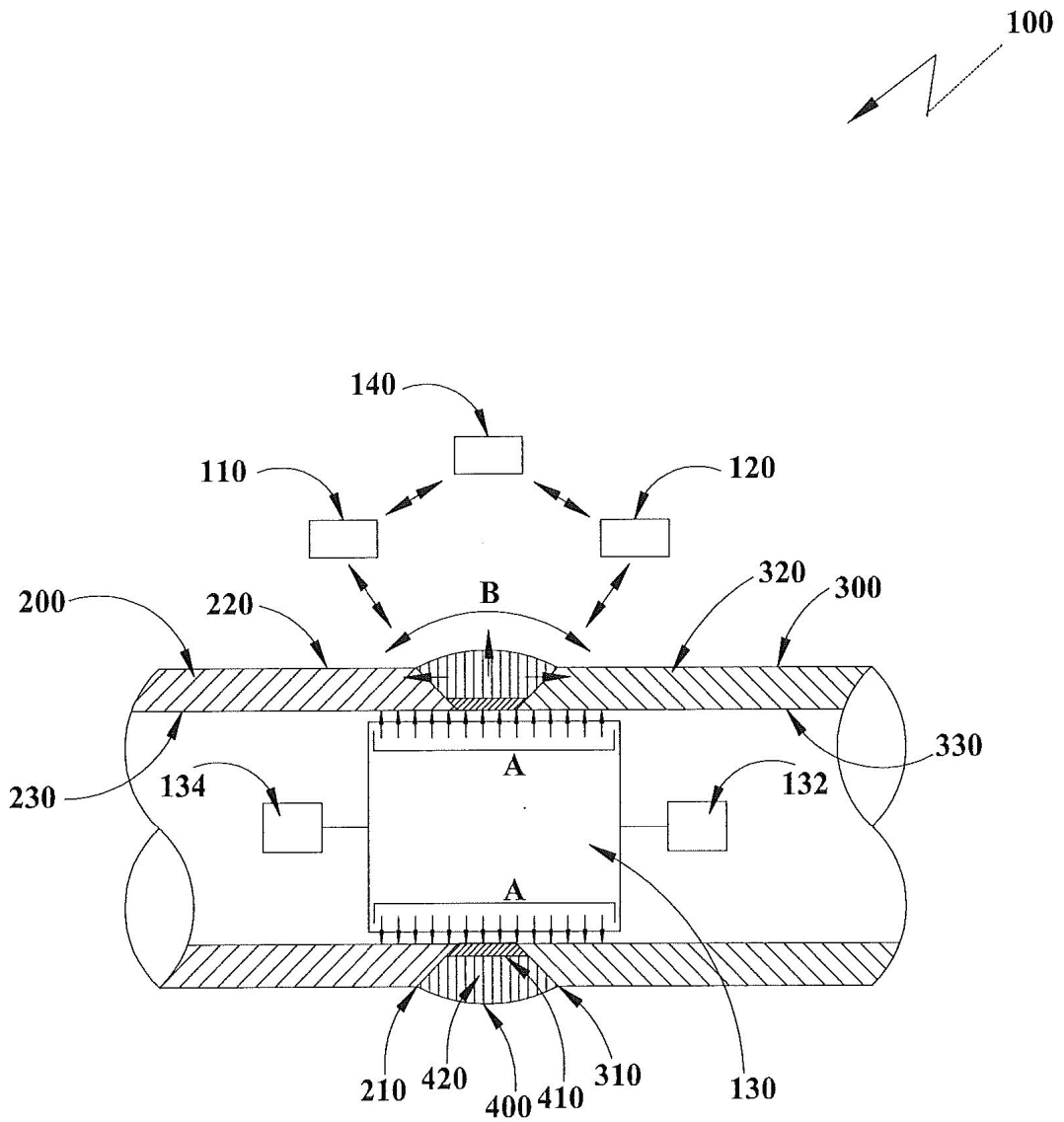


FIG. 1

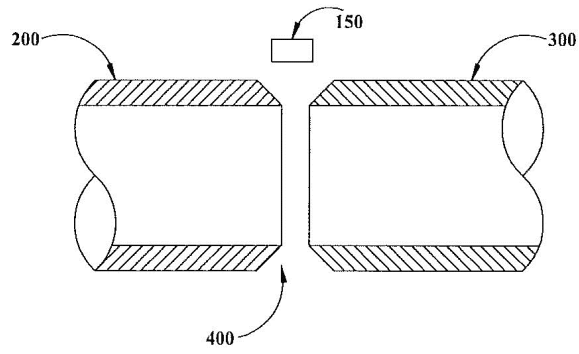


FIG. 2A

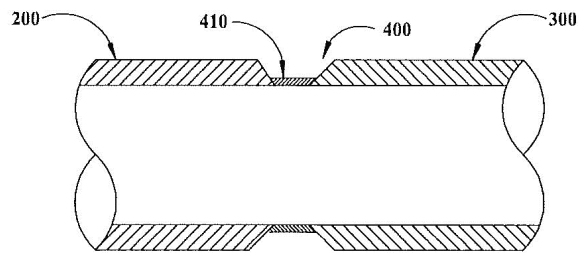


FIG. 2B

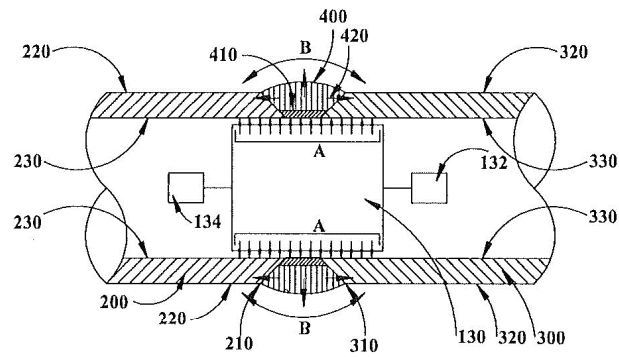


FIG. 2C

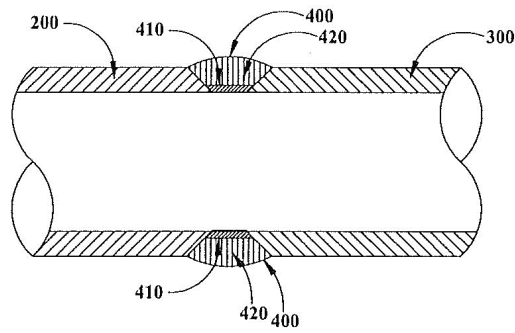


FIG. 2D

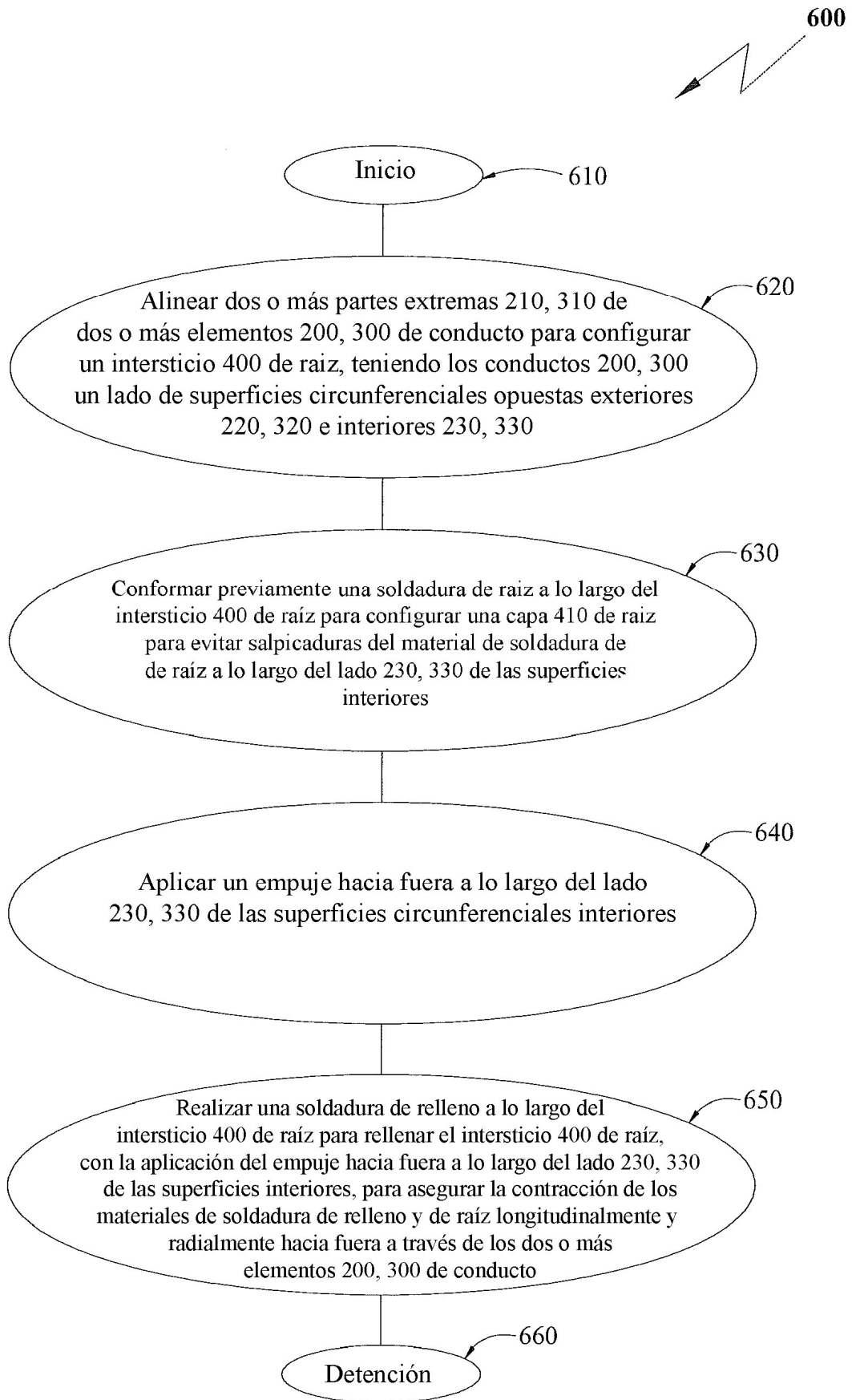


FIG. 3