

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 479**

51 Int. Cl.:

**B23K 37/053** (2006.01)

**F16B 7/04** (2006.01)

**F16B 2/06** (2006.01)

**F16B 7/18** (2006.01)

**B23K 101/06** (2006.01)

**B23K 101/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2015 PCT/SE2015/050863**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2016 WO16056972**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2015 E 15848516 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 3172008**

54 Título: **Método y dispositivo para el centrado y la fijación temporal de partes de tubos**

30 Prioridad:

**08.10.2014 SE 1451201**

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

**09.06.2020**

73 Titular/es:

**KJELL-ÅKE OLSSON FÖRVALTNINGS AB  
(100.0%)  
Banviksberget 8  
453 31 Lysekil, SE**

72 Inventor/es:

**OLSSON, KJELL-ÅKE**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 765 479 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 y dispositivo para el centrado y la fijación temporal de partes de tubos

Campo técnico

5 La presente invención hace referencia a un método y a un dispositivo para centrar y a continuación fijar temporalmente dos tubos o accesorios uno en relación al otro, para proporcionar unas condiciones tan buenas como sea posible para lograr un cordón de soldadura perfecto.

Antecedentes técnicos

10 Principalmente en la industria petroquímica y del petróleo, existe una gran necesidad de fontaneros experimentados y de soldadores cualificados. Los requerimientos de los tubos y de cualquier junta soldada dentro de este tipo de industria son muy altos por razones obvias, y proporcionar cordones de soldadura de alta calidad y un flujo de trabajo eficiente de las operaciones de soldadura implica actualmente, en casos habituales, un pequeño grupo que consiste en un fontanero experimentado y 2-3 soldadores experimentados trabajando juntos. Un montador de tubos ensambla tubos y accesorios, que van a ser soldados entre sí, y el montador de tubos emplea 2-3 soldadores que sueldan las partes de tubos ensambladas entre sí. El ensamblaje se realiza en la actualidad de forma habitual con elementos de sujeción de tubos que se montan en el tubo o accesorio sujetando el tubo/accesorio desde el exterior en tres o más puntos. En la posición fija, a continuación puede realizarse tanto el ajuste aproximado como el ajuste preciso, para centrar un tubo en relación a otro tubo, provisto con un elemento de sujeción. El elemento de sujeción sujeta, de este modo, desde el exterior, y el ajuste se realiza desde el exterior, pero es el interior lo que es más importante en términos de centrado, ya que no puede ocurrir ningún mal alineamiento o un alineamiento mínimo del borde interior entre las partes de tubo para obtener una soldadura buena y segura, de acuerdo con los estándares actuales. Por lo tanto, el centrado se revisa visualmente desde el interior, a menudo con ayuda de una lámpara portátil, y se determina la necesidad de ajuste, a partir de lo cual se realiza un ajuste preciso con tornillos de ajuste en el elemento de sujeción del tubo. Este es, por lo tanto, un método que se basa en que el montador de tubos posee una gran experiencia, tacto y precisión. Ha de mencionarse a este respecto que, por ejemplo, los codos de tubos tienen un grosor de pared ligeramente diferente – un material más grueso en el radio interno y un material más fino en el radio externo. También detalles como los acoplamientos en T, pero también el propio tubo, pueden tener diferentes grosores de pared. Aunque es muy importante para la calidad de la soldadura que sea el interior el que tenga tan poco mal alineamiento del borde como sea posible, en relación a la siguiente parte del tubo, que debe soldarse a la parte real del tubo, el método de inspección visual interna de la junta junto con el ajuste externo constituye un método confuso e incierto, básicamente basado completamente en la experiencia del montador de tubos. El método también requiere mucho tiempo y el montador de tubos no puede emplear más de 2-3 soldadores con este método. Otra dificultad es, por ejemplo, conectar los accesorios de tubos, tales como bridas, acoplamientos en T y codos de tubos, que se soldarán con un cierto ángulo en relación a la primera parte de tubo, para el recorrido adicional de los tubos. Con el equipo actual resulta a menudo difícil disponer el ensamblaje con el ángulo exacto y al mismo tiempo una unión centrada perfecta, que también presente la correcta distancia entre las partes de tubos antes de la próxima soldadura. Por tanto, resulta casi imposible utilizar la inspección visual interna de la unión cuando se trate de una serie de codos o de acoplamientos en T y similares los que se soldarán entre sí. También han de afrontarse problemas similares para tubos largos. Pero hay una ventaja con este tipo de fijación externa de tubos en cuanto que no se necesita retirar ninguna herramienta interior antes o después de la operación de soldadura.

45 Se han desarrollado herramientas adaptadas que tienen en cuenta que es el interior del tubo o accesorio lo que es más importante centrar en relación al tubo de conexión. En el documento US3283115 se utiliza un elemento de abrazadera interior para centrar las áreas interiores, de tal manera que pueda utilizarse un dispositivo de soldadura, y en el documento US4496093 se muestra un dispositivo para centrar partes de tubo entre sí con una abrazadera interior, cuyos brazos de abrazadera se expanden hacia el exterior para centrar el tubo mediante una serie de operaciones. Por tanto, ambas soluciones son difíciles de aplicar en partes de tubo de mayor longitud o en codos y similares, ya que en ellas las herramientas están posicionadas en el interior de los tubos y de algún modo necesitan extraerse de las partes de tubo. Además, consume mucho tiempo, como por ejemplo en el documento US4496093 (que se considera como el arte previo más cercano), realizar un número de mediciones para determinar el diámetro interior en la parte de tubo respectiva, ajustar dos de los brazos (29) de abrazadera al valor exacto del radio, y además compensar las diferencias finales en el diámetro interior con tornillos (37, 38) de ajuste, y después de esto introducir la herramienta en la unión y expandir un tercer brazo (21) para el centrado de la herramienta. Es necesario un método simplificado y más rápido.

Divulgación de la invención

55 Con la presente invención se logra el objeto para resolver los problemas mencionados anteriormente y hacer avanzar la tecnología dentro del campo a través de un método y un dispositivo para el centrado y después de ello la fijación temporal de partes de tubo uno en relación a otro.

Desde un primer aspecto de la invención, el objeto se logra mediante un método del tipo inicialmente especificado, según el cual dos partes de tubo se centran una en relación a la otra en base al interior del respectivo tubo. A lo largo del presente documento, el término parte de tubo se utiliza como un término global para tubos, codos de tubos, los denominados acoplamientos en T, acoplamientos en Y y partes de tubo similares, las cuales son comunes en los sistemas de tuberías. De acuerdo con el método, se dispone una primera herramienta en un extremo de una primera parte de tubo y se centra en relación a la superficie interior de la primera parte de tubo. Una segunda herramienta, que se dispone preferiblemente de forma temporal en conexión con la superficie exterior de la primera parte de tubo, se centra después de esto en relación a la primera herramienta. Mediante esta acción, la segunda herramienta también se centrará en relación al interior de la primera parte de tubo. En esta posición se encuentra fijada el exterior de la primera parte de tubo a la segunda herramienta, por lo que la primera herramienta se extrae, para que no obstruya o se quede en el interior de la parte tubo, lo cual es un problema en las soluciones de la técnica anterior. Otra razón para retirar la primera herramienta es poder utilizar la misma primera herramienta para repetir el procedimiento descrito anteriormente para la segunda parte de tubo. Cuando se realiza también la misma operación para la segunda parte de tubo, se aplica de este modo una segunda herramienta en la segunda parte de tubo y se fija en su lado exterior, y de este modo también se centra esa herramienta en relación a la superficie interior de la segunda parte de tubo. La siguiente etapa es juntar y centrar las dos partes de tubo con sus respectivas segundas herramientas. Además, las herramientas se conectan para fijar las dos herramientas axialmente, una en relación a la otra, en la posición centrada y a una distancia predeterminada una de la otra, de manera que el respectivo extremo de tubo esté posicionado aproximadamente a una distancia la una de la otra ligeramente mayor que la distancia deseada para la soldadura determinada. Vista normalmente, la distancia entre los extremos de tubo, la denominada ranura de soldadura, para soldaduras dentro de este campo, puede ser desde completamente cerrada hasta de varios milímetros. Mediante el método descrito anteriormente, se logra un método rápido, simple y seguro para centrar y fijar las partes de tubo, una en relación a la otra, con respecto a sus superficies interiores sin que permanezcan herramientas interiores, y en su lugar se obtienen herramientas exteriores centradas de forma segura, que están centradas y fijadas de forma segura una en relación a la otra, y la variación del grosor del material es compensada de una manera mejor y más rápida por el método de la invención. Esto no es posible con las soluciones de la técnica anterior.

De acuerdo con una realización preferida del método, se permite que ambas segundas herramientas, con sus respectivas partes de tubo, se hagan girar una en relación a la otra alrededor de un eje central común, en su posición centrada y conectada. Esta característica facilita mucho establecer un ángulo de rotación, por ejemplo, para un codo en relación al resto de los tubos. Cuando el acoplamiento de las otras dos herramientas se realiza tal como se ha descrito anteriormente, las partes simplemente se hacen girar hasta que se obtiene el ángulo deseado, y en todo momento con las partes de tubo conectadas entre sí. Las soluciones anteriores con los elementos de sujeción externos presentan gran dificultad para mantener las partes de tubo juntas, con la ranura de soldadura deseada, mientras que las partes de tubo deben girarse para adoptar el ángulo deseado, y además requieren mucho tiempo con repetidas mediciones de control para asegurar que el alineamiento, la ranura y el ángulo se mantienen para la siguiente fijación de las partes de tubo en su posición correcta una con la otra, antes de la operación de soldadura.

En una realización adicional preferida, se sitúan unos espaciadores en la denominada ranura de soldadura, presentes entre los extremos de tubo, mediante los cuales las dos segundas herramientas en su posición centrada y conectada se fijan axialmente a una distancia predeterminada una de la otra. Los espaciadores se seleccionan dependiendo de los requerimientos de la soldadura, y pueden variar en su grosor de unas pocas décimas de milímetros en adelante. Cuando estos se colocan, las partes de tuberías se desplazan en la dirección de la ranura hasta que se apoyan contra los límites y de ahí que la ranura sea justo tan ancha como debe ser. Esto es posible debido a que la respectiva parte de tubo es desplazable en relación a la respectiva segunda herramienta en su posición acoplada.

En una realización preferida adicional, las dos herramientas se fijan una en relación a la otra de manera que no es posible ni la rotación ni el desplazamiento axial, por lo que también la respectiva parte de tubo se fija de este modo en su posición para la siguiente operación de soldadura.

Desde un segundo aspecto de la invención, se logra el objeto para resolver los problemas mencionados anteriormente para centrar una parte de tubo con respecto a su superficie interior, pero a la vez evitar que una herramienta interior permanezca aún después de la operación de soldadura, mediante un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 5, la cual está caracterizada por que también se utiliza una segunda herramienta. La primera herramienta está dispuesta de forma conocida y es posible centrarla en relación a la superficie interna de una primera parte de tubo a través de una cantidad de medios de centrado que son radialmente ajustables en relación al eje central de la primera herramienta. Esta primera herramienta se introduce en el extremo de tubo abierto de la primera parte de tubo, y se centra con respecto a la superficie interior de la primera parte de tubo mediante los medios de centrado radialmente ajustables. Entonces, la segunda herramienta se centra en relación a la primera herramienta, donde la primera herramienta comprende una primera guía y la segunda herramienta comprende una segunda guía, dichas guías que cooperan para centrar las herramientas una con respecto a la otra. Alternativamente, las guías se utilizan juntas con una herramienta externa, tal como una mordaza o una herramienta de tipo gancho, que centra la primera y la segunda herramienta una con respecto a la otra mediante las guías.

Mediante esta disposición, es posible centrar una herramienta externa – la segunda herramienta – con respecto a la superficie interna de un tubo, que no se conoce previamente y con la ventaja de que la primera herramienta puede ser retirada antes de que se vaya a realizar la soldadura de la unión.

5 De acuerdo a una realización preferida del dispositivo, la segunda herramienta comprende medios de fijación, los cuales están dispuestos para fijar la segunda herramienta al exterior de la primera parte de tubo. Mediante los mismos, la segunda herramienta se fija a la primera parte de tubo en una posición centrada, dicha posición que se centra en relación a la superficie interior de la parte de tubo.

10 En un aspecto adicional, se logra el objeto mediante el dispositivo según la reivindicación 7, de acuerdo al cual dos partes de tubo se centran una en relación a la otra en base al interior de la respectiva parte de tubo, y se fijan temporalmente una en relación a la otra en una posición centrada. Esto es posible porque una primera herramienta se dispone de una manera conocida, y es posible centrarla en relación a la superficie interna de una primera parte de tubo a través de una cantidad de medios de centrado, que son ajustables radialmente en relación al eje central de la primera herramienta. Esta primera herramienta se introduce en el interior del tubo abierto de la primera parte de tubo, y se centra con respecto a la superficie interna de la primera parte de tubo a través de los medios de centrado radialmente ajustables. Entonces, la segunda herramienta se centra en relación a la primera herramienta, donde la primera herramienta comprende una primera guía y la segunda herramienta comprende una segunda guía, dichas guías que cooperan para centrar las herramientas una con respecto a la otra. Alternativamente, las guías se utilizan junto con una herramienta externa, tal como una mordaza o una herramienta de tipo gancho, la cual centra la primera y la segunda herramientas una con respecto a la otra mediante las guías. Mediante esta disposición, es posible centrar una herramienta externa – la segunda herramienta – con respecto a la superficie interna de un tubo, la cual no se conoce previamente y con la ventaja de que la primera herramienta puede retirarse antes de que se vaya a realizar la soldadura de la unión. Además, la segunda herramienta comprende medios de fijación, que están dispuestos para fijar la segunda herramienta al exterior de la primera parte de tubo. Mediante esto, la segunda herramienta se fija a la primera parte de tubo en una posición centrada, dicha posición que se centra en relación a la superficie interior de la parte de tubo. El dispositivo también comprende al menos una tercera guía que centra dos segundas herramientas iguales o similares una en relación a la otra, en su posición ensamblada en un respectivo extremo de la primera y la segunda parte de tubo. La tercera guía puede por sí misma comprender diversos componentes cooperativos, realizando el guiado dispuesta en la respectiva segunda herramienta, o puede de hecho ser un componente que coopera con, por ejemplo, la segunda guía que se utiliza para centrar la segunda herramienta con respecto a la primera herramienta. Más importante es que hay una tercera guía para centrar ambas segundas herramientas una con respecto a la otra. El dispositivo también comprende al menos un elemento de acoplamiento que está dispuesto para conectar dos segundas herramientas idénticas o similares, unas segundas herramientas que se disponen en un extremo de la respectiva parte de tubo de acuerdo con la descripción previa. Es una posible opción que la tercera guía y el elemento de acoplamiento sea el mismo detalle, que proporcione tanto la función de guiado como la de acoplamiento. A través del dispositivo es ahora posible tanto centrar un extremo de la respectiva parte de tubo en relación a la superficie interior de la parte de tubo, con respecto a una segunda herramienta exterior, como fijar un extremo de una respectiva parte de tubo en su posición, y de aquí en adelante centrar la respectiva parte de tubo en relación a otra parte de tubo y a su segunda herramienta ensamblada.

40 De acuerdo con una realización preferida del dispositivo, el elemento de acoplamiento no es una herramienta independiente sino que en su lugar está acoplada a la segunda herramienta, preparada para conectarse con la correspondiente segunda herramienta en la segunda parte de tubo. De esta manera ambas segundas herramientas pueden acoplarse con un clic durante el acoplamiento de las partes. Tal como se ha mencionado anteriormente es posible que el elemento de acoplamiento y la tercera guía sean el mismo detalle. Los elementos de sujeción exteriores de la técnica anterior, además de las soluciones presentadas en referencia al centrado interior, consumen mucho tiempo en lo que respecta a conectar y mantener las partes de tubo en su posición para el ensamblaje continuado. El ensamblaje continuado puede comprender hacer girar las partes de tubo a unos ángulos de rotación predeterminados del dibujo, una en relación a la otra.

50 De acuerdo con otra realización preferida el respectivo elemento de acoplamiento está dispuesto para, en su posición acoplada, fijar ambas segundas herramientas a una distancia axial predeterminada entre sí, pero aún permitir que ambas herramientas se hagan girar una en relación a la otra alrededor de un eje central común. Tal como se ha mencionado previamente, las soluciones anteriores presentan problemas para, de forma regular y eficiente en cuanto al tiempo, asegurar que el ensamblaje sea tanto regular en lo que respecta al centrado interno como también en lo que respecta a la rotación relativa entre las partes, tales como un recorrido continuo en relación con otra parte de tubo. Mediante la presente invención resulta ahora fácil conectar ambas segundas herramientas entre sí y a continuación girarlas en el ángulo de rotación adecuado, mediante eso la tercera guía/elemento de acoplamiento permite la fijación flexible de la partes de tubo entre sí.

60 De acuerdo con una realización preferida, cada elemento de acoplamiento es axialmente ajustable o permite un ajuste de la distancia entre los extremos de las partes de tubo. Esto significa que ambas segundas herramientas se conectan con el elemento de acoplamiento, preferiblemente se acoplan con un clic entre sí, en una distancia adaptada, en donde los extremos de las partes de tubo se encuentran a una distancia suficiente una de la otra para

5 permitir que los espaciadores en el hueco entre los extremos de las partes de tubo. Estos espaciadores se seleccionan en base a la ranura de soldadura que se especifica en los dibujos o que se especifica para el tipo de soldadura seleccionado. Cuando los espaciadores se disponen en la ranura entonces las partes de tubo se desplazan en la dirección de los espaciadores hasta que se apoyan contra los mismos, mediante esto la parte de acoplamiento permite que este ajuste alternativo presente medios de ajuste para ello. Con el dispositivo, resulta por tanto fácil centrar y conectar las partes de tubo entre sí, girar un tubo, si fuera necesario, poner la distancia de ranura de soldadura correcta ajustando, en el modo acoplado, la distancia a lo deseado, algo que las soluciones anteriores no pueden manejar sin un ajuste que requiere mucho tiempo y sin repetidas mediciones y reajustes de control.

10 De acuerdo con otra realización preferida el dispositivo comprende al menos un elemento de acoplamiento que está dispuesto para bloquear/fijar de forma definitiva las dos segundas herramientas entre sí en una posición final, es decir, la posición que se obtiene estableciendo la distancia de ranura y el ángulo de rotación correctos entre las partes de tubo. De este modo, las partes de tubo quedan perfectamente centradas una en relación a la otra, con un mal alineamiento de borde mínimo entre las dos partes de tubo en el interior de las superficies, y se fijan también de una forma sencilla en esta posición antes de la siguiente operación de soldadura.

15 De acuerdo con una realización preferida del dispositivo, al menos una de las dos segundas herramientas comprende una escala, o un calibrado, que muestra el ángulo de rotación entre las dos herramientas, por lo que resulta fácil establecer un ángulo determinado si fuera necesario. Las soluciones anteriores se basan en que el fontanero mide y gira el tubo hasta el ángulo correcto, y en que la parte de tubo, en el mejor caso, se fija en el ángulo correcto. La dificultad para mantener este ángulo se produce en el momento en que la ranura de soldadura se debe adoptar y ajustar sin cambiar el ángulo entre las partes de tubo. Con la presente invención esta dificultad ha sido superada de forma simple y segura.

20 Una realización preferida del dispositivo comprende que la segunda herramienta sea dispuesta de forma separable para, de una forma simple, poder retirar la herramienta de la parte de tubo. La herramienta se retira habitualmente después de la fijación del cordón de soldadura mediante lo que se denomina "anidamiento", lo que significa que las partes cortas, aproximadamente 10 mm, de la varilla de metal de la misma calidad que la parte de tubo, se sueldan al cordón de soldadura en algunas posiciones. Cuando las partes de tubo se fijan mediante anidamiento, la segunda herramienta se retira de las partes de tubo. Los residuos del anidamiento y los residuos de la varilla de metal se retiran mediante esmerilado mientras que la soldadura alcanza las posiciones de anidamiento.

25 [0018] Mediante la invención se logran una serie de ventajas en comparación con las soluciones conocidas:

- Centrado de una herramienta dispuesta externamente, pero dicho centrado se basa en la superficie interior de la parte de tubo.

- No se permanece ninguna herramienta/elementos de sujeción interiores.

35 - Centrado y fijación temporal de partes de tubo una en relación con la otra antes de la siguiente soldadura de las partes de tubo entre sí, donde el centrado se realiza con respecto a la superficie interior de las partes de tubo, con un mal alineamiento mínimo del borde entre las superficies internas en la localización de la unión.

- Una conexión sencilla de las dos partes de tubo una con la otra, mediante el acoplamiento con un clic entre sí de las dos segundas herramientas, por lo que las dos partes de tubo quedan centradas una en relación a la otra y fijadas a una distancia adecuada una de la otra.

40 - En la posición conectada es posible girar las partes/las segundas herramientas hasta un ángulo deseado de rotación una en relación a la otra.

- En la posición conectada la ranura de soldadura se puede ajustar para logra una ranura deseada.

- Las partes de tubo pueden bloquearse finalmente en la posición final deseada.

Breve descripción de las figuras

45 La presente invención se explicará a continuación a modo de ejemplo no limitativo en referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- La Fig. 1a muestra una realización de la primera herramienta.

- La Fig. 1b muestra una realización de la segunda herramienta.

- La Fig.1c muestra la primera y la segunda herramienta que están centradas y fijadas en un extremo de la parte de tubo.

- La Fig. 2a muestra partes de tubo que se van a centrar una en relación a la otra.

5 - La Fig. 2b muestra las dos partes de tubo cuando están centradas, en relación a sus respectivas superficies interiores, y conectadas.

El diseño constructivo de la presente invención es evidente en la siguiente descripción detallada de una realización de la invención en referencia a los dibujos anexos, los cuales muestran una realización preferida pero no limitativa de la invención.

#### Descripción detallada de las figuras

10 La Fig. 1a muestra una primera herramienta (9) la cual, de acuerdo con una realización preferida, está diseñada con tres brazos (23) que están acoplados a un cilindro (20) central. El respectivo brazo (23) comprende una ranura (24) alargada en la dirección radial en relación con un eje (14) central de la primera herramienta. En la respectiva ranura (24) se encuentran unos medios (13) de centrado en forma de una lengüeta radialmente desplazable dispuesta para desplazarse. Los medios (13) de centrado radial se encuentran respectivamente acoplados, en relación al eje (14) 15 central de la primera herramienta (9), a un cilindro (22) desplazable axialmente, a través de un brazo (25) de unión respectivo. Alrededor del cilindro (20) central se encuentra también un resorte (21) dispuesto entre el cilindro (22) desplazable y una lengüeta (26) de tope, que se encuentra dispuesta de forma fija en un extremo del cilindro (20) central, ver también la fig. 1c. El brazo (23) respectivo también comprende una respectiva primera guía (15) cerca de su extremo exterior, en el ejemplo preferido en forma de una lengüeta de guiado.

20 La Fig. 1b muestra una segunda herramienta (10) que, de acuerdo con la realización preferida, está diseñada en forma de anillo. La segunda herramienta (10) comprende una segunda guía (16) a modo de una ranura con forma de anillo, dispuesta en el material de la herramienta. Además, la segunda herramienta (10) comprende una serie de 25 medios (17) de fijación, preferiblemente tres o más, y de acuerdo con la realización en forma de una serie de tornillos. Éstos están dispuestos para ser atornillados en dirección radial o hacia el exterior en relación a un eje (27) central de la segunda herramienta (10). En la figura también hay tres piezas de una tercera guía (18) visible, cada una de las cuales está dispuesta para encajar en la segunda guía (16), lo que se explica a continuación en conexión con la fig. 2a-2b. La segunda herramienta (10) también comprende preferiblemente rebajes (28) (no visibles), los cuales, cuando proceda, están dispuestos para ser utilizados en conexión con dos herramientas (10) idénticas/similares una a la otra, lo que se explica en la fig. 2b, como una realización alternativa.

30 La Fig. 1c muestra la primera y la segunda herramienta (9, 10) en una posición acoplada, en una primera parte (1) de tubo. El procedimiento de ensamblaje es el siguiente. Preferiblemente, la segunda herramienta (10) se suspende temporalmente en la primera parte (1) de tubo para que esté en posición para el siguiente ensamblaje. La primera herramienta (9) se monta a continuación debido a que el cilindro (22) desplazable axialmente se desplaza en 35 dirección hacia la primera lengüeta (26) de tope, por lo que el resorte (21) se comprime y los medios (13) de centrado desplazables radialmente se desplazan hacia el interior, hacia el eje (14) central de la primera herramienta (9), por lo que se desplazan en la ranura (24). De este modo, los medios (13) de centrado pueden introducirse en el extremo (4) de la primera parte de tubo, de dicha primera parte (1) de tubo. Preferiblemente, la primera herramienta (9) se desplaza en esa dirección hasta que los brazos (23) estén en contacto con el extremo (4) de la primera parte de tubo. Después de esto, la fuerza elástica se libera o se reduce, por lo que el cilindro (22) desplazable axialmente se libera o se desplaza en dirección hacia el extremo (4) de la primera parte de tubo, por lo que los medios (13) de centrado se eyectan en dirección radial hasta que se encuentran en contacto con una primera superficie (2) interior de la primera parte (1) de tubo. De este modo, la primera herramienta (9) queda centrada en relación a la superficie (2) interior. El siguiente paso es centrar la segunda herramienta (10) en relación a la primera herramienta (9) y esto es posible porque las primeras guías (15) están incorporadas en la segunda guía (16) – de acuerdo con la 45 realización, concretamente la lengüeta (15) de la primera herramienta (9) se introduce en la ranura (16) de la segunda herramienta. De esta manera, también la segunda herramienta (10) queda centrada en relación a la primera superficie (2) interior de la primera parte (1) de tubo. Mediante los medios (17) de fijación, se bloquea a continuación la primera parte (1) de tubo en la segunda herramienta (10) en la posición centrada, atornillando los medios/tornillos de fijación hacia el interior, hacia una primera superficie (3) exterior de la primera parte (1) de tubo.

50 La Fig. 2a muestra tanto la primera parte (1) de tubo con la segunda herramienta (10) montada en su posición centrada, como también la primera herramienta (9), aún en su posición montada. Además, una segunda parte (5) de tubo se muestra con una segunda superficie (6) interior, una segunda superficie (7) exterior y un extremo (8) de la segunda parte de tubo. Otra segunda herramienta (10) está dispuesta de la misma manera en esta segunda parte (5) de tubo en la forma ya descrita (fig. 1c), por lo que queda centrada en relación a la superficie (6) interior de la 55 segunda parte de tubo. En esta posición, se extrae la primera herramienta (9) de la parte (1, 5) de tubo en la que se utilizó por última vez, la misma primera herramienta (9) puede por supuesto ser utilizada en el ensamblaje de las dos segundas herramientas (10)- una cada vez. Cuando se extrae la primera herramienta (9), la tercera guía (18)

descrita anteriormente se incorpora en al menos una de las ranuras/segunda guía (16) de las dos segundas herramientas (10). Esta tercera guía (18) puede también fijarse de forma ventajosa a la segunda o segundas herramienta o herramientas (10). A continuación, las dos partes (1, 5) de tubo se desplazan una hacia la otra, por lo que la tercera o terceras guía o guías (18) se introducen o se coordinan con la segunda guía (16) de la correspondiente segunda herramienta (10). De acuerdo con el ejemplo, la tercera guía (18) consiste en tres lengüetas de guiado libres hacia la ranura en la segunda herramienta (10) opuesta. Mediante la coordinación de las guías (16, 18) las dos segundas herramientas (10) quedan centradas una en relación a la otra y se centran perfectamente en base a un mínimo mal alineamiento del borde entre las superficies (2, 6) interiores de las dos partes (1, 5) de tubo, véase también la fig. 2b y la correspondiente descripción a continuación.

La Fig. 2b muestra la primera y la segunda parte (1, 5) de tubo en su posición centrada una en relación a la otra y en relación a sus superficies (2, 6) interiores con un eje (11) central común. Debido a que la primera herramienta (9) se monta durante el ensamblaje con sus brazos (23) estando en contacto con el extremo (4, 8) de la parte de tubo y a continuación la segunda herramienta (10) se conecta con la primera herramienta (9), se logra una determinada distancia entre la segunda herramienta (10) y el extremo de la parte de tubo, y a continuación cuando las partes de tubo se unen, y debido a que la tercera guía (18) tiene cierta dimensión, las dos segundas herramientas (10) y sus respectivos extremos (4, 8) de la parte de tubo se sitúan a una distancia fija entre sí. Dependiendo del tipo de soldadura y de la referida ranura de soldadura, especificada en los dibujos con frecuencia, puede seleccionarse la dimensión de longitud de la tercera guía (18) de manera que la distancia entre los extremos (4, 8) de la parte de tubo tengan una longitud ligeramente mayor que la ranura de soldadura que está presente. A continuación, cuando las dos segundas herramientas (10) han sido centradas una con respecto a la otra, al menos uno, pero preferiblemente más elementos (19) de acoplamiento se utilizan para conectar las herramientas (10). En su forma más sencilla, el elemento (19) de acoplamiento está constituido por una abrazadera, pero alternativamente (no se muestra) puede ser otra forma de dispositivo de bloqueo que pueda enganchar entre sí/conectar las dos segundas herramientas (10). Este elemento de acoplamiento se dispone preferiblemente en el último caso en al menos una segunda herramienta (10). Adicionalmente, es posible que la tercera guía (18) y el elemento (19) de acoplamiento sean una y la misma parte, por ejemplo, un gancho de tipo mordaza, que tanto centra/controla como conecta. Además, el elemento (19) de acoplamiento está dispuesto de manera que conecte las herramientas (10), para así fijar las dos segundas herramientas (10), en la dirección axial, pero no de una forma demasiado firme de manera que puedan rotar una en relación a la otra. Por tanto, resulta sencillo girar las partes de tubo con el ángulo de rotación correcto una en relación a la otra, cuando se requiera, tal como en un codo de tubo que indicará el recorrido adicional del tubo en relación a la construcción de tuberías previa. Si se utiliza otro tipo de elemento (19) de acoplamiento, distinto de una abrazadera de acuerdo con la figura, la segunda herramienta comprende uno o más rebajes (28) situados de manera que, por ejemplo, un elemento (19) de acoplamiento de tipo gancho o similar pueda utilizarse para la fijación axial pero con posibilidad de giro. Una vez que el acoplamiento se complete e igualmente la rotación, la ranura de soldadura habrá de ajustarse de forma exacta. Para lograr una ranura de soldadura exacta se utilizan unos espaciadores (12), dichos espaciadores que se sitúan en la ranura en una serie de posiciones, después de lo cual los extremos de las partes de tubo se desplazan hacia los espaciadores (12) hasta que se sitúan en contacto con los mismos y se obtiene la distancia correcta. Esto es posible apretando las abrazaderas/elementos de acoplamiento, o bien mediante el diseño alternativo en el que el elemento (19) de acoplamiento permite este desplazamiento o incluye medios para establecer/influir en el mismo. Cuando se establece la correcta ranura de soldadura las partes (1, 5) de tubo se bloquean entre sí mediante el elemento (19) de acoplamiento y la operación de soldadura puede comenzar porque se completa el montaje. Las segundas herramientas (10) son obviamente separables para ser extraídas de las partes de tubo, lo que tiene lugar preferiblemente después de que las partes hayan sido anidadas entre sí.

#### LISTA DE PARTES

1= primera parte de tubo

2= primera superficie interior

3= primera superficie exterior

4= extremo de la primera parte de tubo

5= segunda parte de tubo

6= segunda superficie interior

7= segunda superficie exterior

8= extremo de la segunda parte de tubo

- 9= primera herramienta
- 10= segunda herramienta
- 11= eje central común
- 12= espaciador
- 5 13= medios de centrado
- 14= eje central (primera herramienta)
- 15= primera guía
- 16= segunda guía
- 17= medios de fijación
- 10 18= tercera guía
- 19= elemento de acoplamiento
- 20= cilindro central
- 21= resorte
- 22= cilindro desplazable axial
- 15 23= brazo
- 24= ranura
- 25= brazo de unión
- 26= lengüeta de tope
- 27= eje central (segunda herramienta)
- 20 28= rebaje
- $d_i$ = diámetro interior



**REIVINDICACIONES**

1. Un método para el centrado y la fijación temporal de partes de tubo una en relación a la otra antes de una operación de unión por soldadura de las partes de tubo entre sí, donde una primera parte (1) de tubo comprende una primera superficie (2) interior, una primera superficie (3) exterior y un extremo (4) de la primera parte de tubo, y una segunda parte (5) de tubo comprende una segunda superficie (6) interior, una segunda superficie (7) exterior y un extremo (8) de la segunda parte de tubo, caracterizado por los siguientes pasos:
- a. una primera herramienta (9) se centra en relación a la superficie (2) interior de la primera parte (1) de tubo,
  - b. una segunda herramienta (10) se centra en relación a la primera herramienta (9),
  - 10 c. con la segunda herramienta (10) la primera parte (1) de tubo se encuentra fijada en su superficie (3) exterior, por lo que dicha parte (1) de tubo se fija y queda centrada en relación a la segunda herramienta (10),
  - d. la primera herramienta (9) se extrae de la primera parte (1) de tubo,
  - e. los pasos a-d se repiten de la misma forma para la segunda parte (5) de tubo,
  - 15 f. ambas segundas herramientas (10), dispuestas en la respectiva primera y segunda parte (1, 5) de tubo, se centran una en relación a la otra y se conectan, por lo que las partes (1, 5) de tubo quedarán centradas una en relación a la otra con respecto a las superficies (2, 6) interiores, y además se fijan adicionalmente con una distancia predeterminada entre un respectivo extremo (4, 8) de la parte de tubo.
2. El método según la reivindicación 1, en donde las partes (1, 5) de tubo en su posición centrada y conectada se hacen girar hasta un ángulo de rotación deseado una en relación a la otra, alrededor de un eje (11) central común en la posición conectada.
3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde al menos un espaciador (12) de un grosor predeterminado se sitúa entre los extremos (4, 8) de las partes de tubo después de lo cual las partes (1, 5) de tubo se desplazan hacia el espaciador/los espaciadores (12) hasta que los extremos (4, 8) de las partes de tubo se encuentren en contacto con dicho espaciador/espaciadores y de este modo la distancia entre los extremos (4, 8) de las partes de tubo se vuelve la deseada.
- 25 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde ambas segundas herramientas (10) se fijan una en relación a la otra en la posición deseada.
5. Un dispositivo para el centrado de una parte de tubo antes de una operación de unión por soldadura de partes de tubo entre sí, donde una primera parte (1) de tubo comprende una primera superficie (2) interior, una primera superficie (3) exterior y un extremo (4) de la primera parte de tubo, y una segunda parte (5) de tubo comprende una segunda superficie (6) interior, una segunda superficie (7) exterior y un extremo (8) de la segunda parte de tubo, y el dispositivo comprende una primera herramienta (9) que se dispone para quedar centrada en relación a la superficie (2) interior de la parte de tubo, por lo que la primera herramienta (9) comprende medios (13) de centrado, que son radialmente ajustables en relación a un eje (14) central de la primera herramienta, y los medios de centrado (13) de la primera herramienta (9) se pueden introducir en la parte (1) de tubo, caracterizado por que una segunda herramienta (10) está dispuesta para ser centrada en relación a la primera herramienta (9), por que la primera herramienta (9) comprende al menos una primera guía (15) y por que la segunda herramienta (10) comprende al menos una segunda guía (16), dichas guías (15, 16) que cooperan para el centrado de las herramientas (9, 10) una en relación a la otra.
- 30 6. El dispositivo según la reivindicación 5, en donde la segunda herramienta (10) comprende medios (17) de fijación, que están dispuesto para fijar la superficie (3) exterior de la parte de tubo a la segunda herramienta (10).
- 35 7. El dispositivo según la reivindicación 5, en donde la segunda herramienta (10) además comprende medios de fijación (17), que están dispuestos para fijar la superficie (3, 7) exterior de la parte (1, 5) de tubo a la segunda herramienta (10), y el dispositivo comprende al menos una tercera guía (18) que centra dos segundas herramientas (10) sustancialmente iguales una en relación a la otra, en su posición montada en un respectivo extremo (4, 8) de la primera y segunda parte de tubo, y al menos un elemento (19) de acoplamiento, que está dispuesto para conectar las dos segundas herramientas (10) cuando están dispuestas en el respectivo extremo (4, 8) de la primera y la segunda parte de tubo.
- 40 45

8. El dispositivo según la reivindicación 7, en donde el elemento (19) de acoplamiento está dispuesto en la segunda herramienta (10), dicho elemento (19) de acoplamiento que está dispuesto para conectar la segunda herramienta (10), dispuesto en la el extremo (4) de la primera parte de tubo, con una correspondiente segunda herramienta (10)( sustancialmente igual, dispuesta en el extremo (8) de la segunda parte de tubo.
- 5 9. El dispositivo según la reivindicación 7 o 8, en donde cada elemento (19) de acoplamiento está dispuesto para, en la posición conectada, fijar ambas segundas herramientas (10) en una distancia axial predeterminada, una en relación a la otra, pero al mismo tiempo permitir que ambas herramientas (10) se hacen girar una en relación a la otra, alrededor de un eje (11) central común.
- 10 10. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde cada elemento (19) de acoplamiento, en la posición conectada es ajustable en relación a la distancia axial entre ambas segundas herramientas (10), en donde la distancia entre el respectivo extremo (4, 8) de la primera y la segunda parte de tubo es ajustable.
- 15 11. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, en donde al menos un elemento (19) de acoplamiento está dispuesto para bloquear ambas segundas herramientas (10) entre sí en una posición final, después del ajuste de la distancia entre los extremos (4, 8) de las partes de tubo y su rotación mutua una en relación a la otra.
12. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en donde al menos una de ambas segundas herramientas (10) comprende una escala, dicha escala que muestra el ángulo rotacional entre ambas segundas herramientas (10).
- 20 13. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en donde la segunda herramienta (10) es separable.

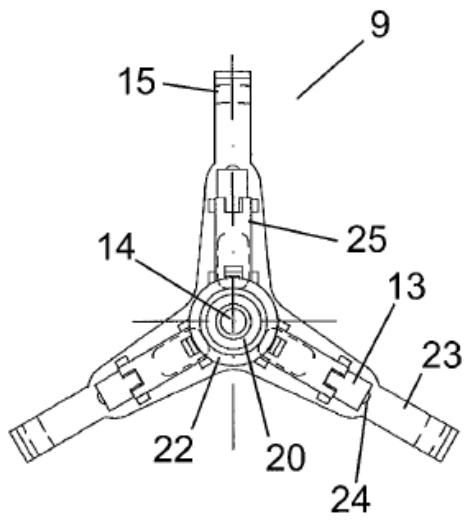


Fig. 1a

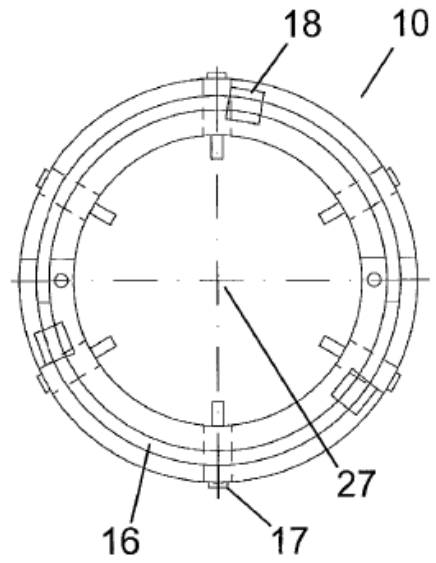


Fig. 1b

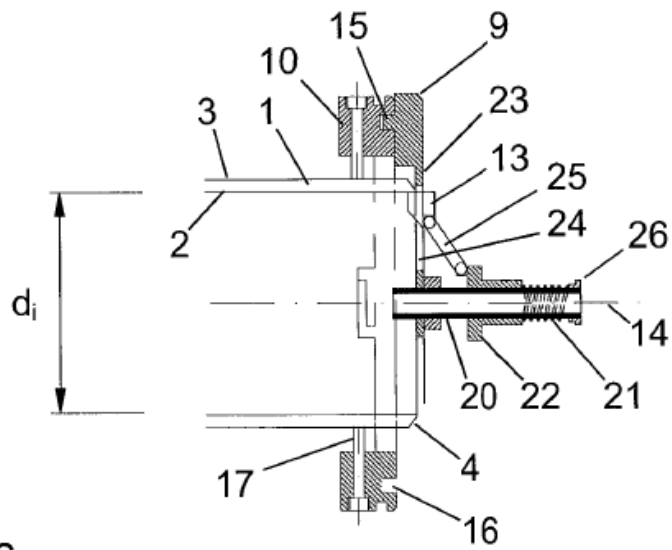


Fig. 1c

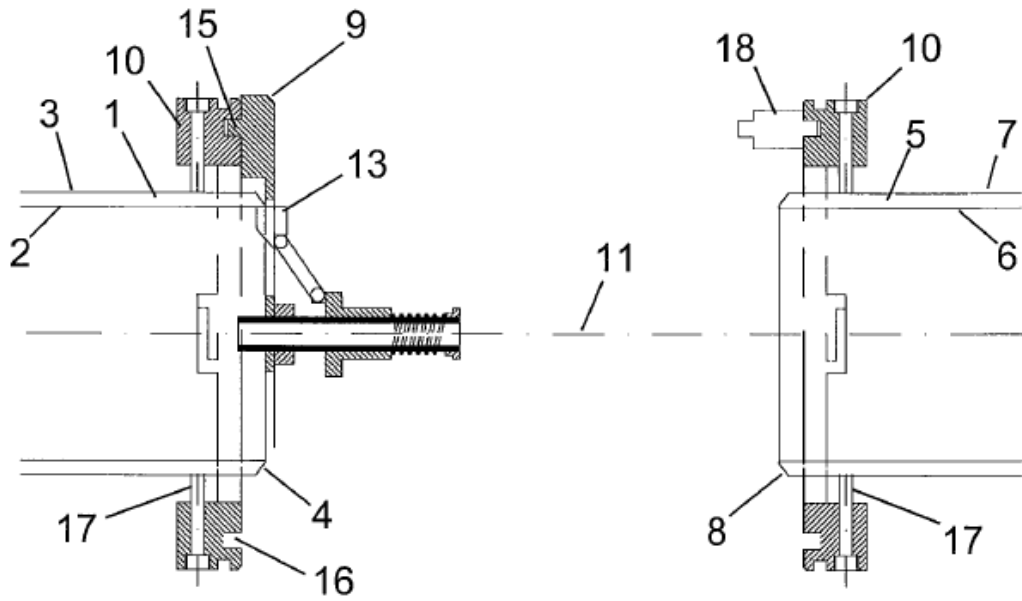


Fig. 2a

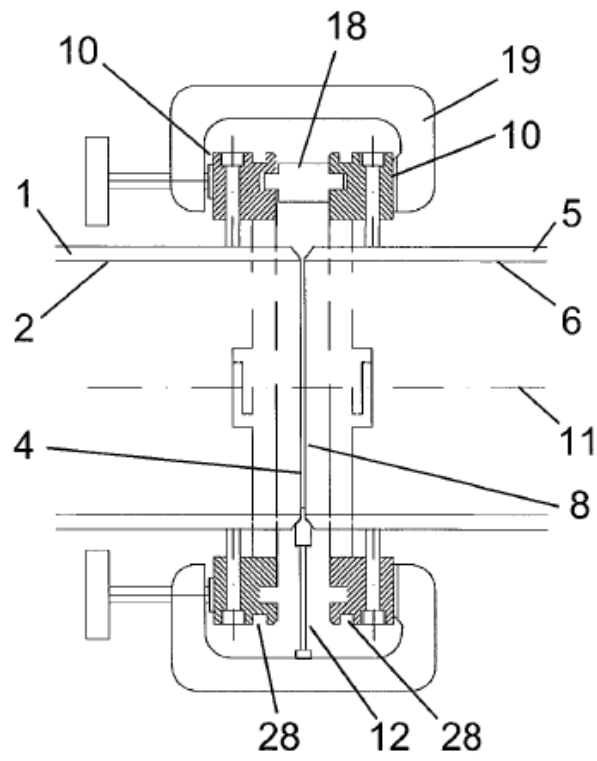


Fig. 2b