

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 467 367**

51 Int. Cl.:

F25B 1/00 (2006.01)
F16L 9/08 (2006.01)
F16L 19/10 (2006.01)
F25B 41/00 (2006.01)
F16L 19/14 (2006.01)
F16L 9/10 (2006.01)
F16L 9/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2007 E 07713717 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014 EP 1980779**

54 Título: **Dispositivo de tipo mordaza para conexión de tubos, acoplamiento para tubos, válvula, válvula de cierre, dispositivo de ciclo de refrigeración, dispositivo para el suministro de agua caliente, procedimiento de conexión de tubos de tipo mordaza y procedimiento para la conexión de tubos en instalaciones**

30 Prioridad:

31.01.2006 JP 2006023473
29.01.2007 JP 2007018244

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.06.2014

73 Titular/es:

DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-
NISHI 2-CHOME
KITA-KU, OSAKA-SHI 530-8323, JP

72 Inventor/es:

NAKATA, HARUO;
NAKAYA, TSUKASA y
SHIMAMURA, TAKASHI

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 467 367 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

Dispositivo de tipo mordaza para conexión de tubos, acoplamiento para tubos, válvula, válvula de cierre, dispositivo de ciclo de refrigeración, dispositivo para el suministro de agua caliente, procedimiento de conexión de tubos de tipo mordaza y procedimiento para la conexión de tubos en instalaciones.

5 SECTOR TÉCNICO

La presente invención se refiere a una estructura de conexión de tubos de tipo mordaza y a un acoplamiento de tubos, una válvula, una válvula de cierre, un dispositivo de ciclo de refrigeración, un dispositivo para el suministro de agua caliente, un procedimiento de conexión de tubos de tipo mordaza, y un procedimiento de conexión de tubos en instalaciones, cada uno de los cuales utiliza esta estructura de conexión de tubos de tipo mordaza. En particular, la presente invención se refiere al aumento de la facilidad de trabajo en el caso en el que se adopta un dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza.

ANTECEDENTES TÉCNICOS

En general, los acoplamientos de tubos son desmontables, de manera que los tubos para fluidos pueden ser sustituidos y reparados con facilidad. Los acoplamientos para tubos tienen una variedad de estructuras de acuerdo con las aplicaciones.

En el dispositivo de ciclo de refrigeración de acondicionadores de aire convencionales, por ejemplo, se han utilizado como acoplamientos para tubos, acoplamientos de tipo abocardado. Desde el punto de vista de prevención ambiental, en estos últimos años, se utilizan refrigerantes de hidrocarburos (HC), tales como propano, etano, etileno, n-pentano, n-butano e isobutano, que son combustibles, así como refrigerantes naturales tales como dióxido de carbono, que se utiliza a alta presión, en dispositivos de ciclos de refrigeración en sustitución de los clorofluorocarbonados, que son un refrigerante convencional. En dispositivos de ciclo de refrigeración que utilizan estos refrigerantes, se utilizan acoplamientos para tubos de tipo mordaza en los que existen pequeñas fugas de refrigerante, para la conexión de tubos por los que circula un fluido a alta presión. Estos tipos de acoplamiento de tubos se dan a conocer, por ejemplo, en los documentos de patente 1 y 2. Como dispositivo de ciclo de refrigeración se entienden todos los dispositivos que funcionan con un ciclo de refrigeración, tales como acondicionadores de aire, deshumidificadores, dispositivos de suministro de agua caliente de tipo bomba de calor, refrigeradores, dispositivos congeladores y dispositivos de refrigeración para procesos de fabricación, todos los cuales se citan como ejemplos.

La figura 19 muestra un acoplamiento de tubos de tipo mordaza, que se da a conocer en el documento de patente 1. Tal como se ha mostrado en la figura 19, el acoplamiento de tubo de tipo mordaza está dotado de un cuerpo principal de unión 201, una tuerca de fijación 202 que es la parte de fijación y un casquillo de tipo mordaza 203 que adopta forma cilíndrica. La abertura 211 de conexión de tubos en la que se inserta la parte extrema de un tubo a conectar 204 se crea en el cuerpo principal 201 del acoplamiento. Una rosca externa 212 para roscar en la tuerca de fijación 202 está dispuesta alrededor de la superficie externa del cuerpo principal 201 del acoplamiento. Una superficie de guía cónica 213 está formada en una parte extrema de la abertura 211 de conexión del tubo. Esta superficie cónica 213 guía la parte extrema del casquillo 203 de tipo mordaza que se encuentra próximo al cuerpo principal de acoplamiento 201 (parte extrema frontal) hacia el eje central del tubo a conectar 204 cuando el casquillo de tipo mordaza 203 es presionado e insertado en la abertura 211 de conexión del tubo.

Un orificio pasante 222 por el que se inserta el tubo a conectar 204 queda dispuesto en la pared lateral 221 de la tuerca de fijación 202. Una superficie cónica de compresión 223 para el presionado de la parte extrema del casquillo de tipo mordaza 203, que se encuentra próximo a la tuerca de fijación 202 (parte extrema posterior), queda constituida sobre la tuerca de fijación 202 en las proximidades del orificio pasante 222. Una rosca interna 225 roscada alrededor de la rosca externa 212, está dispuesta en la superficie interna de la tuerca de fijación 202. El casquillo de tipo mordaza 203 adopta forma cilíndrica y está situado entre el cuerpo principal 201 del acoplamiento y la tuerca de fijación 202. El casquillo de tipo mordaza 203 tiene un orificio pasante 231 a través del que se inserta el tubo a conectar 204. La superficie cónica 232 receptora de presión, con la que establece contacto la superficie cónica de compresión 223 de la tuerca de fijación 202, está formada en la parte extrema posterior del casquillo de tipo mordaza 203. Se aplica una fuerza de presión a la superficie cónica receptora de presión 232 desde la tuerca de fijación 202 en dirección axial. La parte extrema frontal del casquillo de tipo mordaza 203 establece contacto con la superficie de guía cónica 213.

A continuación, se describirá un procedimiento para el montaje del acoplamiento de tubos de tipo mordaza que se ha configurado tal como se acaba de describir.

En primer lugar, una parte extrema del tubo a conectar 204 es insertada en el orificio pasante 222 de la tuerca de fijación 202 y del orificio pasante 231 del casquillo de tipo mordaza 203, de manera que la tuerca de fijación 202 y el casquillo de tipo mordaza 203 se combinan con el tubo a conectar 204. A continuación, la parte extrema del tubo a

conectar 204 es insertada dentro de la abertura 211 de conexión del tubo para su acoplamiento con el cuerpo principal 201 del acoplamiento de tubos. En este momento, la parte extrema frontal del casquillo de tipo mordaza 203 es colocada dirigida hacia la superficie de guía cónica 213 en el cuerpo principal 201 del tubo del acoplamiento. A continuación, la rosca interna 225 de la tuerca de fijación 202 es roscada a la rosca externa 212 del cuerpo principal 201 del acoplamiento y la tuerca de fijación 202 es fijada al cuerpo principal 201 del acoplamiento con un par de apriete predeterminado, utilizando una herramienta de fijación. Cuando la tuerca de fijación 202 es roscada al cuerpo principal 201 del acoplamiento, la parte distal extrema 203a del casquillo de tipo mordaza 203 es presionada contra la superficie de guía cónica 213 por medio de la tuerca de fijación 202. Además, la parte distal extrema 203a del casquillo de tipo mordaza 203 es presionada y curvada hacia el eje central del tubo a conectar 204 por medio de la superficie de guiado cónica 213. Como resultado, la parte 203a del extremo distal del casquillo de tipo mordaza 203 se hince en el tubo a conectar 204 y, por lo tanto, el tubo a conectar 204 no puede ser retirado del casquillo de tipo mordaza 203, y queda sellado el intersticio entre el casquillo de tipo mordaza 203 y el tubo a conectar 204. Además, dado que la superficie frontal extrema del casquillo de tipo mordaza 203 es presionada contra la superficie de guía cónica 213, el intersticio entre el casquillo de tipo mordaza 203 y el cuerpo principal 201 del acoplamiento queda también sellado. Este alto rendimiento de sellado se consigue por la utilización del acoplamiento de tubos de tipo mordaza. La figura 19 muestra la tuerca de fijación 202 en estado de fijación al cuerpo principal 201 del acoplamiento.

[Documento de patente 1] Publicación de Patente Japonesa 2003-74768

[Documento de patente 2] Publicación de Patente Japonesa 2005-36947

US 2003/0020278 A1 y JP 2004-308689 se refieren a dispositivos de conexión, de acuerdo con la primera parte de las reivindicaciones 1 y 2.

MATERIA DE LA INVENCIÓN

En el caso en que se utiliza un acoplamiento de tubos convencional de tipo mordaza, el tubo a conectar 204 no puede ser retenido en una posición predeterminada, mientras el casquillo de tipo mordaza se hince en el tubo a conectar 204 cuando la tuerca de fijación 202 es fijada utilizando una herramienta de fijación. Por lo tanto, es necesario que el operario fije el tubo a conectar 204 mientras sostiene el tubo a conectar 204. Este problema se presenta de igual manera con acoplamientos de tubos utilizados para cualquier otro tipo de dispositivo distinto de los dispositivos de ciclos de refrigeración de acondicionadores de aire y similares.

Un objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza que temporalmente sostiene un tubo a conectar fácilmente, de manera que se aumenta la facilidad de trabajo cuando se lleva a cabo la fijación de una pieza. Otro objetivo de la invención consiste en dar a conocer un acoplamiento de tubos, una válvula, una válvula de cierre, un dispositivo de ciclo de refrigeración, un procedimiento de conexión de tubos de tipo mordaza, y un procedimiento de conexión de tubos en una instalación, cada uno de los cuales utiliza un dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza.

A efectos de solucionar el problema que se ha descrito, un primer aspecto de la presente invención da a conocer un dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la reivindicación 1. Este dispositivo de conexión está dotado de un cuerpo principal de un acoplamiento, que tiene una abertura para la conexión de un tubo, en la que se inserta un tubo de la conexión, una parte de fijación que es fijada al cuerpo principal del acoplamiento y un casquillo de tipo mordaza de forma cilíndrica dispuesto entre el cuerpo principal del acoplamiento y la parte de fijación. El casquillo de tipo mordaza está dotado de una parte de deformación primaria que, o bien se hince en el tubo a conectar mediante una primera fuerza de compresión aplicada en dirección axial cuando la parte de fijación es fijada, o se inserta de forma similar a una cuña entre el tubo a conectar y el cuerpo principal del acoplamiento, y una parte de deformación secundaria que se hince en el tubo a conectar con intermedio de una segunda fuerza de compresión en dirección axial, que es superior a la primera fuerza de compresión aplicada cuando la parte de fijación es fijada.

Un segundo aspecto de la invención da a conocer un dispositivo para la conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la reivindicación 2.

En la configuración anteriormente descrita, en primer lugar, el tubo a conectar está montado en la parte de fijación y el casquillo de tipo de mordaza. A continuación, una parte extrema del tubo a conectar es insertada en la abertura de conexión del tubo del cuerpo principal de acoplamiento, de manera que el casquillo de tipo mordaza es colocado en una localización predeterminada. A continuación, la parte de fijación es fijada al cuerpo principal del acoplamiento, mientras el tubo a conectar es sostenido en una localización predeterminada. La primera fuerza de compresión aplicada en este momento produce que la parte de deformación primaria del casquillo de tipo mordaza se hinque en el tubo a conectar o se inserte entre el cuerpo principal del acoplamiento y el tubo a conectar en forma de cuña, y por lo tanto, el tubo a conectar es retenido temporalmente contra el cuerpo principal del acoplamiento. A

5 continuación, la parte de fijación es fijada al cuerpo principal del acoplamiento de manera más resistente, utilizando una herramienta de fijación. La parte de deformación primaria es insertada con mayor profundidad entre el cuerpo principal de acoplamiento y el tubo a conectar, por medio de una segunda fuerza de compresión que es superior a la primera fuerza de compresión aplicada en este momento y, al mismo tiempo, el extremo distal de la parte de deformación secundaria del casquillo de tipo mordaza es deformado y se hinca en el tubo a conectar. Como resultado, el tubo a conectar queda conectado al cuerpo principal del acoplamiento, de manera tal que no hay fugas de fluido al exterior. De acuerdo con ello, el trabajo de fijar la parte de fijación es más fácil de llevar a cabo.

10 En el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza que se ha descrito anteriormente, es preferible que el grosor de la parte de deformación primaria sea menor que el del extremo de la parte de deformación secundaria. El casquillo de tipo mordaza es presionado hacia el eje central del tubo a conectar por la superficie de guía cónica. En este caso, la parte de deformación primaria es más delgada que la parte extrema de la parte de deformación secundaria y es más fácil de deformar. Por lo tanto, la parte de deformación primaria es curvada hacia el eje central del tubo a conectar e una etapa en la que la fuerza empieza a ser aplicada al casquillo de tipo mordaza y se hinca en el tubo a conectar, de manera que el tubo a conectar queda temporalmente retenido en su lugar.

15 En el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza que se ha descrito, es preferible que el grosor de la parte de deformación primaria sea menor que la del extremo de la parte de deformación secundaria, y que el grosor de, como mínimo, una parte de la zona de deformación primaria sea mayor que el intersticio entre el cuerpo principal de acoplamiento y el tubo a conectar. En este caso, la parte gruesa de la parte de deformación primaria funciona como cuña entre el cuerpo principal de acoplamiento y el tubo a conectar. Antes de ello, el casquillo de tipo mordaza es presionado por la superficie de guía cónica y, de esta manera, la parte de deformación primaria se puede insertar entre el cuerpo principal de acoplamiento y el tubo a conectar en forma parecida a una cuña, mientras que la parte de deformación primaria se hinca en el tubo a conectar.

25 En el dispositivo de conexión de tipo mordaza que se ha descrito anteriormente, es preferible que el casquillo de tipo mordaza tenga una dureza igual o superior a la del tubo a conectar. En este caso, la función de la parte de deformación primaria, que consiste en retener temporalmente el tubo a conectar y la función de la parte de deformación secundaria, que consiste en hincarse en el tubo a conectar, quedan aseguradas.

30 En el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza descrito anteriormente, el cuerpo principal del acoplamiento tiene una rosca con la que está roscada una parte de fijación, y la parte de fijación es una tuerca de fijación que está roscada al cuerpo principal del acoplamiento. La primera fuerza de compresión es una fuerza de compresión en dirección axial que se aplica cuando la tuerca de fijación es fijada a mano, y la segunda fuerza de compresión es una fuerza de compresión en dirección axial que se aplica cuando la tuerca de fijación es fijada utilizando una herramienta de fijación, y que es superior a la primera fuerza de compresión. En este caso, el tubo a conectar es retenido temporalmente con la primera fuerza de compresión aplicada cuando la tuerca de fijación es fijada a mano. Después de que el tubo a conectar es retenido temporalmente, la parte de deformación primaria es insertada más profundamente dentro del tubo a conectar con la segunda fuerza de compresión aplicada cuando la tuerca de fijación es fijada con un par predeterminado utilizando una herramienta de fijación, tal como una llave inglesa y, al mismo tiempo, el extremo distal de la parte de deformación secundaria se deforma y se hinca en el tubo a conectar. Como resultado, el tubo a conectar es conectado al cuerpo principal del acoplamiento, de manera tal que no existen fugas. De acuerdo con ello, la operación de fijación de la tuerca de fijación utilizando una herramienta, se puede llevar a cabo de manera fácil.

45 En el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, descrito anteriormente, correspondiente al primer aspecto, el casquillo de tipo mordaza está formado integralmente con la tuerca de fijación, y es preferible que la parte de deformación secundaria esté separada con respecto a la tuerca de fijación mediante la fuerza de compresión aplicada desde la tuerca de fijación en dirección axial antes de hincarse en el tubo a conectar. En este caso, dado que el casquillo de tipo mordaza está formado integralmente con la tuerca de fijación, el número de piezas se reduce y el coste de fabricación se reduce, asimismo. Además, no es necesario que el casquillo de tipo mordaza sea acoplado en el tubo a conectar o establezca contacto con la abertura de conexión del tubo y, por lo tanto, incrementa adicionalmente la facilidad de trabajo.

50 En el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza descrito en lo anterior, es preferible que la parte de deformación primaria esté constituida integralmente con una parte distal extrema de la parte de deformación secundaria, para que la parte de deformación secundaria esté conectada a la pared interna de la tuerca de fijación con intermedio de una delgada parte de conexión y que el casquillo de tipo mordaza esté formado integralmente con la tuerca de fijación. En este caso, el casquillo de tipo mordaza puede ser separado de la tuerca de fijación cuando la tuerca de fijación es fijada. Además, la tuerca de fijación puede hincarse en el tubo a conectar sin rotación del casquillo de tipo mordaza. De acuerdo con ello, el comportamiento de sellado aumenta en la parte de conexión del tubo.

En el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza descrito anteriormente, correspondiente al segundo aspecto, el casquillo de tipo mordaza está formado integralmente con el cuerpo principal del acoplamiento y está separado

5 con respecto al cuerpo principal del acoplamiento con intermedio de la fuerza de presión de la tuerca de fijación en dirección axial, antes de que la parte de deformación secundaria se hinque en el tubo a conectar. En este caso, dado que el casquillo de tipo mordaza está formado integralmente con el cuerpo principal del acoplamiento, el número de piezas se reduce y se reduce el coste de fabricación. Además, no es necesario que el casquillo de tipo mordaza sea montado en el tubo a conectar o acoplado en la abertura del tubo a conectar y, por lo tanto, aumenta la facilidad del trabajo.

10 En el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza que se ha descrito anteriormente, es preferible que la parte de deformación primaria esté constituida integralmente con la parte distal extrema de la parte de deformación secundaria y que la segunda parte de deformación secundaria esté unida a una superficie de unión que es sustancialmente paralela al centro del eje del casquillo de tipo mordaza en las proximidades de la abertura de conexión del tubo del cuerpo principal del acoplamiento. En este caso, el casquillo de tipo mordaza puede ser separado del cuerpo principal del acoplamiento cuando la tuerca de fijación es fijada a mano. Los procedimientos de adherencia y acoplamiento se pueden citar como ejemplos del procedimiento de unión. El casquillo de tipo mordaza está integrado con el cuerpo principal del acoplamiento de manera tal que queda expuesto desde el cuerpo principal del acoplamiento y, por lo tanto, se requiere atención durante la manipulación.

20 En el dispositivo de conexión de tubos del tipo mordaza descrito anteriormente, es preferible formar una parte delgada en la zona del borde entre la parte de deformación primaria y la parte de deformación secundaria. En este caso, la parte distal extrema de la parte secundaria de deformación del casquillo de tipo mordaza se deforma fácilmente y puede hincarse en el tubo a conectar, mientras que la parte de deformación primaria que está siendo insertada entre el cuerpo principal del acoplamiento y el tubo a conectar no puede afectar la conexión. Durante la operación de fijación, la parte de deformación primaria puede ser separada o no necesita ser separada con respecto a la parte de deformación secundaria.

25 En el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza descrito anteriormente, es preferible que el grosor de la parte delgada sea menor que el del extremo distal de la parte de deformación primaria. En este caso, la parte de deformación primaria puede ser sostenida temporalmente contra el tubo a conectar de manera fácil mediante la primera fuerza de presión aplicada cuando la tuerca de fijación es fijada a mano.

30 En el dispositivo de conexión de tipo mordaza descrito anteriormente, es preferible la disposición de una superficie cónica de guiado, que efectúe el guiado de la parte distal extrema de la parte de deformación secundaria hacia el eje central del tubo a conectar en las proximidades de la abertura del tubo a conectar en el cuerpo principal de acoplamiento, y que el casquillo de tipo mordaza tenga una superficie cónica que establece contacto con la superficie de guía cónica, un orificio pasante en el que se inserta el tubo a conectar, y una ranura dispuesta en la parte del borde entre la parte de deformación secundaria y la parte de deformación primaria, de manera que la ranura forma una zona delgada entre la parte de deformación primaria y la parte de deformación secundaria. En este caso, la ranura para formar la zona delgada, es fácil de mecanizar. Además, dado que se forma una parte de la esquina en la zona extrema distal de la parte de deformación secundaria, dicha parte de deformación secundaria puede hincarse fácilmente en el tubo a conectar a causa de la zona de esquina.

40 En el dispositivo de conexión de tubos del tipo mordaza que se ha descrito anteriormente, es preferible que la ranura tenga una forma tal que el extremo distal sea cónico en una sección longitudinal. En este caso, incluso una pequeña ranura puede deformar fácilmente la zona de deformación primaria. Por lo tanto, el casquillo de tipo mordaza se hace más corto, y como resultado de ello, se reducen las dimensiones del dispositivo de conexión de tipo mordaza.

45 En el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza descrito anteriormente, es preferible que la ranura tenga una forma tal que forme sustancialmente un triángulo rectángulo en sección longitudinal, y que la superficie de la ranura próxima a la parte de deformación secundaria sea perpendicular al eje central del casquillo de tipo mordaza. En este caso, la parte incidente situada en el extremo distal de la parte de deformación secundaria, forma un ángulo recto. De acuerdo con ello, resulta fácil sostener la parte de deformación primaria temporalmente contra el tubo a conectar, y que la parte de deformación secundaria se hinque en el tubo a conectar.

50 A efectos de solucionar el problema anteriormente descrito, otro aspecto de la presente invención da a conocer un acoplamiento de tubos. Este acoplamiento de tubos está dotado, como mínimo, con dos partes de conexión de tubo que se extienden en diferentes direcciones, y el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza anteriormente descrito se utiliza en una de estas partes de conexión de tubos. En este caso, se impiden las fugas de fluido desde la parte de conexión del tubo y aumenta la facilidad de trabajo cuando se efectúa la conexión de tubos.

55 Es preferible que el acoplamiento de tubos que se ha descrito esté dotado de dos partes de conexión de tubos que se extienden en diferentes direcciones, que una de las dos partes de conexión de tubos esté conectada a un tubo a conectar en el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza anteriormente descrito y que la otra de las dos partes de conexión de tubos esté conectada a un tubo mediante soldadura blanda. Esto es apropiado en el caso en el que un tubo está conectado de manera desmontable a una de las partes de conexión de tubos.

Es preferible que el acoplamiento de tubos que se ha descrito esté dotado de dos partes de conexión de tubos que se extienden en direcciones distintas y que un tubo a conectar esté conectado a las dos partes de conexión de tubos del dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza que se ha descrito anteriormente. Esto es apropiado en el caso en el que un tubo está conectado de manera desmontable a las otras dos partes de conexión de tubos.

- 5 Es preferible para tubos de conexión de diferentes diámetros, que se conecten a las dos partes de conexión de tubos, que se extienden en diferentes direcciones, en el acoplamiento de tubos anteriormente descrito. Esto es apropiado en el caso en el que se conectan tubos de diferentes diámetros.

10 Para solucionar el problema anteriormente mencionado, otro aspecto se refiere a una válvula. Esta válvula está dotada, por lo menos, con una parte de conexión de tubos, y la parte de conexión de tubos utiliza el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza anteriormente descrito. En este caso, se impide la fuga de la parte de conexión de tubos y aumenta la facilidad en el trabajo de conexión de tubos.

15 Para solucionar el problema anteriormente descrito, otro aspecto se refiere a una válvula de cierre. Esta válvula de cierre está dotada, como mínimo, de una parte de conexión de tubos y el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza anteriormente descrito se utiliza en la parte de conexión de tubos. En este caso, se impiden fugas de la parte de conexión de tubos y aumenta la facilidad de trabajo cuando se efectúa la conexión de tubos.

20 Para solucionar el problema anteriormente descrito, otro aspecto se refiere a un dispositivo del ciclo de refrigeración con un circuito refrigerante. El circuito de refrigerante está dotado como mínimo, con una parte de conexión de tubos a la que está conectado de manera desmontable un tubo de refrigerante, y el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza anteriormente descrito es utilizado en la parte de conexión de tubos. En este caso, se impiden fugas de refrigerante de la parte de conexión del tubo de refrigerante. Además, aumenta la facilidad de trabajo cuando se efectúa la conexión de tubos.

25 En el ciclo de refrigeración anteriormente descrito es preferible que el refrigerante que circula por el circuito de refrigerante sea un refrigerante de gas a alta presión. En el caso en el que se utiliza dióxido de carbono como refrigerante, por ejemplo, la presión dentro del tubo de refrigerante resulta elevada. Con respecto a este punto, la presente invención aumenta la fiabilidad del dispositivo, incluso en el caso en el que se requiera un dispositivo de conexión de tubos con menores fugas de refrigerante.

30 En el dispositivo de ciclo de refrigeración anteriormente descrito, es preferible que el refrigerante que circula por el circuito de refrigeración sea un refrigerante de hidrocarburo. Incluso en el caso en el que el refrigerante es combustible, tal como en el caso de un refrigerante de hidrocarburo, y que se requiera un dispositivo de conexión de tubos con menores fugas de refrigerante, se puede aumentar la fiabilidad del dispositivo.

35 Es preferible que el dispositivo de ciclo de refrigeración anteriormente descrito sea un dispositivo de suministro de agua caliente del tipo de bomba de calor. En los dispositivos de ciclo de refrigeración que funcionan en ciclo supercrítico, la presión del gas refrigerante dentro del tubo del refrigerante resulta elevada y, por lo tanto, se requiere un dispositivo de conexión de tubos con menores fugas de refrigerante. Con respecto a este punto, la presente invención aumenta la fiabilidad del dispositivo.

40 Es preferible que el dispositivo de refrigeración anteriormente descrito sea un dispositivo de suministro de agua caliente del tipo de bomba de calor. En los dispositivos de suministro de agua caliente del tipo de bomba de calor, la presión de gas refrigerante dentro del tubo refrigerante resulta elevada, de manera que se puede suministrar agua caliente. Por lo tanto, se requiere un dispositivo de conexión con menores fugas de refrigerante. Respecto a este punto, la presente invención aumenta la fiabilidad del dispositivo.

45 Para solucionar el problema anteriormente descrito, otro aspecto se refiere a un dispositivo para el suministro de agua caliente. En el dispositivo de suministro de agua caliente se utiliza el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza anteriormente descrito en la parte de conexión de tubos, dispuesta en el circuito, por el que circula agua caliente. En muchos casos, los tubos para el suministro de agua caliente se conectan en la propia instalación ("on-site"). Con respecto a este punto, se impiden fugas de la parte de conexión de tubos y aumenta la facilidad del trabajo cuando se utiliza el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza anteriormente descrito.

A efectos de solucionar el problema anteriormente descrito, otro aspecto de la presente invención proporciona un procedimiento para la conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la reivindicación 15.

50 De acuerdo con este procedimiento, se prepara el cuerpo principal de acoplamiento que tiene el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza que se ha descrito anteriormente, una tuerca de fijación y un casquillo de tipo mordaza de forma cilíndrica. A continuación, se monta en la tuerca de fijación y el casquillo de tipo mordaza, un tubo a conectar. A continuación, una parte extrema del tubo a conectar montada en la tuerca de fijación y el casquillo de tipo mordaza son insertados en la abertura de conexión del tubo del cuerpo principal de la conexión. A continuación,

5 el tubo a conectar es mantenido en una localización predeterminada dentro del cuerpo principal del acoplamiento, mientras la tuerca de fijación es fijada a mano, de manera que se aplica una primera fuerza de compresión y, de este modo, la parte de deformación primaria del casquillo de tipo mordaza se hinca en el tubo a conectar por medio de la primera fuerza de compresión o es insertado entre el cuerpo principal del acoplamiento y el tubo a conectar en una forma de tipo cuña, de manera que el tubo a conectar es retenido temporalmente contra el cuerpo principal del acoplamiento. Además, la tuerca de fijación es fijada contra el cuerpo principal del acoplamiento con un par predeterminado utilizando una herramienta de fijación, y de este modo se aplica una segunda fuerza de compresión que es superior a la primera fuerza de compresión, de manera que la segunda parte de deformación secundaria del casquillo del tipo mordaza se hinca en el tubo a conectar como resultado de la segunda fuerza de compresión, y el tubo a conectar es fijado al cuerpo principal del acoplamiento.

15 De acuerdo con este procedimiento, la parte de deformación primaria del casquillo de tipo mordaza se hinca en el tubo a conectar, o bien la parte de deformación primaria puede ser insertada en el cuerpo principal de acoplamiento y el tubo a conectar de forma similar a una cuña por medio de la primera fuerza de compresión aplicada cuando la tuerca de fijación es fijada a mano. Como resultado, el tubo a conectar puede ser retenido en una localización predeterminada. De acuerdo con ello, resulta innecesario retener el tubo a conectar en una posición predeterminada cuando la tuerca de fijación es fijada utilizando una herramienta de fijación, y aumenta notablemente la facilidad del trabajo.

20 Se describe además un procedimiento de conexión de tubos en la instalación, al cual se aplica el procedimiento de conexión de tubos de tipo mordaza anteriormente descrito. En este caso, se impiden las fugas de la parte de conexión de los tubos cuando se lleva a cabo el montaje de los tubos en la instalación y, por lo tanto, aumenta la facilidad del trabajo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en sección longitudinal que muestra un acoplamiento de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

25 Las figuras 2(a)-2(c) son esquemas ilustrativos de un procedimiento para la conexión de tubos utilizando un acoplamiento de tubos; la figura 2(a) es una vista en sección parcial mostrando una situación en la que no está conectado ningún tubo, la figura 2(b) es una vista parcial en sección que muestra la situación en la que un tubo a conectar es retenido temporalmente por medio de una tuerca de fijación, y la figura 2(c) es una vista parcial en sección que muestra la situación en la que el tubo a conectar está fijado por medio de una tuerca de fijación;

30 La figura 3 es una vista parcial en sección del cuerpo principal del acoplamiento que constituye un acoplamiento de tubos;

La figura 4 es una vista parcial en sección de la tuerca de fijación que constituye un acoplamiento de tubos;

La figura 5 es una vista en sección que muestra una ampliación de la sección A de la figura 4;

35 Las figuras 6(a) a 6(c) son esquemas ilustrativos de un procedimiento para la conexión de tubos utilizando un acoplamiento para tubos de tipo mordaza, de acuerdo con una segunda realización; la figura 6(a) es una vista parcial en sección que muestra la situación en la que se empieza la fijación, la figura 6(b) es una vista parcial en sección que muestra la situación en la que un tubo a conectar es retenido temporalmente por medio de una tuerca de fijación, y la figura 6(c) es una vista parcial en sección que muestra la situación en la que el tubo a conectar es fijado por medio de una tuerca de fijación;

40 Las figuras 7(a) a 7(c) son esquemas ilustrativos de un procedimiento para la conexión de tubos utilizando el acoplamiento de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con una tercera realización; la figura 7(a) es una vista parcial en sección que muestra la situación en la que se empieza la fijación, la figura 7(b) es una vista parcial en sección que muestra la situación en la que un tubo a conectar es retenido temporalmente por medio de una tuerca de fijación, y la figura 7(c) es una vista parcial en sección que muestra la situación en la que el tubo a conectar es fijado por medio de una tuerca de fijación;

45 La figura 8 es una vista en sección que muestra la válvula de cierre, de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención en estado de conexión;

La figura 9 es una vista parcial en sección de un acoplamiento de tubos de tipo mordaza, que tiene diferentes diámetros, de acuerdo con una quinta realización de la presente invención en estado de conexión;

50 La figura 10 es una vista esquemática que muestra un dispositivo de ciclo de refrigeración, de acuerdo con una sexta realización de la presente invención;

La figura 11 es una vista esquemática que muestra un dispositivo de ciclo de refrigeración, de acuerdo con una séptima realización de la presente invención;

La figura 12 es una vista esquemática que muestra un dispositivo de ciclo de refrigeración, de acuerdo con una octava realización de la presente invención;

- 5 La figura 13 es una vista esquemática que muestra un dispositivo de ciclo de refrigeración, de acuerdo con una novena realización de la presente invención;

La figura 14 es una vista en sección parcial que muestra un procedimiento para la conexión de tubos utilizando un acoplamiento de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con una décima realización de la presente invención, en la situación en la que se inicia la fijación;

- 10 La figura 15 es un esquema que muestra tubos en la situación después de su fijación por medio de una tuerca de fijación;

La figura 16 es una vista parcial en sección del cuerpo principal del acoplamiento que forma parte de un acoplamiento de tubos;

La figura 17 es una vista parcial en sección de una tuerca de fijación que forma parte de un acoplamiento de tubos;

- 15 La figuras 18(a) a 18(d) son vistas esquemáticas que muestran variantes de una ranura; y

La figura 19 es una vista parcial en sección de un acoplamiento de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la técnica anterior.

MEJOR FORMA DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

(Primera Realización)

- 20 A continuación, se muestra con referencia a las figuras 1 a 5, un acoplamiento de tubos de tipo mordaza, que tiene un dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

25 Tal como se ha mostrado en las figuras 1 a 3, el acoplamiento de tubos tipo mordaza, según la presente invención, es un acoplamiento para tubos destinado a tubos de refrigerante realizados a base de cobre para un dispositivo de ciclo refrigerante. El dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, según la presente invención, se utiliza en una parte de conexión de un tubo en el que se conecta de forma desmontable un tubo. El acoplamiento de tubos de tipo mordaza está realizado en una aleación de cobre, que tiene una dureza más elevada que los tubos de cobre. El acoplamiento de tubos de tipo mordaza está dotado de un cuerpo principal de acoplamiento 1, una tuerca de fijación 2 que es una parte de fijación, y un casquillo 3 de tipo mordaza de forma cilíndrica. En el acoplamiento de tubos de tipo mordaza, un tubo fijo 4 realizado a base de cobre está conectado al extremo próximo del cuerpo principal 1 del acoplamiento, es decir, la parte extrema del lado opuesto a la tuerca de fijación 2. Además, un tubo a conectar 5 realizado en cobre está conectado de forma desmontable al extremo de conexión del cuerpo principal 1 del acoplamiento, es decir, la parte extrema en el lado próximo a la tuerca de fijación 2.

35 El cuerpo principal del acoplamiento 1 está dotado de una parte de asiento 11, una parte de tuerca 12, y una parte de conexión del tubo 13. La parte de asiento 11 está soldada en una situación en la que el tubo 4 está insertado. La parte de tuerca 12 tiene una forma que hace fácil retener el cuerpo principal de acoplamiento 1 cuando la tuerca de fijación 2 está fijada. El tubo a conectar 5 está montado de forma desmontable en la parte 13 de conexión del tubo a través de la tuerca de fijación 2.

40 Una abertura 14 de conexión del tubo en la que está insertada la parte extrema del tubo fijo 4, está realizada en la parte de asiento 11 y en la parte de tuerca 12. La parte extrema del tubo fijo 4 está situada sobre la abertura 14 de conexión del tubo y conectada a la misma. El tubo fijo 4 está soldado en una situación tal que establece contacto con la pared de fondo de la abertura 14 de conexión del tubo.

45 Una abertura externa 15 para el roscado en la tuerca de fijación 2 está dispuesta en la superficie externa, alrededor de la parte 13 de conexión del tubo. Una abertura 16 de conexión del tubo en la que está insertada una parte extrema del tubo a conectar 5, está formada en la parte 13 de conexión del tubo. Una parte extrema del tubo a conectar 5 está situada en una localización predeterminada en la abertura 16 de conexión del tubo y está conectada de manera desmontable. Una superficie de guiado cónica 17 que está inclinada en un ángulo α con respecto al eje central está formada en la parte extrema de la abertura 16 de conexión del tubo (ver figura 3). La superficie de

guiado cónica 17 está dispuesta de manera que efectúa la guía del extremo distal 33a de la parte de deformación secundaria 33 del casquillo de tipo mordaza 3, de manera que se hinca en el tubo a conectar 5 (ver figura 5). En la abertura 16 de conexión del tubo, el diámetro de la superficie de guiado cónica 17 disminuye hacia el fondo de la
 5 abertura 16 de conexión del tubo desde la superficie extrema 13a próxima a la tuerca de fijación 2. El ángulo de inclinación α no puede ser grande si la parte distal extrema 33a de la parte de deformación secundaria 33 del casquillo de tipo mordaza se tiene que curvar utilizando una fuerza reducida. Además, si el ángulo de inclinación α es demasiado pequeño, la parte de deformación secundaria 33 es insertada entre el tubo a conectar 5 y la parte 13 de conexión del tubo, sin hincarse en el tubo a conectar 5. De acuerdo con ello, es preferible que el ángulo de inclinación α se encuentre en un ángulo de 15° a 30° con respecto al eje central. Es más preferible que el ángulo de inclinación α se encuentre en un rango de 20° a 25°. Un orificio de comunicación 18 se crea en la parte central del cuerpo principal de acoplamiento 1 y las dos aberturas 14 y 16 de conexión de tubos están conectadas a dicho orificio de comunicación 18.

Un orificio pasante 23 por el que penetra el tubo a conectar 5 se crea en el centro de la pared lateral 22 de la tuerca de fijación 2. Además, la superficie interna de la pared lateral 22 es una superficie de compresión 24 para comprimir el casquillo de tipo mordaza 3. Además, una rosca interna 25 en la que se rosca la rosca externa 15 del cuerpo principal de acoplamiento 1 está dispuesta en la superficie interna alrededor de la tuerca de fijación 2. Además, un casquillo de tipo mordaza 3 formado integralmente con la tuerca de fijación 2 está dispuesto dentro de la tuerca de fijación 2.

Tal como se muestra en la figura 4, el casquillo de tipo mordaza 3 está constituido por el cilindro con un orificio pasante 31 en el que está montado el tubo a conectar 5. Además, la parte distal extrema del casquillo de tipo mordaza 3, es decir, la parte extrema próxima al cuerpo principal de acoplamiento 1, está constituida en forma de parte primaria de deformación 32 y la parte posterior de la parte de deformación primaria 32 está formada como parte de deformación secundaria 33. La parte de deformación primaria 32 es una parte que se hinca en el tubo a conectar 5 como resultado de la fuerza de compresión aplicada en dirección axial, o que es insertada entre la parte de conexión de tubos 13 y el tubo a conectar 5 en forma de una cuña cuando la tuerca de fijación 2 es roscada sobre el cuerpo principal de acoplamiento 1. La parte de deformación primaria 32 comprende otras configuraciones en las que se consiguen el hincado e inserción en forma de cuña. La parte de deformación primaria 32 está constituida de manera integral con el extremo de la parte de deformación secundaria 33. En la presente realización, la fuerza de compresión en dirección axial aplicada cuando la tuerca de fijación 2 es fijada, es la primera fuerza de compresión. Además, la parte distal extrema 33a de la parte de deformación secundaria 33 es una parte que se hinca en el tubo a conectar 5 como resultado de la fuerza de compresión en dirección axial, que es superior a la primera fuerza de compresión que se ha descrito. En la presente realización, la fuerza de compresión en dirección axial, que es superior a la primera fuerza de compresión aplicada cuando se fija la tuerca de fijación 2, es la segunda fuerza de compresión.

Tal como se muestra en las figuras 4 y 5, la superficie posterior extrema del casquillo del tipo mordaza 3 está formada como superficie receptora de presión 34, que establece contacto con la superficie de presión 24 de la tuerca de fijación 2. Además, una superficie cónica 3a inclinada en un ángulo β con respecto al eje central está formada sobre la superficie externa, alrededor de la parte del casquillo 3 de tipo mordaza próximo a un extremo distal. Una superficie suavemente inclinada está constituida sobre la superficie externa alrededor de la parte del casquillo 3 de tipo mordaza próximo a la superficie 34 receptora de la presión. Es decir, el casquillo 3 de tipo mordaza está dotado de una parte cónica 3b que tiene una superficie cónica 3a y una parte cilíndrica 3c que tiene una superficie suavemente inclinada. El ángulo de inclinación β es ajustado a un valor angular tal que la parte distal extrema 33a de la parte de deformación secundaria 33 puede ser curvada con una fuerza reducida, y la parte de deformación secundaria 33 no es insertada entre el tubo a conectar 5 y la parte 13 de conexión del tubo sin hincarse en el tubo a conectar 5, tal como ocurre con el ángulo de inclinación α de la superficie de guiado cónica 17. De forma concreta, es preferible que el ángulo de inclinación β sea ajustado de manera que el valor de β/α se encuentre en un rango de 0,5 a 1,0. En la presente realización, el ángulo de inclinación β se ajusta a 15°.

En el casquillo de tipo mordaza 3, la parte delgada próxima al extremo distal de la parte cónica 3b es la parte de deformación primaria 32. En el caso en el que el diámetro externo del tubo a conectar 5 es de 9,52 mm, el grosor t_1 de la parte de deformación secundaria 33 en las proximidades de la línea de borde entre la parte de deformación primaria 32 y la parte de deformación secundaria 33 (es decir, el grosor en el extremo distal de la parte de deformación secundaria 33) es de 0,1 mm a 0,5 mm. Además, el grosor t_2 en el extremo distal de la parte de deformación primaria 32 se ajusta sustancialmente tan pequeño como el intersticio entre la parte 13 de conexión de tubos y el tubo a conectar 5. En el caso en el que el grosor t_2 es menor que el grosor t_1 en el extremo distal de la parte de deformación secundaria 33, la parte de deformación primaria 32 puede deformarse fácilmente hacia el eje central del tubo a conectar 5, y de este modo, se hinca fácilmente en el tubo a conectar 5. Cuando una parte de la zona de deformación primaria 32 del casquillo de tipo mordaza 3 es presionada por la superficie de guiado cónica 17, la parte distal extrema de la parte de deformación primaria 32 se curva hacia el eje central del tubo a conectar 5 y se hinca en el tubo a conectar 5. Además, en el caso en el que el grosor t_2 es menor que el intersticio entre la parte 13 de conexión del tubo y el tubo a conectar 5, y en el caso en el que la parte distal extrema de la parte de deformación primaria 32 no establece contacto con la superficie de guía 17, la parte distal extrema de la zona de

deformación primaria 32 es insertada entre la parte 13 de conexión de tubos y el tubo a conectar 5 cuando el casquillo de tipo mordaza 3 es presionado en dirección axial. Además, en el caso en el que el grosor, por lo menos en una parte de la zona de deformación primaria 32 es superior que el intersticio entre la parte 13 de conexión de tubos y el tubo a conectar 5, la parte gruesa de la zona de deformación primaria 32 es insertada entre el cuerpo principal de acoplamiento 1 y el tubo a conectar 5 en forma de cuña y, por lo tanto, el tubo a conectar 5 queda retenido temporalmente. De acuerdo con la presente realización, el grosor de la parte de deformación primaria 32 se ajusta a un valor superior que el intersticio en, como mínimo, una parte de la zona de deformación primaria 32.

Tal como se ha mostrado en la figura 5, en el casquillo 3 de tipo mordaza, se dispone una ranura 35 cuya sección transversal es sustancialmente un triángulo rectángulo, dispuesta en la parte del borde entre la zona de deformación primaria 32 y la zona de deformación secundaria 33, de manera que la parte distal extrema 33a de la zona de deformación secundaria 33 se hinca fácilmente en el tubo a conectar 5. Se forma una parte delgada 36 en la zona cónica 3b a causa de esta ranura 35 y, por lo tanto, la parte de deformación primaria 32 y la parte de deformación secundaria 33 se deforman separadamente. El grosor t3 en la parte delgada 36 se ajusta a un valor menor que el grosor t2 en el extremo distal de la parte de deformación primaria 32, de manera que el casquillo de tipo mordaza se deforma fácilmente como resultado de la primera fuerza de compresión cuando la tuerca de fijación 2 es fijada. Además, la superficie de la ranura 35 próxima a la parte 33 de deformación secundaria cruza el eje central del casquillo de tipo mordaza 3 formando ángulo recto, y de esta manera se forma una zona de borde en ángulo recto (parte de la esquina) en la parte distal extrema 33a de la zona de deformación secundaria 33. Esta parte del borde provoca que la parte distal extrema 33a de la zona de deformación secundaria 33 se hinque fácilmente en el tubo a conectar 5.

Además, el casquillo de tipo mordaza 3 está conectado a la pared interna de la tuerca de fijación 2 a través de una parte delgada de enlace 26 en las proximidades de la superficie 34 de la zona de deformación secundaria 33 receptora de la presión. De este modo, el casquillo 3 de tipo mordaza está conformado integralmente con la tuerca de fijación 2. Además, la parte 26a que está conectada a la zona de deformación secundaria 33 es más delgada en la parte delgada de enlace 26. El grosor de esta parte 26a, se ajusta a un valor de grosor tal que la cizalladura es posible por la fuerza de compresión (segunda fuerza de compresión) aplicada cuando la tuerca de fijación 2 es fijada al cuerpo principal de acoplamiento 1. Una cavidad que se extiende desde la parte de la zona de enlace delgada 26 que enlaza con la tuerca de fijación 2 a lo largo del eje axial, queda dispuesta por detrás del casquillo de tipo mordaza 3. El casquillo de tipo mordaza 3 no establece contacto con obstáculo alguno y se desplaza por este espacio hacia la superficie de compresión 24 en la pared lateral 22 de la tuerca de fijación 2.

El dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, según la primera realización, es un dispositivo para conectar de manera desmontable el tubo a conectar 5 a la parte 13 de conexión de tubos, y concretamente, constituido por el cuerpo principal de acoplamiento 1 que tiene una abertura 16 para conexión de tubos, en la que se inserta el tubo a conectar 5, la tuerca de fijación 2, que está fijada al cuerpo principal de acoplamiento 1, y el casquillo de tipo mordaza 3 de forma cilíndrica. El casquillo de tipo mordaza 3 está constituido de manera integral con la tuerca de fijación 2. De manera adicional, el casquillo de tipo mordaza 3 está formado por la parte de deformación primaria 32, que está insertada entre el tubo a conectar 5 y la abertura de conexión de tubos 16 como resultado de la primera fuerza de compresión, y la parte de deformación secundaria 33 que se hinca en el tubo a conectar 5 con intermedio de la segunda fuerza de compresión, que es superior a la primera fuerza de compresión.

A continuación, se describe un procedimiento para la conexión del tubo a conectar 5 utilizando un acoplamiento de tubos de tipo mordaza que tiene la estructura de conexión de tubos de tipo mordaza que se ha descrito anteriormente. El tubo fijo 4 está soldado al cuerpo principal de acoplamiento 1 de forma previa.

Tal como se ha mostrado en la figura 2(a), en primer lugar, la parte distal extrema del tubo a conectar 5 es insertada en el orificio pasante 23 de la tuerca de fijación 2, y el orificio pasante 31 del casquillo de tipo mordaza 3, de manera que el tubo a conectar 5 es acoplado en la tuerca de fijación 2 y el casquillo de tipo mordaza 3. A continuación, la parte distal extrema del tubo a conectar 5 es insertada dentro de la abertura 16 de conexión de tubos de la parte 13 de conexión de tubos y la tuerca de fijación 2 es roscada al cuerpo principal de acoplamiento 1 a mano, mientras se retiene el tubo a conectar 5. Cuando la tuerca de fijación 2 es roscada de esta manera, la tuerca de fijación 2 avanza en dirección axial del cuerpo principal de acoplamiento 1. De acuerdo con ello, el casquillo de tipo mordaza 3 es presionado contra la parte 13 de conexión de tubos como resultado de la primera fuerza de compresión en dirección axial desde la tuerca de fijación 2. En este momento, tal como se ha mostrado en la figura 2(b), el grosor y la forma de la parte de deformación primaria 32, así como el intersticio entre el cuerpo principal de acoplamiento 1 y el tubo a conectar 5 se encuentran en estado tal que la parte de deformación primaria 32 se hinca en el tubo a conectar 5 y es insertada entre la superficie interna alrededor del cuerpo principal de acoplamiento 1 y la superficie externa alrededor del tubo a conectar 5 en forma de cuña y, por lo tanto, el tubo a conectar 5 queda retenido temporalmente.

Cuando el tubo a conectar 5 es retenido temporalmente contra el cuerpo principal de acoplamiento 1 de esta manera, el par de fijación se hace grande y no es necesario retener el tubo a conectar 5. Además, la tuerca de fijación 2 es fijada al cuerpo principal de acoplamiento 1 utilizando una herramienta de fijación, y por lo tanto, el casquillo de tipo mordaza 3 es presionado contra la superficie de guiado cónica 17. Como resultado, tal como se ha

5
10
mostrado en la figura 2(c), la parte más delgada 26a de la parte delgada de enlace 26 es cizallada por la fuerza de reacción de la fuerza de compresión en dirección axial desde la tuerca de fijación 2, de manera que el casquillo de tipo mordaza 3 es separado de la tuerca de fijación 2. Después de esto, la superficie receptora de presión 34 del casquillo de tipo mordaza 3 establece contacto con la superficie de compresión 24 de la tuerca de fijación 2. De este modo, la parte de deformación primaria 32 se hinca en el tubo a conectar 5 con mayor profundidad cuando es comprimida por la superficie de compresión 24 de la tuerca de fijación 2, y la parte distal extrema 33a de la parte de deformación secundaria 33 se hinca también en el tubo a conectar 5. Como resultado, el tubo a conectar 5 es conectado al cuerpo principal de acoplamiento 1 de manera tal que no hay fugas de fluido. En este momento el par de fijación para la fijación de la tuerca de fijación 2 alcanza un valor predeterminado y, por lo tanto, se termina la operación de fijación de la tuerca de fijación 2.

En este caso, la presente realización tiene las ventajas que se indican a continuación.

15
20
(1) En la presente realización, la primera fuerza de compresión es aplicada cuando la tuerca de fijación 2 es fijada a mano, mientras que el tubo a conectar 5 es retenido en una localización predeterminada. La primera fuerza de compresión hace que la parte de deformación primaria 32 se hincen en el tubo a conectar 5 o se inserte entre el tubo a conectar 5 y el cuerpo principal de acoplamiento 1 en forma de cuña, o ambos, y por lo tanto, el tubo a conectar 5 es retenido temporalmente contra el acoplamiento de tubos de tipo mordaza. De acuerdo con ello, no es necesario retener el tubo a conectar 5 cuando la tuerca de fijación 2 es fijada utilizando una herramienta de fijación y, por lo tanto, aumenta la facilidad del trabajo. Además, cuando la tuerca de fijación 2 es fijada adicionalmente utilizando una herramienta, se aplica la segunda fuerza de compresión. Esta segunda fuerza de compresión puede conectar el acoplamiento de tubos de tipo mordaza y el tubo a conectar 5, de manera tal que no hay fugas desde el intersticio entre ambos.

25
(2) El grosor de la parte de deformación primaria 32 en el casquillo de tipo mordaza 3 es menor que el grosor t1 en el extremo distal de la parte de deformación secundaria 33. Por lo tanto, cualquier parte de la zona de deformación primaria 32 en el casquillo 3 de tipo mordaza puede ser presionada hacia el eje central del tubo a conectar 5 por la superficie de guiado cónica 17. En la etapa en la que se empieza a aplicar la fuerza de compresión, la parte de deformación primaria 32 es curvada hacia el eje central del tubo a conectar 5 y se hinca en el tubo a conectar 5. Como resultado, el tubo a conectar 5 es retenido temporalmente contra el acoplamiento de tubos de tipo mordaza.

30
(3) El grosor de la zona de deformación primaria 32 en el casquillo de tipo mordaza 3 es menor que en el extremo distal 33a de la parte de deformación secundaria 33. Además, como mínimo, una parte de la zona de deformación primaria 32 es más gruesa que el intersticio entre el cuerpo principal de acoplamiento 1 y el tubo a conectar 5. En esta configuración, la parte de deformación primaria 32 puede ser insertada entre el cuerpo principal de acoplamiento 1 y el tubo a conectar 5 en forma de cuña, mientras se hinca en el tubo a conectar 5. De acuerdo con ello, el tubo a conectar 5 es retenido temporalmente contra el acoplamiento de tubos de tipo mordaza sin fallos.

35
(4) El casquillo de tipo mordaza 3 tiene una dureza igual o superior a la del tubo a conectar 5. Por lo tanto, la parte de deformación primaria 32 puede ser insertada en el tubo a conectar 5 y la parte de deformación secundaria 33 puede hincarse en el tubo a conectar 5.

40
45
(5) La rosca externa 15 para roscar en la tuerca de fijación 2 está formada sobre el cuerpo principal de acoplamiento 1. Además, la fuerza de compresión aplicada cuando la tuerca de fijación 2 es fijada a mano, es una primera fuerza de compresión y la fuerza de compresión aplicada cuando la tuerca de fijación 2 es fijada utilizando una herramienta de fijación y que es mayor que la primera fuerza de compresión, es la segunda fuerza de compresión. En la presente realización, la tuerca de fijación 2 puede ser fijada simplemente para aplicar la primera fuerza de compresión. El tubo a conectar 5 es retenido temporalmente contra el acoplamiento de tubos de tipo mordaza de este modo, y después de ello, la tuerca de fijación 2 puede ser fijada adicionalmente utilizando una herramienta de fijación, de manera que el tubo a conectar 5 queda fijado. De acuerdo con ello, la operación de fijación del tubo a conectar 5 es fácil de llevar a cabo utilizando una herramienta de fijación, tal como una llave inglesa sin retener el tubo a conectar 5.

50
(6) El casquillo de tipo mordaza 3 está formado integralmente con la tuerca de fijación 2. Además, la parte de deformación secundaria 33 está separada de la tuerca de fijación 2 mediante la segunda fuerza de compresión antes de hincarse en el tubo a conectar 5. En esta configuración, el número de piezas se puede reducir y también se puede reducir el coste de fabricación. Además, no es necesario preparar el casquillo 3 de tipo mordaza como pieza separada o de manera que el casquillo de tipo mordaza 3 sea acoplado en la abertura 16 de conexión de tubos, y por lo tanto, aumenta adicionalmente la facilidad del trabajo.

55
(7) En el casquillo de tipo mordaza 3, la parte de deformación primaria 32 está constituida integralmente con el extremo distal de la parte de deformación secundaria 33. Además, la parte de deformación secundaria 33 está relacionada con la pared interna de la tuerca de fijación 2 con intermedio de la parte de enlace delgada 26. En este caso, el casquillo de tipo mordaza 3 puede ser fácilmente separado de la tuerca de fijación 2 al fijar dicha tuerca de fijación 2. Además, el casquillo de tipo mordaza 3 se hinca en el tubo a conectar 5 sin rotación conjunta con la tuerca

de fijación 2. Por lo tanto, el acoplamiento de tubos de tipo mordaza y el tubo a conectar 5 se pueden conectar de forma tal que no hay fugas del intersticio entre los dos.

5 (8) Se forma una parte delgada 36 en la zona de borde entre la parte de deformación secundaria 33 y la parte de deformación primaria 32. Por lo tanto, la parte distal extrema 33a de la parte de deformación secundaria 33 se puede hincar fácilmente en el tubo a conectar 5 mientras que los efectos de la parte de deformación primaria 32 que se ha insertado entre el cuerpo principal de acoplamiento 1 y el tubo a conectar 5 se reducen.

10 (9) El grosor t3 de la parte delgada 36 es menor que el grosor t2 en el extremo distal de la parte de deformación primaria 32 y, por lo tanto, la parte de deformación primaria 32 puede ser deformada por la primera fuerza de compresión aplicada cuando la tuerca de fijación 2 es roscada a mano, a efectos de su retención manual temporal contra el tubo a conectar 5.

15 (10) La parte delgada 36 puede ser formada al disponer una ranura 35 sobre la superficie interna alrededor del casquillo de tipo mordaza 3. Por lo tanto, la ranura 35 puede ser mecanizada fácilmente en el casquillo de tipo mordaza 3. Además, se conforma una parte de esquina en la parte distal extrema de la parte de deformación secundaria 33 a causa de la ranura 35. De acuerdo con ello, la parte de la esquina puede hincarse en el tubo a conectar 5 igual que en el caso de los acoplamientos convencionales de tipo mordaza.

(11) La ranura 35 tiene una forma tal que el extremo distal queda dirigido en dirección transversal. Por lo tanto, incluso una pequeña ranura 35 hace posible deformar fácilmente la primera parte de deformación 32. De acuerdo con ello, el casquillo de tipo mordaza 3 puede ser acortado, y las dimensiones del acoplamiento de tubos de tipo mordaza se pueden reducir.

20 (12) La ranura 35 tiene una forma tal que adopta la forma de un triángulo sustancialmente rectángulo en sección transversal. Además, la superficie de la ranura 35 que se encuentra próxima a la parte de deformación secundaria 33, cruza el eje central del casquillo 3 de tipo mordaza en ángulo recto, y por lo tanto, la forma en el extremo distal de la parte de deformación secundaria 33 puede ser un ángulo recto. Por lo tanto, la parte de deformación primaria 32 puede ser deformada para su retención temporal contra el tubo a conectar 5. De acuerdo con ello, la parte de deformación secundaria 33 se puede hincar en el tubo a conectar 5 sin fallo.

25 (13) La parte de deformación primaria 32 del casquillo de tipo mordaza 3, es insertada entre el tubo a conectar 5 y el cuerpo principal de acoplamiento 1 con intermedio de la primera fuerza de compresión aplicada cuando se fija la tuerca de fijación 2 y, de este modo, el tubo a conectar 5 es retenido en una localización predeterminada. De acuerdo con ello, la operación de sostener el tubo a conectar 5 resulta innecesaria cuando se fija la tuerca de fijación 2 utilizando una herramienta de fijación, y aumenta la facilidad del trabajo notablemente.

30 (14) El tubo a conectar 5 es sostenido temporalmente por fijación de la tuerca de fijación 2 a mano, y la tuerca de fijación 2 puede ser fijada fuertemente utilizando cualquier herramienta de fijación bien conocida para finalizar el montaje y, por lo tanto, el trabajo es fácil de realizar.

35 (15) el acoplamiento de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la presente realización, es un acoplamiento de tubos de dos direcciones, en el que el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza anteriormente descrito está dispuesto en una dirección, y un tubo es soldado en la otra dirección. Los acoplamientos de tubos de tipo mordaza de este tipo son apropiados en el caso en el que se utiliza en la instalación, solamente una parte de tubo a conectar.

(Segunda Realización)

40 A continuación, se describirá haciendo referencia a la figura 6, un dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con una segunda realización, y un acoplamiento de tubos de tipo mordaza que utiliza la misma. En la segunda realización, se han omitido las descripciones detalladas de partes que son iguales a la primera realización.

45 En la segunda realización, el casquillo de tipo mordaza 3 está separado de la tuerca de fijación 2 y del cuerpo principal de acoplamiento 1. Por lo tanto, el cuerpo principal de acoplamiento 1 tiene exactamente la misma configuración que en la primera realización. Además, la segunda realización es distinta de la primera realización por el hecho de que la parte de enlace 26 mostrada en la figura 5 se ha omitido, y el casquillo de tipo mordaza 3 tiene una estructura dividida. A continuación, los respectivos componentes se comparan con las de la primera realización.

Tal como se ha mostrado en la figura 6, el cuerpo principal de acoplamiento 1, tiene una parte de asiento 11 (ver figura 1), una parte de tuerca 12, y una parte de conexión de tubos 13.

50 El casquillo de tipo mordaza 3 está situado en el espacio 21 dentro de la tuerca de fijación 2, pero no está constituido de forma integral con la tuerca de fijación 2. Por lo tanto, el espacio 21 dentro de la tuerca de fijación 2 tiene una forma cilíndrica simple. La superficie de la pared interna de la pared lateral 22 es una superficie de

compresión 28 que comprime la superficie extrema posterior del casquillo de tipo mordaza 3. La superficie de compresión 28 está inclinada con respecto al eje central del tubo a conectar 5.

El casquillo de tipo mordaza 3 es un cilindro con un orificio pasante 31, en el que está acoplado el tubo a conectar 5. Además, la parte distal extrema del casquillo de tipo mordaza 3 está formada como parte de deformación primaria 32, y la parte posterior de la parte de deformación primaria 32 está formada como parte de deformación secundaria 33. La parte de deformación secundaria 33 está dividida en una primera parte 331 y una segunda parte 332. Además, la superficie divisora entre la primera y segunda partes 331 y 332 atraviesa el eje central del acoplamiento de tubos, según un ángulo recto en una parte próxima a la periferia externa, y se inclina a lo largo de la superficie de guiado cónica 17 en una parte próxima a la superficie periférica interna. El ángulo de inclinación es superior que el de la superficie de guiado cónica 17. La parte de deformación primaria 32 está constituida de manera integral con el extremo distal de la primera parte 331 de la parte de deformación secundaria 33. La superficie del extremo posterior de la segunda parte 332 es una superficie 38 receptora de presión que establece contacto con la superficie de presión 28 de la tuerca de fijación 2. En la parte distal extrema de la primera parte 331, se ha formado una superficie cónica 3a que está inclinada en un ángulo β con respecto al eje central. El casquillo de tipo mordaza 3 de la segunda realización es distinto que el de la primera realización y no está constituido de manera integral con la tuerca de fijación 2, y formado a base de dos partes separadas realizadas en una aleación de cobre. La forma de la parte de deformación primaria 32 que incluye el ángulo de inclinación β de la superficie cónica 3a y la forma de la ranura 35, son la misma que en la primera realización.

El dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza de acuerdo con la segunda realización, es un dispositivo en el que el tubo a conectar 5 está conectado de forma desmontable en la parte de conexión de tubos 13 y, concretamente, está formado del cuerpo principal de acoplamiento 1 que tiene la abertura 16 de conexión de tubos en la que se inserta el tubo a conectar 5, la tuerca de fijación 2, que está fijada al cuerpo principal de acoplamiento 1, y el casquillo de tipo mordaza 3 de forma cilíndrica. De manera adicional, el casquillo de tipo mordaza 3 está formado de dos partes separadas. Además, el casquillo de tipo mordaza 3 está formado por la parte de deformación primaria 32, que se hincan en el tubo a conectar 5 o está insertada entre el tubo a conectar 5 y la abertura 16 para conexión de tubos en forma de cuña como resultado de la primera fuerza de compresión, y la parte de deformación secundaria 33, que se hincan en el tubo a conectar 5 y se deforma como resultado de la segunda fuerza de compresión en dirección axial, que es superior a la primera fuerza de compresión.

A continuación, se describirá un procedimiento para la conexión del tubo a conectar 5 utilizando un acoplamiento de tubos de tipo mordaza que tiene el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza de acuerdo con la segunda realización.

El cuerpo principal de acoplamiento 1 es el mismo que en la primera realización. El casquillo 3 de tipo mordaza no está formado integralmente con la tuerca de fijación 2. Es decir, el casquillo de tipo mordaza 3 está separado de la tuerca de fijación 2.

En primer lugar, tal como se ha mostrado en la figura 6(a), la parte distal extrema del tubo a conectar 5 está insertada en el orificio pasante 23 de la tuerca de fijación 2 y el orificio pasante 31 del casquillo de tipo mordaza 3, de manera que el tubo a conectar 5 es montado en la tuerca de fijación 2 y el casquillo de tipo mordaza 3. A continuación, la parte distal extrema del tubo a conectar 5 es insertada dentro de la abertura 16 del tubo a conectar de la parte 13 para la conexión de tubos, hasta que establece contacto con la pared de fondo de la abertura 16 de conexión de tubos. De esta manera, el casquillo de tipo mordaza 3 establece contacto con la superficie cónica de guía 17.

A continuación, la tuerca de fijación 2 es fijada a mano mientras se mantiene el tubo a conectar 5. De esta manera, la tuerca de fijación 2 se acerca al cuerpo principal de acoplamiento 1. De acuerdo con ello, la superficie de compresión 28 de la tuerca de fijación 2 establece contacto con la superficie 38 receptora de la presión del casquillo 3 de tipo mordaza. Por lo tanto, una fuerza de compresión (primera fuerza de compresión) es aplicada a la superficie 38 receptora de la presión del casquillo 3 de tipo mordaza en el cuerpo principal de acoplamiento 1 por la tuerca de fijación 2. A continuación, el casquillo de tipo mordaza 3 es presionado contra la parte 13 de conexión de tubos como resultado de la fuerza de compresión procedente de la tuerca de fijación 2. En este momento, tal como se ha mostrado en la figura 6(b), la parte de deformación primaria 32 puede hincarse en el tubo a conectar 5 o puede ser insertada entre la superficie interna alrededor del cuerpo principal de acoplamiento 1 y la superficie externa alrededor del tubo a conectar 5 en forma de cuña, dependiendo de la relación entre el grosor y la forma de la parte de deformación primaria 32, así como el intersticio entre el cuerpo principal de acoplamiento 1 y el tubo a conectar 5, y de este modo, el tubo a conectar 5 queda retenido temporalmente.

Cuando el tubo a conectar 5 es mantenido contra el cuerpo principal de acoplamiento 1, el par de fijación aumenta, y resulta innecesario sostener el tubo a conectar 5. Por lo tanto, el operario puede fijar la tuerca de fijación 2 contra el cuerpo principal de acoplamiento 1 utilizando una herramienta de fijación, sin retener el tubo a conectar 5. Al efectuar adicionalmente la fijación de la tuerca de fijación 2, la parte distal extrema del casquillo de tipo mordaza 3 es presionada contra la superficie de guía cónica 17 como resultado de la fuerza de compresión (segunda fuerza de

compresión) desde la superficie de compresión 28. Como resultado, tal como se ha mostrado en la figura 6(c), la parte de deformación primaria 32 del casquillo de tipo mordaza 3 se hinca en el tubo a conectar 5 y se inserta más profundamente, y al mismo tiempo, la parte distal extrema 33a de la parte de deformación secundaria 33 se deforma y se hinca dentro del tubo a conectar 5. En este momento, la superficie receptora de presión 38 del casquillo de tipo mordaza 3 es presionada contra la superficie de presión 28 de la tuerca de compresión 2 en dirección axial. Por lo tanto, la parte de borde (parte de borde de la superficie 38 receptora de presión próxima a la tuerca de fijación 2) 332a que se encuentra próxima a la tuerca de fijación 2 de la parte 33 de deformación secundaria se hinca también en el tubo a conectar 5.

Como resultado, el tubo a conectar 5 es conectado al cuerpo principal de acoplamiento 1 de manera tal que no hay fugas de fluido. De este modo, cuando el par de fijación alcanza un valor predeterminado, la operación de fijación de la tuerca de fijación 2 se ha completado. En la situación en la que el tubo a conectar 5 es conectado de esta manera, la parte del borde 332a de la parte de deformación secundaria 33 próxima a la tuerca de fijación 2 se hinca en el tubo a conectar 5, y por lo tanto, se interrumpe la vibración transportada por el tubo a conectar 5 por la parte de borde 32a. Como resultado, la parte distal extrema de la parte de deformación secundaria 33 que se hinca en el tubo a conectar 5 influye menos en los efectos de estanqueización.

De acuerdo con la segunda realización, se consiguen las ventajas (1) a (5) y (8) a (15) de la primera realización.

(Tercera realización)

A continuación, se describirán con referencia a la figura 7, un dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza según una tercera realización, y un acoplamiento de tubos de tipo mordaza utilizando la misma. En la tercera realización, se omiten descripciones detalladas para partes que son iguales que en la primera realización.

En la tercera realización, el casquillo de tipo mordaza 3 es integrado con el cuerpo principal de acoplamiento 1. Es decir, el casquillo de tipo mordaza 3, que es una parte separada, se adhiere al cuerpo principal de acoplamiento 1. Por lo tanto, el cuerpo principal de acoplamiento 1 y la tuerca de fijación 2 tienen una configuración parcialmente distinta de la primera realización.

Tal como se ha mostrado en la figura 7, el cuerpo principal de acoplamiento 1 tiene una parte de asiento 11 (ver figura 1), una parte de tuerca 12, y una parte 13 de conexión de tubos. La parte de asiento 11 y la parte de tuerca 12 son la misma, igual que en la primera realización. La parte 13 de conexión de tubos tiene una rosca externa 15, una abertura 16 de conexión de tubos, una superficie de guía cónica 17, y un orificio de comunicación 18. Además, la parte extrema de la parte 13 de conexión de tubos próxima a la tuerca de fijación 2 está formada como parte prolongada 41 que se prolonga hacia la tuerca de fijación 2. La pared que se extiende hacia el eje central está formada en la parte prolongada 41, y un orificio de adhesión 42 utilizado para la adhesión con el casquillo de tipo mordaza 3 se crea en el centro de esta pared. La superficie interna alrededor del orificio de adhesión 42 es una superficie adhesiva, y se adhiere a la superficie externa alrededor del casquillo 3 de tipo mordaza. La superficie externa alrededor del casquillo de tipo mordaza 3 está adherida al cuerpo principal de acoplamiento 1 con intermedio del orificio de adhesión 42.

Un orificio pasante 23 por el que penetra el tubo a conectar 5, se crea en el centro de la pared lateral 22 de la tuerca de fijación 2. De forma adicional, una rosca interna 25 para roscar alrededor de la rosca externa 15 del cuerpo principal de acoplamiento 1 está dispuesta en la superficie interna alrededor de la tuerca de fijación 2. En el caso de la tuerca de fijación 2 de la tercera realización, una parte saliente 43 que sobresale hacia el cuerpo principal de acoplamiento 1 está formada sobre la pared lateral 22 alrededor del orificio pasante 23. La superficie extrema de la parte saliente 43 próxima al cuerpo principal de acoplamiento 1 está formada en forma de superficie de presión 44 que presiona el casquillo 3 de tipo mordaza. Además, el grosor de la parte saliente 43 se ajusta de manera que es sustancialmente igual o menor que el de la parte posterior extrema del casquillo 3 de tipo mordaza. Por lo tanto, se crea un espacio anular 21a entre la superficie externa alrededor de la parte saliente 43 y la superficie interna alrededor de la tuerca de fijación 2. Este espacio 21a es un espacio en el que la parte prolongada 41 del cuerpo principal de acoplamiento 1 queda contenida cuando la tuerca de fijación 2 está fijada contra el cuerpo principal de acoplamiento 1.

El casquillo de tipo mordaza 3 es un cilindro con un orificio pasante 31 en el que se monta el tubo a conectar 5. Además, la parte distal extrema del casquillo 3 de tipo mordaza está formada como parte de deformación primaria 32, y la parte posterior de la parte de deformación primaria 32 está formada como parte de deformación secundaria 33. La parte de deformación primaria 32 está formada integralmente con el extremo distal de la parte de deformación secundaria 33. La superficie distal extrema del casquillo de tipo mordaza 3 está formada como superficie 45 receptora de la presión, que forma contacto con la superficie de compresión 44 de la tuerca de fijación 2. La superficie externa alrededor del casquillo de tipo mordaza 3 próxima al extremo distal es una superficie cónica 3a que está inclinada en un ángulo β con respecto al eje central. Mientras tanto, la superficie externa alrededor del casquillo de tipo mordaza 3 es una superficie sustancialmente paralela al eje central en las proximidades de la

superficie receptora de presión 45. Es decir, el casquillo de tipo mordaza 3 está formado a base de una parte cónica 3b que incluye la superficie cónica 3a y una parte cilíndrica 3c que comprende una superficie sustancialmente paralela al eje central. El casquillo de tipo mordaza 3 está realizado a base de una aleación de cobre, y está separado de la tuerca de fijación 2. La superficie externa alrededor de la parte cilíndrica 3d del casquillo de tipo mordaza 3 está adherida a la parte prolongada 41 del cuerpo principal de acoplamiento 1. En cuanto a la forma de la parte 32 de deformación primaria, el ángulo de inclinación α de la superficie cónica 3a y la forma de la ranura 35 son iguales que en la primera realización.

El dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza de acuerdo con la tercera realización, es un dispositivo en el que el tubo a conectar 5 está conectado de manera desmontable a la parte 13 de conexión de tubos y, concretamente, está formado sobre el cuerpo principal de acoplamiento 1, que tiene una abertura de conexión de tubos 16 en la que se inserta el tubo a conectar 5, siendo fijada la tuerca de fijación 2 contra el cuerpo principal de acoplamiento 1, y el casquillo de tipo mordaza 3 de forma cilíndrica. De manera adicional, el casquillo de tipo mordaza 3 está integrado con el cuerpo principal de acoplamiento 1 mediante adhesión. El casquillo 3 de tipo mordaza está formado a base de la parte de deformación primaria 32, que está insertada entre el tubo a conectar 5 y el cuerpo principal de acoplamiento 1 como resultado de la primera fuerza de compresión, y la parte de deformación secundaria 33, que se deforma y se hinca en el tubo a conectar 5 como resultado de la segunda fuerza de compresión en dirección axial, que es superior a la primera fuerza de compresión.

A continuación, se describirá un procedimiento para conectar el tubo a conectar 5 utilizando un acoplamiento de tubos de tipo mordaza que tiene el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con una tercera realización.

El casquillo de tipo mordaza 3 es adherido al cuerpo principal de acoplamiento 1 con intermedio de un orificio de adherencia 42. Además, el casquillo de tipo mordaza 3 está constituido de manera integral con la tuerca de fijación 2. En primer lugar, tal como se ha mostrado en la figura 7(a), la parte distal extrema del tubo a conectar 5 es insertada en el orificio pasante 23 de la tuerca de fijación 2 y el orificio pasante 31 del casquillo de tipo mordaza 3, de manera que el tubo a conectar 5 es montado en la tuerca de fijación 2 y el casquillo de tipo mordaza 3. A continuación, la parte distal extrema del tubo a conectar 5 es insertada dentro de la abertura 16 de conexión de tubos de la parte 13 de conexión de tubos hasta que establece contacto con la pared inferior de la abertura 16 para la conexión de tubos. En este momento, la superficie de compresión 44 de la tuerca de fijación 2 establece contacto con la superficie 45 receptora de presión del casquillo de tipo mordaza.

A continuación, la tuerca de fijación 2 es fijada a mano, mientras se sostiene el tubo a conectar 5, y de este modo, la tuerca de fijación 2 se aproxima al cuerpo principal de acoplamiento 1. De acuerdo con ello, se aplica una fuerza de compresión a la superficie receptora de presión 45 del casquillo de tipo mordaza 3 en el cuerpo principal de acoplamiento 1 por la tuerca de fijación 2 (primera fuerza de compresión). El casquillo de tipo mordaza 3 es adherido al orificio de adhesión 42 de la parte prolongada 41 con una fuerza tal que se desprende cuando recibe la primera fuerza de compresión. Por lo tanto, en la etapa en la que la tuerca de fijación 2 es fijada a mano, el casquillo de tipo mordaza 3 es separado del cuerpo principal de acoplamiento 1 y se desplaza hacia el extremo posterior de la abertura 16 de conexión de los tubos. Además, tal como se ha mostrado en la figura 7(b), la parte de deformación primaria 32 se hinca en el tubo a conectar 5 y se inserta entre el cuerpo principal de acoplamiento 1 y el tubo a conectar 5 en forma de cuña, y de este modo, se retiene temporalmente el tubo a conectar 5.

Cuando el tubo a conectar 5 es retenido temporalmente contra el cuerpo principal de acoplamiento 1, el par de fijación aumenta, y resulta innecesario sostener el tubo a conectar 5. Por lo tanto, el operario puede fijar la tuerca de fijación 2 contra el cuerpo principal de acoplamiento 1 utilizando una herramienta de fijación sin sostener el tubo a conectar 5. Al fijar posteriormente la tuerca de fijación 2, la parte distal extrema del casquillo de tipo mordaza 3 es presionada contra la superficie de guiado cónica 17 como resultado de la fuerza de compresión producida por la superficie de compresión 44 (segunda fuerza de compresión). Como resultado, tal como se ha mostrado en la figura 7(c), la parte de deformación primaria 32 del casquillo de tipo mordaza 3 es insertada más profundamente mientras se hinca en el tubo a conectar 5, y al mismo tiempo, la parte distal extrema 33a de la parte de deformación secundaria se deforma y se hinca en el tubo a conectar 5. Como resultado, el tubo a conectar 5 es conectado al cuerpo principal de acoplamiento 1 de manera tal que no hay fugas de fluido. Además, la operación de fijación de la tuerca de fijación 2 se completa cuando el par de fijación alcanza un valor predeterminado.

De acuerdo con la tercera realización, se obtienen las ventajas (1) a (4) y (8) a (15) de la primera realización.

(1) El casquillo de tipo mordaza 3 está integrado con el cuerpo principal de acoplamiento 1. Además, la parte de deformación secundaria 33 es separada del cuerpo principal de acoplamiento 1 como resultado de la primera fuerza de compresión antes de hincarse en el tubo a conectar 5. En esta configuración, el número de partes es pequeño, y los costes de fabricación son reducidos. Además, el proceso de fijación del casquillo de tipo mordaza 3 al tubo a conectar 5 y de fijación del mismo al cuerpo principal de acoplamiento 1 resulta innecesario. De acuerdo con ello, aumenta la facilidad de trabajo de manera adicional.

(2) En el casquillo de tipo mordaza 3, la parte de deformación primaria 32 está constituida de manera integral con la parte distal extrema de la parte de deformación secundaria 33. Además, la superficie externa alrededor de la parte cilíndrica 3d del casquillo de tipo mordaza 3 es adherida a la superficie interna alrededor del orificio de adherencia 42 del cuerpo principal de acoplamiento 1. Además, el casquillo de tipo mordaza 3 es separado del cuerpo principal de acoplamiento 1 como resultado de la fuerza de compresión en dirección axial, que se aplica cuando la tuerca de fijación 2 es fijada a mano (primera fuerza de compresión). Como resultado, el casquillo de tipo mordaza 3 es separado fácilmente del cuerpo principal de acoplamiento 1 por fijación de la tuerca de fijación 2 a mano, y de este modo, el tubo a conectar 5 es conectado al cuerpo principal de acoplamiento 1 de manera tal que no existen fugas de fluido.

5

10 (Cuarta Realización)

A continuación, se describe una cuarta realización con referencia a la figura 8. La cuarta realización proporciona una válvula de cierre que tiene el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza de acuerdo con la primera realización, y una parte de conexión que se extiende en tres direcciones.

Tal como se ha mostrado en la figura 8, se dispone una válvula de cierre 50 con un alojamiento sustancialmente en forma de cruz, y una primera parte cilíndrica 51 a una cuarta parte cilíndrica 54 son conectadas al cuerpo envolvente, de manera que estén conectadas entre sí. Una primera abertura se forma en la primera parte cilíndrica 51, a la que se ha soldado un tubo fijo (no mostrado). Una segunda abertura está formada en la segunda parte cilíndrica 52, que tiene el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza de acuerdo con la primera realización, y a la que está conectado de manera desmontable un tubo a conectar 58. Una abertura de servicio con una válvula anti-retorno para vaciar aire del circuito de refrigerante y para llenar el circuito de refrigerante con nuevo refrigerante, está formada en la tercera parte cilíndrica 53. Una parte de accionamiento para la válvula de cierre 50 está formada en la cuarta parte cilíndrica 54.

15

20

La segunda parte cilíndrica 52 tiene una parte 55 para conexión de tubos que es igual que la parte de conexión de tubos 13 de la primera realización. Una tuerca de fijación 56 está roscada alrededor de la parte 55 de conexión de tubos. Un casquillo de tipo mordaza 57 está dispuesto entre la tuerca de fijación 56 y la parte extrema de la zona 55 de conexión de tubos. La tuerca de fijación 56 y el casquillo de tipo mordaza 57 son iguales que la tuerca de fijación 2 y el casquillo de tipo mordaza 3 de la primera realización. Por lo tanto, la tuerca de fijación 56 está integrada con el casquillo de tipo mordaza 57 antes de ser fijada a la segunda parte cilíndrica 52. De esta manera, el tubo a conectar 58 tiene el mismo dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza que en la primera realización, y está conectado a la parte de conexión de tubos 55 de la válvula de cierre 50. Por lo tanto, de acuerdo con la cuarta realización, se impide que el fluido escape por fugas de la parte de conexión con el tubo a conectar 58, y aumenta la facilidad de trabajo en la conexión de tubos.

25

30

(Quinta Realización)

A continuación, se describe una quinta realización en referencia a la figura 9. La quinta realización, proporciona un acoplamiento de tubos que tiene diferentes diámetros y el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la primera realización, en la parte de conexión de tubos, así como una parte de conexión en dos direcciones.

35

Tal como se ha mostrado la figura 9, se dispone un acoplamiento de tubo con diferentes diámetros 60 con un cuerpo principal de un acoplamiento 61, y dos partes de conexión de tubos 62 y 66 están dispuestas en los dos extremos del cuerpo principal de acoplamiento 61. Las dos partes de conexión de tubos 62 y 66 tienen ambas la misma estructura que la parte de conexión de tubos 13 de la primera realización. Las tuercas de fijación 63 y 67 están roscadas respectivamente alrededor de las partes de conexión 62 y 66. De manera adicional, los casquillos de tipo mordaza 64 y 68 están situados entre la tuerca de fijación 63 y la parte de conexión de tubos 62 y entre la tuerca de fijación 67 y la parte de conexión de tubos 66, respectivamente. Las dos tuercas de fijación 63 y 67 y los dos casquillos de tipo mordaza 64 y 68, tienen la misma configuración que la tuerca de fijación 2 y que el casquillo de tipo mordaza 3 de la primera realización, respectivamente. En la presente realización, el diámetro del tubo a conectar 65 es superior que el diámetro del tubo a conectar 69. Por lo tanto, el diámetro de la parte 62 de conexión de tubos, a la que está conectado el tubo a conectar 65, es superior que el diámetro de la parte de conexión 66, en la que está conectado el tubo a conectar 69.

40

45

El acoplamiento de tubos con diferentes diámetros 60 de la quinta realización está dotado de partes de conexión de tubos 62 y 66 que se prolongan en dos direcciones, y el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza de acuerdo con la primera realización, se aplica a los dispositivos de conexión de tubos de las respectivas partes de conexión de tubos 62 y 66. Este acoplamiento de tubos con diferentes diámetros 60 impide fugas de fluido de las partes de conexión de tubos 62 y 66 y, por lo tanto, aumenta la facilidad de trabajo en la conexión de tubos.

50

55 (Sexta Realización)

A continuación, se describe haciendo referencia a la figura 10, el dispositivo de ciclo de refrigeración de acuerdo con una sexta realización. La figura 10 muestra la configuración del conjunto de un acondicionador de aire de tipo separado o "Split" que es un dispositivo de ciclos de refrigeración en el que se utiliza un refrigerante hidrocarbonado (HC), tal como propano. Tal como se ha mostrado en la figura 10, el acondicionador de aire de tipo separado o "Split" está dotado de una unidad de exteriores 71 y una unidad de interiores 72. Una válvula de cierre 73 está fijada en el orificio de la unidad de exteriores 71 y un acoplamiento de tubos 74 está fijado en el orificio de la unidad de interiores 72, y la válvula de cierre 73 y el acoplamiento de tubos 74 están conectados entre sí mediante un tubo de comunicación 75. El dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la primera realización, se adopta en la parte de conexión entre la válvula de cierre 73 y el tubo de comunicación 75, y entre el acoplamiento de tubos 74 y el tubo de comunicación 75. De acuerdo con ello, la válvula de cierre 50 de acuerdo con la cuarta realización, se utiliza para la válvula de cierre 73 y el acoplamiento de tubos de tipo mordaza de acuerdo con la primera realización, se utiliza para el acoplamiento de tubos 74.

En el dispositivo de ciclo de refrigeración, de acuerdo con la sexta realización, la estructura de conexión entre la válvula de cierre 73 y el tubo de comunicación 75 y entre el acoplamiento de tubos 74 y el tubo de comunicación 75, que está conectado en forma desmontable, es la misma que el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza de acuerdo con la primera realización. De acuerdo con ello, se impide que el refrigerante escape por fugas desde la parte de conexión de tubos del tubo de comunicación 75 y aumenta la facilidad de trabajo cuando se efectúa la conexión del tubo de comunicación 75. De manera adicional, se utilizan una válvula de cierre y el acoplamiento de tubos en el que se producen pocas fugas de refrigerante, y por lo tanto, aumenta la fiabilidad del dispositivo de ciclo de refrigeración que utiliza refrigerante HC.

(Séptima Realización)

A continuación, se describirá con referencia a la figura 11, un dispositivo de ciclo de refrigeración, de acuerdo con una séptima realización. La figura 11 muestra la configuración de la totalidad del acondicionador de aire de tipo separado o "Split", que es también un dispositivo de ciclo de refrigeración que utiliza refrigerante HC. Tal como se ha mostrado en la figura 11, el acondicionador de aire de tipo separado está dotado de una unidad de exteriores 81 y una serie de unidades de interiores 82 (cuatro). Una válvula de cierre 83 está dispuesta en el orificio de la unidad de exteriores 81. Un tubo principal de comunicación 84 está conectado a la válvula de cierre 83 durante el montaje del tubo en la instalación, y un tubo ramificado 85 que tiene menor diámetro que el tubo principal de comunicación 84 está conectado al tubo principal de comunicación 84. El tubo ramificado 85 está conectado al tubo principal de comunicación 84 utilizando un acoplamiento de tubos con diferentes diámetros 86. Las correspondientes unidades de interiores 82 están conectadas a la unidad de exteriores 81 en paralelo con intermedio de los tubos ramificados 85 y los tubos de comunicación principal 84.

En la configuración que se ha descrito, el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, según la primera realización, es aplicado a la parte de conexión de tubos de las válvulas de cierre 83 y, concretamente, se utiliza la válvula de cierre 50 de la cuarta realización. Además, el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, según la primera realización, es aplicado a la parte de conexión de tubos del acoplamiento de tubos con diferentes diámetros 86 y, concretamente, se utiliza el acoplamiento de tubos con diferentes diámetros 60 de la quinta realización.

En el dispositivo de ciclo de refrigeración, de acuerdo con la séptima realización, el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, según la primera realización, es utilizado en las partes de conexión de tubos entre los tubos principales de comunicación 84 y los tubos de ramificación 85, que son montados en la instalación. Por lo tanto, el refrigerante no puede escapar por fugas de las partes de conexión de tubos entre los tubos principales de comunicación 84 y los tubos de ramificación 85, y aumenta también la facilidad de trabajo cuando se efectúa la conexión de los tubos principales de comunicación 84 y los tubos de ramificación 85. De forma adicional, se utilizan válvulas de cierre y acoplamientos de tubos con diferentes diámetros en los que existen reducidas fugas de refrigerante, y de este modo, se aumenta la fiabilidad del dispositivo de ciclo de refrigeración que utiliza refrigerante HC.

(Octava Realización)

A continuación, se describirá con referencia a la figura 12, un dispositivo de ciclo de refrigeración, de acuerdo con una octava realización. La figura 12 muestra la configuración completa de un dispositivo de suministro de agua caliente de tipo bomba de calor, que es un dispositivo de ciclo de refrigeración que utiliza un refrigerante natural, tal como dióxido de carbono. En el dispositivo de suministro de agua caliente del tipo de bomba de calor se utiliza el calor de condensación en el condensador como fuente de calor para agua caliente. Tal como se ha mostrado en la figura 12, el dispositivo de suministro de agua caliente del tipo de bomba de calor es dotado de un circuito de refrigerante frío en el que el refrigerante circula en la dirección de las flechas continuas. En el circuito refrigerante, un compresor 91, un cambiador de calor para agua 92 que libera el calor generado cuando el refrigerante es condensado en el agua caliente, una válvula de expansión 93 y un cambiador de calor para el suministro de calor 94, en el que se utiliza aire externo como fuente de calor, se disponen por este orden y se conectan con el mismo orden. El circuito de refrigerante es llenado con refrigerante realizado a base de dióxido de carbono. De este modo,

el agua es calentada en el cambiador de calor para agua 92 utilizando el calor del aire externo por el funcionamiento en un ciclo de refrigeración supercrítico.

5 En el circuito de agua caliente que tiene un cambiador de calor para agua 92, el agua fluye a través del fondo del depósito de agua caliente 95, una bomba de circulación de agua 96, un cambiador de calor para agua 92 y la parte superior del depósito 95 de agua caliente por este orden. Un tubo 97 de alimentación de agua caliente para suministrar agua caliente a un grifo de agua caliente, un baño o similar, es conectado a la parte superior del depósito de agua caliente 95 y un tubo de suministro de agua 98 es conectado al fondo del depósito de agua caliente 95.

10 El dispositivo de suministro de agua caliente de tipo bomba de calor está dotado de una unidad exterior 99 que comprende un cambiador de calor para el suministro de calor 94 y un ventilador 94a, así como una unidad interna 100 y se forma una unidad interior 100 de dispositivo de circuito de refrigerante que comprende un compresor 91, un cambiador de calor para agua 92 y una válvula de expansión 93, así como un dispositivo de circuito de agua caliente que incluye un depósito de agua caliente 95 y una bomba de circulación de agua 96. Una válvula de cierre 101 está conectada al orificio de la unidad de interior 100, un acoplamiento de tubos 102 está conectado al orificio de la unidad exterior 99, y la válvula de cierre 101 y el acoplamiento de tubos 102 están conectados con intermedio de un tubo de comunicación 103. El dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, según la primera realización, es aplicado en la parte de conexión del tubo de comunicación 103 y, de manera concreta, se utiliza la válvula de cierre 50, de acuerdo con la cuarta realización. De manera adicional, el acoplamiento de tubos, de acuerdo con la primera realización, es utilizado como acoplamiento de tubos 102.

20 Además, se utiliza también un acoplamiento de tubos en el tubo de suministro de agua caliente. Es decir, el tubo de alimentación de agua caliente 97 está conectado a la parte superior del depósito 95 de agua caliente con el acoplamiento de tubos 105. De manera adicional, el tubo de suministro de agua 98 es conectado al fondo del depósito de agua caliente 95 con intermedio del acoplamiento de tubos 105. El dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la primera realización, es aplicado a los acoplamientos de dos tubos 105 y, de manera concreta, se utilizan los acoplamientos de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la primera realización.

25 En el dispositivo de suministro de agua caliente de tipo bomba de calor, de acuerdo con la octava realización, la bomba de calor funciona en un ciclo de refrigeración supercrítico en una situación tal que el circuito de refrigerante es llenado con refrigerante, tal como dióxido de carbono, y de esta manera se consigue agua caliente. En este circuito de refrigerante, la presión del refrigerante es elevada, y por lo tanto, es importante impedir que el refrigerante escape por fugas desde la parte de conexión del tubo. Con respecto a ello, de acuerdo con la presente invención, se utiliza una válvula de cierre 101 y un acoplamiento de tubos 102, a los que se ha aplicado el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la primera realización y, por lo tanto, se consiguen dispositivos con una elevada fiabilidad y aumenta asimismo la facilidad de trabajo cuando se efectúa la conexión de los tubos. Además, se utiliza un acoplamiento de tubos 105 al que está aplicado un dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la primera realización, en el dispositivo de conexión de tubos para el circuito de agua caliente, y por lo tanto, se consigue un dispositivo que tiene elevada fiabilidad y aumenta además la facilidad de trabajo cuando se efectúa la conexión de tubos. De manera adicional, se incluye un cambiador de calor para el suministro de calor en el que la presión resulta baja en la unidad de exteriores 99 de este dispositivo de suministro de agua caliente de tipo de bomba de calor. Por lo tanto, el cambiador de calor para el suministro de calor 94 puede ser instalado en un lugar apropiado en el exterior, manteniendo simultáneamente las pérdidas de calor a un nivel reducido.

40 (Novena Realización)

45 A continuación, se describe con referencia a la figura 13, un dispositivo de ciclo de refrigeración, de acuerdo con una novena realización. Este dispositivo de ciclo de refrigeración es un dispositivo de suministro de agua caliente de tipo bomba de calor que utiliza un refrigerante natural, tal como dióxido de carbono, y que utiliza el calor de condensación del condensador para el suministro de calor para agua caliente, tal como en la octava realización, pero éste es distinto de la octava realización por el hecho de que las unidades tienen diferente configuración y que se dispone una serie de depósitos de agua caliente.

50 Tal como se ha mostrado en la figura 13, el dispositivo de suministro de agua caliente de tipo bomba de calor está dotado de una unidad de suministro de calor 111 y de una unidad de agua caliente 121. La unidad 111 de suministro de calor es una unidad que incluye una parte de ciclo de refrigeración y que está dotada de un circuito de refrigeración en el que el refrigerante circula en la dirección de las flechas continuas. En el circuito de refrigerante, un condensador 112, un cambiador de calor para agua 113 que libera calor cuando se condensa el refrigerante y calienta el agua, y una válvula de expansión 114, así como un cambiador de calor para el suministro de calor 115, en el que la fuente de calor es el aire externo, están dispuestos por este orden y conectados entre sí. El cambiador de calor para el suministro de calor 115 está dispuesto conjuntamente con un ventilador 115a. El circuito refrigerante está lleno de un refrigerante natural realizado a base de dióxido de carbono. Este dispositivo funciona en un ciclo de refrigeración supercrítico.

La unidad de agua caliente 121 comprende una parte de circuito de agua caliente. En el circuito de agua caliente, tal como se ha mostrado por las flechas con línea discontinua, el agua circula a través del fondo del depósito 122 de agua caliente en el lado de la primera etapa, la bomba de circulación de agua 123, el cambiador de calor para el agua 113, la parte superior del depósito 124 de agua caliente en el lado de la segunda etapa, el fondo del depósito 124 de agua caliente en el lado de la segunda etapa, la parte superior del depósito 122 de agua caliente en el lado de la primera etapa, y el fondo del depósito de agua caliente 122 en el lado de la primera etapa, por este orden. El tubo 125 de alimentación de agua caliente está conectado a la parte superior del depósito 124 de agua caliente en el lado de la segunda etapa, y el tubo de alimentación de agua 126 está conectado al fondo del depósito de agua caliente 122 en el lado de la primera etapa. El agua calentada por el cambiador de calor para el agua 113 es enviada a la parte superior del depósito de agua caliente 124 en el lado de la segunda etapa. Además, se envía agua en el fondo del depósito de agua caliente 122 en el lado de la primera etapa hacia el cambiador de calor para agua 113. Como resultado, el depósito de agua caliente 124 en el lado de la segunda etapa se llena con agua caliente desde la parte superior a la parte inferior, y después de ello, el depósito de agua caliente 122 en el lado de la primera etapa es llenado desde la parte superior a la parte inferior, es decir, cuando empieza el funcionamiento, solamente la parte superior del depósito de agua caliente 124 en el lado de la segunda etapa está llena de agua caliente, y al continuar el funcionamiento, la totalidad del depósito de agua caliente 124 en el lado de la segunda etapa y la totalidad del depósito de agua caliente 122 en el lado de la primera etapa se encuentran llenos de agua caliente.

En la presente realización, los tubos 128 de distribución de agua para conectar la unidad de agua caliente 121 y la unidad 111 de suministro de calor, están conectados entre sí con intermedio de los acoplamientos de tubos 129. Además, el tubo 125 de alimentación de agua caliente y el tubo de suministro 126 de agua están conectados también al depósito de agua caliente 124 en el lado de la segunda etapa, y el depósito de agua caliente 122 en el lado de la primera etapa mediante acoplamientos de tubo 130, respectivamente. El dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, según la primera realización, es aplicado a las partes de conexión de tubos entre los dos acoplamientos de tubos 129 y 130 y, concretamente, los acoplamientos de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la primera realización, son los utilizados concretamente.

En el dispositivo de suministro de agua caliente, de acuerdo con la novena realización, igual que en el dispositivo de suministro de agua caliente de tipo bomba de calor de acuerdo con la octava realización, el circuito de refrigerante es llenado de refrigerante, tal como dióxido de carbono, y la bomba de calor funciona en un ciclo de refrigeración supercrítico, y de este modo se consigue agua caliente. De forma adicional, los acoplamientos para tubos 129 y 130 que tienen dispositivos de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la primera realización, son utilizados en el circuito de agua caliente. Por lo tanto, se consigue un dispositivo altamente fiable en el que se presentan pocas fugas de fluido y en el que aumenta la facilidad de trabajo en la conexión de tubos. De manera adicional, a diferencia de la octava realización, dado que se dispone de una serie de depósitos de agua caliente, la zona de borde entre la capa de alta temperatura y la capa de baja temperatura del agua, se hace pequeña dentro del depósito de agua caliente, y como resultado de ello, el rendimiento de calentamiento resulta elevado. De manera adicional, el diámetro del cuerpo de los depósitos de agua caliente se puede reducir y se puede reducir también el espacio necesario para la instalación de los depósitos de agua.

(Décima Realización)

A continuación, se describirá haciendo referencia a las figuras 14 a 17, un acoplamiento de tubos de tipo mordaza que utiliza el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con una décima realización. En la décima realización, se omite la descripción detallada de partes iguales que la primera realización.

En la décima realización, la configuración de roscas para conectar el cuerpo principal del acoplamiento 1 y la tuerca de fijación 2 es distinta de las realizaciones correspondientes anteriores. Es decir, en la décima realización, se dispone una rosca interna sobre el cuerpo principal del acoplamiento 1 y se dispone una rosca externa en la tuerca de fijación 2.

Tal como se ha mostrado en las figuras 14 y 16, el cuerpo principal de acoplamiento 1 está dotado de una parte de asiento 11, y la parte de tuerca 12 que son sustancialmente los mismos que en la primera realización, y se dispone una parte 13 de conexión de tubos de manera adicional cerca de la tuerca de fijación 2 de la parte de tuerca 12. La parte de conexión de tubos 13 está dotada de una parte cilíndrica 142 y de una rosca interna 141 en la superficie interna alrededor de la parte cilíndrica 142. Una parte del eje 144 que sobresale de la parte de tuerca 12 hacia la tuerca de fijación 2 está colocada en el espacio 143 en la parte cilíndrica 142. La abertura de conexión de tubos 16 que se prolonga a lo largo del eje central es creada en la parte del eje 144, y la parte de guía cónica 17, que es la misma que en la primera realización, es formada en las proximidades del extremo de la abertura 16 de conexión de tubos. El extremo distal de la parte 144 del eje está colocado sustancialmente en el centro del espacio 143 de la parte cilíndrica 142. Por lo tanto, se crea un espacio anular 145 entre la superficie externa alrededor de la parte del eje 144 y la superficie interna alrededor de la parte cilíndrica 142.

Tal como se muestra en las figuras 14 y 17, se forma una rosca externa 151 para roscar en la rosca interna 141 del cuerpo principal de acoplamiento 1 sobre una superficie externa, alrededor de una parte de la pared lateral 22 de la

tuerca de fijación 2, próxima al cuerpo principal 1 del acoplamiento. Es decir, la superficie externa alrededor de la tuerca de fijación 2 está dotada de la parte del eje roscada externa 152 de la rosca externa 151. El casquillo de tipo mordaza 3 está dispuesto sobre una superficie extrema de la parte externa roscada del eje 152 próxima al cuerpo principal del acoplamiento. El casquillo de tipo mordaza 3 comprende una parte de deformación primaria 32, una parte de deformación secundaria 33, una ranura 35 que es un triángulo rectángulo, según su sección transversal, y una superficie cónica 3a que son iguales que las utilizadas en la primera realización. El casquillo de tipo mordaza 3 está conectado a la parte de eje roscada externa 152 con intermedio de una parte de enlace delgada 26, igual que en la primera realización. De este modo, el casquillo de tipo mordaza 3 sobresale de la parte del eje roscada externa 152 y, por lo tanto, el casquillo de tipo mordaza 3 se hinca fácilmente cuando se fija la tuerca de fijación 2. A este respecto, en la primera realización, tal como se ha mostrado en la figura 17, la tuerca de fijación 2 es dotada de una tapa de protección 153 para proteger el casquillo de tipo mordaza 3. La tapa de protección 153 es una tapa en forma cilíndrica que se prolonga desde la parte de eje roscada externa 152 al cuerpo principal del acoplamiento 1. La tapa de protección 153 está formada de modo integral con la parte de eje roscada externa 152. El diámetro externo de la tapa de protección 153 es el mismo que en la parte de eje roscada externa 152.

De acuerdo con esta realización, en primer lugar, la tuerca de fijación 2 es fijada a mano contra el cuerpo principal de acoplamiento 1, partiendo de la situación mostrada en la figura 14. Como resultado, la parte de deformación primaria 32 del casquillo de tipo mordaza 3 se hinca en el tubo a conectar 5 o es insertado en el intersticio entre el cuerpo principal de acoplamiento 1 y el tubo a conectar 5 en forma de cuña, y de este modo, se retiene temporalmente el tubo a conectar 5. Después de que el tubo a conectar 5 es retenido temporalmente, la tuerca de fijación 2 es fijada contra el cuerpo principal de acoplamiento 1 mediante una herramienta de fijación. Como resultado de ello, tal como se ha mostrado en la figura 15, la tuerca de fijación 2 se acerca al cuerpo principal de acoplamiento 1, y al mismo tiempo, el casquillo de tipo mordaza 3 es separado de la tuerca de fijación 2. De manera adicional, la parte distal extrema 33a de la parte de deformación secundaria 33 del casquillo de tipo mordaza 3 se deforma y se hinca en el tubo a conectar 5. Cuando se ha terminado la operación de fijación de la tuerca de fijación 2, la tapa de protección 153 queda contenida en el espacio 145 dentro del cuerpo principal de acoplamiento 1.

El dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la presente realización, es un estructura en la que el tubo a conectar 5 está conectado de forma desmontable a la parte de conexión de tubos 13, igual que en la primera realización, y de manera concreta, el cuerpo principal de acoplamiento 1, que tiene una abertura 16 para la conexión de tubos, en la que está insertado el tubo a conectar 5, la tuerca de fijación 2 para fijar el casquillo de tipo mordaza contra el cuerpo principal de acoplamiento 1, y el casquillo de tipo mordaza 3 de forma cilíndrica y el casquillo de tipo mordaza 3 está formado de forma integral con la tuerca de fijación 2. El casquillo de tipo mordaza 3 está constituido por la parte de deformación primaria 32 que está insertada entre el tubo a conectar 5 como resultado de la primera fuerza de compresión, y una segunda parte de deformación secundaria 33 que se deforma como resultado de la segunda fuerza de compresión en dirección axial, que es superior a la primera fuerza de compresión y se hinca en el tubo a conectar 5.

En el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la décima realización, y los acoplamientos de tubo de tipo mordaza que utilizan el mismo, se consiguen las mismas ventajas que en la primera realización. De manera adicional, en la décima realización, se dispone una tapa de protección 153 alrededor de la periferia externa del casquillo de tipo mordaza 3 y, por lo tanto, el casquillo de tipo mordaza 3 se puede proteger contra ralladuras cuando se fija la tuerca de fijación.

Las realizaciones que se han descrito anteriormente se puede modificar de la forma siguiente.

Si bien en las realizaciones respectivas, la ranura 35 del casquillo de tipo mordaza es sustancialmente un triángulo rectángulo en su sección transversal, la forma de la ranura 35 en sección transversal puede ser una forma de V invertida, tal como se ha mostrado en la figura 18(a), una forma trapecial tal como en las figuras 18(b) y 18(d), o un cuadrilátero, tal como muestra la figura 18(c), por ejemplo. El borde entre la parte de deformación primaria 32 y la parte de deformación secundaria 33 se puede deformar fácilmente incluso con una ranura pequeña, por ejemplo, la ranura 35a, al ser aguda la parte próxima a la superficie cónica 3a en la ranura. Además, en el caso en el que la superficie de la ranura próxima a la parte de deformación secundaria 33 cruza el eje del casquillo de tipo mordaza 3, según un ángulo recto, tal como la ranura 35c, la parte de deformación secundaria 33 puede hincarse fácilmente en el tubo a conectar 5 con las partes de borde formando ángulo recto en el extremo frontal de la segunda parte de deformación secundaria 33.

En las realizaciones cuarta a novena, se puede aplicar el dispositivo de conexión de tubos de la segunda, tercera o décima realización en la parte de conexión de tubos. También en este caso, se impiden las fugas de líquido de la parte de conexión de tubos y se aumenta la facilidad de trabajo cuando se efectúa la conexión de tubos.

En la primera o décima realización, las dimensiones de la parte más delgada 26a de la parte de enlace delgada 26, se puede ajustar de manera que el casquillo de tipo mordaza 3 queda separado de la tuerca de fijación 2 como resultado de la primera fuerza de compresión antes de retener temporalmente el tubo a conectar 5. Esta

modificación se puede aplicar a las realizaciones cuarta a novena, en las que se aplica el dispositivo de conexión de tubos de la primera realización.

5 En las primera a tercera y décima realizaciones, se pueden utilizar tubos de diferentes diámetros para el tubo fijo 4 y el tubo a conectar 5. Esta modificación se puede aplicar a las realizaciones cuarta, sexta, octava y novena, en las que se aplica el dispositivo de conexión de tubos de la primera realización.

En la primera, segunda y décima realizaciones, la parte sustancialmente cilíndrica 3c del casquillo de tipo mordaza 3 no es necesario que tenga forma cónica. Es decir, la superficie externa alrededor de la parte cilíndrica 3c puede ser una superficie paralela al eje central. Esta modificación puede ser aplicada a las realizaciones cuarta a novena.

10 El dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con las realizaciones primera a tercera y décima, se puede aplicar a válvulas distintas de la válvula de cierre de la cuarta realización, es decir, otras válvulas tales como una válvulas de control o una válvula de retención.

15 El dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con las realizaciones primera a tercera y décima, se puede utilizar en una serie de partes de conexión de tubos. En concreto, se puede aplicar a partes de conexión de tubos que tienen acoplamientos de tubos en dos o más direcciones. En este caso, se pueden utilizar partes de conexión de tubos que tienen el mismo diámetro.

En el dispositivo de ciclo de refrigeración de las realizaciones sexta y séptima, se pueden utilizar refrigerantes distintos al refrigerante HC. En las realizaciones octava y novena, se pueden utilizar refrigerantes distintos del dióxido de carbono.

20 Si bien el dispositivo de ciclo de refrigeración de las realizaciones sexta a novena, el dispositivo de conexión de tubos, de acuerdo con la primera realización, es aplicado a la conexión de tubos cuando se efectúa el montaje de tubos, se puede aplicar a la conexión de tubos en dispositivos distintos al indicado. Por ejemplo, un acoplamiento de tubos de tipo mordaza que tiene el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, según la primera realización, se puede utilizar para la totalidad de tubos conectados a los depósitos de agua caliente 95, 122 y 124, a efectos de cambiar los depósitos de agua caliente 95, 122 y 124 de la octava y novena realización.

25 El dispositivo de suministro de agua caliente puede ser un dispositivo de suministro de agua caliente distinto de un dispositivo de agua caliente del tipo de bomba de calor, tal como un dispositivo de suministro de agua caliente de tipo calentado por gas, o un calentador de agua de tipo eléctrico. El dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, de acuerdo con la presente invención, se puede aplicar a tubos de agua utilizados para dichos dispositivos de suministro de agua caliente.

30

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la conexión de tubos, de tipo mordaza, que comprende:

- un cuerpo principal (1) de un acoplamiento que tiene una abertura (16) para la conexión de tubos, en la que se inserta un tubo a conectar (5);

5 - una parte de fijación (2) que es fijada al cuerpo principal (1) del acoplamiento; y

- un casquillo de tipo mordaza (3) de forma cilíndrica dispuesto entre el cuerpo principal (1) del acoplamiento y la parte de fijación (2),

10 - siendo el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza del tipo en el que el casquillo (3) de tipo mordaza está formado mediante una parte de deformación primaria (32) y una parte de deformación secundaria (33), de manera que la parte de deformación primaria (32) se hince en el tubo a conectar (5) o está insertada entre el tubo a conectar (5) y el cuerpo principal (1) del acoplamiento en forma de cuña como resultado de una primera fuerza de compresión en dirección axial, aplicada cuando se efectúa la fijación de la parte (2) de fijación, y la parte (33) de deformación secundaria se hince en el tubo a conectar (5) como resultado de una segunda fuerza de compresión en dirección axial que es aplicada cuando la parte de fijación (2) es fijada, y que es superior a la primera fuerza de compresión;

15 - teniendo el cuerpo principal del acoplamiento (1) una rosca, sobre la cual está acoplada por roscado la parte de fijación (2), y estando constituida la parte de fijación (2) por una tuerca de fijación (2) en la que está roscado el cuerpo principal de acoplamiento (1), de manera tal que la primera fuerza de compresión es una fuerza de compresión en dirección axial aplicada cuando la tuerca de fijación (2) es fijada a mano, y la segunda fuerza de compresión es una fuerza de compresión en dirección axial aplicada cuando se fija la tuerca de fijación (2) utilizando
20 una herramienta de fijación, y siendo superior a la primera fuerza de compresión,

- caracterizado porque el casquillo de tipo mordaza está constituido de forma integral con la tuerca de fijación (2), y la parte de deformación secundaria (33) es separada de la tuerca de fijación (2) como resultado de la fuerza de compresión en dirección axial de la tuerca de fijación (2) antes de hincarse en el tubo a conectar (5).

2. Dispositivo para la conexión de tubos, de tipo mordaza, que comprende:

25 - un cuerpo principal (1) de un acoplamiento que tiene una abertura (16) para la conexión de tubos, en la que se inserta un tubo a conectar (5);

- una parte de fijación (2) que es fijada al cuerpo principal (1) del acoplamiento; y

- un casquillo de tipo mordaza (3) de forma cilíndrica dispuesto entre el cuerpo principal (1) del acoplamiento y la parte de fijación (2),

30 - siendo el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza del tipo en el que el casquillo (3) de tipo mordaza está formado mediante una parte de deformación primaria (32) y una parte de deformación secundaria (33), de manera que la parte de deformación primaria (32) se hince en el tubo a conectar (5) o está insertada entre el tubo a conectar (5) y el cuerpo principal (1) del acoplamiento en forma de cuña como resultado de una primera fuerza de compresión en dirección axial, aplicada cuando se efectúa la fijación de la parte (2) de fijación, y la parte (33) de deformación
35 secundaria se hince en el tubo a conectar (5) como resultado de una segunda fuerza de compresión en dirección axial que es aplicada cuando la parte de fijación (2) es fijada, y que es superior a la primera fuerza de compresión;

- teniendo el cuerpo principal del acoplamiento (1) una rosca, alrededor de la cual está acoplada por roscado la parte de fijación (2), y estando constituida la parte de fijación (2) por una tuerca de fijación (2) en la que está roscado el cuerpo principal de acoplamiento (1), de manera tal que la primera fuerza de compresión es una fuerza de compresión en dirección axial aplicada cuando la tuerca de fijación (2) es fijada a mano, y la segunda fuerza de compresión es una fuerza de compresión en dirección axial aplicada cuando se fija la tuerca de fijación (2) utilizando
40 una herramienta de fijación, y siendo superior a la primera fuerza de compresión,

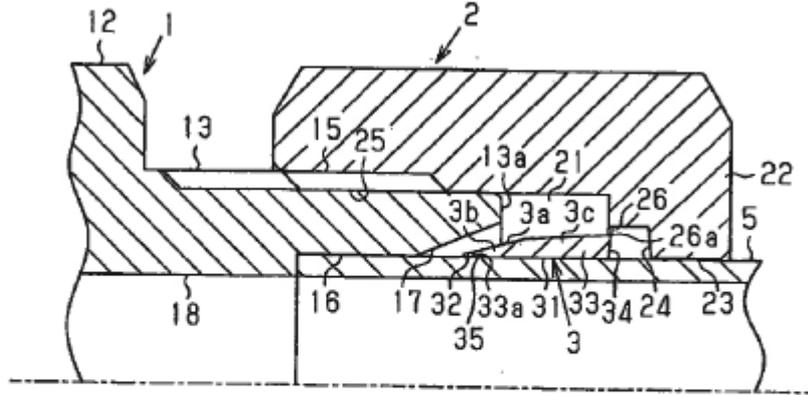
- caracterizado porque el casquillo de tipo mordaza está formado de forma integral con el cuerpo principal (1) del acoplamiento y es separado del cuerpo principal (1) del acoplamiento como resultado de la fuerza de compresión en
45 dirección axial desde la tuerca de fijación (2), antes de que la parte de deformación secundaria se hince en el tubo a conectar (5).

3. Dispositivo para la conexión de tubos, de tipo mordaza, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el grosor (t2) de la parte de deformación primaria (32) es menor que el grosor (t1) del extremo distal de la parte de deformación secundaria (33).
- 5 4. Dispositivo para la conexión de tubos, de tipo mordaza, según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte de deformación primaria (32) está constituida de forma integral con una parte extrema distal de la parte de deformación secundaria (33), y la parte de deformación secundaria (33) está conectada a una pared interna de la tuerca de fijación (2), con intermedio de una parte de conexión delgada (26), y el casquillo de tipo mordaza (3) está constituido de manera integral con la tuerca de fijación (2).
- 10 5. Dispositivo para la conexión de tubos, de tipo mordaza, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque la parte de deformación primaria (32) está formada de forma integral con una parte distal extrema de la parte de deformación secundaria (33), y la parte de deformación secundaria (33) está unida a la superficie de unión, que es sustancialmente paralela al eje central del casquillo de tipo mordaza (3), en las proximidades de la abertura de conexión de tubos del cuerpo principal (1) del acoplamiento.
- 15 6. Dispositivo para la conexión de tubos, de tipo mordaza, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque se forma una parte delgada (36) en la parte del borde entre la parte de deformación primaria (32) y la parte de deformación secundaria (33).
7. Dispositivo para la conexión de tubos, de tipo mordaza, según la reivindicación 6, caracterizado porque el grosor (t3) de la parte delgada (36) es menor que el grosor (t2) del extremo distal de la parte de deformación primaria (32).
- 20 8. Dispositivo para la conexión de tubos, de tipo mordaza, según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque se dispone una superficie de guiado cónica (17) para el guiado de una parte distal extrema de la parte de deformación secundaria (33) hacia el eje central del tubo a conectar (5), en las proximidades de la abertura (16) para la conexión de tubos del cuerpo principal (1) del acoplamiento, y el casquillo de tipo mordaza (3) tiene una superficie cónica (3a) que establece contacto con la superficie de guía cónica (17), un orificio pasante (31) en el que está insertado el tubo a conectar (5) y una ranura (35) dispuesta en una parte de borde entre la parte de deformación secundaria (33) y la parte de deformación primaria (32), de manera que la ranura (35) forma una parte delgada (36) entre la parte de deformación primaria (32) y la parte de deformación secundaria (33).
- 25 9. Dispositivo para la conexión de tubos, de tipo mordaza, según la reivindicación 8, caracterizado porque la ranura (35) tiene un extremo distal agudo en sección longitudinal.
- 30 10. Dispositivo para la conexión de tubos, de tipo mordaza, según la reivindicación 9, caracterizado porque la ranura (35) es sustancialmente un triángulo rectángulo en sección longitudinal, y la superficie de la ranura (35) próxima a la parte (33) de deformación secundaria es perpendicular al eje central del casquillo (3) de tipo mordaza.
11. Acoplamiento para tubos, que comprende, como mínimo, dos partes de tubos a conectar que se extienden en diferentes direcciones, caracterizado porque se utiliza en una de las partes de tubo a conectar (55) el dispositivo de conexión de tubos de tipo mordaza, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
- 35 12. Válvula que comprende, como mínimo, una parte (13) para la conexión de tubos, caracterizada porque se utiliza en la parte (13) para la conexión de tubos el dispositivo para la conexión de tubos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
- 40 13. Dispositivo de ciclo de refrigeración que comprende un circuito de refrigerante, caracterizado porque el circuito de refrigerante está dotado con, como mínimo, una parte (13) para la conexión de tubos a la que está conectado de forma desmontable un tubo de refrigerante, y se utiliza en la parte (13) para la conexión de tubos un dispositivo para la conexión de tubos de tipo mordaza, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
14. Dispositivo para el suministro de agua caliente, caracterizado porque el dispositivo para la conexión de tubos de tipo mordaza, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, es utilizado en una parte (13) para la conexión de tubos que está dispuesta en un circuito por el que circula agua.
- 45 15. Procedimiento para la conexión de tubos de tipo mordaza, caracterizado porque se preparan un cuerpo principal (1) de un acoplamiento que tiene el dispositivo para la conexión de tubos, de tipo mordaza, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, una tuerca de fijación (2) y un casquillo de tipo mordaza (3) de forma cilíndrica, el tubo a conectar es montado en la tuerca de fijación (2) y el casquillo de tipo mordaza (3), una parte extrema del tubo a conectar (5) que está montada en la tuerca de fijación (2), y el casquillo (3) de tipo mordaza es insertado en la abertura (16) para la conexión de tubos del cuerpo principal (1) del acoplamiento, aplicándose una primera fuerza de compresión al efectuar la fijación de la tuerca de fijación (2) a mano, manteniendo al mismo tiempo el tubo de conexión en una localización predeterminada dentro del cuerpo principal (1) del acoplamiento, una parte de
- 50

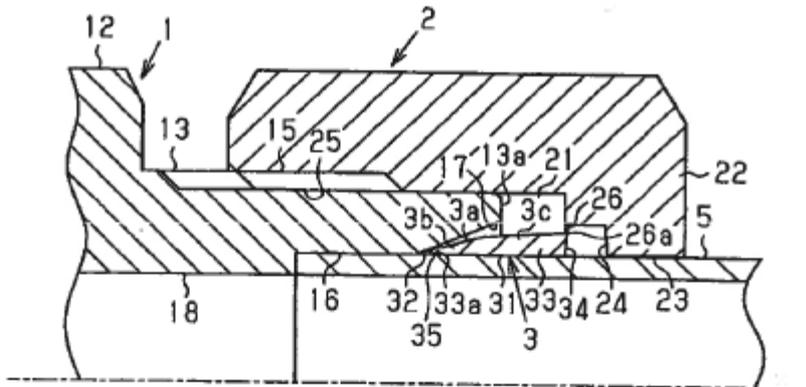
5 deformación primaria (32) del casquillo (3) de tipo mordaza se hinca en el tubo a conectar o es insertada entre el cuerpo principal (1) del acoplamiento y el tubo a conectar (5) en forma de cuña, como resultado de la primera fuerza de compresión, de manera que el tubo de conexión es mantenido temporalmente contra el cuerpo principal (1) del acoplamiento, se aplica una segunda fuerza de compresión, que es superior que la primera fuerza de compresión por fijación de la tuerca de fijación (2) contra el cuerpo principal (1) del acoplamiento, con un par de fuerzas predeterminado, utilizando una tuerca de fijación, una parte de deformación secundaria (33) del casquillo (3) de tipo mordaza, se hinca en el tubo a conectar como resultado de la segunda fuerza de compresión, de manera que el tubo a conectar (5) queda fijado al cuerpo principal (1) del acoplamiento.

Fig.2

(a)



(b)



(c)

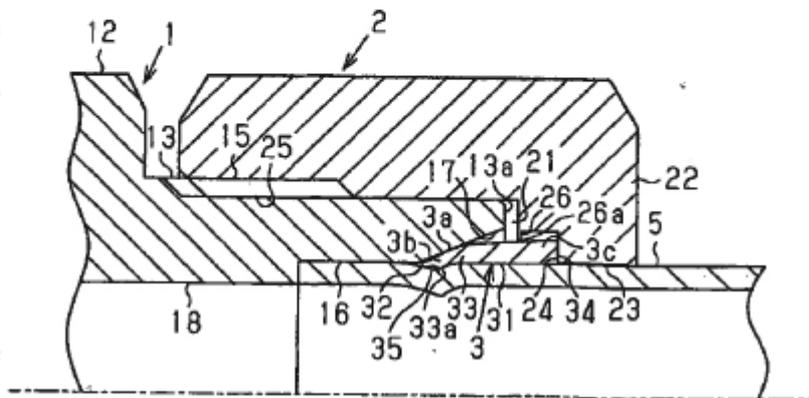


Fig.3

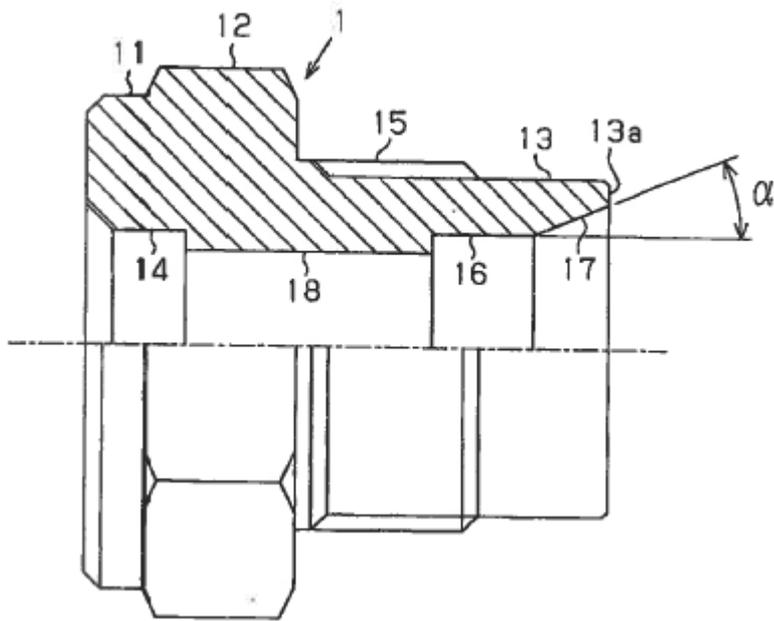


Fig.4

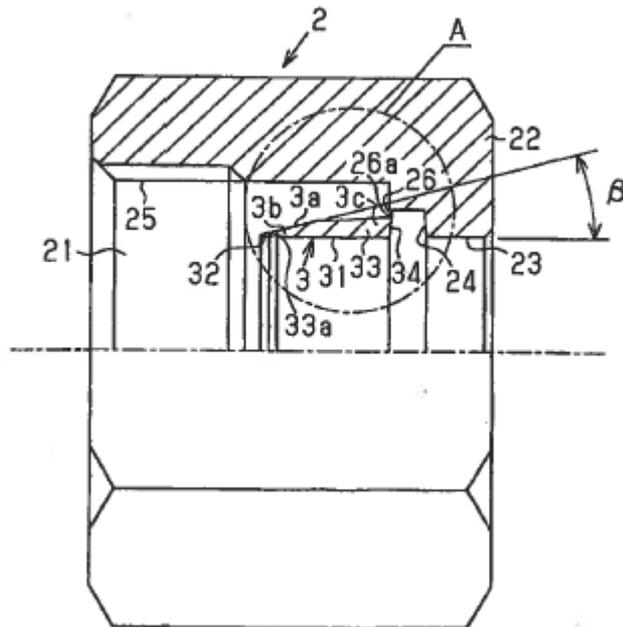


Fig. 5

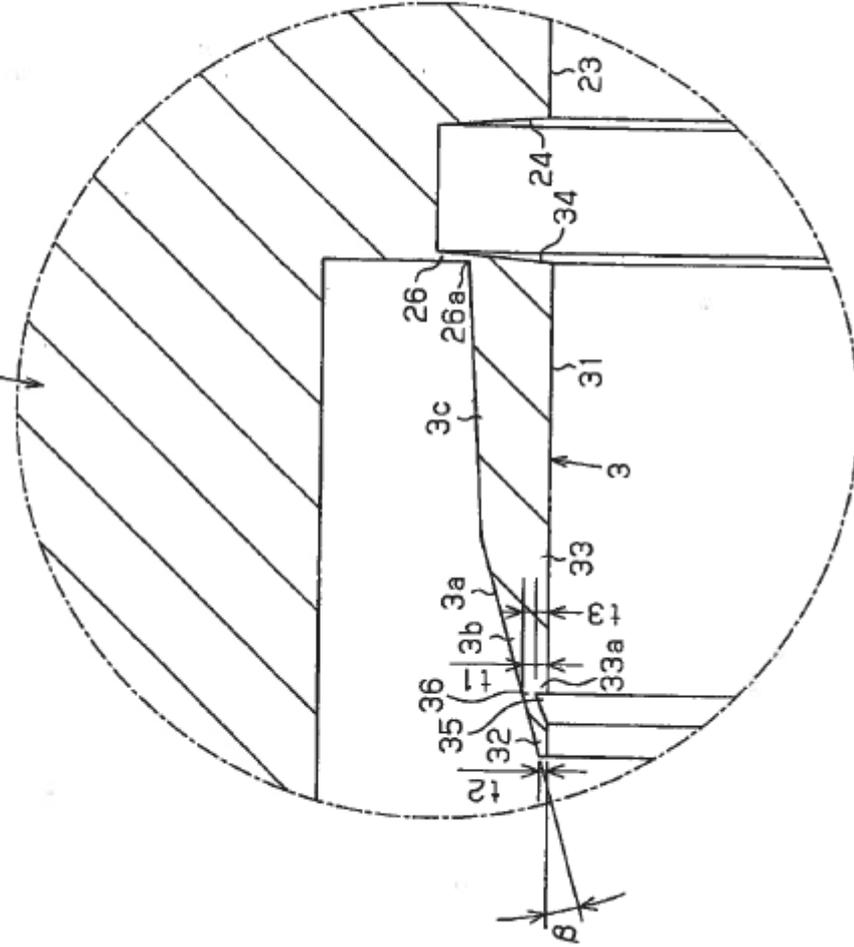


Fig.6

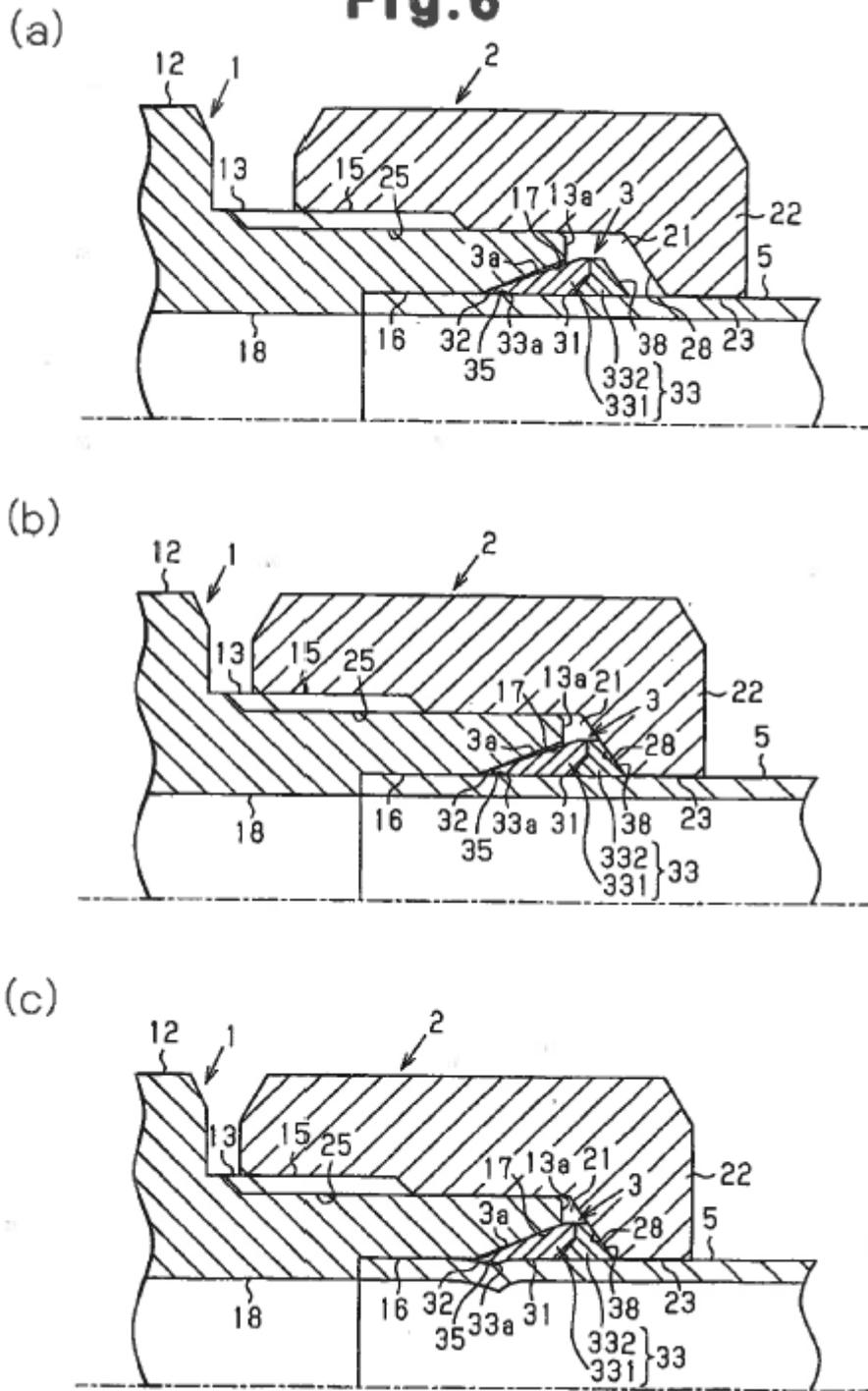


Fig.7

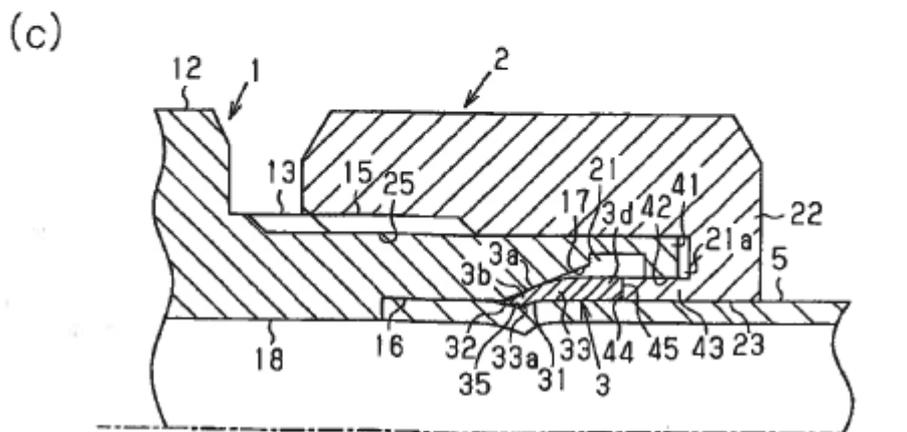
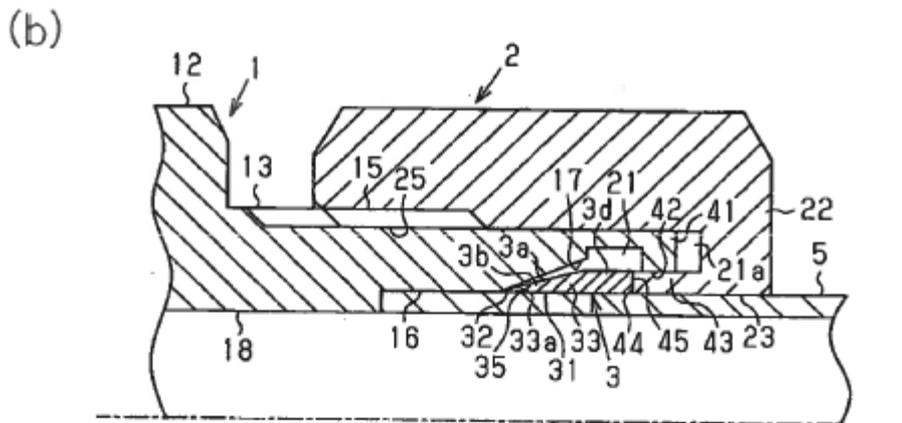
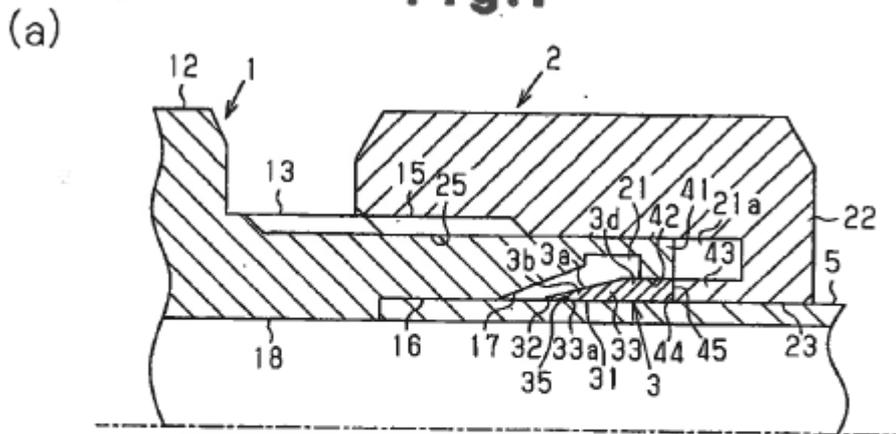


Fig. 8

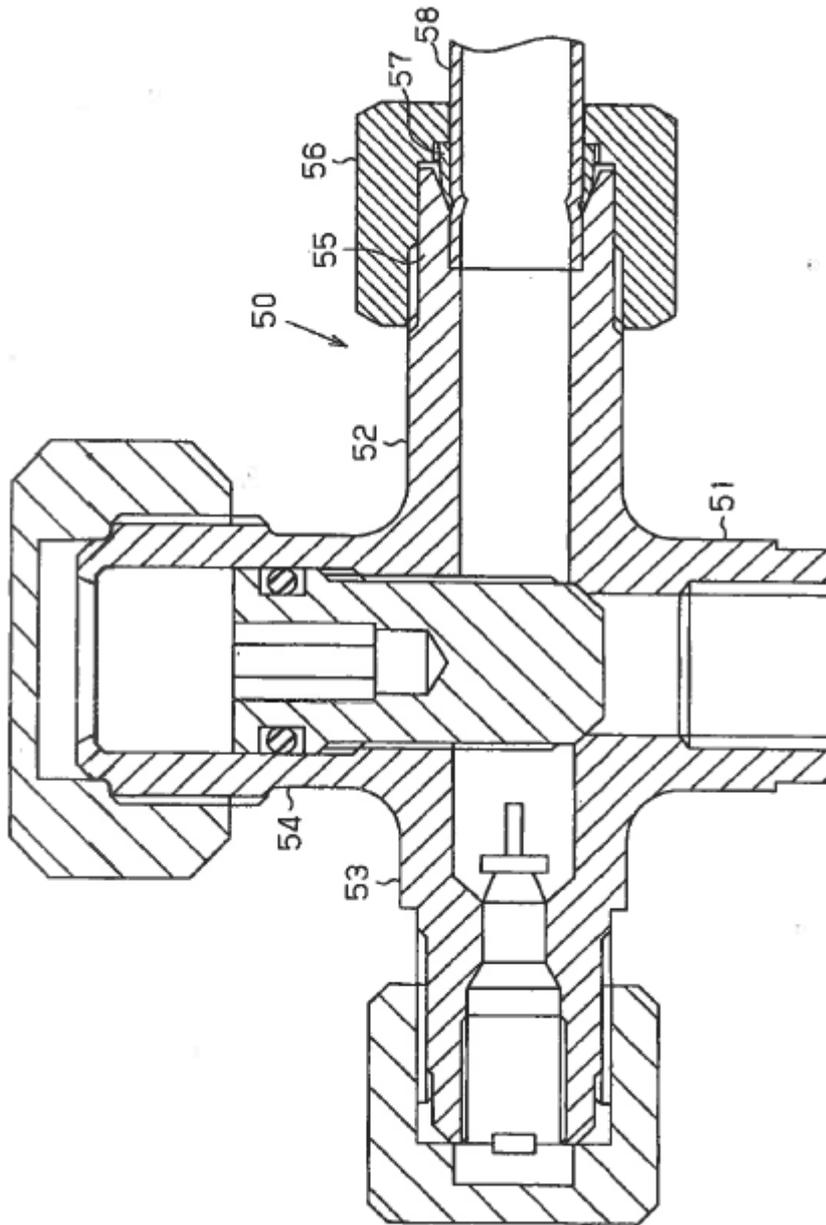


Fig. 9

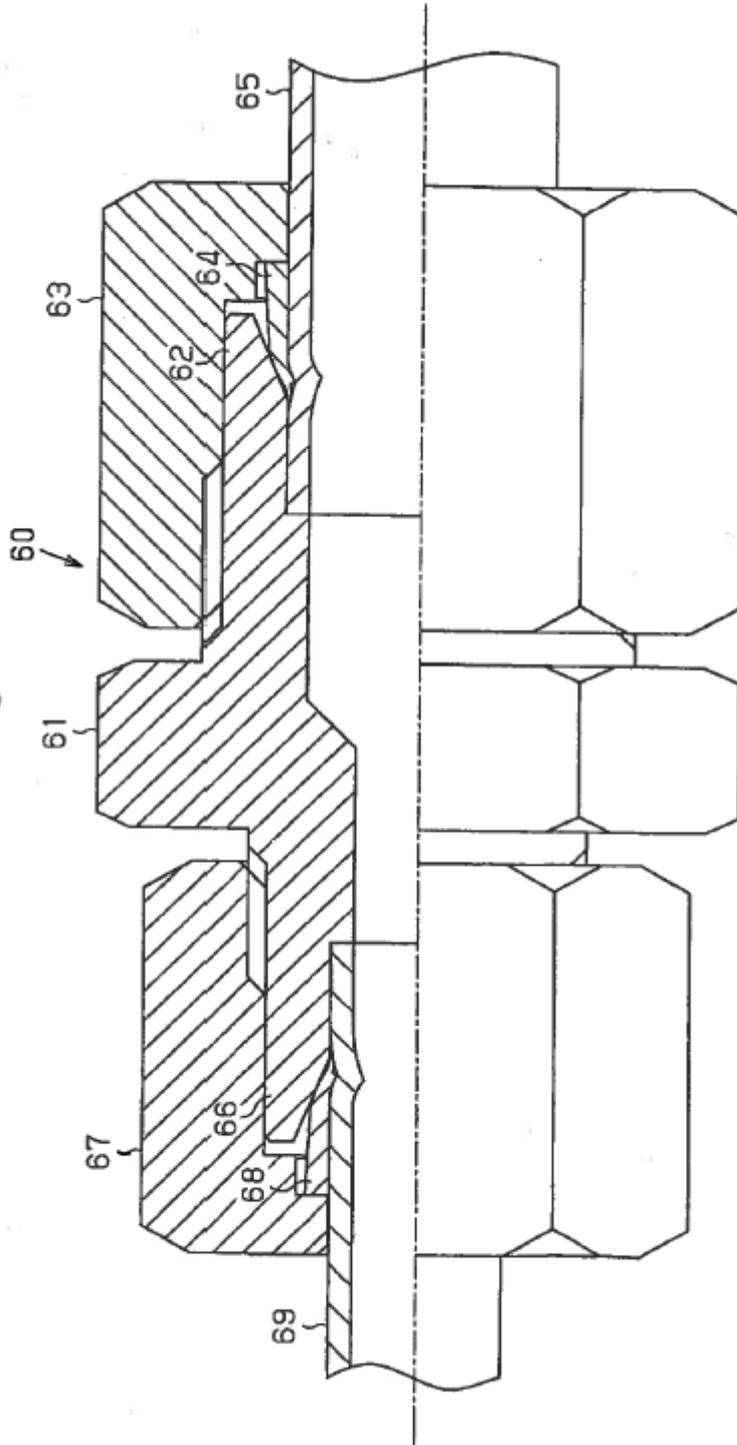


Fig.10

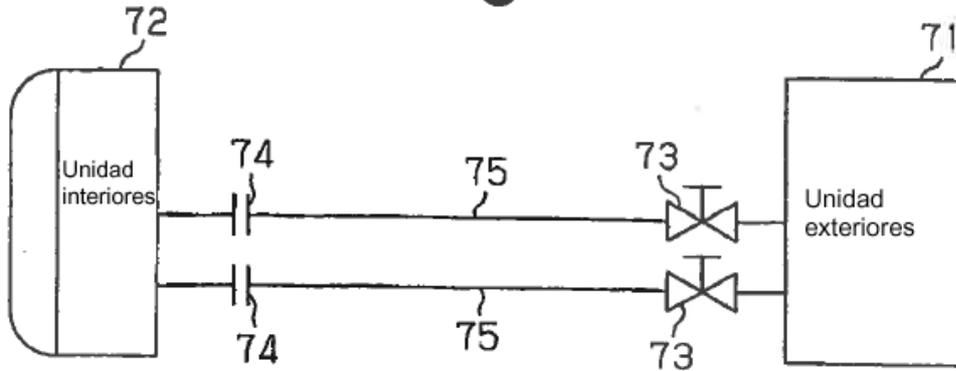


Fig.11

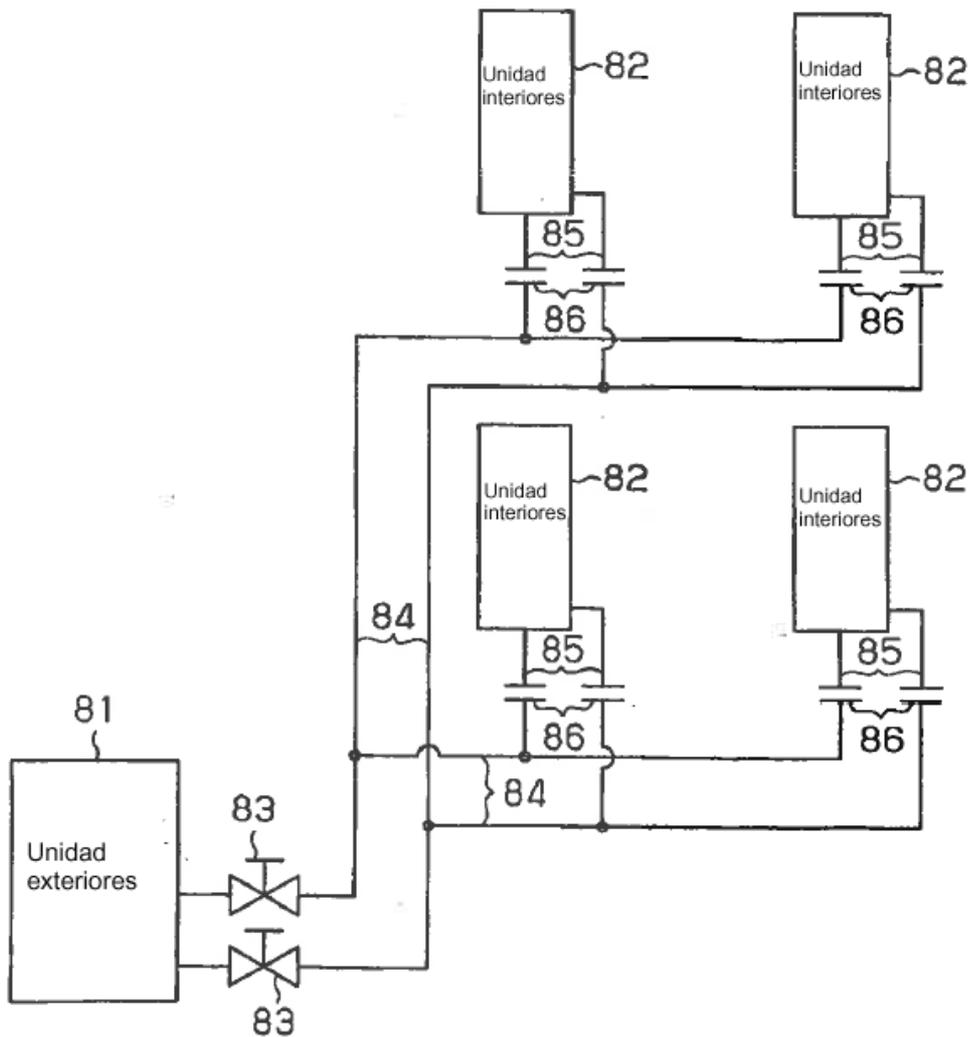


Fig.12

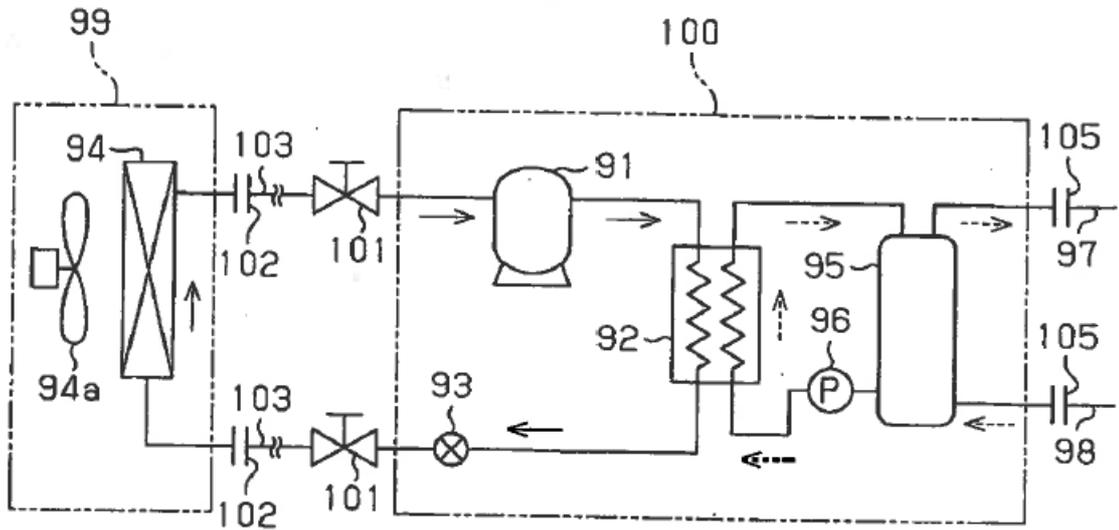


Fig.13

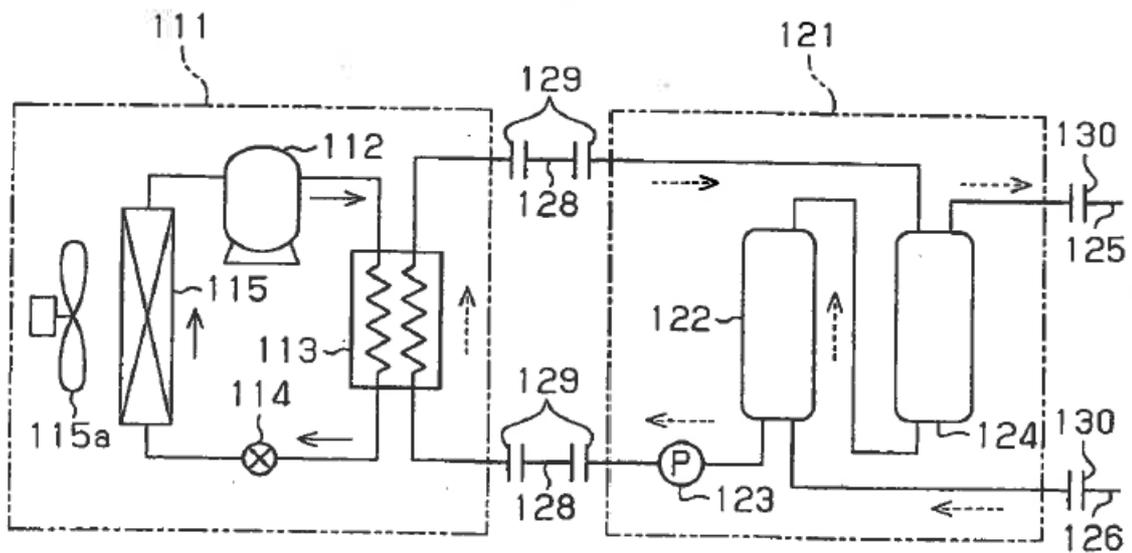


Fig.14

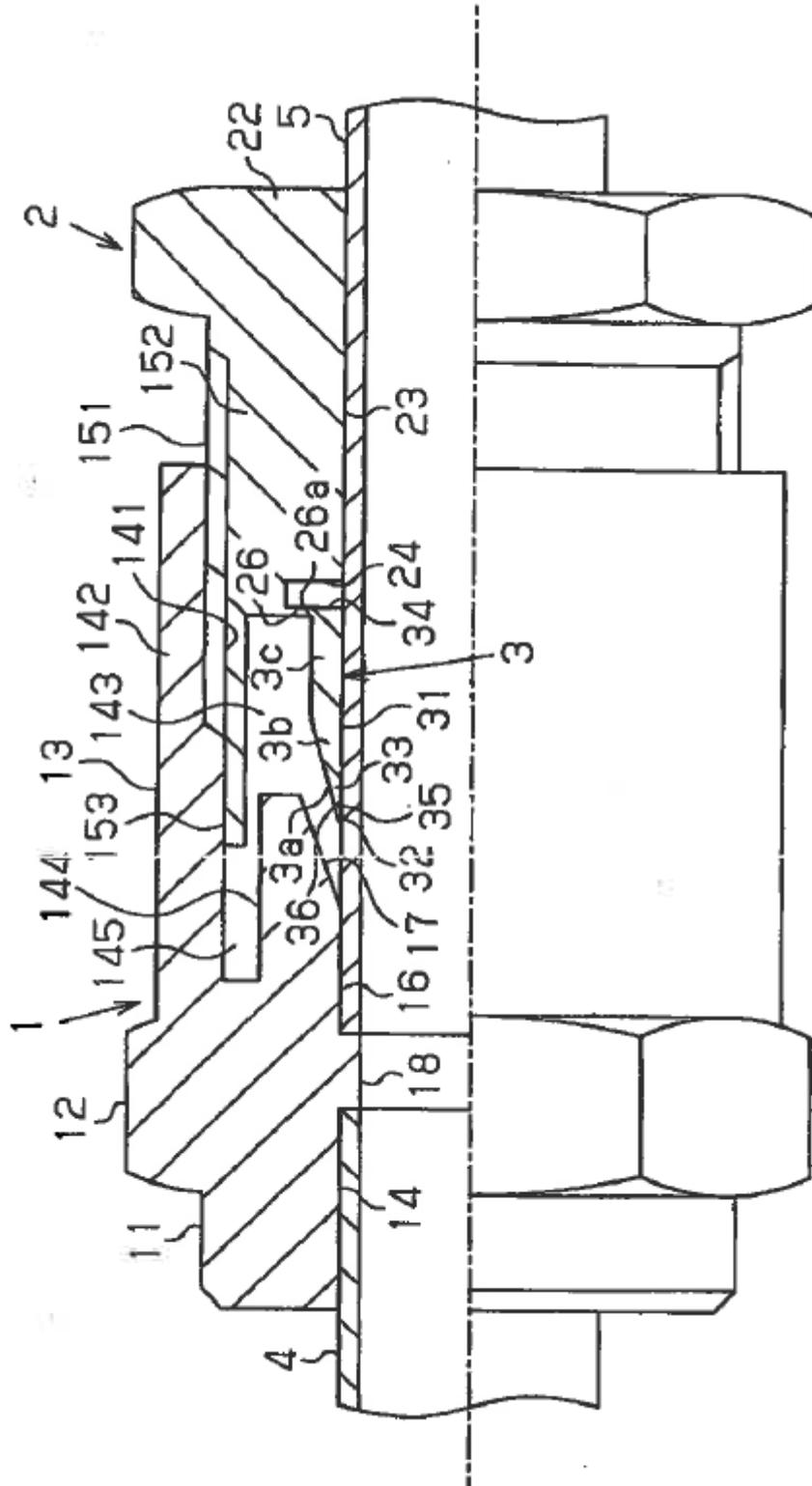


Fig.15

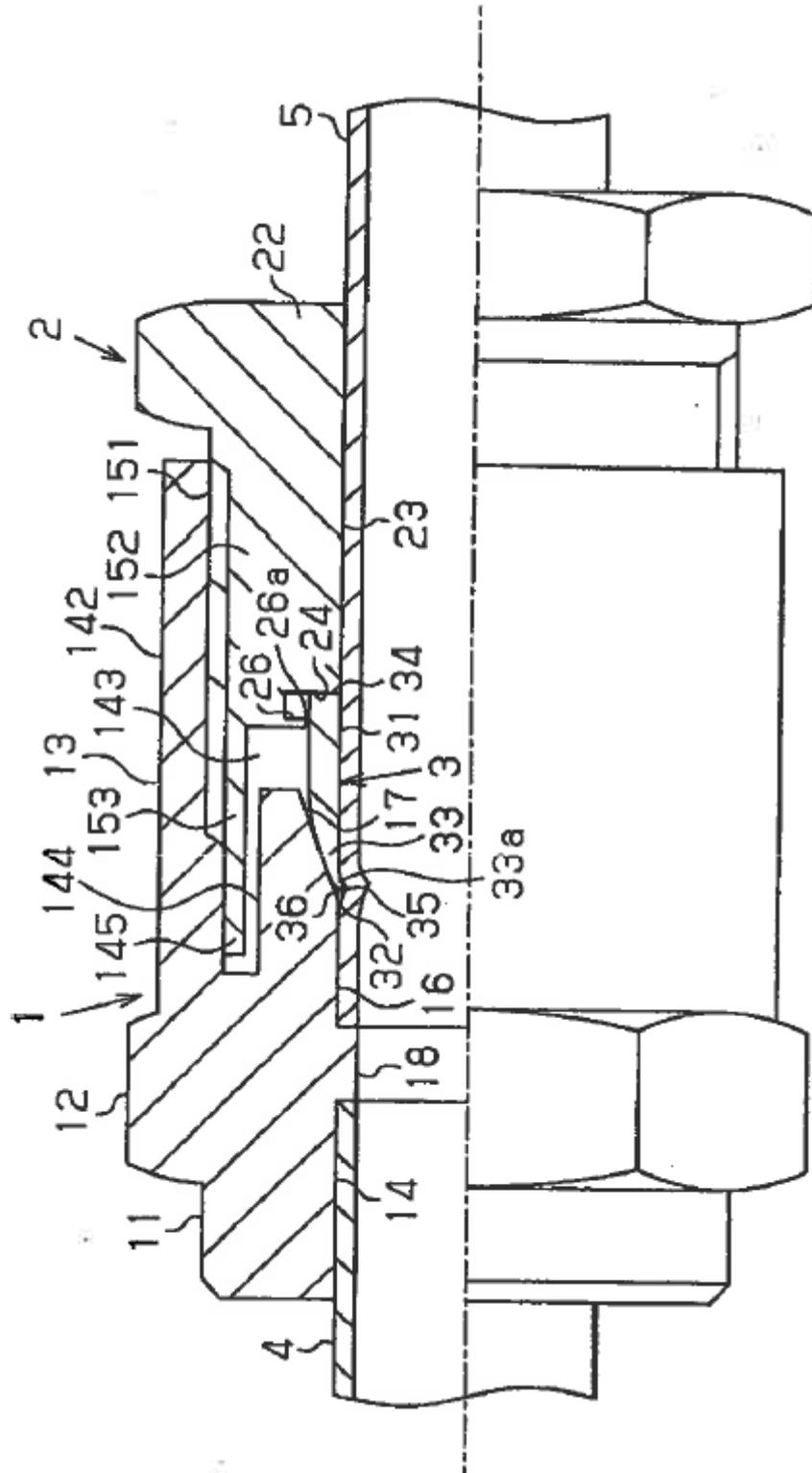


Fig.16

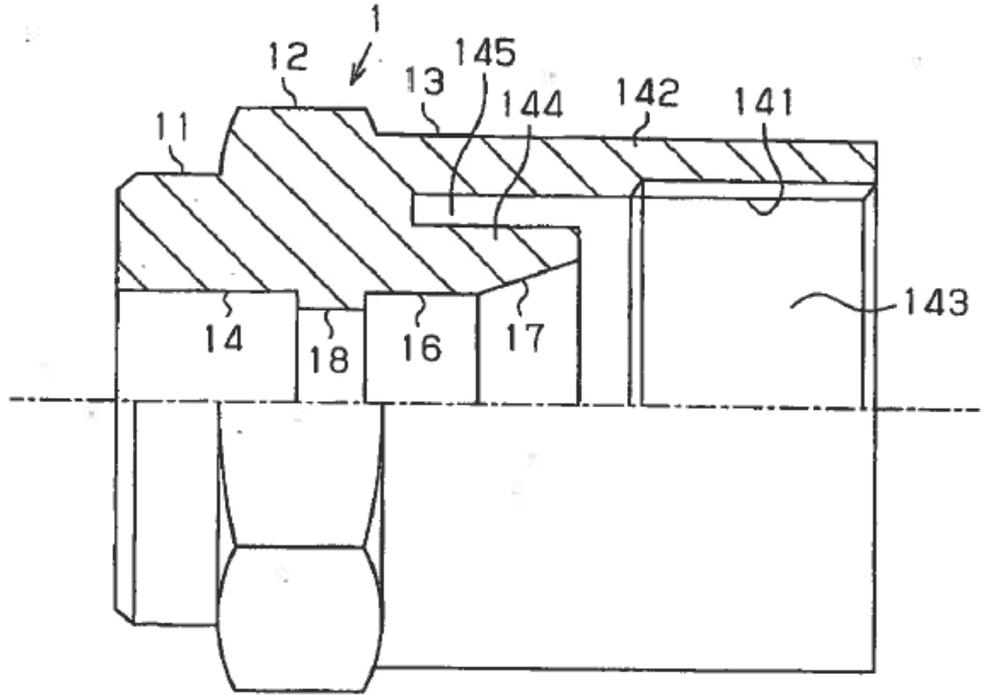


Fig.17

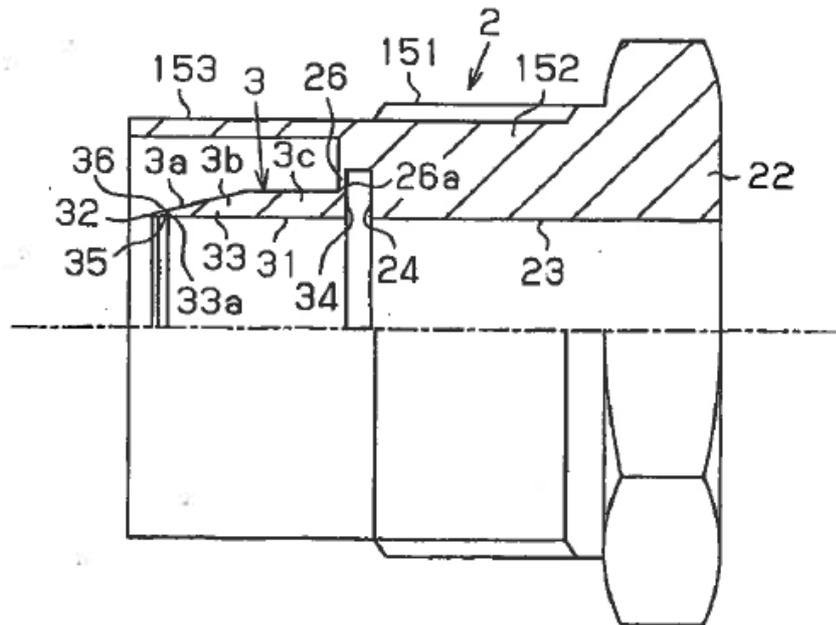


Fig.18

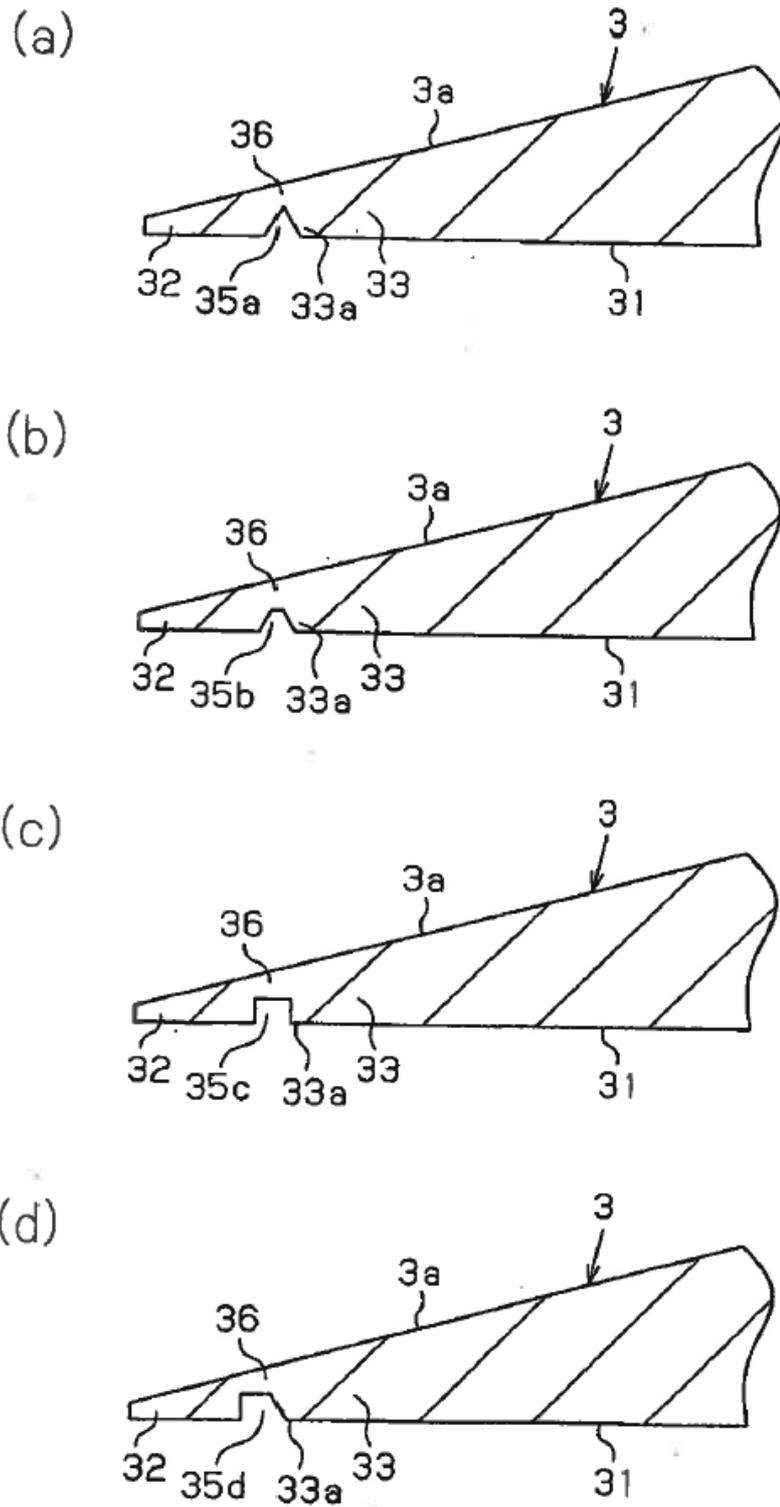


Fig.19

