

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 961 342**

51 Int. Cl.:

<b>B23K 1/00</b>	(2006.01) <b>F25B 13/00</b>	(2006.01)
<b>B23K 1/19</b>	(2006.01) <b>F25B 41/26</b>	(2011.01)
<b>F25B 41/00</b>	(2011.01) <b>F25B 41/40</b>	(2011.01)
<b>F16L 13/08</b>	(2006.01)	
<b>B23K 1/20</b>	(2006.01)	
<b>B23K 101/06</b>	(2006.01)	
<b>B23K 101/14</b>	(2006.01)	
<b>B23K 103/04</b>	(2006.01)	
<b>F16L 13/007</b>	(2006.01)	
<b>F16L 13/02</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2020** **PCT/JP2020/024495**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2021** **WO21019961**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2020** **E 20848198 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2023** **EP 4005718**

54 Título: **Tubería de refrigerante y dispositivo de refrigeración**

30 Prioridad:

**31.07.2019 JP 2019141532**  
**25.12.2019 JP 2019234286**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.03.2024**

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)**  
**Osaka Umeda Twin Towers South, 1-13-1 Umeda,**  
**Kita-ku**  
**Osaka-shi, Osaka 530-0001, JP**

72 Inventor/es:

**HAMADATE, JUNICHI;**  
**JINDOU, MASANORI;**  
**TERAMOTO, YOSHIHIRO;**  
**MATSUDA, HIROAKI y**  
**OKUNO, MASATO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 961 342 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**

Tubería de refrigerante y dispositivo de refrigeración

**Campo técnico**

La presente descripción se refiere a una tubería de refrigerante y a un aparato de refrigeración.

**5 Antecedentes de la técnica**

Un aparato de refrigeración con bomba de calor, tal como un acondicionador de aire, incluye un circuito de refrigerante formado al conectar, con una tubería de refrigerante, componentes elementales tales como un compresor, un separador de aceite, una válvula de conmutación de cuatro vías, un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor, un mecanismo de expansión, un intercambiador de calor del lado de uso, un acumulador y una válvula de cierre.

10 En general, para la tubería de refrigerante se utiliza una tubería de cobre fácilmente procesado mediante flexión o similar. Sin embargo, dado que el coste del material de una tubería de cobre es alto, se considera utilizar acero inoxidable relativamente económico como material de la tubería de refrigerante (véase, por ejemplo, la publicación de patente japonesa no examinada N.º 2010-151327).

15 Se pueden ver más ejemplos del estado de la técnica en los documentos JP H07 80633 A, JP2010 151327 A, US 8 876 425 B2, JP 2005 1 211 31 A, y US 3 105 293 A. En particular, por el documento US 8 876 425 B2 se conoce una conexión entre los tubos primero y segundo (véase la Fig. 1). Sin embargo, se describe que el material de los dos tubos 10 y 20 es diferente, lo cual es contrario a lo que se reivindica en la presente reivindicación 1.

**Compendio de la invención**

Problema técnico

20 Cuando se utiliza acero inoxidable como material de la tubería de refrigerante, puede tener lugar una operación de soldar manualmente las tuberías de refrigerante, incluido el acero inoxidable, entre ellas durante la fabricación del aparato de refrigeración o durante el mantenimiento, tal como el reemplazo de piezas. Sin embargo, la soldadura fuerte de una tubería de refrigerante de acero inoxidable requiere trabajos tales como la eliminación de una película de óxido sobre una superficie y, por tanto, el trabajo se vuelve complicado.

25 Un objeto de la presente descripción es facilitar la conexión entre tuberías de refrigerante de acero inoxidable.

Solución al problema

(1) Una tubería de refrigerante de la presente descripción constituye un circuito de refrigerante de un aparato de refrigeración, incluyendo la tubería de refrigerante una primera tubería y una segunda tubería, en la que la primera tubería incluye un primer cuerpo de tubería que incluye acero inoxidable y una primera conexión proporcionada en un extremo del primer cuerpo de tubería en una dirección axial de tubería y que incluye un material diferente de acero inoxidable, la segunda tubería incluye un segundo cuerpo de tubería que incluye acero inoxidable y una segunda conexión proporcionada en un extremo del segundo cuerpo de tubería en la dirección axial de tubería y que incluye un material cuyo componente principal es el mismo que un componente principal del material de la primera conexión, y la primera conexión y la segunda conexión están conectadas entre ellas. El extremo del primer cuerpo de tubería y el extremo del segundo cuerpo de tubería están dispuestos para superponerse entre ellos en una dirección radial de la tubería.

30

35

En esta configuración, dado que la primera tubería y la segunda tubería tienen la primera conexión y la segunda conexión, respectivamente, que incluyen materiales diferentes del acero inoxidable y que tienen el mismo componente principal, la soldadura fuerte del acero inoxidable es innecesaria al conectar la primera conexión y la segunda conexión entre ellas mediante soldadura fuerte o similar, y la primera tubería y la segunda tubería pueden conectarse fácilmente. Además, en esta configuración, dado que el primer cuerpo de tubería y el segundo cuerpo de tubería, que incluye acero inoxidable, se superponen entre ellos en la dirección radial de la tubería, el primer cuerpo de tubería o el segundo cuerpo de tubería, que incluye acero inoxidable, está presente continuamente en la dirección axial de la tubería en la tubería de refrigerante y se puede aumentar la resistencia de la tubería de refrigerante.

40

45 (2) La primera conexión y la segunda conexión incluyen preferiblemente el mismo material.

En esta configuración, dado que la primera tubería y la segunda tubería tienen la primera conexión y la segunda conexión, respectivamente, que incluyen el mismo material diferente del acero inoxidable, la soldadura fuerte del acero inoxidable es innecesaria al conectar la primera conexión y la segunda conexión entre ellas mediante soldadura fuerte o similar, y la primera tubería y la segunda tubería pueden conectarse fácilmente.

50 (3) La primera conexión y la segunda conexión incluyen preferiblemente diferentes materiales que tienen el mismo componente principal.

Como se describió anteriormente, cuando la primera conexión y la segunda conexión incluyen diferentes materiales que tienen el mismo componente principal, la primera tubería y la segunda tubería aún se pueden conectar fácilmente.

(4) La primera conexión y la segunda conexión incluyen preferiblemente cobre, una aleación de cobre, aluminio o una aleación de aluminio.

5 En esta configuración, la primera conexión y la segunda conexión se pueden conectar fácilmente mediante soldadura fuerte usando un material de soldadura fuerte económico.

(5) Preferiblemente, la primera conexión es una capa de revestimiento dispuesta en el extremo del primer cuerpo de tubería o es una tubería unida al extremo del primer cuerpo de tubería.

10 (6) Preferiblemente, la segunda conexión es una capa de revestimiento proporcionada en el extremo del segundo cuerpo de tubería o es una tubería unida al extremo del segundo cuerpo de tubería.

(7) Preferiblemente, una conexión de la primera conexión o de la segunda conexión es una tubería, y otra conexión de la primera conexión o de la segunda conexión es una capa de revestimiento, una conexión y un cuerpo de tubería provisto de una conexión están conectados entre ellos mediante un primer material de soldadura fuerte, una conexión y la otra conexión están conectadas entre ellas mediante un segundo material de soldadura fuerte, y el primer material de soldadura fuerte tiene un punto de fusión más alto que el segundo material de soldadura fuerte.

20 En esta configuración, cuando se desconecta la conexión entre la primera tubería y la segunda tubería para el reemplazo de componentes o similar, sólo el segundo material de soldadura fuerte se funde calentando la parte conectada entre la primera tubería y la segunda tubería a una temperatura superior a la del punto de fusión del segundo material de soldadura fuerte y menor que el punto de fusión del primer material de soldadura fuerte, y se puede mantener, como una sola conexión, la conexión entre un cuerpo de tubería y la tubería. Por lo tanto, se puede reutilizar una conexión para conectarse nuevamente con la otra conexión.

(8) Preferiblemente, el extremo del primer cuerpo de tubería o del segundo cuerpo de tubería está provisto de una parte de gran diámetro que tiene un diámetro mayor que otras partes del cuerpo de tubería, y la primera conexión o la segunda conexión está dispuesta en una superficie periférica interior de la parte de gran diámetro.

25 (9) Preferiblemente, el extremo del primer cuerpo de tubería o del segundo cuerpo de tubería está provisto de una parte de diámetro pequeño que tiene un diámetro menor que las otras partes del cuerpo de tubería, y la primera conexión o la segunda conexión está dispuesta en una superficie periférica exterior de la parte de diámetro pequeño.

(10) Una tubería de la primera tubería o de la segunda tubería constituye preferiblemente una junta que conecta la otra tubería y otra tubería que incluye acero inoxidable entre ellas.

30 Esta configuración puede reducir el tamaño de una tubería y facilitar la operación de proporcionar una conexión en el cuerpo de la tubería.

(11) Al menos una de la primera tubería o de la segunda tubería está configurada preferiblemente para proporcionarse en un componente elemental que constituye el circuito de refrigerante.

35 (12) Preferiblemente, la tubería de acoplamiento que incluye un material que tiene el mismo componente principal que los componentes principales de los materiales de la primera conexión y la segunda conexión está unido a la superficie periférica exterior de al menos uno del primer cuerpo de tubería o del segundo cuerpo de tubería, y otra tubería que incluye un material cuyo componente principal es el mismo que el componente principal del material de la tubería de acoplamiento está conectado a la tubería de acoplamiento.

40 En esta configuración, un componente funcional tal como un sensor se puede conectar fácilmente al cuerpo de la tubería de acero inoxidable a través de otra tubería que incluya un material diferente del acero inoxidable.

(13) Un aparato de refrigeración de la presente descripción incluye la tubería de refrigerante según cualquiera de (1) a (12) y un componente elemental que constituye un circuito de refrigerante y al cual está conectada la tubería de refrigerante.

45 (14) Preferiblemente, el aparato de refrigeración comprende un mecanismo de conmutación configurado para cambiar una trayectoria de flujo de refrigerante en el circuito de refrigerante, y el primer cuerpo de tubería o el segundo cuerpo de tubería (22a) está conectado al mecanismo de conmutación.

### Breve descripción de los dibujos

[FIG. 1] La FIG. 1 es un diagrama de configuración esquemático de un aparato de refrigeración que incluye una tubería de refrigerante según una primera realización.

50 [FIG. 2] La FIG. 2 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de la tubería de refrigerante.

[FIG. 3] La FIG. 3 es una vista en sección ampliada de una parte A en la FIG. 2.

[FIG. 4] La FIG. 4 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una segunda realización.

5 [FIG. 5] La FIG. 5 es una vista en sección que ilustra el estado antes de la soldadura fuerte de un primer cuerpo de tubería y una primera tubería de conexión de la primera tubería.

[FIG. 6] Las FIGS. 6A, 6B y 6C son vistas en sección que ilustran una modificación del primer cuerpo de tubería.

[FIG. 7] Las FIGS. 7A y 7B son vistas en sección que ilustran una modificación adicional del primer cuerpo de tubería.

[FIG. 8] Las FIGS. 8A y 8B son vistas en sección que ilustran una modificación adicional del primer cuerpo de tubería.

[FIG. 9] La FIG. 9 es una vista en sección que ilustra una modificación adicional del primer cuerpo de tubería.

10 [FIG. 10] La FIG. 10 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una tercera realización.

[FIG. 11] La FIG. 11 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una cuarta realización.

15 [FIG. 12] La FIG. 12 es una vista en sección ampliada que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una quinta realización.

[FIG. 13] La FIG. 13 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una sexta realización.

[FIG. 14] La FIG. 14 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una séptima realización.

20 [FIG. 15] La FIG. 15 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una octava realización.

[FIG. 16] La FIG. 16 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una novena realización.

25 [FIG. 17] La FIG. 17 es una vista frontal que ilustra una unidad de válvula en la que están integrados una válvula de conmutación de cuatro vías y la tubería de refrigerante.

[FIG. 18] La FIG. 18 es una vista en perspectiva que ilustra un estado en el que la unidad de válvula está conectada a un componente elemental.

[FIG. 19] La FIG. 19 es una vista en perspectiva que ilustra un estado en el que una unidad de válvula está conectada a un componente elemental según un ejemplo comparativo.

30 **Descripción de realizaciones**

A continuación, se describirán en detalle realizaciones de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos.

[Primera realización]

(Configuración general de los aparatos de refrigeración)

Las realizaciones de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos.

35 La FIG. 1 es un diagrama de configuración esquemático de un aparato de refrigeración que incluye una tubería de refrigerante según una primera realización.

Un aparato de refrigeración 1 es, por ejemplo, un acondicionador de aire que ajusta la temperatura y la humedad interiores, e incluye una unidad exterior 2 instalada en el exterior y una unidad interior 3 instalada en el interior. La unidad exterior 2 y la unidad interior 3 están conectadas entre ellas mediante una tubería de refrigerante 10.

40 El aparato de refrigeración 1 incluye un circuito de refrigerante 4 que realiza un ciclo de refrigeración por compresión de vapor. El circuito de refrigerante 4 incluye una pluralidad de componentes elementales y una tubería de refrigerante 10 que conecta la pluralidad de componentes elementales. El circuito de refrigerante 4 incluye, como componentes elementales, un intercambiador de calor interior 11, un compresor 12, un silenciador 13, un intercambiador de calor exterior 14, un mecanismo de expansión 15, un acumulador 16, una válvula de conmutación de cuatro vías  
45 (mecanismo de conmutación) 17, válvulas de cierre 18L y 18G, y similares, que están conectadas por la tubería de

refrigerante 10. La tubería de refrigerante 10 incluye una tubería de líquido 10L y una tubería de gas 10G. La tubería de líquido 10L y la tubería de gas 10G están provistas de las válvulas de cierre 18L y 18G, respectivamente.

5 El intercambiador de calor interior 11 está dispuesto en la unidad interior 3 e intercambia calor entre el refrigerante y el aire interior. Como intercambiador de calor interior 11, por ejemplo, se puede adoptar un intercambiador de calor de tubos y aletas cruzadas, un intercambiador de calor de microcanales o similares. Cerca del intercambiador de calor interior 11 se proporciona un ventilador interior (no mostrado) que sopla aire interior al intercambiador de calor interior 11 y envía aire acondicionado a la habitación.

10 El compresor 12, el silenciador 13, el intercambiador de calor exterior 14, el mecanismo de expansión 15, el acumulador 16, la válvula de conmutación de cuatro vías 17 y las válvulas de cierre 18L y 17G se proporcionan en la unidad exterior 2. El compresor 12 comprime refrigerante aspirado desde una tubería de succión y lo descarga desde una tubería de descarga. Como compresor 12 se pueden adoptar, por ejemplo, diversos compresores, como por ejemplo un compresor de espiral.

15 El silenciador 13 suprime las pulsaciones de presión del refrigerante descargado del compresor 12. En lugar del silenciador 13 o además de él, se puede proporcionar un separador de aceite entre la tubería de descarga del compresor 12 y la válvula de conmutación de cuatro vías 17. El separador de aceite separa el aceite lubricante de un fluido mezclado del aceite lubricante y el refrigerante descargado del compresor 12.

20 El intercambiador de calor exterior 14 intercambia calor entre el refrigerante y el aire exterior. Como intercambiador de calor exterior 14, por ejemplo, se puede adoptar un intercambiador de calor de tubos y aletas cruzadas, un intercambiador de calor de microcanales o similares. Cerca del intercambiador de calor exterior 14 se proporciona un ventilador exterior que envía el aire exterior al intercambiador de calor exterior 14.

El mecanismo de expansión 15 está dispuesto entre el intercambiador de calor exterior 14 y el intercambiador de calor interior 11 en la tubería de refrigerante 10 del circuito de refrigerante 4, y expande el refrigerante entrante para descomprimirlo a una presión predeterminada. Como mecanismo de expansión 15 se puede utilizar, por ejemplo, una válvula de expansión electrónica con un grado de apertura variable o un tubo capilar.

25 El acumulador 16 está dispuesto entre un orificio de succión del compresor 12 y la válvula de conmutación de cuatro vías 17 en el circuito de refrigerante 4, y separa el refrigerante que fluye en gas y líquido. El gas refrigerante separado en el acumulador 16 es aspirado hacia el compresor 12.

30 La válvula de conmutación de cuatro vías 17 se puede cambiar entre un primer estado indicado por una línea continua y un segundo estado indicado por una línea discontinua en la FIG. 1. Cuando el acondicionador de aire 1 realiza una operación de refrigeración, la válvula de conmutación 17 de cuatro vías cambia al primer estado, y cuando el acondicionador de aire 1 realiza una operación de calefacción, la válvula de conmutación 17 de cuatro vías cambia al segundo estado.

(Configuración de tubería de refrigerante)

35 La FIG. 2 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante.

40 Una tubería de refrigerante 10A ilustrada en la FIG. 2 está conectada al menos a un componente de elemento X entre la pluralidad de componentes elementales descritos anteriormente. La tubería de refrigerante 10A incluye una primera tubería 21 y una segunda tubería 22. La primera tubería 21 y la segunda tubería 22 tienen un eje O idéntico. En la presente realización, el eje O está dispuesto en una dirección de arriba a abajo (dirección vertical). En la siguiente descripción, una dirección a lo largo del eje O también se denomina "dirección axial de la tubería". Una dirección radial alrededor del eje O también se denomina "dirección radial de tubería".

(Primera tubería)

La primera tubería 21 incluye un primer cuerpo de tubería 21a y una primera conexión 21b.

45 El primer cuerpo de tubería 21a incluye acero inoxidable. El primer cuerpo de tubería 21a incluye, por ejemplo, SUS304, SUS304L, SUS436L, SUS430 o similares.

50 El primer cuerpo de tubería 21a tiene una primera parte de gran diámetro 21a2, una primera parte de escalón 21a3 y una primera parte de pequeño diámetro 21a1 dispuestas en la dirección axial de la tubería. En un ejemplo ilustrado en la FIG. 2, la primera parte de diámetro pequeño 21a1 está dispuesta en un extremo (parte inferior) del primer cuerpo de tubería 21a en la dirección axial de la tubería. La primera parte de escalón 21a3 está dispuesta encima de la primera parte de pequeño diámetro 21a1. La primera parte de diámetro grande 21a2 está dispuesta por encima de la primera parte de diámetro pequeño 21a1.

En el primer cuerpo de tubería 21a, la primera parte de diámetro pequeño 21a1 y la primera parte de escalón 21a3 se forman reduciendo un extremo en la dirección axial de la tubería que tiene un diámetro exterior D en la dirección radial

de la tubería, y una parte donde un diámetro de la tubería, que no se reduce, se define como la primera parte 21a2 de gran diámetro.

La primera conexión 21b incluye un tubo separado del primer cuerpo de tubería 21a. En lo sucesivo, la primera conexión 21b también se denominará "primera tubería de conexión". En la FIG. 2, (p) que representa "tubería" está asignado a la primera tubería de conexión 21b. La primera tubería de conexión 21b incluye un material diferente del material del primer cuerpo de tubería 21a. La primera tubería de conexión 21b según la presente realización incluye cobre. El "cobre" descrito en la presente memoria es "cobre puro" que contiene cobre como componente principal en una cantidad del 99,9% en peso o más. La primera tubería de conexión 21b es una tubería recta que tiene un diámetro exterior y un diámetro interior constantes. Una longitud de la primera tubería de conexión 21b en la dirección axial de la tubería es más corta que una longitud del primer cuerpo de tubería 21a en la dirección axial de la tubería. La longitud de la primera tubería de conexión 21b en la dirección axial de la tubería es más larga que la longitud de la primera parte de diámetro pequeño 21a1 del primer cuerpo de tubería 21a en la dirección axial de la tubería. El diámetro interior de la primera tubería de conexión 21b es ligeramente mayor que el diámetro exterior de la primera parte de diámetro pequeño 21a1.

La primera parte de diámetro pequeño 21a1 del primer cuerpo de tubería 21a se inserta dentro de la primera tubería de conexión 21b en la dirección radial de la tubería. Una superficie periférica interior de la primera tubería de conexión 21b y una superficie periférica exterior de la primera parte de diámetro pequeño 21a1 están dispuestas enfrentadas entre ellas en la dirección radial de la tubería. La superficie periférica interior de la primera tubería de conexión 21b y la superficie periférica exterior de la primera parte de diámetro pequeño 21a1 se sueldan con un primer material de soldadura fuerte B1. En la FIG. 2, el espesor del primer material de soldadura fuerte B1 en la dirección radial de la tubería está exagerado para mostrar claramente una parte soldada. Lo mismo se aplica a un segundo material de soldadura fuerte B2 que se describe más adelante. En las FIGS. 3 a 16, los espesores de los materiales de soldadura fuerte B1 y B2 en la dirección radial de la tubería están igualmente exagerados.

La FIG. 3 es una vista ampliada de la parte A de la FIG. 2.

La superficie periférica interior de la primera tubería de conexión 21b y la superficie periférica exterior de la primera parte de diámetro pequeño 21a1 están conectadas entre ellas mediante "soldadura fuerte en horno". Esto se debe a la siguiente razón.

En primer lugar, dado que se forma una película pasiva (película de óxido) sobre una superficie de acero inoxidable como material del primer cuerpo de tubería 21a, se requiere un fundente para eliminar la película de óxido para realizar soldadura fuerte manual (en lo sucesivo, también denominada "soldadura fuerte manual") como la soldadura fuerte con soplete. Dado que el refrigerante fluye en el circuito de refrigerante 4 como un circuito cerrado, si el flujo permanece en la tubería de refrigerante 10A, el flujo puede mezclarse con el refrigerante, y la mezcla puede afectar negativamente al rendimiento del refrigerante o del componente elemental X (por ejemplo, el compresor 12) hacia el que fluye el refrigerante. Por lo tanto, se requiere una operación de eliminación del fundente después de la soldadura fuerte.

El acero inoxidable como material del primer cuerpo de tubería 21a provoca, cuando se calienta, una fragilización denominada sensibilización. La sensibilización es un fenómeno en el que el cromo se une al carbono en el acero inoxidable y el cromo se precipita en un límite de grano y, por lo tanto, se genera una pieza que tiene un bajo componente de cromo para reducir la resistencia a la corrosión o similares. Se conocen un intervalo de temperatura en el que es probable que se produzca la sensibilización y un tiempo de aplicación del calor.

La soldadura fuerte en horno es un método para realizar soldadura fuerte en una atmósfera de gas predeterminada, por ejemplo, una atmósfera de gas hidrógeno capaz de eliminar una película de óxido dentro de un horno continuo o similar. Por tanto, es posible soldar el acero inoxidable sin utilizar fundente. Esto elimina la necesidad de eliminar el fundente después de la soldadura fuerte. En la soldadura fuerte en horno, es fácil controlar la temperatura y el tiempo de soldadura fuerte y, por tanto, la soldadura fuerte se puede realizar a una temperatura y un tiempo que puedan suprimir la aparición de sensibilización. Al utilizar SUS304L que tiene una cantidad de carbono menor que SUS304, como primer cuerpo de tubería 21a, se puede suprimir la sensibilización del primer cuerpo de tubería 21a.

Como se ilustra en la FIG. 3, la primera tubería de conexión 21b tiene un saliente 21b1 que sobresale en la dirección axial de la tubería desde la primera parte de diámetro pequeño 21a1 como un extremo del primer cuerpo de tubería 21a. La cantidad de saliente T1 del saliente 21b1 es, por ejemplo, de 0,1 mm o más y de 25 mm o menos. La cantidad de saliente T1 es preferiblemente de 1,0 mm o más y de 5,0 mm o menos. La cantidad de saliente T1 es más preferiblemente de 2,0 mm o más y de 3,0 mm o menos. La cantidad de saliente T1 según la presente realización es menor que la cantidad de solapamiento R1 del primer cuerpo de tubería 21a y la primera tubería de conexión 21b en la dirección radial de la tubería. La cantidad de solapamiento R1 es, por ejemplo, de 7,0 mm.

(Segunda tubería)

Como se ilustra en las FIGS. 2 y 3, la segunda tubería 22 está conectada a un extremo (parte inferior) de la primera tubería 21 en la dirección axial de la tubería. La segunda tubería 22 sobresale del componente elemental X tal como el compresor 12, constituye una parte del componente elemental X y constituye una parte de la tubería de refrigerante

10A. La segunda tubería 22 según la presente realización incluye un segundo cuerpo de tubería 22a y una segunda conexión 22b.

5 El segundo cuerpo de tubería 22a incluye acero inoxidable que es el mismo material que el material del primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21. El segundo cuerpo de tubería 22a tiene una segunda parte de gran diámetro 22a2, una segunda parte de escalón 22a3 y una segunda parte de diámetro pequeño 22a1 dispuesta en la dirección axial de la tubería. La segunda parte de gran diámetro 22a2 está dispuesta en un extremo (parte superior) del segundo cuerpo de tubería 22a en la dirección axial de la tubería. La segunda parte de diámetro pequeño 22a1 está dispuesta en el otro extremo (parte inferior) del segundo cuerpo de tubería 22a en la dirección axial de la tubería. Un extremo inferior de la segunda parte de diámetro pequeño 22a1 está directamente conectado y fijado al componente elemental X. La segunda parte de escalón 22a3 está dispuesta entre la segunda parte de diámetro grande 22a2 y la segunda parte de diámetro pequeño 22a1.

En el segundo cuerpo de tubería 22a, la segunda parte de gran diámetro 22a2 y la segunda parte de escalón 22a3 se forman ampliando un extremo de una tubería que tiene el diámetro exterior D en la dirección radial de la tubería, y una parte donde no se amplía el diámetro de la tubería se define como la segunda parte de diámetro pequeño 22a1.

15 La segunda conexión 22b incluye una capa de revestimiento proporcionada en las superficies periféricas internas de la segunda parte de gran diámetro 22a2 y la segunda parte de escalón 22a3 del segundo cuerpo de tubería 22a. La segunda conexión 22b incluye un material diferente del material del segundo cuerpo de tubería 22a e igual que el material de la primera tubería de conexión 21b. La segunda conexión 22b, según la presente realización, incluye cobre. En la FIG. 2, (m) que representa una "capa de revestimiento" está asignado a la segunda conexión 22b.

20 La segunda parte de gran diámetro 22a2 del segundo cuerpo de tubería 22a está dispuesta de manera que una abertura mire hacia arriba. Un diámetro interior de la segunda parte de gran diámetro 22a2 es ligeramente mayor que el diámetro exterior de la primera tubería de conexión 21b en la primera tubería 21. La primera tubería de conexión 21b de la primera tubería 21 se inserta dentro de la segunda parte de gran diámetro 22a2 en la dirección radial de la tubería. La segunda conexión 22b, proporcionada en una superficie periférica interior de la segunda parte de gran diámetro 22a2, y una superficie periférica exterior de la primera tubería de conexión 21b están dispuestas enfrentadas entre ellas en la dirección radial de la tubería. El saliente 21b1 de la primera tubería de conexión 21b está en contacto con la segunda parte de escalón 22a3 (sustancialmente, la capa de revestimiento (segunda conexión 22b) proporcionada en la segunda parte de escalón 22a3)) del segundo cuerpo de tubería 22a.

30 La segunda conexión 22b y la primera tubería de conexión 21b se sueldan mediante el segundo material de soldadura fuerte B2. Esta soldadura es una soldadura manual, tal como la soldadura con soplete (soldadura con quemador). Dado que tanto la primera tubería de conexión 21b como la segunda conexión 22b incluyen cobre, se pueden conectar fácilmente entre ellas mediante soldadura fuerte utilizando un material de soldadura económico tal como soldadura fuerte de cobre fósforo.

35 La primera tubería 21 y la segunda tubería 22 están situadas relativamente en la dirección axial de la tubería por el saliente 21b1 de la primera tubería de conexión 21b que está en contacto con la segunda parte de escalón 22a3 del segundo cuerpo de tubería 22a. En consecuencia, la soldadura fuerte se puede realizar más fácilmente.

40 Como se ilustra en la FIG. 3, la primera tubería de conexión 21b se superpone al segundo cuerpo de tubería 22a en la dirección radial de la tubería en un intervalo indicado por R2. La cantidad de solapamiento R2 tiene sustancialmente la misma dimensión que la cantidad de solapamiento R1 entre la primera tubería de conexión 21b y el primer cuerpo de tubería 21a. La primera tubería de conexión 21b sobresale del segundo cuerpo de tubería 22a en la dirección axial de la tubería. La cantidad de saliente T2 de la primera tubería de conexión 21b es menor que la cantidad de solapamiento R2. La cantidad de saliente T2 es, por ejemplo, de 2 mm o más y de 3 mm o menos.

45 Un extremo inferior del primer cuerpo de tubería 21a y un extremo superior del segundo cuerpo de tubería 22a se superponen entre ellos en la dirección radial de la tubería. La cantidad de solapamiento R3 entre el primer cuerpo de tubería 21a y el segundo cuerpo de tubería 22a es, por ejemplo, de 5,0 mm. La primera tubería de conexión 21b se coloca en un ambiente de alta temperatura dentro de un horno durante la soldadura fuerte con el primer cuerpo de tubería 21a. Por lo tanto, la resistencia de la primera tubería de conexión 21b puede disminuir debido al engrosamiento de los granos cristalinos de cobre. En la presente realización, dado que el primer cuerpo de tubería 21a y el segundo cuerpo de tubería 22a, que incluyen acero inoxidable, están dispuestos para superponerse entre ellos en la dirección radial de la tubería, la primera tubería de conexión 21b, que tiene una resistencia reducida, no existe en solitario en la tubería de refrigerante 10A. En otras palabras, la primera tubería de conexión 21b se superpone al menos a uno del primer cuerpo de tubería 21a o el segundo cuerpo de tubería 22a en la dirección radial de la tubería. Por lo tanto, una disminución en la resistencia de la primera tubería de conexión 21b se compensa mediante el primer cuerpo de tubería 21a y el segundo cuerpo de tubería 22a.

55 En la presente realización, la primera tubería de conexión 21b tiene el saliente 21b1 que sobresale del primer cuerpo de tubería 21a en la dirección axial de la tubería. Sin embargo, en la FIG. 3, suponiendo que la primera tubería de conexión 21b es más corta en la dirección axial de la tubería y la primera tubería de conexión 21b se retrae hacia arriba sin sobresalir del primer cuerpo de tubería 21a, habrá un ligero espacio entre la segunda parte de gran diámetro

22a2 de una segunda tubería 122 y el extremo inferior de la primera parte de diámetro pequeño 21a1 de una primera tubería 121 en la dirección radial de la tubería, y también se reducirá la cantidad de solapamiento R2 entre una primera tubería de conexión 121b y la segunda tubería 122. Por lo tanto, existe la posibilidad de que disminuya la resistencia de la conexión entre la primera tubería de conexión 121b y la segunda tubería 122.

5 En la presente realización, como se muestra en la FIG. 3, dado que la primera tubería de conexión 21b tiene el saliente 21b1 que sobresale del primer cuerpo de tubería 21a en la dirección axial de la tubería, no hay espacio entre la segunda tubería 22 y la primera tubería 21, también se aumenta la cantidad de solapamiento R2 entre la primera tubería de conexión 21b y el segundo cuerpo de tubería 22a, y se puede aumentar la resistencia de la conexión entre la primera tubería 21 y la segunda tubería 22.

10 Se utiliza el segundo material de soldadura fuerte B2 que tiene un punto de fusión inferior al punto de fusión del primer material de soldadura fuerte B2. Así, por ejemplo, cuando se reemplaza el componente elemental X, calentando la parte conectada entre la primera tubería 21 y la segunda tubería 22 a una temperatura superior al punto de fusión del segundo material de soldadura fuerte B2 e inferior al punto de fusión del primer material de soldadura fuerte B1, sólo se funde el segundo material de soldadura fuerte B2 sin fundir el primer material de soldadura fuerte B1, y la segunda tubería 22 se puede retirar de la primera tubería 21. Por lo tanto, en la primera tubería 21, la primera tubería de conexión 21b permanece conectada al primer cuerpo de tubería 21a, y la segunda tubería 22 del nuevo componente elemental X se puede conectar a la primera tubería de conexión 21b.

15 La primera parte de diámetro grande 21a2 de la primera tubería 21 y la segunda parte de diámetro pequeño 22a1 de la segunda tubería 22 tienen el mismo diámetro exterior D. Por lo tanto, en un proceso de fabricación del aparato de refrigeración 1, se puede hacer comunes las plantillas utilizadas para fijar, sujetar y manipular las tuberías. Cuando un diámetro interior de la primera parte de diámetro grande 21a2 y un diámetro interior de la segunda parte de diámetro pequeño 22a1 son comunes, se puede reducir la fluctuación de presión del refrigerante que fluye a través de la tubería de refrigerante 10A.

(Unidad de válvula)

25 La FIG. 17 es una vista frontal que ilustra una unidad de válvula en la que están integrados la válvula de conmutación de cuatro vías y las tuberías de refrigerante.

La válvula de conmutación de cuatro vías 17 incluye un cuerpo principal de válvula 17a que constituye una carcasa exterior, un cuerpo de válvula alojado en el cuerpo principal de válvula 17a y similares. El cuerpo principal de válvula 17a incluye acero inoxidable.

30 El cuerpo principal de válvula 17a está provisto de cuatro orificios primero a cuarto 17b1 a 17b4, cada uno de los cuales incluye una tubería corta y constituye una entrada y salida de refrigerante. Estos orificios primero a cuarto 17b1 a 17b4 incluyen acero inoxidable. Uno de los extremos de la primera a la tercera tuberías de refrigerante 10A1 a 10A3 y una cuarta tubería de refrigerante 10B están conectadas a los orificios primero al cuarto 17b1 a 17b4, respectivamente.

35 Las tuberías de refrigerante primera a tercera 10A1 a 10A3 son las tuberías de refrigerante según la presente realización descrita con referencia a las FIGS. 2 y 3. La primera tubería 21 de la primera a la tercera tubería de refrigerante 10A1 a 10A3 incluye el primer cuerpo de tubería 21a y la primera tubería de conexión 21b. Un extremo del primer cuerpo de tubería 21a está conectado a los tres orificios primero a tercero 17b1 a 17b3. La primera tubería de conexión 21b está prevista en el otro extremo del primer cuerpo de tubería 21a. Dado que el primer cuerpo de tubería 21a incluye acero inoxidable, una conexión entre cada uno de los orificios primero a tercero 17b1 a 17b3 y el primer cuerpo de tubería 21a correspondiente es una conexión entre miembros de acero inoxidable.

40 Un extremo de la cuarta tubería de refrigerante 10B está conectado al cuarto orificio restante 17b4. A diferencia de las tuberías de refrigerante primera a tercera 10A1 a 10A3, la cuarta tubería de refrigerante 10B incluye sólo acero inoxidable. Un extremo del silenciador 13 está conectado al otro extremo de la cuarta tubería de refrigerante 10B. El silenciador 13 también incluye acero inoxidable. En consecuencia, la cuarta tubería de refrigerante 10B y el silenciador 13 están conectados entre ellos mediante acero inoxidable.

45 Una quinta tubería de refrigerante 10A5 está conectada al otro extremo del silenciador 13. La quinta tubería de refrigerante 10A5 es la tubería de refrigerante según la presente realización descrita con referencia a las FIGS. 2 y 3, de manera similar a las tuberías de refrigerante primera a tercera 10A1 a 10A3. Un extremo de la primera tubería 21 de la quinta tubería de refrigerante 10A5 está conectada al otro extremo del silenciador 13. La primera tubería de conexión 21b se proporciona en el otro extremo de la primera tubería 21. Dado que el primer cuerpo de tubería 21a incluye acero inoxidable, una conexión entre el silenciador 13 y el primer cuerpo de tubería 21a es una conexión entre miembros de acero inoxidable.

50 Una tubería de acoplamiento 31 está unida a una superficie periférica exterior del primer cuerpo de tubería 21a de la tercera tubería de refrigerante 10A3. La tubería de acoplamiento 31 incluye un material diferente del material del primer cuerpo de tubería 21a e igual que el material de la primera tubería de conexión 21b. La tubería de acoplamiento 31 según la presente realización incluye cobre. Otra tubería de refrigerante 32 que incluye el mismo material que el

material de la tubería de acoplamiento 31 está conectada a la tubería de acoplamiento 31. La tubería de refrigerante 32 incluye cobre y tiene un diámetro menor que el primer cuerpo de tubería 21a.

5 En una unidad de válvula U ilustrada en la FIG. 17, tanto la conexión entre miembros de acero inoxidable como la conexión entre miembros de acero inoxidable y miembros de cobre se realizan mediante soldadura fuerte en horno. En la presente realización, la unidad de válvula U en su conjunto, en la que están ensamblados temporalmente la válvula de conmutación de cuatro vías 17, el silenciador 13, las tuberías de refrigerante 10A y 10B y la tubería de acoplamiento 31, se introduce en un horno, y las partes conectadas se sueldan simultáneamente en el horno.

10 Dado que una conexión entre la tubería de acoplamiento 31 y la tubería de refrigerante 32 es una conexión entre miembros de cobre, la tubería de acoplamiento 31 y la tubería de refrigerante 32 se conectan entre ellas mediante soldadura fuerte manual en lugar de soldadura fuerte en el horno. La tubería de refrigerante 32 se denomina orificio de servicio y se utiliza para conectar un componente funcional, tal como un sensor de presión, en un momento de mantenimiento o inspección del aparato de refrigeración 1. Si la tubería de refrigerante 32 incluye acero inoxidable, la tubería de refrigerante se puede soldar en el horno junto con otras tuberías y similares como se describió anteriormente. Sin embargo, dado que el diámetro de la tubería de refrigerante 32 es menor que el diámetro de las tuberías de refrigerante 10A, si la tubería de refrigerante 32 incluye acero inoxidable, existe el efecto adverso de que el coste de fabricación aumente bastante para obtener una precisión predeterminada. Así, en la presente realización, la tubería de refrigerante 32 incluye cobre, y sólo la tubería de acoplamiento 31, que incluye cobre, está conectada a la tubería de refrigerante 10A mediante soldadura fuerte en el horno. Como resultado, la tubería de refrigerante 32 se puede conectar a la tubería de refrigerante 10A a través de la tubería de acoplamiento 31 mediante soldadura fuerte manual sin reducir la resistencia de la tubería de refrigerante 32.

No es necesario proporcionar la tubería de acoplamiento 31 y la tubería de refrigerante 32 en la tercera tubería de refrigerante 10A3, sino que se puede proporcionar en otra tubería de refrigerante 10A1, 10A2, 10A5 o 10A6. No es necesario proporcionar la tubería de acoplamiento 31 y la tubería de refrigerante 32 en la primera tubería 21, pero se pueden proporcionar en la segunda tubería 22.

25 La FIG. 18 es una vista en perspectiva que ilustra un estado en el que la unidad de válvula está conectada al componente elemental.

30 Específicamente, la FIG. 18 ilustra un estado en el que la unidad de válvula U ilustrada en la FIG. 17 está conectada al compresor 12 como el componente elemental X y el acumulador 16. Una tubería de descarga 12a del compresor 12 está constituido por la segunda tubería 22 de la quinta tubería de refrigerante 10A5. La primera tubería 21 de la quinta tubería de refrigerante 10A5, conectada al silenciador 13 de la unidad de válvula U, está conectada a la segunda tubería 22. En consecuencia, el compresor 12 está conectado a la válvula de conmutación de cuatro vías 17 a través de la quinta tubería de refrigerante 10A5, el silenciador 13 y la cuarta tubería de refrigerante 10B.

Una tubería de entrada 16a del acumulador 16 constituye la segunda tubería 22 de la primera tubería de refrigerante 10A1. La primera tubería 21 de la primera tubería de refrigerante 10A1 está conectada a la segunda tubería 22.

35 Una tubería de salida 16b del acumulador 16 y una tubería de succión 12b del compresor 12 están conectadas entre ellas mediante la sexta tubería de refrigerante 10A6. La sexta tubería de refrigerante 10A6 no está incluida en la unidad de válvula U, pero es la tubería de refrigerante según la presente realización descrita con referencia a las FIGS. 2 y 3. La tubería de salida 16b del acumulador 16 y la tubería de succión 12b del compresor 12 constituyen ambos la segunda tubería 22 de la sexta tubería de refrigerante 10A6. Ambos extremos de la primera tubería 21 de la sexta tubería de refrigerante 10A6 están conectados a la segunda tubería 22 mediante soldadura fuerte manual.

Las primeras tuberías 21 de las tuberías de refrigerante segunda y tercera 10A2 y 10A3, conectadas a los otros dos orificios segundo y tercero 17a2 y 17a3 de la válvula de conmutación de cuatro vías 17, están conectadas a la válvula de cierre 18G ilustrada en la FIG. 1 y un cabezal del lado del gas del intercambiador de calor exterior 14, respectivamente.

45 La FIG. 19 es una vista en perspectiva que ilustra un estado en el que una unidad de válvula según un ejemplo comparativo está conectada al componente elemental. En la unidad de válvula ilustrada en la FIG. 19, el cuerpo principal de la válvula 17a y los orificios 17b1 a 17b4 de la válvula de conmutación de cuatro vías 17 y una tubería de refrigerante 110 incluyen cobre. En este ejemplo comparativo, la vibración del compresor 12 se transmite a la tubería de refrigerante 110, pero la tubería de refrigerante 110, que incluye cobre, tiene una resistencia baja. Por tanto, se requiere una estructura para absorber la vibración. Por ejemplo, la tubería de refrigerante 110 tiene que doblarse parcialmente para formar un bucle 110a o una derivación 110b. Por lo tanto, la estructura de la tubería de refrigerante 110 se vuelve complicada y se requiere un gran espacio para proporcionar la tubería de refrigerante 110.

55 En la presente realización, como se muestra en la FIG. 18, las piezas responsables de la resistencia (cuerpos de tubería primero y segundo 21a y 22a) de las tuberías de refrigerante primera a tercera, quinta y sexta 10A1 a 10A3, 10A5 y 10A6 incluyen todas ellas acero inoxidable, y la cuarta tubería de refrigerante 10B también incluye acero inoxidable. Dado que las tuberías de refrigerante 10A1 a 10A3, 10A5, 10A6 y 10B tienen mayor resistencia que la tubería de refrigerante de cobre 110 ilustrada en la FIG. 19, no es necesario proporcionar una estructura especial que absorba la vibración del compresor 12. Por lo tanto, las tuberías de refrigerante quinta y sexta 10A5 y 10A6 conectadas

al compresor 12 pueden formarse como una estructura simple sin doblarse en gran medida y pueden disponerse en un espacio pequeño.

5 Cuando las tuberías de refrigerante 10A1 a 10A3, 10A5, 10A6 y 10B incluyen una parte en la que el cobre está presente solo en la dirección axial de la tubería, la tensión se concentra en la pieza, lo que provoca la rotura. Sin embargo, dado que las tuberías de refrigerante 10A1 a 10A3, 10A5, 10A6 y 10B según la presente realización no incluyen una parte en la que el cobre esté presente solo en la dirección axial de la tubería, también se puede suprimir la rotura debida a la concentración de tensiones.

10 El compresor 12 y el acumulador 16 descritos anteriormente están normalmente fijados a una placa inferior de una carcasa de la unidad exterior 2, pero la válvula de conmutación de cuatro vías 17 está dispuesta en una posición espaciada hacia arriba de la placa inferior y no está fijada directamente a la carcasa o similar de la unidad exterior 2. Por lo tanto, durante el transporte del aparato de refrigeración 1 o similar, la válvula de conmutación de cuatro vías 17 vibra fácilmente, y se aplica una carga asociada con la vibración a las tuberías de refrigerante primera a cuarta 10A1 a 10A3 y 10B conectadas a la válvula de conmutación de cuatro vías 17. Sin embargo, dado que las partes de las tuberías de refrigerante primera a tercera 10A1 a 10A3 principalmente responsables de la resistencia (cuerpos de tubería primero y segundo 21a y 22a) incluyen todas acero inoxidable, y la cuarta tubería de refrigerante 10B también incluye acero inoxidable, se pueden suprimir deformaciones y daños.

[Segunda realización]

La FIG. 4 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una segunda realización.

20 La tubería de refrigerante 10A según la presente realización incluye una tercera tubería 23 además de la primera tubería 21 y la segunda tubería 22. La tercera tubería 23 tiene el mismo eje O que la primera tubería 21 y la segunda tubería 22.

25 La primera tubería 21 según la presente realización es más corta en la dirección axial de la tubería que la primera tubería 21 según la primera realización. La primera tubería 21 está dispuesta entre la segunda tubería 22 y la tercera tubería 23 en la dirección axial de la tubería. Por lo tanto, la primera tubería 21 según la presente realización tiene la función de junta que conecta la segunda tubería 22 y la tercera tubería 23 entre ellas.

30 La tercera tubería 23 está conectada a la primera parte de gran diámetro 21a2 del primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21. La tercera tubería 23 incluye acero inoxidable que es el mismo material que el material del primer cuerpo de tubería 21a. El primer cuerpo de tubería 21a y la tercera tubería 23 están conectados entre ellos mediante soldadura tal como soldadura Tig. Alternativamente, el primer cuerpo de tubería 21a y la tercera tubería 23 pueden conectarse entre ellos mediante soldadura fuerte. La tercera tubería 23 tiene el mismo diámetro exterior D que la primera parte de gran diámetro 21a2 del primer cuerpo de tubería 21a.

35 En la primera tubería 21 en la tubería de refrigerante 10A según la primera realización, dado que la primera parte de gran diámetro 21a2 del primer cuerpo de tubería 21a es más larga en la dirección axial de la tubería, la primera tubería 21 aumenta de tamaño y es complicada de manejar durante la soldadura fuerte en horno entre el primer cuerpo de tubería 21a y la primera tubería de conexión 21b. En la primera tubería 21 según la presente realización, el primer cuerpo de tubería 21a es más corto, y la primera tubería 21 se utiliza como una "junta" que conecta la segunda tubería 22 y la tercera tubería 23 entre ellas. De este modo, se reduce el tamaño de la primera tubería 21 y se puede realizar fácilmente la soldadura fuerte en el horno. Además, al reducir el tamaño de la primera tubería 21, se puede aumentar el número de primeras tuberías 21 que se pueden introducir en el horno a la vez y, por tanto, se puede mejorar la eficiencia de la producción.

La FIG. 5 es una vista en sección que ilustra un estado antes de la soldadura fuerte del primer cuerpo de tubería y la primera tubería de conexión de la primera tubería.

45 En la presente realización, para soldar fuerte el primer cuerpo de tubería 21a y la primera tubería de conexión 21b, se coloca primero un metal de relleno anular Ba para soldadura fuerte Ba que será el primer material de soldadura fuerte B1 en el exterior de la primera parte de diámetro pequeño 21a1 del primer cuerpo de tubería 21a en la dirección radial de la tubería. A continuación, la primera tubería de conexión 21b se ajusta al exterior de la primera parte de diámetro pequeño 21a1 en la dirección radial de la tubería, y el metal de relleno anular Ba para soldadura fuerte se intercala entre la primera tubería de conexión 21b y la primera parte de escalón 21a3. Con el primer cuerpo de tubería 21a arriba y la primera tubería de conexión 21b abajo, el primer cuerpo de tubería 21a y la primera tubería de conexión 21b se colocan en un horno de alta temperatura para fundir el metal de relleno anular de soldadura Ba, y como se indica mediante una flecha a, el primer material de soldadura fuerte B1 se vierte en un espacio entre la superficie periférica exterior de la primera parte de diámetro pequeño 21a1 y la superficie periférica interior de la primera tubería de conexión 21b.

55 De esta manera, al intercalar el metal de relleno anular para soldadura fuerte Ba entre la primera tubería de conexión 21b y la primera parte de escalón 21a3, la soldadura fuerte se puede realizar en un estado en el que la primera tubería de conexión 21b, el primer cuerpo de tubería 21a y el metal de relleno anular Ba para soldadura fuerte está

relativamente posicionado. Además, cuando la primera tubería 21 es más larga como en la primera realización, la primera tubería 21 se puede colocar en el horno sólo en una orientación lateral, pero cuando la primera tubería 21 se reduce de tamaño como en la presente realización, se puede realizar soldadura fuerte en un estado en el que el eje de la primera tubería 21 (el primer cuerpo de tubería 21a y la primera tubería de conexión 21b) está orientado en la dirección de arriba a abajo como se describió anteriormente. De este modo, el primer material de soldadura fuerte B1 se puede verter uniformemente en el espacio entre la superficie periférica exterior de la primera parte de diámetro pequeño 21a1 y la superficie periférica interior de la primera tubería de conexión 21b.

(Modificación del primer cuerpo de tubería 21a)

Las FIGS. 6A, 6B y 6C son vistas en sección que ilustran una modificación del primer cuerpo de tubería.

10 En la modificación ilustrada en las FIGS. 6A a 6C, un extremo 23a de la tercera tubería 23 se inserta dentro de la primera parte de gran diámetro 21a2 formada en el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21, y la primera parte de gran diámetro 21a2 y la tercera tubería 23 están conectados entre ellas mediante soldadura.

15 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 6A, el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y de la tercera tubería 23 están soldados circunferencialmente en un área en la dirección axial de la tubería, indicada por Y1. Esta zona de soldadura Y1 está situada en una punta de la primera parte 21a2 de gran diámetro. La soldadura se realiza en una perifería exterior de la primera parte de gran diámetro 21a2 en el área de soldadura Y1, y luego, la primera parte de gran diámetro 21a2 y la tercera tubería 23 se funden y se conectan entre ellas.

20 El área de soldadura Y1 está situada en un extremo de la primera tubería 21 opuesto a la segunda tubería 22 en un intervalo en el que el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería y la tercera tubería 23 se superponen entre ellos en la dirección radial de la tubería. En otras palabras, el área de soldadura Y1 está situada más cerca de la atmósfera (fuera de la tubería de refrigerante 10A) en el intervalo en el que el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y la tercera tubería 23 se superponen entre ellas en la dirección radial de la tubería. Por lo tanto, la soldadura se puede realizar fácilmente mientras se confirma el estado de conexión entre el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y la tercera tubería 23. Además, en comparación con un caso en el que una parte a tope entre el primer cuerpo de tubería 21a y la tercera tubería 23 está soldada como en la realización ilustrada en la FIG. 4, en la presente modificación, se puede ampliar una región de soldadura, se puede aumentar la resistencia de una parte conectada entre el primer cuerpo de tubería 21a y la tercera tubería 23, y se puede obtener una estructura que soporta grandes tensiones.

30 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 6B, el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y de la tercera tubería 23 están soldados circunferencialmente en dos áreas en la dirección axial de la tubería, indicadas por Y1 e Y2. Estas áreas de soldadura Y1 e Y2 están situadas en ambos extremos de la primera parte de gran diámetro 21a2 en la dirección axial de la tubería.

35 Como se ilustra en la FIG. 6A, cuando la primera parte de gran diámetro 21a2 y la tercera tubería 23 están conectados entre ellas sólo en el área de soldadura Y1, si se produce un movimiento mínimo en el extremo 23a de la tercera tubería 23 debido a un flujo del refrigerante en la tubería de refrigerante 10A o similar, la tensión puede concentrarse cerca de un límite entre la primera parte de gran diámetro 21a2 y la primera parte de escalón 21a3. Por lo tanto, en el ejemplo mostrado en la FIG. 6B, conectando la primera parte de gran diámetro 21a2 y la tercera tubería 23 entre ellas también en el área de soldadura Y2, se puede restringir el movimiento de la tercera tubería 23 y se pueden suprimir la concentración de tensión generada en el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21.

40 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 6C, como en el ejemplo ilustrado en la FIG. 6A, el extremo 23a de la tercera tubería 23 se inserta dentro de la primera parte de gran diámetro 21a2 formada en el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21, y la primera parte de gran diámetro 21a2 y la tercera tubería 23 están conectados entre ellas mediante soldadura. La primera parte 21a2 de gran diámetro según la presente modificación es más corta en la dirección axial de la tubería que la primera parte 21a2 de gran diámetro ilustrada en la FIG. 6A, y el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y de la tercera tubería 23 están soldados entre ellos circunferencialmente en un área Y3 en la dirección axial de la tubería. En la presente modificación, dado que la primera parte de gran diámetro 21a2 es más corta, se puede conectar todo un intervalo de la primera parte de gran diámetro 21a2 en la dirección axial de la tubería a la tercera tubería 23 soldando en una ubicación Y3.

50 En cada ejemplo mostrado en las FIGS. 6A a 6C, al hacer que la primera parte de diámetro pequeño 21a1 del primer cuerpo de tubería 21a sea más corta en la dirección axial de la tubería o al formar la primera tubería de conexión 21b más larga en la dirección axial de la tubería, el extremo de la primera tubería de conexión 21b puede hacer tope en la primera parte de escalón 21a3 para posicionar la primera tubería de conexión 21b en la dirección axial de la tubería con respecto al primer cuerpo de tubería 21a.

Las FIGS. 7A a 9 son vistas en sección que ilustran modificaciones adicionales del primer cuerpo de tubería.

55 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 7A, el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 está constituido por una tubería recta que tiene un diámetro exterior constante. Por otro lado, la tercera tubería 23 incluye una tercera parte de diámetro pequeño 23a1, una tercera parte de diámetro grande 23a2 y una tercera parte de escalón 23a3. La tercera

parte de diámetro pequeño 23a1 está dispuesta en el extremo de la tercera tubería 23 y se inserta en el primer cuerpo de tubería 21a. El primer cuerpo de tubería 21a y la tercera tubería 23 están soldados circunferencialmente en un área Y4 en la dirección axial de la tubería. Esta soldadura se realiza en todo el intervalo de la tercera parte de diámetro pequeño 23a1 en la dirección axial de la tubería.

5 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 7B, el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 está constituido por una tubería recta que tiene un diámetro exterior constante. La tercera tubería 23 también está constituida por una tubería recta que tiene al menos un extremo cuyo diámetro exterior es el mismo que el del primer cuerpo de tubería 21a. El primer cuerpo de tubería 21a y la tercera tubería 23 están soldados sobre una superficie empalmada Y5.

10 En la modificación ilustrada en las FIGS. 8A y 8B, una cuarta parte de gran diámetro 21a4, que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la primera parte de gran diámetro 21a2, y una cuarta parte de escalón 21a5, dispuesta entre la primera parte de gran diámetro 21a2 y la cuarta parte de gran diámetro 21a4, están formadas en el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21. El extremo de la tercera tubería 23 se inserta en la cuarta parte de gran diámetro 21a4, y la cuarta parte de gran diámetro 21a4 y la tercera tubería 23 se conectan entre ellas mediante soldadura.

15 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 8A, la cuarta parte de gran diámetro 21a4 de la primera tubería 21 y de la tercera tubería 23 están soldadas circunferencialmente en un área, indicada por Y1 en la dirección axial de la tubería. El área de soldadura Y1 está situada en una punta de la cuarta parte 21a4 de gran diámetro. La soldadura se realiza en una periferia exterior de la cuarta parte de gran diámetro 21a4 en el área de soldadura Y1, y luego, la cuarta parte de gran diámetro 21a4 y la tercera tubería 23 se funden y se conectan entre ellas.

20 El área de soldadura Y1 está situada en un extremo de la primera tubería 21 opuesto a la segunda tubería 22 en un intervalo en el que el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería y la tercera tubería 23 se superponen entre ellos en la dirección radial de la tubería. En otras palabras, el área de soldadura Y1 está situada más cerca de la atmósfera (fuera de la tubería de refrigerante 10A) en el intervalo en el que el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y la tercera tubería 23 se superponen entre ellos en la dirección radial de la tubería. Por lo tanto, la soldadura se puede realizar fácilmente mientras se confirma el estado de conexión entre la primera tubería 21 y la tercera tubería 23. Además, en comparación con un caso en el que una parte a tope entre el primer cuerpo de tubería 21a y la tercera tubería está soldada como en la realización ilustrada en la FIG. 4, en la presente modificación, se puede ampliar una región de soldadura, se puede aumentar la resistencia de una parte conectada entre el primer cuerpo de tubería 21a y la tercera tubería, y se puede obtener una estructura que soporta grandes tensiones.

25 30 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 8B, el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y de la tercera tubería 23 están soldados circunferencialmente en dos áreas en la dirección axial de la tubería, indicada por Y1 e Y2. Estas áreas de soldadura Y1 e Y2 están situadas en ambos extremos de la cuarta parte de gran diámetro 21a4 en la dirección axial de la tubería.

35 Como se ilustra en la FIG. 8A, cuando la cuarta parte de gran diámetro 21a4 y la tercera tubería 23 están conectados entre ellas sólo en el área de soldadura Y1, si se produce un movimiento mínimo en el extremo 23a de la tercera tubería 23 debido a un flujo del refrigerante en el refrigerante tubería 10A o similar, la tensión puede concentrarse cerca de un límite entre la cuarta parte de gran diámetro 21a4 y la cuarta parte de escalón 21a5. Por lo tanto, en el ejemplo mostrado en la FIG. 8B, al conectar la cuarta parte de gran diámetro 21a4 y la tercera tubería 23 entre ellas también en el área de soldadura Y2, se puede restringir el movimiento de la tercera tubería 23 y se puede suprimir la concentración de tensión generada en la primera tubería 21.

40 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 9, de manera similar al ejemplo ilustrado en las FIGS. 8A y 8B, la cuarta parte de gran diámetro 21a4 y la cuarta parte de escalón 21a5 están formadas en el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21. La tercera tubería 23 se inserta en la cuarta parte de gran diámetro 21a4, y la cuarta parte de gran diámetro 21a4 y la tercera tubería 23 están conectados entre ellas mediante soldadura. La cuarta parte 21a4 de gran diámetro según la presente modificación es más corta en la dirección axial de la tubería que la cuarta parte 21a4 de gran diámetro ilustrada en las FIGS. 8A y 8B, y la primera tubería 21 y la tercera tubería 23 están soldadas entre ellas circunferencialmente en un área Y3 en la dirección axial de la tubería. En la presente modificación, dado que la cuarta parte 21a4 de gran diámetro es más corta, se puede conectar todo un intervalo de la cuarta parte 21a4 de gran diámetro en la dirección axial de la tubería a la tercera tubería 23 mediante soldadura en una ubicación Y3.

45 50 [Tercera realización]

La FIG. 10 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una tercera realización.

55 En la tubería de refrigerante 10A según la presente realización, la estructura de la primera tubería 21 es diferente de la primera realización. El primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 tiene un diámetro interior y un diámetro exterior D constantes, y no incluye la primera parte de diámetro grande, la primera parte de diámetro pequeño y la primera parte de escalón como en la primera realización.

La presente realización produce efectos funcionales sustancialmente similares a los de la primera realización. Puesto que la primera parte de diámetro pequeño 21a1 es innecesaria en la primera tubería 21, existe la ventaja de que se facilita el procesamiento. Por otro lado, en la presente realización, dado que el diámetro exterior de la segunda parte de gran diámetro 22a2 del segundo cuerpo de tubería 22a en la segunda tubería 22 necesita ser mayor que el diámetro de la segunda parte de gran diámetro 22a2 según la primera realización, es difícil procesar el segundo cuerpo de tubería 22a. A este respecto, la primera forma de realización es más ventajosa.

[Cuarta realización]

Esta cuarta realización no está cubierta por las reivindicaciones.

La FIG. 11 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una cuarta realización.

En la tubería de refrigerante 10A según la presente realización, la estructura de la primera tubería 21 es diferente de la primera realización. En la primera tubería de conexión 21b de la primera tubería 21, la cantidad de saliente T1 del saliente 21b1 que sobresale del primer cuerpo de tubería 21a en la dirección axial de la tubería es mayor que la cantidad de solapamiento R1 con el primer cuerpo de tubería 21a. La cantidad de saliente T1 del saliente 21b1 es mayor que la cantidad de solapamiento R2 de la primera tubería de conexión 21b y la segunda tubería 22 en la dirección axial de la tubería. Por lo tanto, la tubería de refrigerante 10A según la presente realización tiene una región R4 en la que solo la primera tubería de conexión 21b existe a medio camino en la dirección axial de la tubería.

La presente realización produce efectos funcionales sustancialmente similares a los de la primera realización. Sin embargo, dado que la tubería de refrigerante 10A según la presente realización tiene la región R4 en la que existe en solitario la primera tubería de conexión 21b, que tiene una posibilidad de reducción de resistencia debido a la soldadura fuerte en el horno, la primera realización es más ventajosa en términos de resistencia.

[Quinta realización]

La FIG. 12 es una vista en sección ampliada que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una quinta realización.

En la tubería de refrigerante 10A según la presente realización, la estructura de la segunda conexión 22b de la segunda tubería 22 es diferente de la primera realización. La segunda conexión 22b incluye una capa de revestimiento proporcionada en la superficie periférica interna y una superficie de punta (una superficie extrema superior en la FIG. 12) de la segunda parte de diámetro grande 22a2 del segundo cuerpo de tubería 22a y la superficie periférica interna de la segunda parte de escalón 22a3. Es decir, la presente realización es diferente de la primera realización en que la segunda conexión 22b tiene una parte 22b1 que cubre la superficie de la punta de la segunda parte de gran diámetro 22a2.

En la primera realización, dado que la segunda conexión 22b no está proporcionada en la superficie de la punta de la segunda parte de gran diámetro 22a2, el segundo material de soldadura fuerte B2 es repelido cuando se realiza la soldadura fuerte a la superficie de la punta de la segunda parte de gran diámetro 22a2, y es difícil aumentar el área que se ha de soldar. En la presente realización, dado que la parte 22b1 de la segunda conexión 22b está proporcionada en la superficie de punta de la segunda parte 22a2 de gran diámetro, el área a soldar se puede expandir hasta una posición que cubra la parte 22b1, y pueden reforzarse aún más la conexión entre la segunda tubería 22 y la primera tubería 21.

Obsérvese que la estructura de la segunda conexión 22b en la FIG. 12 también se puede aplicar a las realizaciones segunda a cuarta.

[Sexta realización]

La FIG. 13 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una sexta realización.

En la tubería de refrigerante 10A según la presente realización, la configuración de la segunda tubería 22 es diferente de la primera realización. Como en la primera realización, la segunda tubería 22 incluye el segundo cuerpo de tubería 22a y la segunda conexión 22b. Sin embargo, la segunda conexión 22b incluye una capa de revestimiento proporcionada no sólo en un extremo del segundo cuerpo de tubería 22a, sino también en toda la superficie exterior del segundo cuerpo de tubería 22a.

En la presente realización, cuando la segunda conexión 22b que incluye una capa de revestimiento se proporciona en el segundo cuerpo de tubería 22a, el segundo cuerpo de tubería 22a, en su conjunto, sólo tiene que sumergirse en un baño de revestimiento y, por lo tanto, se realiza fácilmente el revestimiento. Las otras configuraciones son similares a las de la primera realización.

La segunda conexión 22b puede configurarse proporcionando una capa de revestimiento sobre las superficies periféricas internas y las superficies periféricas externas de la segunda parte de gran diámetro 22a2 y la segunda parte de escalón 22a3 del segundo cuerpo de tubería 22a.

[Séptima realización]

5 La FIG. 14 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una séptima realización.

En la tubería de refrigerante 10A según la presente realización, la primera conexión 21b de la primera tubería 21 es una capa de revestimiento dispuesta en un extremo del primer cuerpo de tubería 21a. La segunda conexión 22b de la segunda tubería 22 es una tubería (segunda tubería de conexión 22b) unida a un extremo del segundo cuerpo de tubería 22a. El primer cuerpo de tubería 21a y el segundo cuerpo de tubería 22a incluyen ambos acero inoxidable. Tanto la primera conexión 21b como la segunda tubería de conexión 22b incluyen cobre.

En la presente realización, el segundo cuerpo de tubería 22a, que incluye acero inoxidable, y la segunda tubería de conexión 22b, que incluye cobre, están conectados entre ellos con el primer material de soldadura fuerte B1 mediante soldadura fuerte en el horno. La segunda tubería de conexión 22b, que incluye cobre, y la primera conexión 21b, que incluye cobre, están conectados entre ellas con el segundo material de soldadura fuerte B2 mediante soldadura fuerte manual. El punto de fusión del primer material de soldadura fuerte B1 es mayor que el punto de fusión del segundo material de soldadura fuerte B2.

En la presente realización, para desconectar la conexión entre la primera tubería 21 y la segunda tubería 22, la parte conectada entre las tuberías se calienta a una temperatura inferior al punto de fusión del primer material de soldadura fuerte B1 y superior al punto de fusión del segundo material de soldadura fuerte B2, y el segundo material de soldadura fuerte B2 se funde sin fundir el primer material de soldadura fuerte B1. De este modo, se puede desconectar la parte conectada entre la primera tubería 21 y la segunda tubería 22. En la segunda tubería 22, dado que la segunda tubería de conexión 22b permanece conectada al segundo cuerpo de tubería 22a, se puede conectar una nueva primera tubería 21 usando la segunda tubería de conexión 22b.

25 [Octava realización]

La FIG. 15 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una octava realización.

En la tubería de refrigerante 10A según la presente realización, tanto la primera conexión 21b de la primera tubería 21 como la segunda conexión 22b de la segunda tubería 22 son tuberías (primera tubería de conexión 21b y segunda tubería de conexión 22b). Tanto el primer cuerpo de tubería 21a como el segundo cuerpo de tubería 22a incluyen acero inoxidable. Tanto la primera tubería de conexión 21b como la segunda tubería de conexión 22b incluyen cobre.

En la presente realización, el primer cuerpo de tubería 21a que incluye acero inoxidable y la primera tubería de conexión 21b, que incluye cobre, están conectados entre ellos con el primer material de soldadura fuerte B1 mediante soldadura fuerte en el horno. El segundo cuerpo de tubería 22a que incluye acero inoxidable y la segunda tubería de conexión 22b, que incluye cobre, también están conectados entre ellos con el primer material de soldadura fuerte B1 mediante soldadura fuerte en el horno.

La primera tubería de conexión 21b, que incluye cobre, y la segunda tubería de conexión 22b, que incluye cobre, están conectadas entre ellas con el segundo material de soldadura fuerte B2 mediante soldadura fuerte manual. El punto de fusión del primer material de soldadura fuerte B1 es mayor que el punto de fusión del segundo material de soldadura fuerte B2.

En la presente realización, para desconectar la conexión entre la primera tubería 21 y la segunda tubería 22, la parte conectada entre las tuberías se calienta a una temperatura inferior al punto de fusión del primer material de soldadura fuerte B1 y superior al punto de fusión del segundo material de soldadura fuerte B2, y el segundo material de soldadura fuerte B2 se funde sin fundir el primer material de soldadura fuerte B1. De este modo, se puede desconectar la parte conectada entre la primera tubería 21 y la segunda tubería 22. En la primera tubería 21, la primera tubería de conexión 21b permanece conectada al primer cuerpo de tubería 21a, y en la segunda tubería 22, la segunda tubería de conexión 22b permanece conectada al segundo cuerpo de tubería 22a. Por lo tanto, se puede conectar una nueva segunda tubería 22 o una nueva primera tubería 21 usando la primera tubería de conexión 21b y la segunda tubería de conexión 22b, respectivamente.

50 [Novena realización]

La FIG. 16 es una vista en sección que ilustra una parte conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una novena realización.

En la tubería de refrigerante 10A según la presente realización, la primera conexión 21b de la primera tubería 21 es una capa de revestimiento dispuesta en un extremo del primer cuerpo de tubería 21a. La segunda conexión 22b de la segunda tubería 22 es una capa de revestimiento dispuesta en un extremo del segundo cuerpo de tubería 22a.

5 La primera tubería 21 y la segunda tubería 22 están conectados entre ellas soldando a mano la primera conexión 21b y la segunda conexión 22b entre ellas.

En la presente realización, las conexiones primera y segunda 21b y 22b se pueden proporcionar fácilmente en los cuerpos de tubería primero y segundo 21a y 22a, respectivamente.

[Otras realizaciones]

10 En las realizaciones, la primera conexión 21b de la primera tubería 21 y la segunda conexión 22b de la segunda tubería 22 incluyen cobre. Sin embargo, no es necesario que estas tuberías incluyan cobre, pero el material se puede cambiar adecuadamente. Por ejemplo, la primera conexión 21b y la segunda conexión 22b pueden incluir una aleación de cobre. Una aleación de cobre es una aleación en la que se añaden otros metales o no metales al cobre como componente principal para mejorar las propiedades del cobre. Al igual que el cobre, una aleación de cobre es un miembro que no requiere tratamiento fundente o similar y se suelda fácilmente. Como aleación de cobre, por ejemplo,  
15 se emplea una aleación de cobre que contiene cobre en una cantidad del 98% en peso o más. Preferiblemente, como aleación de cobre, se emplea una aleación de cobre que contiene cobre en una cantidad del 99% en peso o más.

20 La primera conexión 21b de la primera tubería 21 y la segunda conexión 22b de la segunda tubería 22 sólo tienen que incluir materiales que tengan el mismo componente principal. Así, una de la primera tubería de conexión 21b o la segunda conexión 22b puede incluir cobre y la otra puede incluir una aleación de cobre, además de un caso en el que ambas incluyen cobre, o un caso en el que ambas incluyen una aleación de cobre. Cuando tanto la primera tubería de conexión 21b como la segunda conexión 22b incluyen una aleación de cobre, los componentes distintos del componente principal pueden ser diferentes entre ellos. Es decir, la primera tubería de conexión 21b y la segunda conexión 22b pueden incluir diferentes materiales que tengan el mismo componente principal. En este caso, ambos se pueden soldar sin utilizar fundente.

25 La primera conexión 21b y la segunda conexión 22b pueden incluir aluminio o una aleación de aluminio. En la presente memoria, "aluminio" es "aluminio puro" que contiene 99,9% en peso o más de aluminio como componente principal. La aleación de aluminio es una aleación en la que se añaden otros metales o no metales al aluminio como componente principal para mejorar las propiedades del aluminio. Como aleación de aluminio, por ejemplo, se emplea una aleación de aluminio que contiene 95% en peso o más de aluminio. Tanto la primera tubería de conexión 21b como la segunda tubería de conexión 22b pueden incluir aluminio, ambas tuberías de conexión pueden incluir una aleación de aluminio, o una de las tuberías de conexión puede incluir aluminio y la otra tubería de conexión incluye una aleación de aluminio. Cuando tanto la primera tubería de conexión 21b como la segunda conexión 22b incluyen una aleación de aluminio, los componentes distintos del componente principal pueden ser diferentes.  
30

35 Aunque la segunda tubería 22, según cada una de las realizaciones, está prevista en el componente elemental X y constituye una parte del elemento X, la segunda tubería 22 puede simplemente constituir sólo la tubería de refrigerante 10A. La primera tubería 21 puede constituir una parte del componente elemental X.

40 La tubería de acoplamiento 31 se proporciona en el primer cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21, pero se puede proporcionar en el segundo cuerpo de tubería 22a de la segunda tubería 22. La tubería de acoplamiento 31 de las realizaciones incluye cobre, pero puede incluir una aleación de cobre. De manera similar, otra tubería de refrigerante 32 conectada a la tubería de acoplamiento 31 puede incluir una aleación de cobre. Una de las tuberías de acoplamiento 31 o la tubería de refrigerante 32 puede incluir cobre y la otra puede incluir una aleación de cobre. Cuando tanto la tubería de acoplamiento 31 como la tubería de refrigerante 32 incluyen una aleación de cobre, los componentes distintos del componente principal pueden ser diferentes entre ellos.

45 La tercera tubería 23 según la segunda realización puede conectarse al segundo cuerpo de tubería 22a de la segunda tubería 22. En este caso, la segunda tubería 22 funciona como una junta que conecta la primera tubería 21 y la tercera tubería 23 entre ellas.

[Funcionamiento y efectos de las realizaciones]

50 (1) La tubería de refrigerante 10A según cada una de las realizaciones incluye la primera tubería 21 y la segunda tubería 22. La primera tubería 21 incluye el primer cuerpo de tubería 21a que incluye acero inoxidable y la primera conexión 21b proporcionada en un extremo del primer cuerpo de tubería 21a en dirección axial de la tubería e incluyendo un material diferente al acero inoxidable. La segunda tubería 22 incluye el segundo cuerpo de tubería 22a que incluye acero inoxidable y la segunda conexión 22b proporcionada en un extremo del segundo cuerpo de tubería 22a en la dirección axial de la tubería y que incluye el mismo material que la primera conexión 21b. La primera conexión 21b y la segunda conexión 22b están conectadas entre ellas.

55 En la tubería de refrigerante 10A que tiene la configuración anterior, dado que la primera tubería 21 y la segunda tubería 22 tienen la primera conexión 21b y la segunda conexión 22b, respectivamente, que incluyen el mismo material

diferente del acero inoxidable, la soldadura fuerte del acero inoxidable es innecesaria por conectar la primera conexión 21b y la segunda conexión 22b entre ellas mediante soldadura fuerte o similar, y la primera tubería 21 y la segunda tubería 22 se pueden conectar fácilmente.

5 (2) La tubería de refrigerante 10A según cada una de las realizaciones incluye la primera tubería 21 y la segunda tubería 22. La primera tubería 21 incluye el primer cuerpo de tubería 21a que incluye acero inoxidable y la primera conexión 21b proporcionada en un extremo del primer cuerpo de tubería 21a en dirección axial de la tubería e incluyendo un material diferente al acero inoxidable. La segunda tubería 22 incluye el segundo cuerpo de tubería 22a que incluye acero inoxidable, y la segunda conexión 22b, proporcionada en un extremo del segundo cuerpo de tubería 22a en la dirección axial de la tubería, y que incluye un material cuyo componente principal es el mismo que un  
10 componente principal del material de la primera conexión 21b. La primera conexión 21b y la segunda conexión 22b están conectadas entre ellas.

En la tubería de refrigerante 10A que tiene la configuración anterior, dado que la primera tubería 21 y la segunda tubería 22 tienen la primera conexión 21b y la segunda conexión 22b, respectivamente, que incluyen un material que es diferente del acero inoxidable y que tiene el mismo componente principal, es innecesaria la soldadura fuerte de  
15 acero inoxidable al conectar la primera conexión 21b y la segunda conexión 22b entre ellas mediante soldadura fuerte o similar, y la primera tubería 21 y la segunda tubería 22 se pueden conectar fácilmente.

(3) En la tubería de refrigerante 10A según las otras realizaciones, la primera conexión 21b y la segunda conexión 22b incluyen diferentes materiales que tienen el mismo componente principal.

En este caso, la primera tubería y la segunda tubería todavía se pueden conectar entre fácilmente ellas.

20 (4) En las realizaciones, la primera conexión 21b y la segunda conexión 22b incluyen cobre, una aleación de cobre, aluminio o una aleación de aluminio. Por lo tanto, la primera tubería 21 y la segunda tubería 22 se pueden conectar fácilmente mediante soldadura fuerte usando un material de soldadura fuerte económico.

(5) En las realizaciones, un extremo del primer cuerpo de tubería 21a y un extremo del segundo cuerpo de tubería 22a están dispuestos para superponerse entre ellos en la dirección radial de la tubería. Por lo tanto, en la tubería de  
25 refrigerante 10A, las conexiones primera y segunda 21b y 22b cuya resistencia puede verse reducida no existen en solitario debido a la soldadura fuerte en el horno, y el primer cuerpo de tubería 21a y el segundo cuerpo de tubería 22a pueden compensar la reducción de resistencia de las conexiones primera y segunda 21b y 22b.

(6) En las realizaciones, la primera conexión 21b es una capa de revestimiento proporcionada en un extremo del primer cuerpo de tubería 21a o una tubería unida a un extremo del primer cuerpo de tubería 21a. La segunda conexión  
30 22b es una capa de revestimiento dispuesta en un extremo del segundo cuerpo de tubería 22a o una tubería unida al extremo del segundo cuerpo de tubería 22a.

Cuando la primera conexión 21b y la segunda conexión 22b son capas de revestimiento, la primera conexión 21b y la segunda conexión 22b pueden proporcionarse fácilmente en los extremos del primer cuerpo de tubería 21a y el  
35 segundo cuerpo de tubería 22a. Cuando la primera conexión 21b y la segunda conexión 22b son tubos, la primera conexión 21b y la segunda conexión 22b, que incluyen un material distinto del acero inoxidable, se pueden conectar a los extremos del primer cuerpo de tubería 21a y el segundo cuerpo de tubería 22a, que incluye acero inoxidable, mediante soldadura fuerte en horno.

(7) En las realizaciones primera a séptima, una conexión de la primera conexión 21b o la segunda conexión 22b es una tubería, la otra conexión es una capa de revestimiento, una conexión y el cuerpo de tubería, provisto de una  
40 conexión, están conectados entre ellos mediante el primer material de soldadura fuerte B1, una conexión y la otra conexión están conectados entre ellos mediante el segundo material de soldadura fuerte B2, y el primer material de soldadura fuerte B1 tiene un punto de fusión mayor que el segundo material de soldadura fuerte B2. Por lo tanto, cuando la conexión entre la primera tubería 21 y la segunda tubería 22 se desconecta para el reemplazo de componentes o similar, sólo el segundo material de soldadura fuerte B2 se funde calentando la parte conectada entre  
45 la primera tubería y la segunda tubería a una temperatura superior al punto de fusión del segundo material de soldadura fuerte B2 y menor que el punto de fusión del primer material de soldadura fuerte B1, y se puede mantener como una sola conexión la conexión entre un cuerpo de tubería y la tubería. Por lo tanto, se puede reutilizar una conexión para conectarse nuevamente con la otra conexión.

(8) En la segunda realización, una tubería de la primera tubería 21 o de la segunda tubería 22 constituye una junta que conecta la otra tubería y otra tubería 23 que incluye acero inoxidable entre ellas. Por lo tanto, es posible reducir  
50 el tamaño de una tubería y realizar fácilmente una operación de proporcionar una conexión en el cuerpo de la tubería.

(9) En las realizaciones, la tubería de acoplamiento 31, que incluye un material cuyo componente principal es el mismo que los componentes principales de los materiales de la primera conexión 21b, y la segunda conexión 22b está unida a la superficie periférica exterior de al menos uno del primer cuerpo de tubería 21a o el segundo cuerpo de tubería  
55 22a, y otra tubería 32 que incluye un material cuyo componente principal es el mismo que el componente principal del material de la tubería de acoplamiento 31 está conectado a la tubería de acoplamiento 31. Por lo tanto, un componente

funcional, tal como un sensor, puede conectarse fácilmente al cuerpo de tubería de acero inoxidable a través de otra tubería 32 que incluye un material diferente del acero inoxidable.

Téngase en cuenta que la presente descripción no se limita a la ejemplificación anterior, sino que está indicada por las reivindicaciones adjuntas y pretende incluir todas las modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

**5 Lista de signos de referencia**

- 1: APARATO DE REFRIGERACIÓN
- 4: CIRCUITO DE REFRIGERANTE
- 10A: TUBERÍA DE REFRIGERANTE
- 10B: TUBERÍA DE REFRIGERANTE
- 10 17: VÁLVULA DE CONMUTACIÓN DE CUATRO VÍAS (MECANISMO DE CONMUTACIÓN)
- 21: PRIMERA TUBERÍA
- 21a: CUERPO DE LA PRIMERA TUBERÍA
- 21b: PRIMERA CONEXIÓN (PRIMERA TUBERÍA DE CONEXIÓN)
- 22: SEGUNDA TUBERÍA
- 15 22a: CUERPO DE LA SEGUNDA TUBERÍA
- 22b: SEGUNDA CONEXIÓN (SEGUNDA TUBERÍA DE CONEXIÓN)
- 23: TERCERA TUBERÍA
- 31: TUBERÍA DE ACOPLAMIENTO
- 32: TUBERÍA DE REFRIGERANTE
- 20 B1: MATERIAL DE SOLDADURA
- B2: MATERIAL DE SOLDADURA
- X: COMPONENTE ELEMENTAL

**REIVINDICACIONES**

1. Una tubería de refrigerante para un circuito de refrigerante (4) de un aparato de refrigeración (1), comprendiendo la tubería de refrigerante:
- una primera tubería (21); y
- 5 una segunda tubería (22), en la que
- la primera tubería (21) incluye un primer cuerpo de tubería (21a) que incluye acero inoxidable y una primera conexión (21b) proporcionada en un extremo del primer cuerpo de tubería (21a) en una dirección axial de la tubería y que incluye un material diferente del acero inoxidable,
- 10 la segunda tubería (22) incluye un segundo cuerpo de tubería (22a) que incluye acero inoxidable y una segunda conexión (22b) proporcionada en un extremo del segundo cuerpo de tubería (22a) en la dirección axial de la tubería y que incluye un material cuyo componente principal es el mismo que un componente principal del material de la primera conexión (21b), y
- la primera conexión (21b) y la segunda conexión (22b) están conectadas entre ellas;
- 15 el extremo del primer cuerpo de tubería (21a) y el extremo del segundo cuerpo de tubería (22a) están dispuestos para superponerse entre ellos en una dirección radial de la tubería.
2. La tubería de refrigerante según la reivindicación 1, en la que la primera conexión (21b) y la segunda conexión (22b) incluyen el mismo material.
3. La tubería de refrigerante según la reivindicación 1, en la que la primera conexión (21b) y la segunda conexión (22b) incluyen diferentes materiales cuyos componentes principales son los mismos.
- 20 4. La tubería de refrigerante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la primera conexión (21b) y la segunda conexión (22b) incluyen cobre, una aleación de cobre, aluminio o una aleación de aluminio.
5. La tubería de refrigerante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la primera conexión (21b) es una capa de revestimiento proporcionada en el extremo del primer cuerpo de tubería (21a) o es una tubería unida al extremo del primer cuerpo de tubería (21a).
- 25 6. La tubería de refrigerante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la segunda conexión (22b) es una capa de revestimiento proporcionada en el extremo del segundo cuerpo de tubería (22a) o es una tubería unida al extremo del segundo cuerpo de tubería (22a).
7. La tubería de refrigerante según la reivindicación 6, en la que
- 30 una conexión de la primera conexión (21b) o la segunda conexión (22b) es una tubería y otra conexión de la primera conexión (21b) o la segunda conexión (22b) es una capa de revestimiento,
- la conexión y un cuerpo de tubería provisto de una conexión están conectados entre ellos mediante un primer material de soldadura fuerte (B1),
- la conexión y la otra conexión están conectadas entre ellas mediante un segundo material de soldadura fuerte (B2), y
- 35 el primer material de soldadura fuerte (B1) tiene un punto de fusión más alto que el segundo material de soldadura fuerte (B2).
8. La tubería de refrigerante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que
- el extremo del primer cuerpo de tubería (21a) o el segundo cuerpo de tubería (22a) está provisto de una parte de gran diámetro (22a2) que tiene un diámetro mayor que otras partes del cuerpo de tubería, y
- 40 la primera conexión (21b) o la segunda conexión (22b) está proporcionada en una superficie periférica interior de la parte de gran diámetro (22a2).
9. La tubería de refrigerante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que
- el extremo del primer cuerpo de tubería (21a) o del segundo cuerpo de tubería (22a) está provisto de una parte de pequeño diámetro (21a1) que tiene un diámetro menor que las otras partes del cuerpo de tubería, y
- 45 la primera conexión (21b) o la segunda conexión (22b) está proporcionada en una superficie periférica exterior de la parte de diámetro pequeño (21a1).

10. La tubería de refrigerante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que una tubería de la primera tubería (21) o de la segunda tubería (22) constituye una junta que conecta otra tubería de la primera tubería (21) o de la segunda tubería (22) y otra tubería (23) que incluye acero inoxidable entre ellas.
- 5 11. La tubería de refrigerante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que al menos una de la primera tubería (21) o de la segunda tubería (22) está configurada para disponerse en un componente elemental (X) que constituye un circuito de refrigerante.
- 10 12. La tubería de refrigerante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que una tubería de acoplamiento (31) que incluye un material cuyo componente principal es el mismo que los componentes principales de los materiales de la primera conexión (21b) y la segunda conexión (22b) está unida a una superficie periférica exterior de al menos uno del primer cuerpo de tubería (21a) o el segundo cuerpo de tubería (22a), y otra tubería (32) que incluye un material cuyo componente principal es el mismo que el componente principal del material de la tubería de acoplamiento (31) está conectada a la tubería de acoplamiento (31).
13. Un aparato de refrigeración que comprende:  
la tubería de refrigerante (10A) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12; y
- 15 un componente elemental (X) que constituye un circuito de refrigerante (4) y al que está conectada la tubería de refrigerante (10A).
14. El aparato de refrigeración según la reivindicación 13, que comprende:  
un mecanismo de conmutación (17) configurado para cambiar una ruta de flujo de refrigerante en el circuito de refrigerante (4), y
- 20 el primer cuerpo de tubería (21a) o el segundo cuerpo de tubería (22a) está conectado al mecanismo de conmutación (17).

FIG. 1

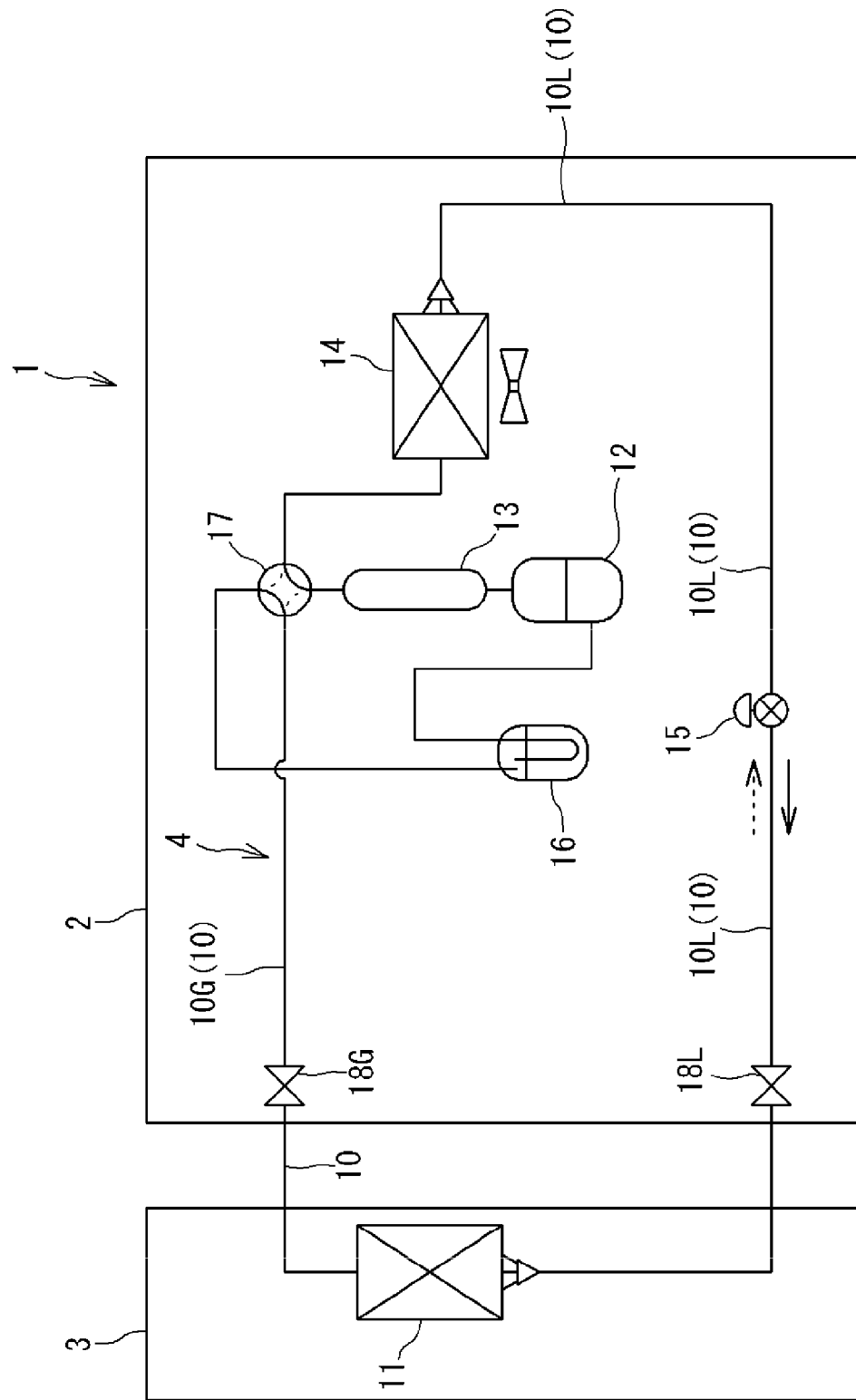


FIG. 2

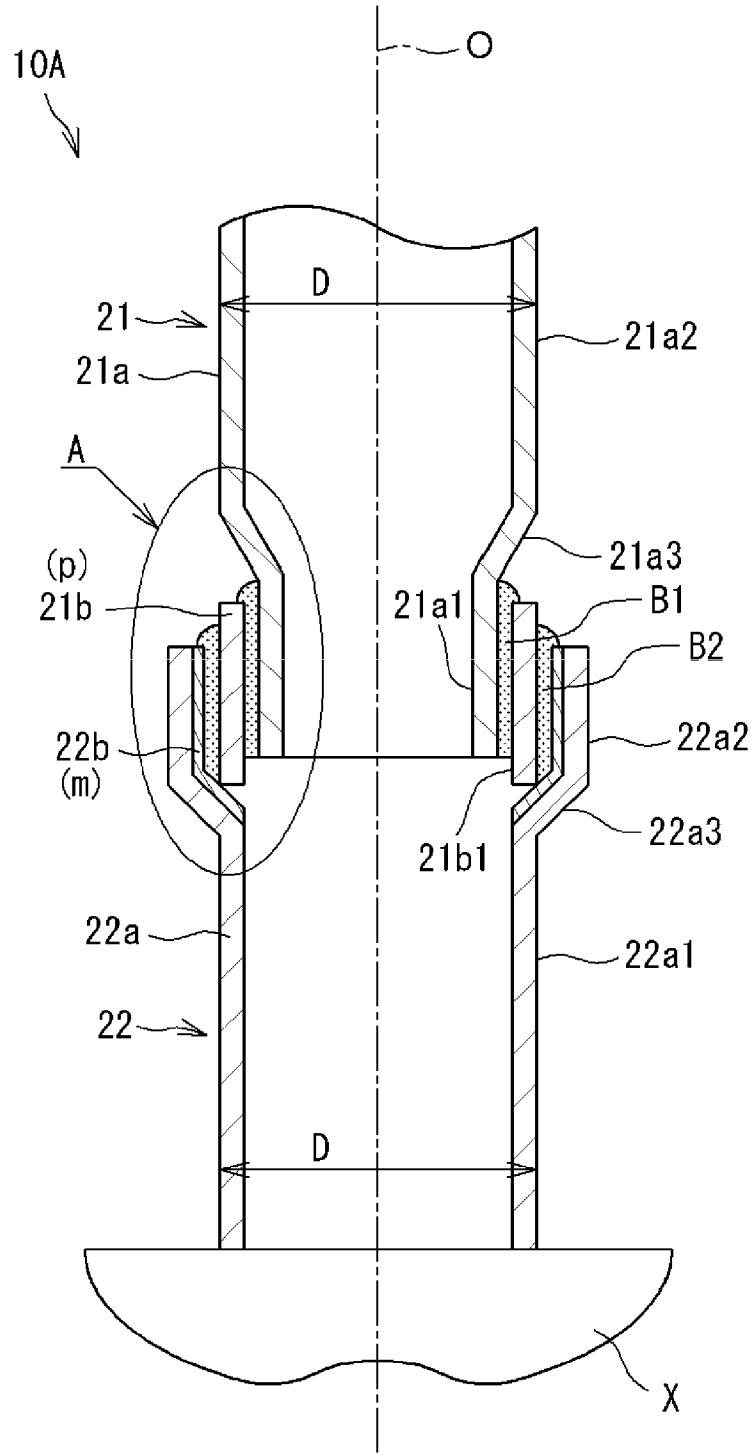


FIG. 3

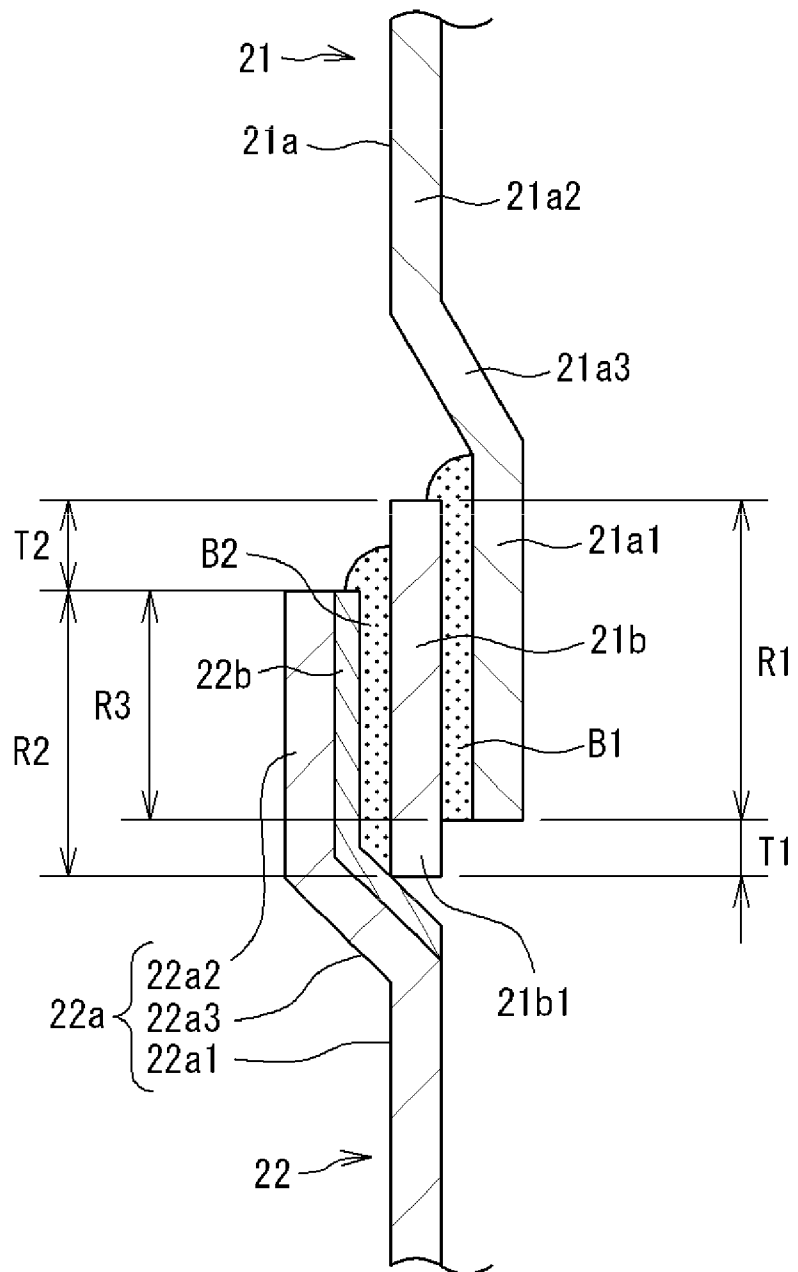


FIG. 4

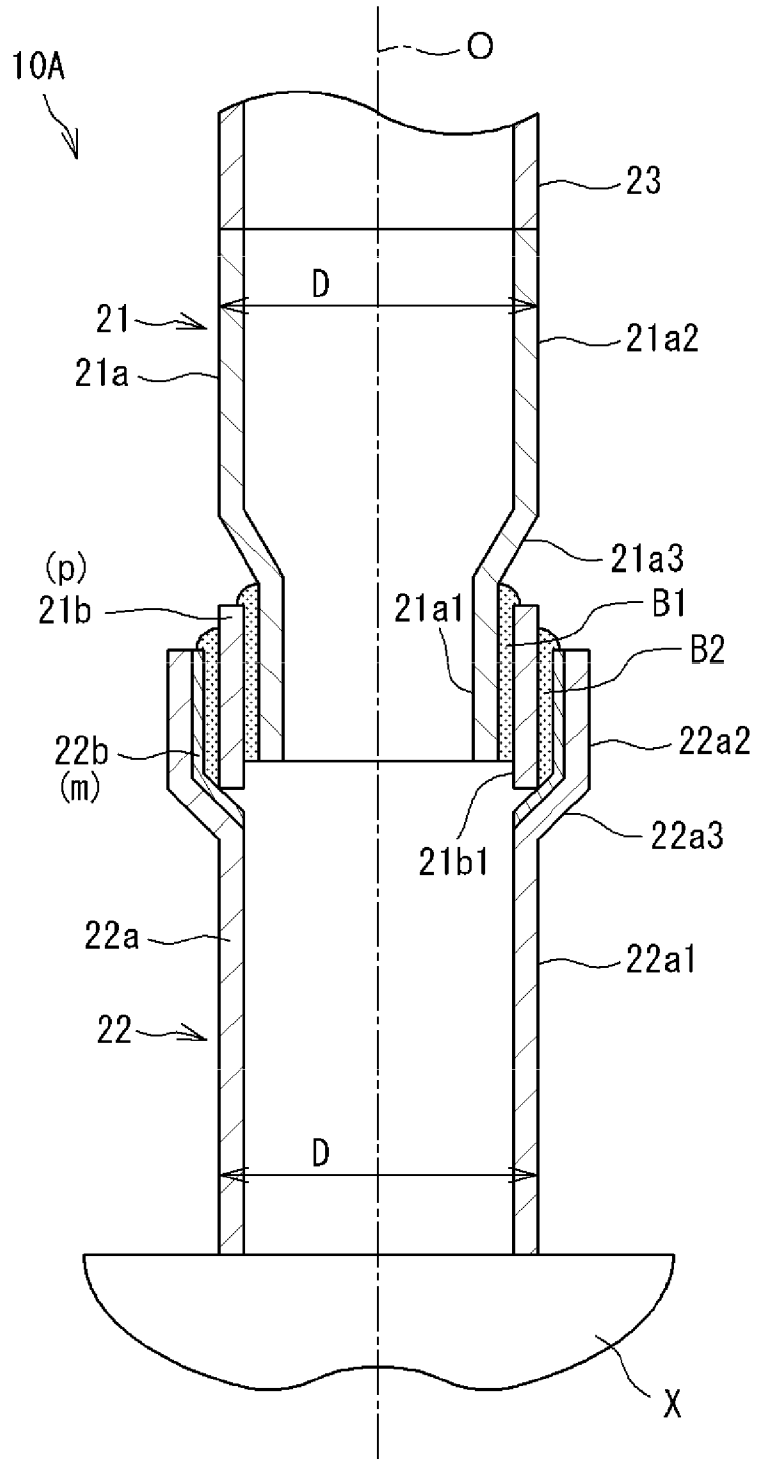


FIG. 5

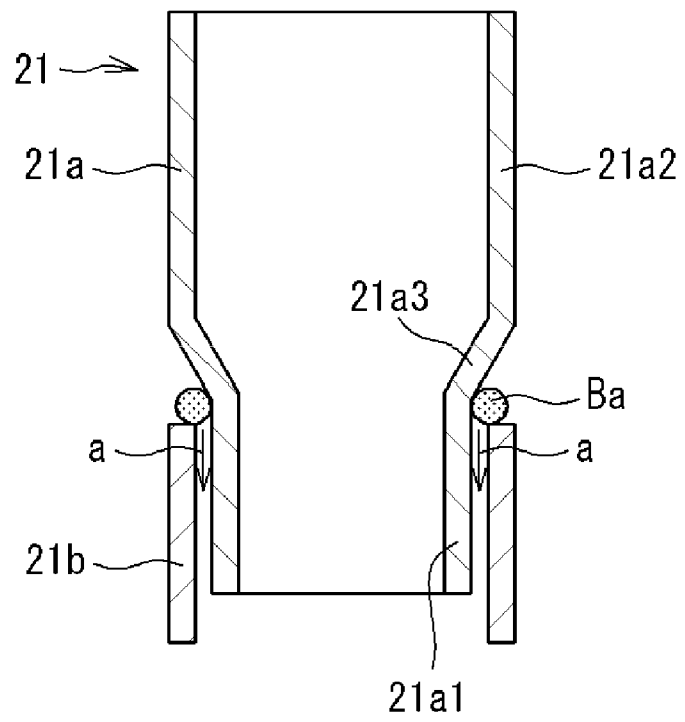


FIG. 6A

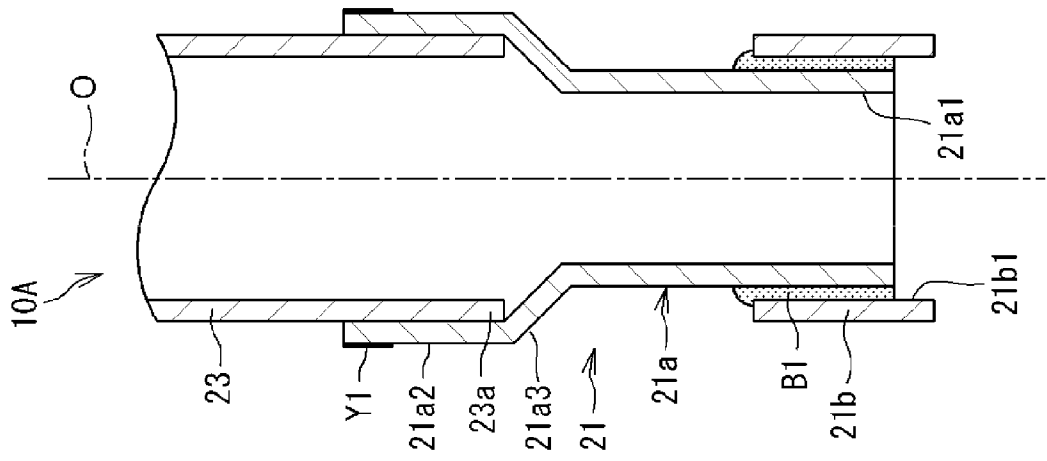


FIG. 6B

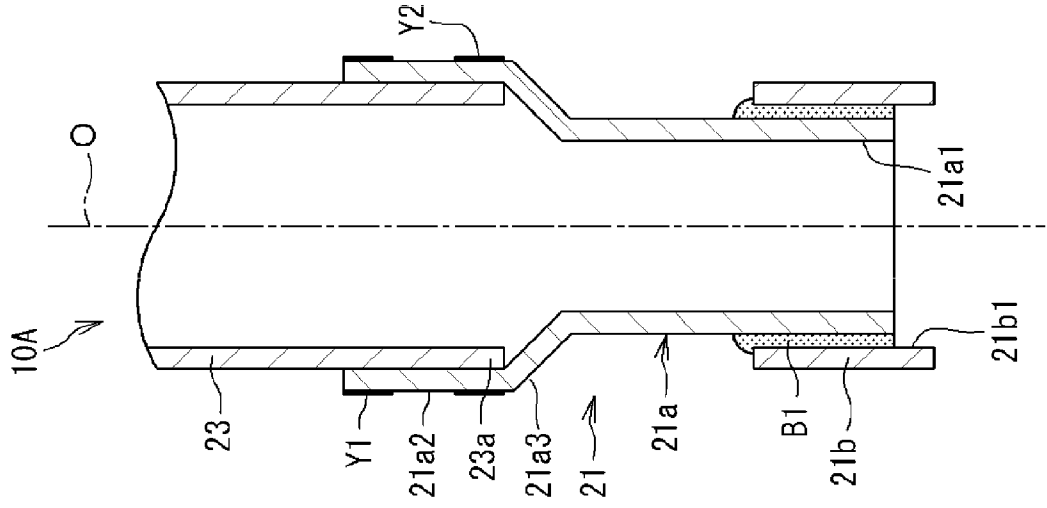


FIG. 6C

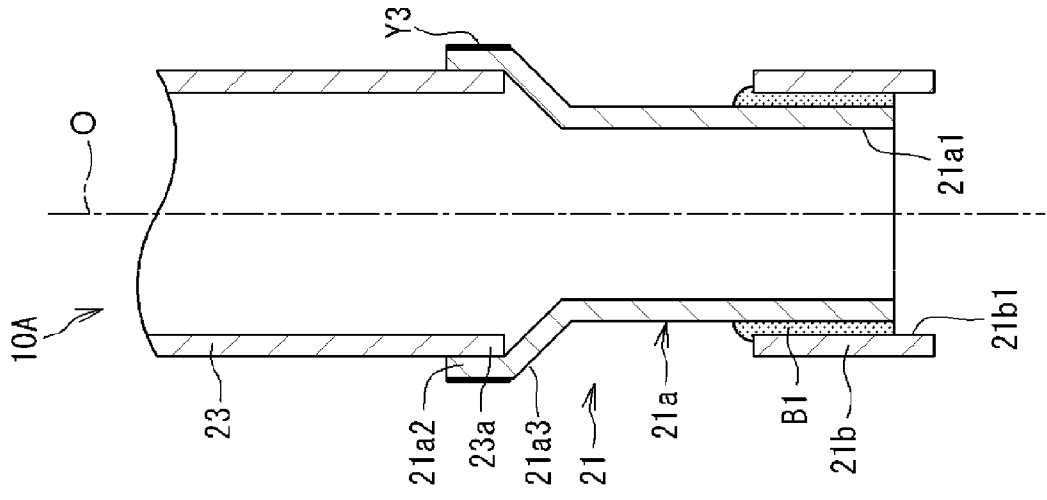


FIG. 7A

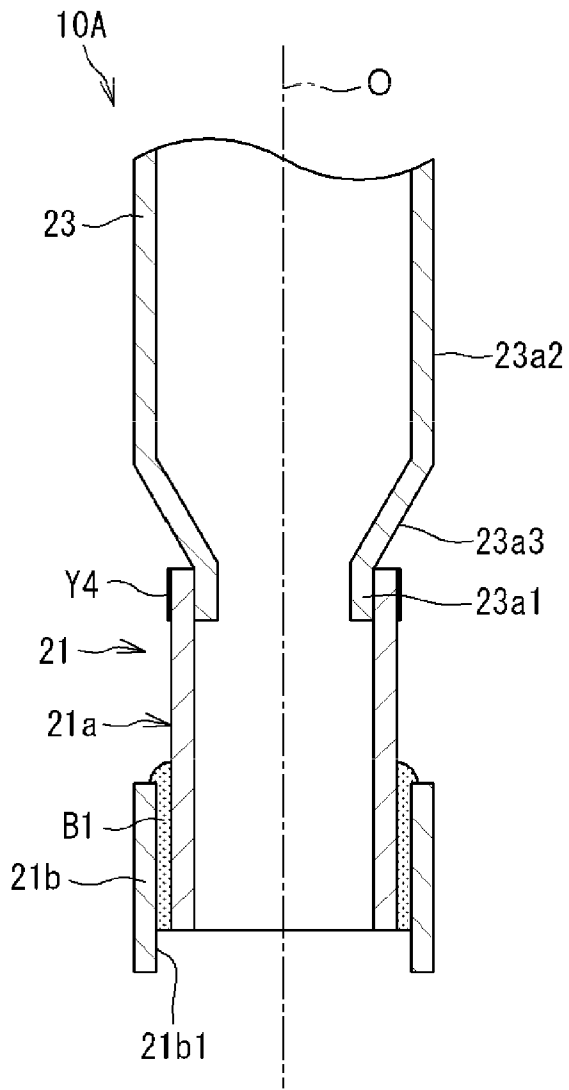


FIG. 7B

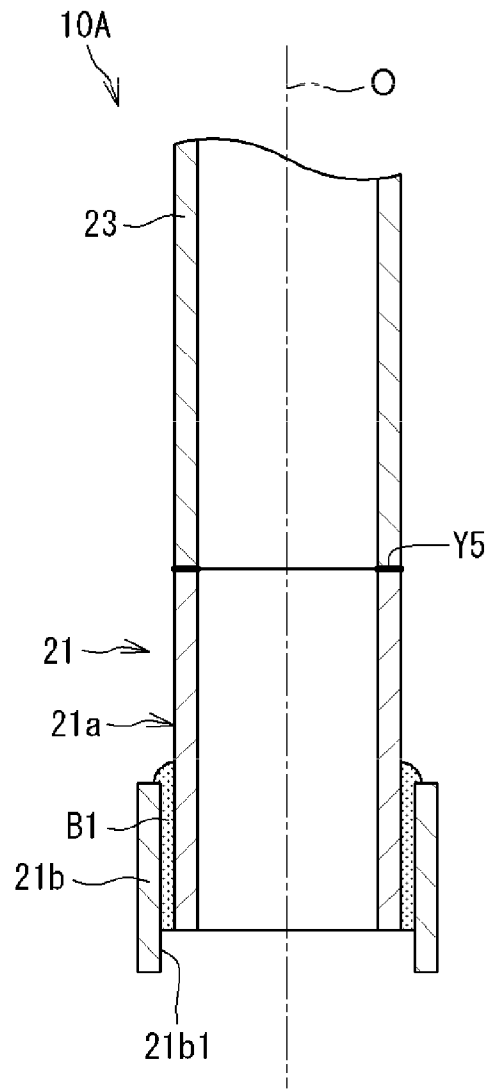


FIG. 8A

FIG. 8B

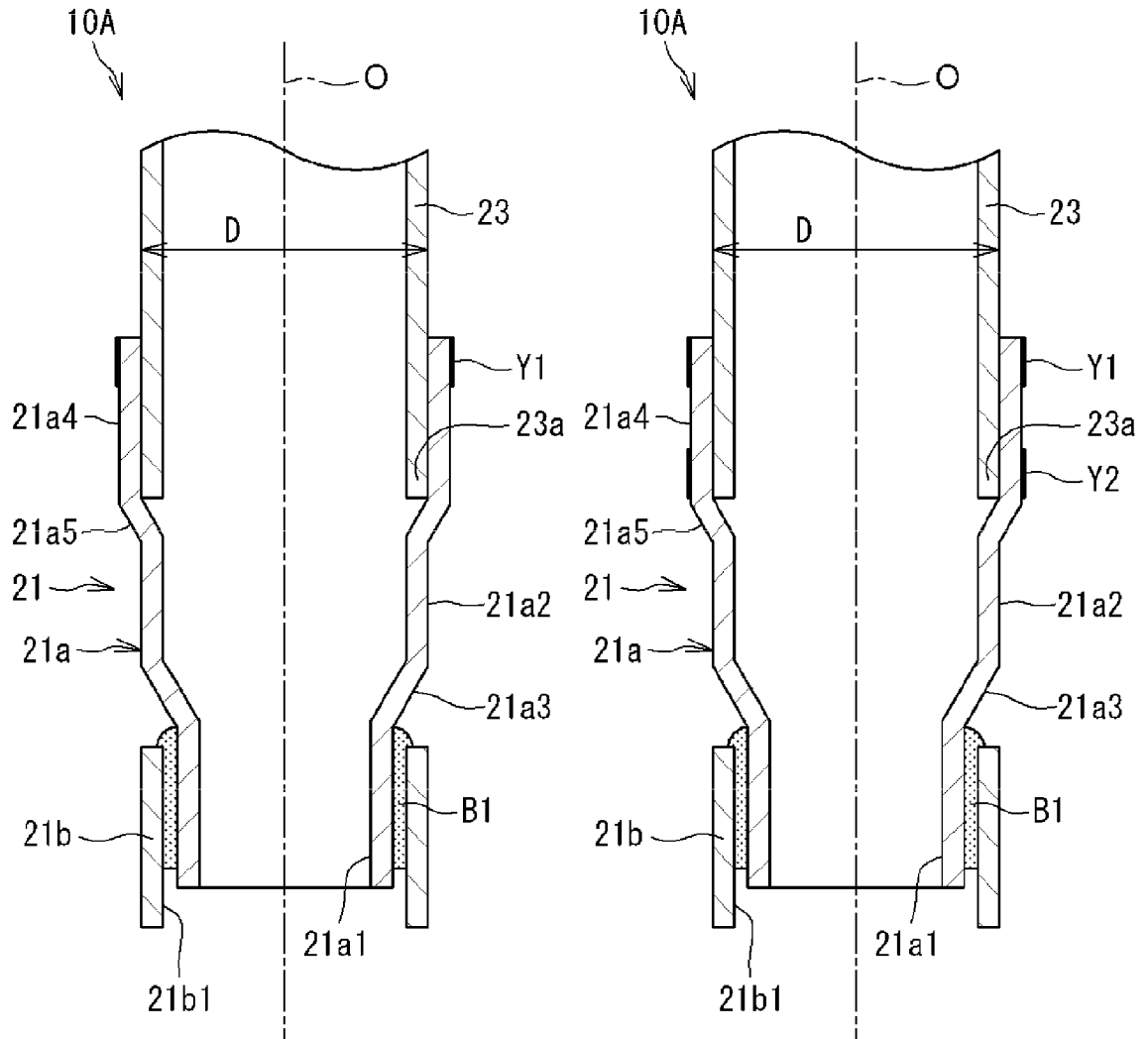


FIG. 9

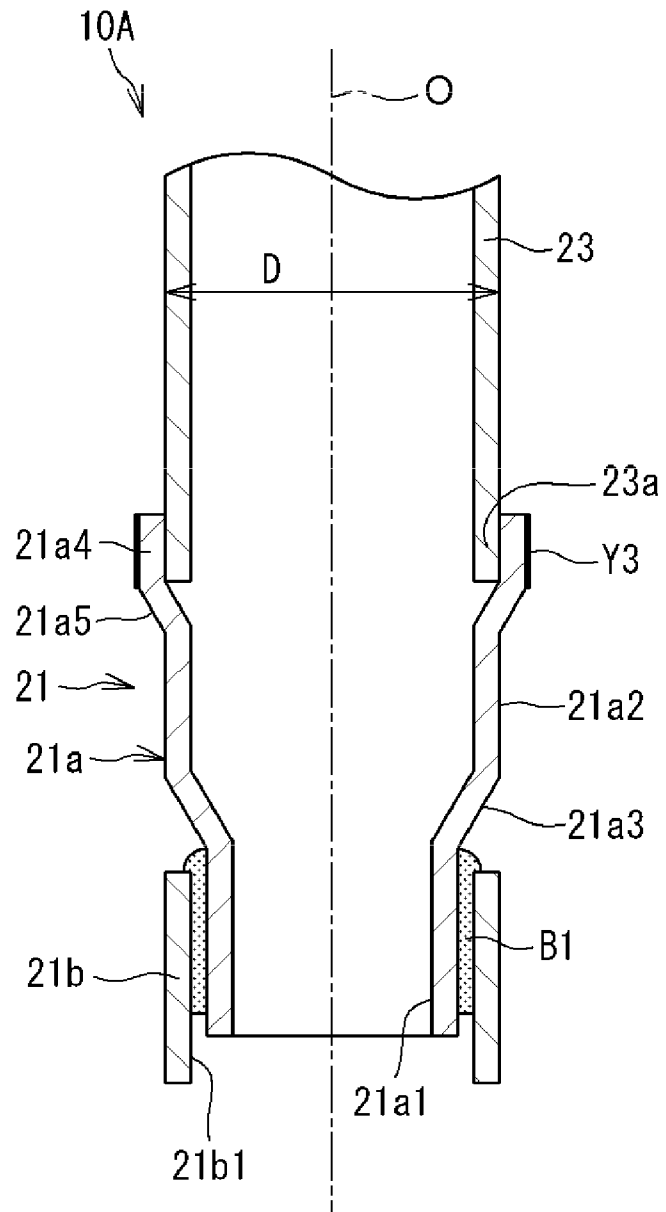


FIG. 10

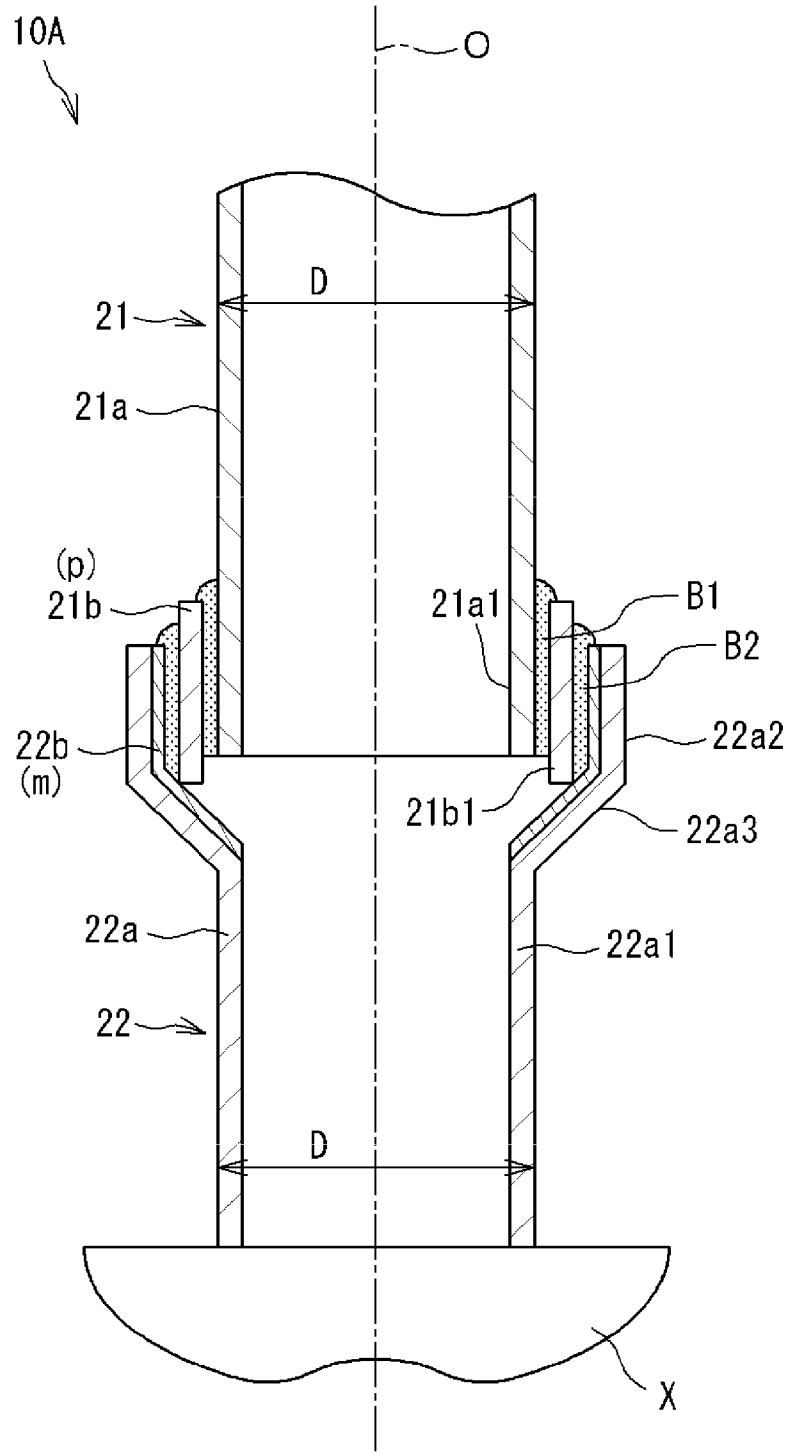




FIG. 12

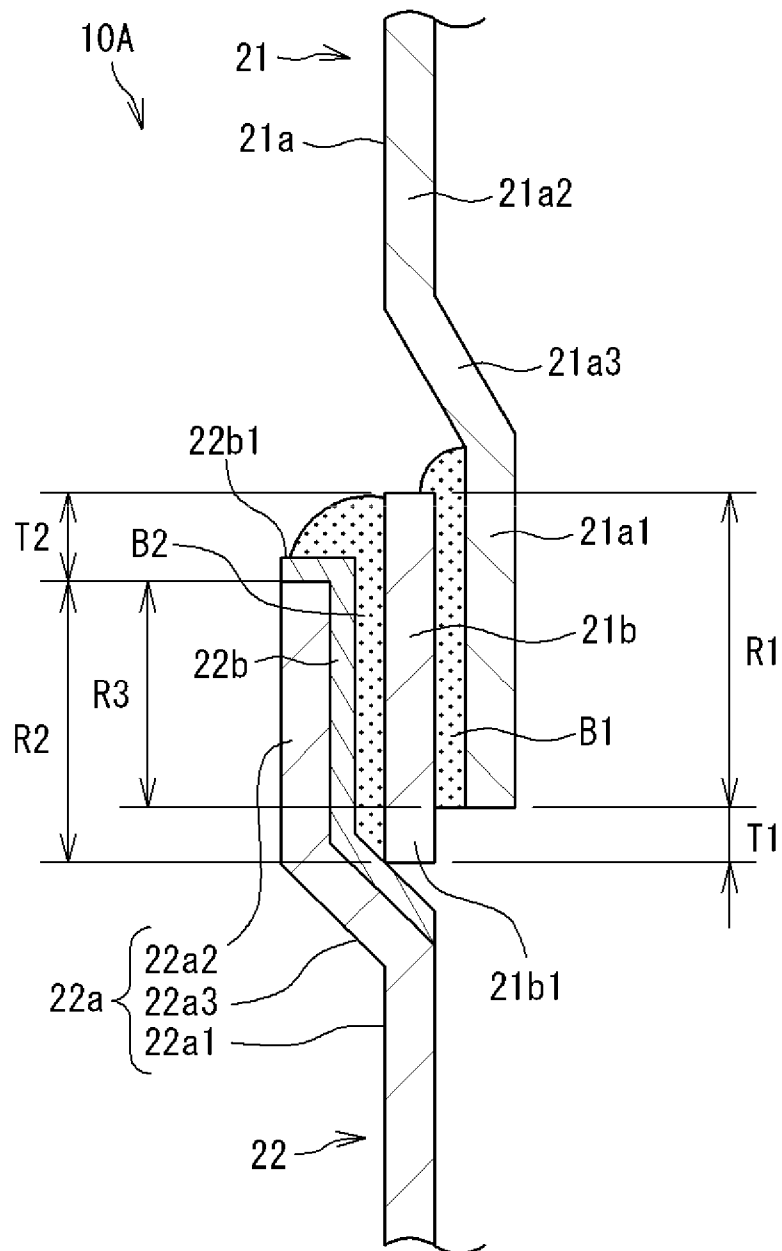


FIG. 13

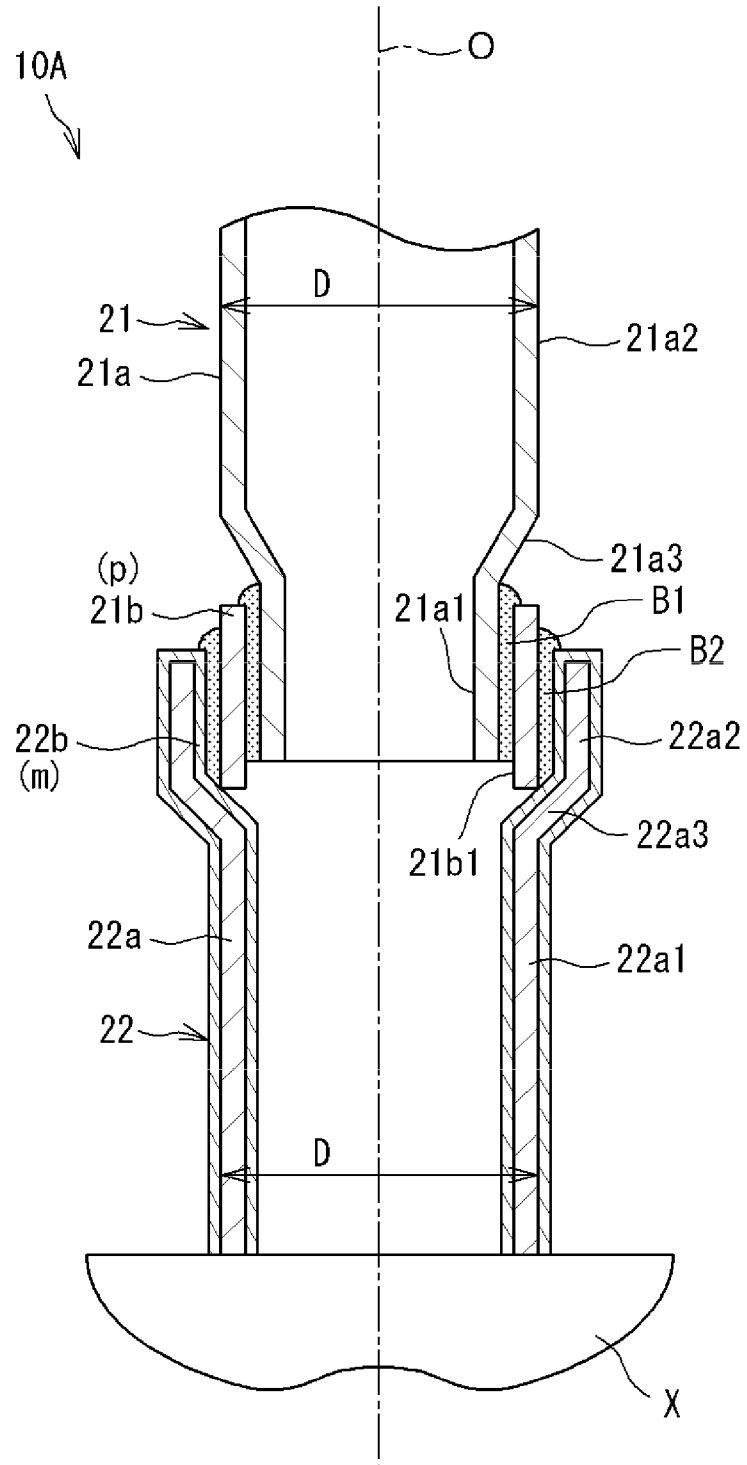




FIG. 15

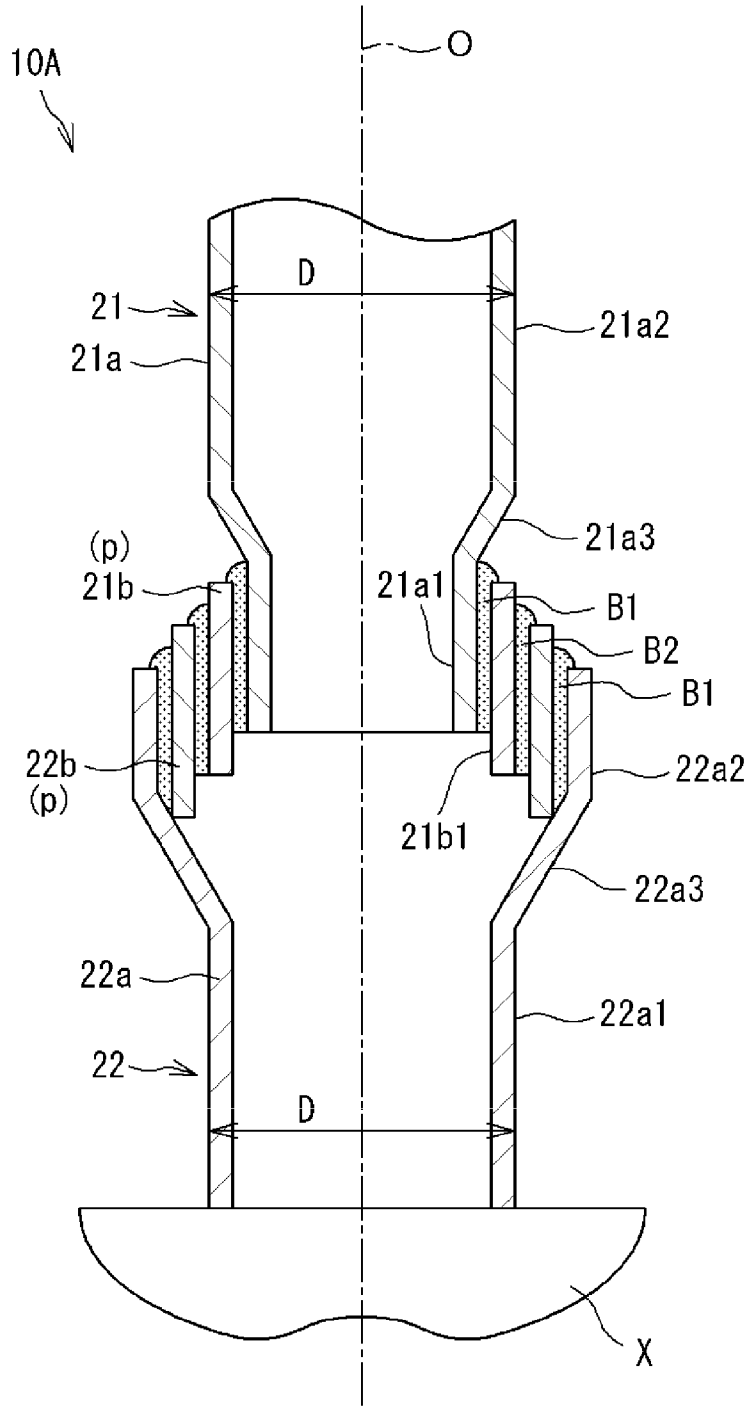


FIG. 16

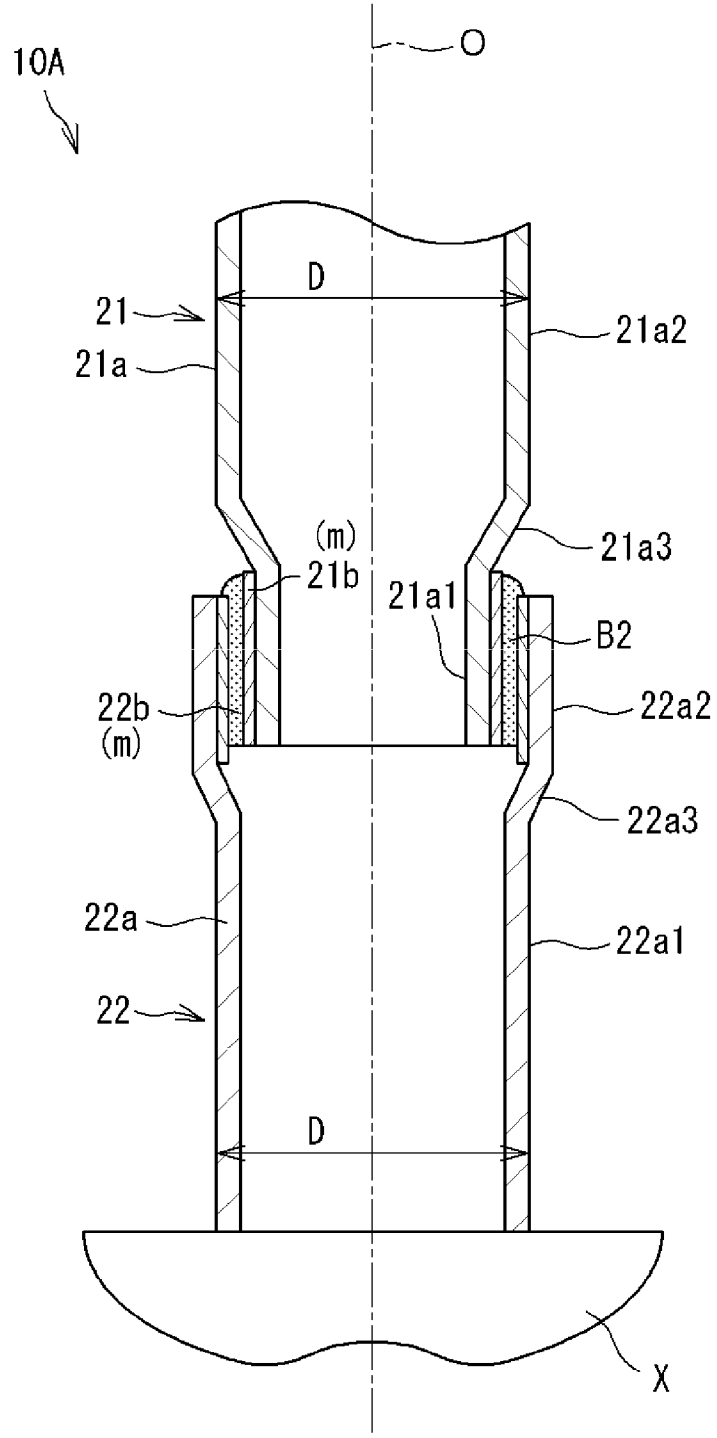


FIG. 17

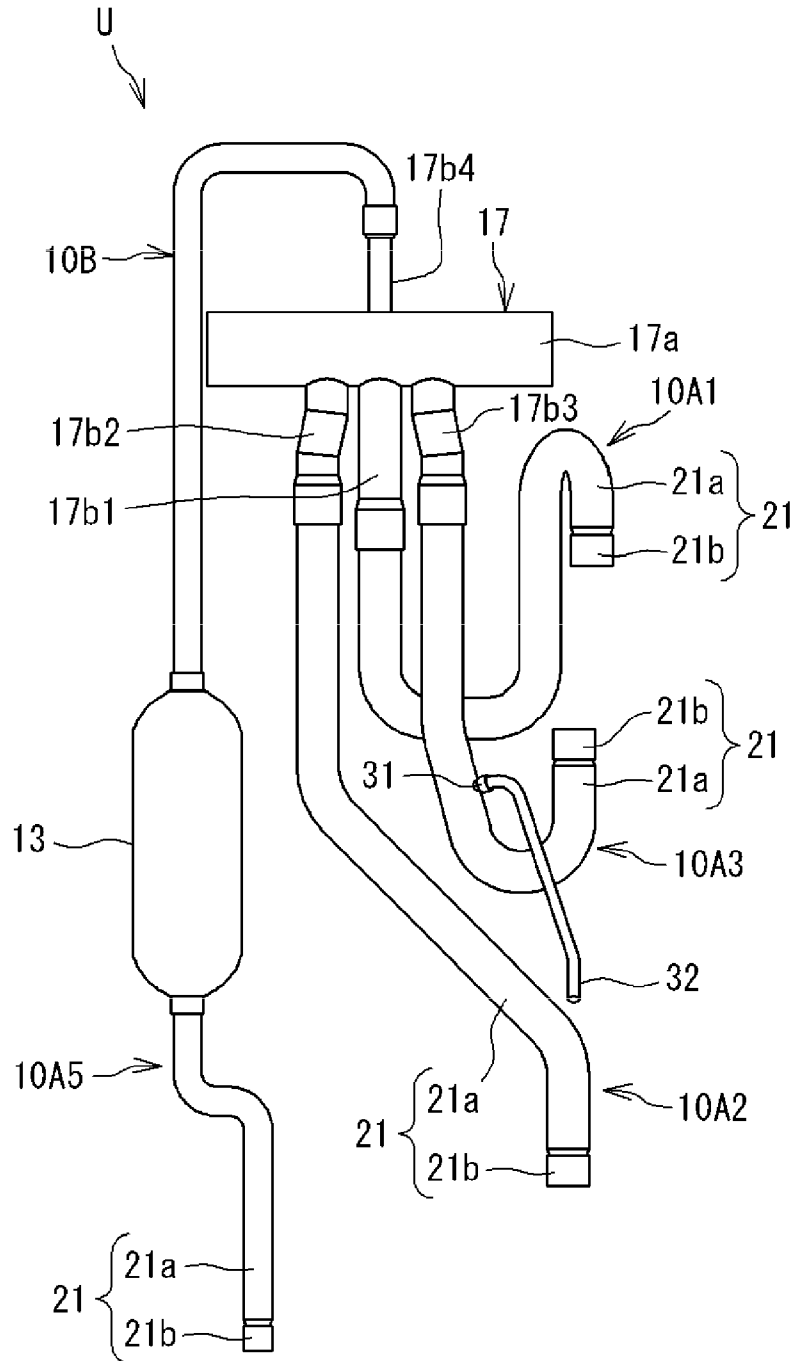


FIG. 18

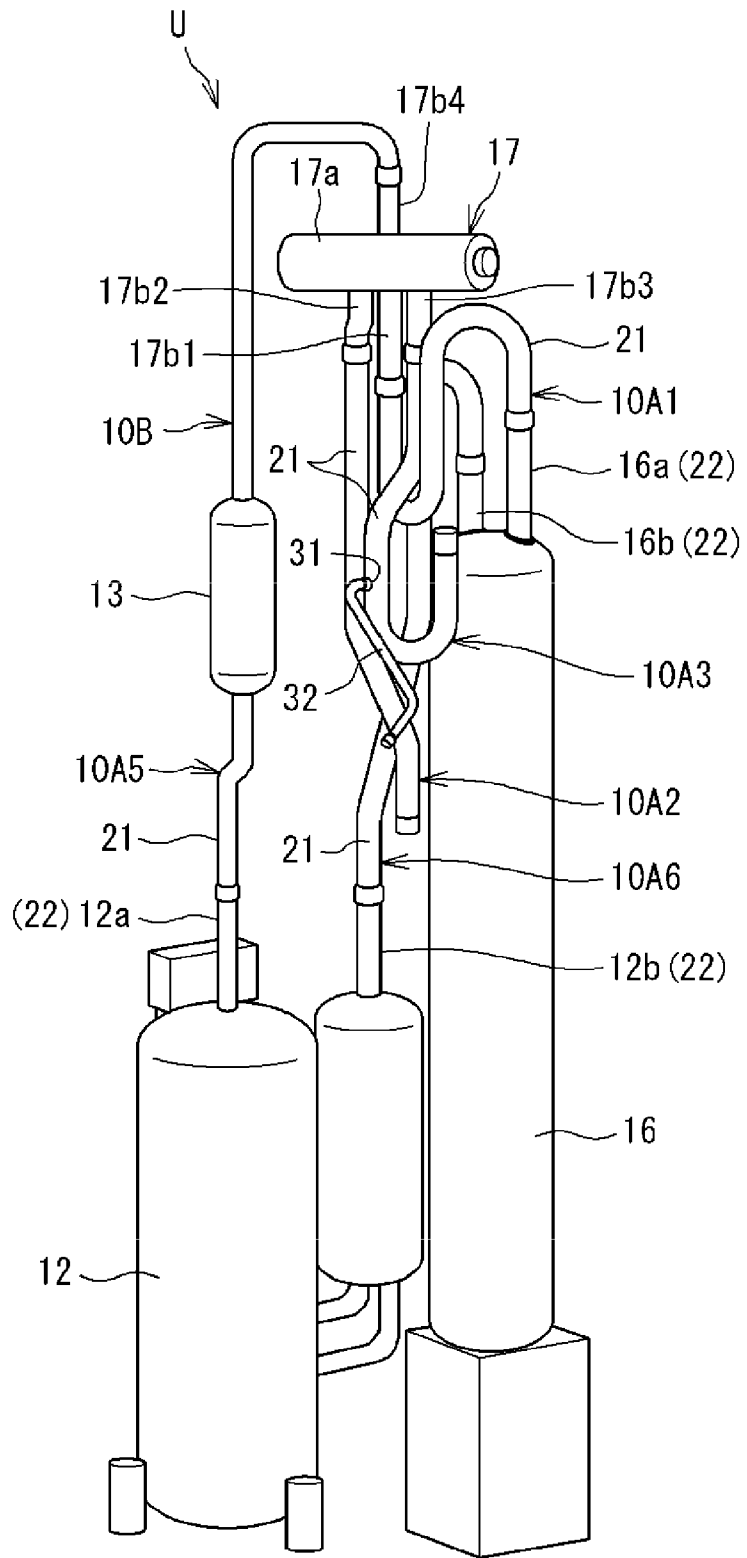


FIG. 19

