

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 978 801**

51 Int. Cl.:

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2020** **PCT/JP2020/024480**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2021** **WO21019960**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2020** **E 20848285 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2024** **EP 4005719**

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

30 Prioridad:

**31.07.2019 JP 2019140943**  
**25.12.2019 JP 2019234195**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.09.2024**

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

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 978 801 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 divulgación 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 conectando, con una tubería de refrigerante, componentes de elementos 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. En general, se utiliza una tubería de cobre para la tubería de refrigerante. Sin embargo, dado que el coste del material de una tubería de cobre es alto, se considera utilizar una tubería de refrigerante de acero inoxidable relativamente económica (véase, por ejemplo, la bibliografía de patente 1).

**Lista de citaciones**

**[Bibliografía de patentes]**

**15** Bibliografía de patente 1: Publicación de patente japonesa no examinada n.º 2010-151327

Se puede encontrar más técnica relacionada en el documento CN 106555910A que describe una estructura y un método de conexión de tuberías y un conjunto de tuberías para unidades de aire acondicionado, en el documento US 3105293A1 que describe la soldadura fuerte de elementos metálicos diferentes y en el documento US 20130319569A1 que describe una estructura de unión para tuberías metálicas.

**20 Sumario de la invención**

**Problema técnico**

Quando se utiliza una tubería de refrigerante que incluye acero inoxidable como parte del circuito de refrigerante, puede producirse una operación de soldar manualmente la tubería de refrigerante que incluye acero inoxidable y la tubería de refrigerante que incluye cobre 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 lo tanto, el trabajo se vuelve complicado.

Un objeto de la presente divulgación es facilitar la conexión entre una tubería de refrigerante que incluye acero inoxidable y una tubería de refrigerante que incluye un material distinto del acero inoxidable.

**30 Solución al problema**

La presente invención está definida por la reivindicación independiente 1. Las reivindicaciones dependientes describen características opcionales y realizaciones distintas.

(1) Una tubería de refrigerante de la presente invención constituye un circuito de refrigerante para un aparato de refrigeración, incluyendo la tubería de refrigerante una primera tubería y una segunda tubería, en el que la primera tubería incluye un cuerpo de tubería que incluye acero inoxidable y una tubería de conexión proporcionada en un extremo del cuerpo de tubería en una dirección axial de la tubería e incluyendo un material diferente de acero inoxidable, teniendo la tubería de conexión un saliente que sobresale en la dirección axial de la tubería desde el extremo del cuerpo de tubería, incluyendo la segunda tubería una segunda porción de gran diámetro que incluye un material: i) que es el mismo que el material de la tubería de conexión o ii) cuyo componente principal es el mismo que un componente principal del material de la tubería de conexión y está dispuesto en un extremo en la dirección axial de la tubería, teniendo una segunda porción de diámetro pequeño un diámetro más pequeño que la segunda porción de gran diámetro, y una porción escalonada dispuesta entre la segunda porción de gran diámetro y la segunda porción de pequeño diámetro, insertándose la tubería de conexión en la segunda porción de gran diámetro, estando el saliente en contacto con la porción escalonada, y teniendo la tubería de conexión una superficie periférica exterior conectada a una superficie periférica interior de la segunda porción de gran diámetro, proporcionándose la tubería de conexión en una superficie periférica exterior del cuerpo de tubería y que tiene una superficie periférica interior conectada a la superficie periférica exterior del cuerpo de tubería.

En la configuración i), la primera tubería de la tubería de refrigerante incluye el cuerpo de tubería que incluye acero inoxidable y la tubería de conexión proporcionada en el extremo del cuerpo de tubería y que incluye un material diferente del acero inoxidable, e incluyendo la segunda tubería un material que es el mismo material de la tubería de conexión que está conectada a la tubería de conexión. Por lo tanto, la soldadura fuerte del acero inoxidable es innecesaria y la primera tubería y la segunda tubería pueden conectarse fácilmente.

- 5 (2) En la configuración ii), la primera tubería de la tubería de refrigerante incluye el cuerpo de tubería que incluye acero inoxidable y la tubería de conexión proporcionada en el extremo del cuerpo de tubería y que incluye un material diferente del acero inoxidable, e incluyendo la segunda tubería un material cuyo componente principal es el mismo que el componente principal del material de la tubería de conexión que está conectada a la tubería de conexión. Por lo tanto, la soldadura fuerte del acero inoxidable es innecesaria y la primera tubería y la segunda tubería pueden conectarse fácilmente.
- (3) La tubería de conexión y la segunda tubería preferiblemente incluyen materiales diferentes que tienen el mismo componente principal.
- 10 Como se describió anteriormente, cuando una conexión y la segunda tubería incluyen diferentes materiales que tienen el mismo componente principal, la primera tubería y la segunda tubería aún se pueden conectar fácilmente.
- (4) La tubería de conexión y la segunda tubería incluyen preferiblemente cobre, una aleación de cobre, aluminio o una aleación de aluminio.
- En esta configuración, la tubería de conexión y la segunda tubería se pueden conectar fácilmente mediante soldadura fuerte utilizando un material de soldadura barato.
- 15 (5) El extremo del cuerpo de tubería y la segunda porción de gran diámetro están dispuestos preferiblemente para superponerse entre sí en la dirección radial de la tubería.
- En esta configuración, en la primera tubería, el cuerpo de tubería que incluye acero inoxidable y la tubería de conexión que incluye un material distinto del acero inoxidable se pueden conectar en un entorno de alta temperatura mediante soldadura fuerte en un horno en un entorno de reducción de hidrógeno, por ejemplo, para eliminar una película de óxido del cuerpo de tubería. Sin embargo, cuando un material distinto del acero inoxidable, tal como el cobre, se expone a un ambiente de alta temperatura, existe la posibilidad de que se reduzca su resistencia. Por lo tanto, al superponer el cuerpo de tubería que incluye acero inoxidable y la segunda tubería en la dirección radial de la tubería, la tubería de conexión que tiene resistencia reducida no existe sola en la tubería de refrigerante, y el cuerpo de tubería y la segunda tubería pueden compensar la disminución de resistencia de la tubería de conexión.
- 20 (6) Preferiblemente, el cuerpo de tubería incluye una primera porción de diámetro pequeño y una primera porción de diámetro grande que tiene un diámetro mayor que la primera porción de diámetro pequeño, y la tubería de conexión se proporciona en una superficie periférica exterior de la primera porción de diámetro pequeño.
- (7) La segunda porción de diámetro pequeño de la segunda tubería y la primera porción de diámetro grande del cuerpo de tubería tienen preferiblemente el mismo diámetro exterior.
- 30 En un proceso de fabricación del aparato de refrigeración, cuando la tubería de refrigerante se conecta mediante soldadura fuerte, se dobla o similar, la tubería de refrigerante se puede fijar o sujetar usando una plantilla en algunos casos. Como se describió anteriormente, haciendo que la primera porción de diámetro grande de la primera tubería y la segunda porción de diámetro pequeño de la segunda tubería tengan el mismo diámetro exterior, es posible fijar la primera porción de diámetro grande de la primera tubería y la segunda porción de diámetro pequeño de la segunda tubería usando una plantilla común, y para facilitar la fabricación.
- 35 (8) La segunda porción de diámetro pequeño de la segunda tubería y la primera porción de diámetro grande del cuerpo de tubería tienen preferiblemente el mismo diámetro interior.
- Esta configuración puede suprimir la fluctuación de presión de un refrigerante que fluye en la tubería de refrigerante.
- 40 (9) La segunda porción de gran diámetro de la segunda tubería tiene preferiblemente una abertura dispuesta mirando hacia arriba.
- En esta configuración, el material de soldadura fuerte se puede verter fácilmente entre la superficie periférica interior de la segunda porción de gran diámetro de la segunda tubería y la superficie periférica exterior de la tubería de conexión de la primera tubería, y la conexión entre la primera tubería y la segunda tubería se puede facilitar.
- 45 (10) La segunda tubería está prevista preferentemente en un componente de elemento que constituye el circuito frigorífico.
- (11) El componente de elemento es preferiblemente un compresor.
- (12) La primera tubería constituye preferiblemente una junta que conecta la segunda tubería y otra tubería que incluye acero inoxidable entre sí.
- 50 Esta configuración puede reducir el tamaño de la primera tubería y facilitar la operación de proporcionar una conexión en el cuerpo de tubería.

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

#### Breve descripción de los dibujos

- 5 [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.
- [FIG. 2] La FIG. 2 es una vista en sección que ilustra una porción 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 porción A en la FIG. 2.
- 10 [FIG. 4] La FIG. 4 es una vista en sección que ilustra una porción conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una segunda realización.
- [FIG. 5] La FIG. 5 es una vista en sección que ilustra el estado antes de la soldadura fuerte de un cuerpo de tubería y una tubería de conexión de la primera tubería.
- [FIG. 6] Las FIGS. 6A, 6B y 6C son vistas en sección que ilustran una modificación del cuerpo de tubería.
- 15 [FIG. 7] Las FIGS. 7A y 7B son vistas en sección que ilustran una modificación adicional del cuerpo de tubería.
- [FIG.8] Las FIGS. 8A y 8B son vistas en sección que ilustran una modificación adicional del cuerpo de tubería.
- [FIG. 9] La FIG. 9 es una vista en sección que ilustra una modificación adicional del cuerpo de tubería.
- [FIG. 10] La FIG. 10 es una vista en sección que ilustra una porción conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una tercera realización.
- 20 [FIG. 11] La FIG. 11 es una vista en sección que ilustra una porción conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una cuarta realización.

#### Descripción de realizaciones

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

[Primera realización]

- 25 [Configuración general del aparato de refrigeración]

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

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

- 30 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 sí mediante una tubería de refrigerante 10.

- 35 El aparato de refrigeración 1 incluye un circuito refrigerante 4 que realiza un ciclo de refrigeración por compresión de vapor. El circuito de refrigerante 4 incluye una pluralidad de componentes de elementos y una tubería de refrigerante 10 que conecta la pluralidad de componentes de elementos. 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 17, válvulas de cierre 18L y 18G, y similares, que están conectados 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.

- 40 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.

- 45 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 18G se proporcionan en la unidad exterior 2. El compresor 12 comprime el refrigerante aspirado desde un tubo de succión y lo descarga desde

un tubo de descarga. Como el compresor 12 se pueden adoptar, por ejemplo, varios compresores, tal como, por ejemplo, un compresor de espiral.

5 El silenciador 13 suprime las pulsaciones de presión del refrigerante descargado del compresor 12. En lugar del silenciador 13 o además del mismo, se puede proporcionar un separador de aceite entre el tubo 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 desde el compresor 12.

10 El intercambiador de calor exterior 14 intercambia calor entre el refrigerante y el aire exterior. Como el 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.

15 El acumulador 16 está dispuesto entre un puerto 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.

20 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 de cuatro vías 17 cambia al primer estado, y cuando el acondicionador de aire 1 realiza una operación de calefacción, la válvula de conmutación de cuatro vías 17 cambia al segundo estado.

[Configuración de la tubería de refrigerante]

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

30 Una tubería de refrigerante 10A ilustrada en la FIG. 2 está conectada a al menos un componente de elemento X entre la pluralidad de componentes de elemento 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 la tubería".

(Primera tubería)

La primera tubería 21 incluye un cuerpo de tubería 21a y una tubería de conexión 21b. El cuerpo de tubería 21a y la tubería de conexión 21b son elementos separados.

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

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

45 En el cuerpo de tubería 21a, la primera porción de pequeño diámetro 21a1 y la primera porción escalonada 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 no reducida se define como la primera porción de gran diámetro 21a2.

50 La tubería de conexión 21b incluye un material diferente del material del cuerpo de tubería 21a. La tubería de conexión 21b según la presente realización incluye cobre. El "cobre" descrito en el presente documento es "cobre puro" que contiene cobre como componente principal en una cantidad del 99,9 % en peso o más. La tubería de conexión 21b es una tubería recta que tiene un diámetro exterior y un diámetro interior constantes. Una longitud de la tubería de conexión 21b en la dirección axial de la tubería es más corta que una longitud del cuerpo de tubería 21a en la dirección axial de la tubería. La longitud de la tubería de conexión 21b en la dirección axial de la tubería es más larga que la longitud de la primera porción de pequeño diámetro 21a1 del cuerpo de tubería 21a en la dirección axial de la tubería.

El diámetro interior de la tubería de conexión 21b es ligeramente mayor que el diámetro exterior de la primera porción de pequeño diámetro 21a1.

5 La primera porción de pequeño diámetro 21a1 del cuerpo de tubería 21a se inserta dentro de la tubería de conexión 21b en la dirección radial de la tubería. Una superficie periférica interior de la tubería de conexión 21b y una superficie periférica exterior de la primera porción de pequeño diámetro 21a1 están dispuestas enfrentadas entre sí en la dirección radial de la tubería. La superficie periférica interior de la tubería de conexión 21b y la superficie periférica exterior de la primera porción de pequeño diámetro 21a1 se sueldan con un primer material de soldadura fuerte B1. En la FIG. 2 y las FIGS. 3 a 11 que se describen a continuación, el espesor del primer material de soldadura fuerte B1 en la dirección radial de la tubería está exagerado para mostrar claramente la parte soldada. Lo mismo se aplica a un  
10 segundo material de soldadura fuerte B2 que se describe más adelante.

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

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

15 En primer lugar, dado que se forma una película pasiva (película de óxido) sobre una superficie de acero inoxidable como material del 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 en el refrigerante, y la mezcla puede afectar negativamente al rendimiento del refrigerante o del componente del elemento X (por ejemplo, el compresor 12) al que fluye el refrigerante. Por lo tanto, se requiere una operación de eliminación del fundente después de la soldadura fuerte.  
20

El acero inoxidable como material del cuerpo de tubería 21a provoca fragilidad denominada sensibilización cuando se calienta. 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 rango de temperatura en el que es probable que se produzca la sensibilización y un tiempo de aplicación del calor.  
25

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 lo tanto, la soldadura fuerte se puede realizar a una temperatura y un tiempo que puedan suprimir la aparición de sensibilización. Usando SUS304L que tiene una cantidad de carbono menor que SUS304, como cuerpo de tubería 21a, se puede suprimir la sensibilización del cuerpo de tubería 21a.  
30

La tubería de conexión 21b tiene un saliente 21b1 que sobresale en la dirección axial de la tubería desde la primera porción de pequeño diámetro 21a1 como extremo del cuerpo de tubería 21a. La cantidad de saliente T1 del saliente 21b1 es, por ejemplo, 0,1 mm o más y 25 mm o menos. La cantidad de saliente T1 es preferentemente de 1,0 mm o más y de 5,0 mm o menos. La cantidad de saliente T1 es más preferentemente 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 superposición R1 del cuerpo de tubería 21a y la tubería de conexión 21b en la dirección radial de la tubería. La cantidad de superposición R1 es, por ejemplo, 7,0 mm.  
35  
40

(Segunda tubería)

Como se ilustra en las FIGS. 2 y 3, la segunda tubería 22 está conectada a un extremo de la primera tubería 21 en la dirección axial de la tubería. La segunda tubería 22 sobresale del componente del elemento X tal como el compresor 12, constituye una parte del componente del elemento X y constituye una parte de la tubería de refrigerante 10A. La segunda tubería 22 según la presente realización incluye un material diferente del cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 e igual que la tubería de conexión 21b. La segunda tubería 22 según la presente realización incluye cobre.  
45

La segunda tubería 22 tiene una segunda porción de gran diámetro 22a, una segunda porción escalonada 22c y una segunda porción de pequeño diámetro 22b dispuestas en la dirección axial de la tubería. La segunda porción de gran diámetro 22a está dispuesta en un extremo (parte superior) de la segunda tubería 22 en la dirección axial de la tubería. La segunda porción de diámetro pequeño 22b está dispuesta en el otro extremo (parte inferior) de la segunda tubería 22 en la dirección axial de la tubería. Un extremo inferior de la segunda porción 22b de diámetro pequeño está conectado directamente al componente de elemento X. La segunda porción escalonada 22c está dispuesta entre la segunda porción de gran diámetro 22a y la segunda porción de pequeño diámetro 22b.  
50

En la segunda tubería 22, la segunda porción de gran diámetro 22a y la segunda porción escalonada 22c se forman agrandando un extremo de una tubería que tiene el diámetro exterior D en la dirección radial de la tubería, y una parte donde el diámetro no se agranda se define como la segunda porción de pequeño diámetro 22b.  
55

La segunda porción de gran diámetro 22a está dispuesta de manera que una abertura mire hacia arriba. Un diámetro interior de la segunda porción de gran diámetro 22a es ligeramente mayor que el diámetro exterior de la tubería de conexión 21b en la primera tubería 21. La tubería de conexión 21b de la primera tubería 21 se inserta dentro de la segunda porción de gran diámetro 22a en la dirección radial de la tubería. Una superficie periférica interior de la segunda porción de gran diámetro 22a y una superficie periférica exterior de la tubería de conexión 21b están dispuestas enfrentadas entre sí en la dirección radial de la tubería. El saliente 21b1 de la tubería de conexión 21b está en contacto con la segunda porción escalonada 22c de la segunda tubería 22.

La superficie periférica interior de la segunda porción de gran diámetro 22a y la superficie periférica exterior de la tubería de conexión 21b se sueldan con el segundo material de soldadura fuerte B2. Esta soldadura es soldadura manual, tal como soldadura con soplete (soldadura con quemador). Dado que la tubería de conexión 21b de la primera tubería 21 y de la segunda tubería 22, las cuales incluyen cobre, se puede conectar fácilmente mediante soldadura fuerte usando un material de soldadura barato tal como soldadura fuerte de cobre fósforo.

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 tubería de conexión 21b que está en contacto con la segunda porción escalonada 22c de la segunda tubería 22. En consecuencia, la soldadura fuerte se puede realizar más fácilmente.

Como se ilustra en la FIG. 3, la tubería de conexión 21b se superpone a la segunda tubería 22 en la dirección radial de la tubería en un rango indicado por R2. Esta cantidad de superposición R2 tiene sustancialmente la misma dimensión que la cantidad de superposición R1 entre la tubería de conexión 21b y el cuerpo de tubería 21a. La tubería de conexión 21b sobresale de la segunda tubería 22 en la dirección axial de la tubería. La cantidad de saliente T2 de la tubería de conexión 21b es menor que la cantidad de superposición R2. La cantidad de saliente T2 es, por ejemplo, 2 mm o más y 3 mm o menos.

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

En la presente realización, la tubería de conexión 21b de la primera tubería 21 tiene el saliente 21b1 que sobresale del cuerpo de tubería 21a en la dirección axial de la tubería. Sin embargo, en la FIG. 3, suponiendo que la tubería de conexión 21b es más corta en la dirección axial de la tubería y la tubería de conexión 21b se retrae hacia arriba sin sobresalir del cuerpo de tubería 21a, habrá un ligero espacio entre la segunda porción de gran diámetro 22a de una segunda tubería 22 y el extremo inferior de la primera porción de diámetro pequeño 21a1 de la primera tubería 21 en la dirección radial de la tubería, y también se reducirá la cantidad de superposición R2 entre una tubería de conexión 21b y una segunda tubería 22. Por lo tanto, existe la posibilidad de que disminuya la resistencia de la conexión entre la tubería de conexión 21b y la segunda tubería 22.

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

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 del elemento X, calentando la porción 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 tubería de conexión 21b permanece conectada al cuerpo de tubería 21a, y la segunda tubería 22 del nuevo componente de elemento X se pueden conectar a la tubería de conexión 21b.

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

5 El cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 incluye acero inoxidable y tiene una resistencia mayor que la segunda tubería 22 que incluye cobre. Por lo tanto, un espesor de pared del cuerpo de tubería 21a puede hacerse más delgado que un espesor de pared de la segunda tubería 22. En este caso, dado que el diámetro interior de la primera porción de gran diámetro 21a2 del cuerpo de tubería 21a es mayor que el diámetro interior de la segunda porción de pequeño diámetro 22b de la segunda tubería 22, es ligeramente desventajoso en términos de suprimir la fluctuación de presión del refrigerante, pero es posible reducir el peso de la tubería de refrigerante 10A y facilitar el procesamiento de la tubería de refrigerante 10A.

[Segunda realización]

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

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.

15 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 sí.

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

25 En la primera tubería 21 en la tubería de refrigerante 10A según la primera realización, dado que la primera porción de gran diámetro 21a2 del 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 manipular durante soldadura fuerte en horno entre el cuerpo de tubería 21a y la tubería de conexión 21b. En la primera tubería 21 según la presente realización, el 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 sí. 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 tubería 21 que se pueden introducir en el horno a la vez y, por lo tanto, se puede mejorar la eficiencia de la producción.

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

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

45 De esta manera, intercalando el metal de relleno de anillo Ba para soldadura fuerte entre la tubería de conexión 21b y la primera porción escalonada 21a3, la soldadura fuerte se puede realizar en un estado en el que la tubería de conexión 21b, el cuerpo de tubería 21a y el metal de relleno de anillo Ba para soldadura fuerte están relativamente posicionados. 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 cuerpo de tubería 21a y la 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 porción de pequeño diámetro 21a1 y la superficie periférica interior de la tubería de conexión 21b.

(Modificación del cuerpo de tubería 21a)

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

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

5 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 6A, el 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 porción de gran diámetro 21a2. La soldadura se realiza en una periferia exterior de la primera porción de gran diámetro 21a2 en el área de soldadura Y1, y luego, la primera porción de gran diámetro 21a2 y la tercera tubería 23 se funden y se conectan entre sí.

10 El área de soldadura Y1 está situada en un extremo de la primera tubería 21 opuesto a la segunda tubería 22 en un rango en el que el cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y la tercera tubería 23 se superponen entre sí 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 rango en el que el cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y la tercera tubería 23 se superponen entre sí 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 cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y la  
15 tercera tubería 23. Además, en comparación con un caso en el que una parte a tope entre el 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 porción conectada entre el cuerpo de tubería 21a y la tercera tubería 23, y se puede obtener una estructura que soporta grandes tensiones.

20 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 6B, el 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 primera porción de gran diámetro 21a2 en la dirección axial de la tubería.

25 Como se ilustra en la FIG. 6A, cuando la primera porción de gran diámetro 21a2 y la tercera tubería 23 están conectadas entre sí 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 porción de gran diámetro 21a2 y la primera porción escalonada 21a3. Por lo tanto, en el ejemplo mostrado en la FIG. 6B, conectando la primera porción de gran diámetro 21a2 y la tercera tubería 23 entre sí también en el área de soldadura Y2, se puede restringir el movimiento de la tercera tubería 23 y concentración de tensión generada en el cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 puede suprimirse.

30 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 porción de gran diámetro 21a2 formada en el cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21, y la primera porción de gran diámetro 21a2 y la tercera tubería 23 están conectadas entre sí mediante soldadura. La primera porción de gran diámetro 21a2 según la presente modificación es más corta en la dirección axial del tubo que la primera porción de gran diámetro 21a2 ilustrada en la FIG. 6A, y el cuerpo de tubería 21a de la primera  
35 tubería 21 y de la tercera tubería 23 están soldados entre sí circunferencialmente en un área Y3 en la dirección axial de la tubería. En la presente modificación, dado que la primera porción de gran diámetro 21a2 es más corta, se puede conectar todo un rango de la primera porción de gran diámetro 21a2 en la dirección axial de la tubería a la tercera tubería 23 soldando en una ubicación Y3.

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

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

45 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 7A, el 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 porción de pequeño diámetro 23a1, una tercera porción de gran diámetro 23a2 y una tercera porción escalonada 23a3. La tercera porción de pequeño diámetro 23a1 está dispuesta en el extremo de la tercera tubería 23 y se inserta en el  
50 cuerpo de tubería 21a. El 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 rango de la tercera porción de pequeño diámetro 23a1 en la dirección axial de la tubería.

55 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 7B, el 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 cuerpo de tubería 21a. El cuerpo de tubería 21a y la tercera tubería 23 están soldados sobre una superficie empalmada Y5.

En la modificación ilustrada en las FIGS. 8A y 8B, una cuarta porción de gran diámetro 21a4 que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la primera porción de gran diámetro 21a2 y una cuarta porción escalonada 21a5 dispuesta entre la primera porción de gran diámetro 21a2 y la cuarta porción de gran diámetro 21a4 están formadas el cuerpo

de tubería 21a de la primera tubería 21. El extremo de la tercera tubería 23 se inserta en la cuarta porción de gran diámetro 21a4, y la cuarta porción de gran diámetro 21a4 y la tercera tubería 23 se conectan entre sí mediante soldadura.

5 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 8A, la cuarta porción 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 porción de gran diámetro 21a4. La soldadura se realiza en una periferia exterior de la cuarta porción de gran diámetro 21a4 en el área de soldadura Y1, y luego, la cuarta porción de gran diámetro 21a4 y la tercera tubería 23 se funden y se conectan entre sí.

10 El área de soldadura Y1 está situada en un extremo de la primera tubería 21 opuesto a la segunda tubería 22 en un rango en el que el cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y la tercera tubería 23 se superponen entre sí 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 rango en el que el cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y la tercera tubería 23 se superponen entre sí 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 cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 y la  
15 tercera tubería 23. Además, en comparación con un caso en el que una parte a tope entre el 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 porción conectada entre el cuerpo de tubería 21a y la tercera tubería, y se puede obtener una estructura que soporta grandes tensiones.

20 En un ejemplo ilustrado en la FIG. 8B, el 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 cuarta porción de gran diámetro 21a4 en la dirección axial de la tubería.

25 Como se ilustra en la FIG. 8A, cuando la cuarta porción de gran diámetro 21a4 y la tercera tubería 23 están conectadas entre sí 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 cuarta porción de gran diámetro 21a4 y la cuarta porción escalonada 21a5. Por lo tanto, en el ejemplo mostrado en la FIG. 8B, conectando la cuarta porción de gran diámetro 21a4 y la tercera tubería 23 entre sí 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.

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

[Tercera realización]

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

45 En la tubería de refrigerante 10A según la presente realización, la estructura de la primera tubería 21 es diferente de la primera realización. El cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 tiene un diámetro interior y un diámetro exterior D constantes, y no incluye la primera porción de gran diámetro, la primera porción de pequeño diámetro y la primera porción escalonada como en la primera realización.

50 La presente realización produce efectos funcionales sustancialmente similares a los de la primera realización. Puesto que la primera porción de pequeño diámetro 21a1 es innecesaria en la primera tubería 21, existe la ventaja de que se facilita el procesamiento. Sin embargo, en la presente realización, es necesario aumentar el diámetro exterior de la segunda porción de gran diámetro 22a de la segunda tubería 22 para que sea mayor que en la primera realización, y resulta difícil procesar la segunda tubería 22. A este respecto, la primera realización es más ventajosa.

[Cuarta realización]

La FIG. 11 es una vista en sección que ilustra una porción conectada entre una primera tubería y una segunda tubería de una tubería de refrigerante según una cuarta 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. En la tubería de conexión 21b de la primera tubería 21, la cantidad de saliente T1 del saliente 21b1 que sobresale del cuerpo de tubería 21a en la dirección axial de la tubería es mayor que la cantidad de

superposición R1 con el cuerpo de tubería 21a. La cantidad de saliente T1 del saliente 21b1 es mayor que la cantidad de superposición R2 de la 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 tubería de conexión 21b existe a medio camino en la dirección axial de la tubería.

- 5 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 la tubería de conexión 21b que tiene una posibilidad de reducción de resistencia debido a la soldadura fuerte en el horno existe solo, la primera realización es más ventajosa en términos de resistencia.

[Otras realizaciones]

- 10 En las realizaciones, la tubería de conexión 21b de la primera tubería 21 y la segunda tubería 22 incluyen cobre. Sin embargo, no es necesario que estas tuberías incluyan cobre, sino que el material se puede cambiar adecuadamente. Por ejemplo, la tubería de conexión 21b de la primera tubería 21 y de la segunda tubería 22 puede 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 elemento que no requiere tratamiento fundente o similar y se suelda fácilmente. Como aleación de cobre, por ejemplo, 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 tubería de conexión 21b de la primera tubería 21 y de la segunda tubería 22 sólo tiene que incluir materiales que tengan el mismo componente principal. Así, una de las tuberías de conexión 21b de la primera tubería 21 o de la segunda tubería 22 puede incluir cobre y el otro puede incluir una aleación de cobre, además de un caso en el que ambos incluyen cobre o un caso en el que ambos incluyen una aleación de cobre. Cuando tanto la tubería de conexión 21b de la primera tubería 21 como de la segunda tubería 22 incluyen una aleación de cobre, los componentes distintos del componente principal pueden ser diferentes entre sí. Es decir, la tubería de conexión 21b y la segunda tubería 22 pueden incluir diferentes materiales que tengan el mismo componente principal. En este caso, ambos se pueden soldar sin utilizar fundente.

- 30 La tubería de conexión 21b de la primera tubería 21 y de la segunda tubería 22 puede incluir aluminio o una aleación de aluminio. En la presente memoria descriptiva, "aluminio" es "aluminio puro" que contiene un 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 un 95 % en peso o más de aluminio. Tanto la tubería de conexión 21b de la primera tubería 21 como de la segunda tubería 22 pueden incluir aluminio, ambas tuberías pueden incluir una aleación de aluminio, o una de las tuberías puede incluir aluminio y la otra tubería puede incluir una aleación de aluminio. Cuando tanto la tubería de conexión 21b de la primera tubería 21 como de la segunda tubería 22 incluyen una aleación de aluminio, los componentes distintos del componente principal pueden ser diferentes.

- 35 Los materiales tales como cobre, una aleación de cobre, aluminio y una aleación de aluminio, que se usan ampliamente como la segunda tubería 22 que constituye una parte del componente de elemento X, se pueden usar para formar la tubería de conexión 21b de la primera tubería 21 y luego producir la tubería de refrigerante 10A que tenga una alta versatilidad en términos de conexión con la segunda tubería 22.

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

[Funcionamiento y efectos de las realizaciones]

- 45 (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 cuerpo de tubería 21a que incluye acero inoxidable y la tubería de conexión 21b proporcionada en un extremo del cuerpo de tubería 21a en la dirección axial de la tubería e incluyendo un material diferente al acero inoxidable. La tubería de conexión 21b tiene el saliente 21b1 que sobresale en la dirección axial de la tubería desde el extremo del cuerpo de tubería 21a. La segunda tubería 22 incluye el mismo material que la tubería de conexión 21b. La segunda tubería 22 incluye la segunda porción de gran diámetro 22a dispuesta en un extremo en la dirección axial de la tubería, teniendo la segunda porción de pequeño diámetro 22b un diámetro menor que la segunda porción de gran diámetro 22a, y la segunda porción escalonada 22c dispuesta entre la segunda porción de gran diámetro 22a y la segunda porción de pequeño diámetro 22b. La tubería de conexión 21b se inserta en la segunda porción de gran diámetro 22a. El saliente 21b1 está en contacto con la segunda porción escalonada 22c. La superficie periférica exterior de la tubería de conexión 21b está conectada a la superficie periférica interior de la segunda porción de gran diámetro 22a.

55 En la tubería de refrigerante 10A que tiene la configuración anterior, la soldadura fuerte de acero inoxidable es innecesaria para la conexión entre la primera tubería 21 y la segunda tubería 22, y la primera tubería 21 y la segunda tubería 22 se pueden conectar fácilmente. El acero inoxidable como material del cuerpo de tubería 21a de la primera

tubería 21 es menos costoso que el cobre o similar como material de la segunda tubería 22. Por lo tanto, la tubería de refrigerante 10A según las realizaciones se puede producir a un costo menor que una tubería de refrigerante en su conjunto, incluido el cobre.

5 (2) La tubería de refrigerante 10A según las otras realizaciones descritas anteriormente incluye la primera tubería 21 y la segunda tubería 22, y la primera tubería 21 incluye el cuerpo de tubería 21a que incluye acero inoxidable y la tubería de conexión 21b proporcionada en un extremo del cuerpo de tubería 21a en dirección axial de la tubería e incluyendo un material diferente al acero inoxidable. La tubería de conexión 21b tiene el saliente 21b1 que sobresale en la dirección axial de la tubería desde el extremo del cuerpo de tubería 21a. La segunda tubería 22 incluye un material que tiene el mismo componente principal que el componente principal del material de la tubería de conexión 10  
10 21b, e incluye la segunda porción de gran diámetro 22a dispuesta en un extremo en la dirección axial de la tubería, teniendo la segunda porción de pequeño diámetro 22b un diámetro menor que la segunda porción de gran diámetro 22a, y la segunda porción escalonada 22c dispuesta entre la segunda porción de gran diámetro 22a y la segunda porción de pequeño diámetro 22b. La tubería de conexión 21b se inserta en la segunda porción de gran diámetro 22a. El saliente 21b1 está en contacto con la segunda porción escalonada 22c. La superficie periférica exterior de la tubería de conexión 21b está conectada a la superficie periférica interior de la segunda porción de gran diámetro 22a.  
15

En la tubería de refrigerante 10A que tiene la configuración anterior, la soldadura fuerte de acero inoxidable es innecesaria para la conexión entre la primera tubería 21 y la segunda tubería 22, y la primera tubería 21 y la segunda tubería 22 se pueden conectar fácilmente. El acero inoxidable como material del cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 es menos costoso que el cobre o similar como material de la segunda tubería 22. Por lo tanto, la tubería de refrigerante 10A según las realizaciones se puede producir a un costo menor que una tubería de refrigerante en su conjunto, incluido el cobre.  
20

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

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

25 (4) En las realizaciones, la tubería de conexión 21b y la segunda tubería 22 incluyen cualquiera de 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.

30 (5) En las realizaciones primera y segunda, el extremo del cuerpo de tubería 21a y la segunda porción de gran diámetro 22a están dispuestos para superponerse entre sí en la dirección radial de la tubería. Por lo tanto, en la tubería de refrigerante 10A, la tubería de conexión 21b cuya resistencia puede verse reducida debido a la soldadura fuerte en el horno no existe sola, y el cuerpo de tubería 21a y la segunda tubería 22 pueden compensar la reducción de resistencia de la tubería de conexión 21b.

35 (6) En las realizaciones primera y tercera, el cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 incluye la primera porción de pequeño diámetro 21a1 y la primera porción de gran diámetro 21a2 que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la primera porción de pequeño diámetro 21a1, y la tubería de conexión 21b se proporciona en la superficie periférica exterior de la primera porción de pequeño diámetro 21a1. Por lo tanto, en comparación con un caso en el que el cuerpo de tubería 21a de la primera tubería 21 es una tubería recta que tiene un diámetro interior y un diámetro exterior constantes (en la segunda realización), el diámetro de la segunda porción de gran diámetro 22a de la segunda tubería 22 no necesita ser grande en la dirección radial de la tubería, y se puede facilitar el procesamiento de la segunda tubería 22.  
40

45 (7) En las realizaciones, la segunda porción de pequeño diámetro 22b de la segunda tubería 22 y la primera porción de gran diámetro 21a2 del cuerpo de tubería 21a tienen el mismo diámetro exterior D. Por lo tanto, cuando la primera tubería 21 y la segunda tubería 22 están conectados mediante soldadura fuerte o similares o doblados en el proceso de fabricación del aparato de refrigeración 1, se pueden hacer comunes las plantillas utilizadas para fijar, sujetar y manipular los tubos.

(8) En las realizaciones, la segunda porción de pequeño diámetro 22b de la segunda tubería 22 y la primera porción de gran diámetro 21a2 del cuerpo de tubería 21a tienen el mismo diámetro interior. Por lo tanto, se puede reducir la fluctuación de presión del refrigerante que fluye a través de la tubería de refrigerante 10A.

50 (9) En las realizaciones, la abertura de la segunda porción de gran diámetro 22a de la segunda tubería 22 está dispuesta mirando hacia arriba. Por lo tanto, el segundo material de soldadura fuerte B2 se puede verter fácilmente entre la superficie periférica interior de la segunda porción de gran diámetro 22a de la segunda tubería 22 y la superficie periférica exterior de la tubería de conexión 21b de la primera tubería 21, y la conexión entre la primera tubería 21 y la segunda tubería 22 pueden facilitarse.

55 (10) En la segunda realización, la primera tubería 21 constituye una junta que conecta la segunda tubería 22 y otra tubería 23 que incluye acero inoxidable entre sí. Por lo tanto, es posible reducir el tamaño de la primera tubería 21 y facilitar la operación de proporcionar la tubería de conexión 21b en el cuerpo de tubería 21a.

Debe tenerse en cuenta que la presente divulgación no se limita a la ejemplificación anterior, sino que está indicada por las reivindicaciones adjuntas y pretende incluir todas las modificaciones dentro de las de las reivindicaciones.

**Explicación de referencias**

- 1: APARATO DE REFRIGERACIÓN
- 5 4: CIRCUITO REFRIGERANTE
- 10: TUBERÍA DE REFRIGERANTE
- 10A: TUBERÍA DE REFRIGERANTE
- 12: COMPRESOR
- 21: PRIMERA TUBERÍA
- 10 21a: CUERPO DE TUBERÍA
- 21a1: PRIMERA PORCIÓN DE PEQUEÑO DIÁMETRO
- 21a2: PRIMERA PORCIÓN DE GRAN DIÁMETRO
- 21a3: PRIMERA PORCIÓN ESCALONADA
- 21b: TUBERÍA DE CONEXIÓN
- 15 21b1: SALIENTE
- 22: SEGUNDA TUBERÍA
- 22a: SEGUNDA PORCIÓN DE GRAN DIÁMETRO
- 22b: SEGUNDA PORCIÓN DE PEQUEÑO DIÁMETRO
- 23: TERCERA TUBERÍA
- 20 D: DIÁMETRO EXTERIOR
- X: COMPONENTE DE ELEMENTO

**REIVINDICACIONES**

1. Una tubería de refrigerante (10A) para un circuito de refrigerante (4) de un aparato de refrigeración (1), comprendiendo la tubería de refrigerante:
- un primera tubería (21); y
- 5 un segunda tubería (22), en la que
- la primera tubería (21) incluye un cuerpo de tubería (21a) que incluye acero inoxidable y una tubería de conexión (21b) dispuesta en un extremo del cuerpo de tubería (21a) en una dirección axial de la tubería y que incluye un material diferente del acero inoxidable,
- 10 la tubería de conexión (21b) tiene un saliente (21b1) que sobresale en la dirección axial de la tubería desde el extremo del cuerpo de tubería (21a),
- la segunda tubería (22) incluye una segunda porción de gran diámetro (22a) que incluye un material: i) que es el mismo que el material de la tubería de conexión (21b) o ii) cuyo componente principal es el mismo que un componente principal del material de la tubería de conexión (21b) y dispuesto en un extremo en la dirección axial de la tubería, una segunda porción de pequeño diámetro (22b) que tiene un diámetro más pequeño que la segunda porción de gran diámetro (22a), y una porción escalonada (22c) dispuesta entre la segunda porción de gran diámetro (22a) y la segunda porción de pequeño diámetro (22b),
- 15 la tubería de conexión (21b) se inserta en la segunda porción de gran diámetro (22a),
- el saliente (21b1) está en contacto con la porción escalonada (22c), y
- 20 la tubería de conexión (21b) tiene una superficie periférica exterior conectada a una superficie periférica interior de la segunda porción de gran diámetro (22a),
- caracterizada por que
- la tubería de conexión (21b) está dispuesta en una superficie periférica exterior del cuerpo de tubería (21a) y tiene una superficie periférica interior conectada a la superficie periférica exterior del cuerpo de tubería (21a).
- 25 2. La tubería de refrigerante según la reivindicación 1, opción ii), en la que la tubería de conexión (21b) y la segunda tubería (22) incluyen diferentes materiales cuyos componentes principales son los mismos.
3. La tubería de refrigerante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que la tubería de conexión (21b) y la segunda tubería (22) incluyen cobre, una aleación de cobre, aluminio o una aleación de aluminio.
4. La tubería de refrigerante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el extremo del cuerpo de tubería (21a) y la segunda porción de gran diámetro (22a) están dispuestos para superponerse entre sí en una dirección radial de la tubería.
- 30 5. La tubería de refrigerante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que
- el cuerpo de tubería (21a) incluye una primera porción de pequeño diámetro (21a1) y una primera porción de gran diámetro (21a2) que tiene un diámetro mayor que la primera porción de pequeño diámetro (21a1), y
- 35 la tubería de conexión (21b) está dispuesta en una superficie periférica exterior de la primera porción de pequeño diámetro (21a1).
6. La tubería de refrigerante según la reivindicación 5, en la que la segunda porción de pequeño diámetro (22b) de la segunda tubería (22) y la primera porción de gran diámetro (21a2) del cuerpo de tubería (21a) tienen el mismo diámetro exterior (D).
7. La tubería de refrigerante según la reivindicación 5, en la que la segunda porción de pequeño diámetro (22b) de la segunda tubería (22) y la primera porción de gran diámetro (21a2) del cuerpo de tubería (21a) tienen el mismo diámetro interior.
- 40 8. La tubería de refrigerante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que la primera tubería (21) constituye una junta que conecta la segunda tubería (22) y otra tubería (23) que incluye acero inoxidable entre sí.
9. Un aparato de refrigeración que comprende:
- 45 la tubería de refrigerante (10A) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8; y
- un componente de elemento (X) que constituye un circuito frigorífico (4) y al que está conectado la tubería de refrigerante (10A).

10. El aparato de refrigeración según la reivindicación 9, en el que la segunda tubería (22) está prevista en el elemento (X) que constituye el circuito refrigerante (4).

11. El aparato de refrigeración según la reivindicación 9 o 10, en el que el componente de elemento (X) es un compresor.

FIG. 1

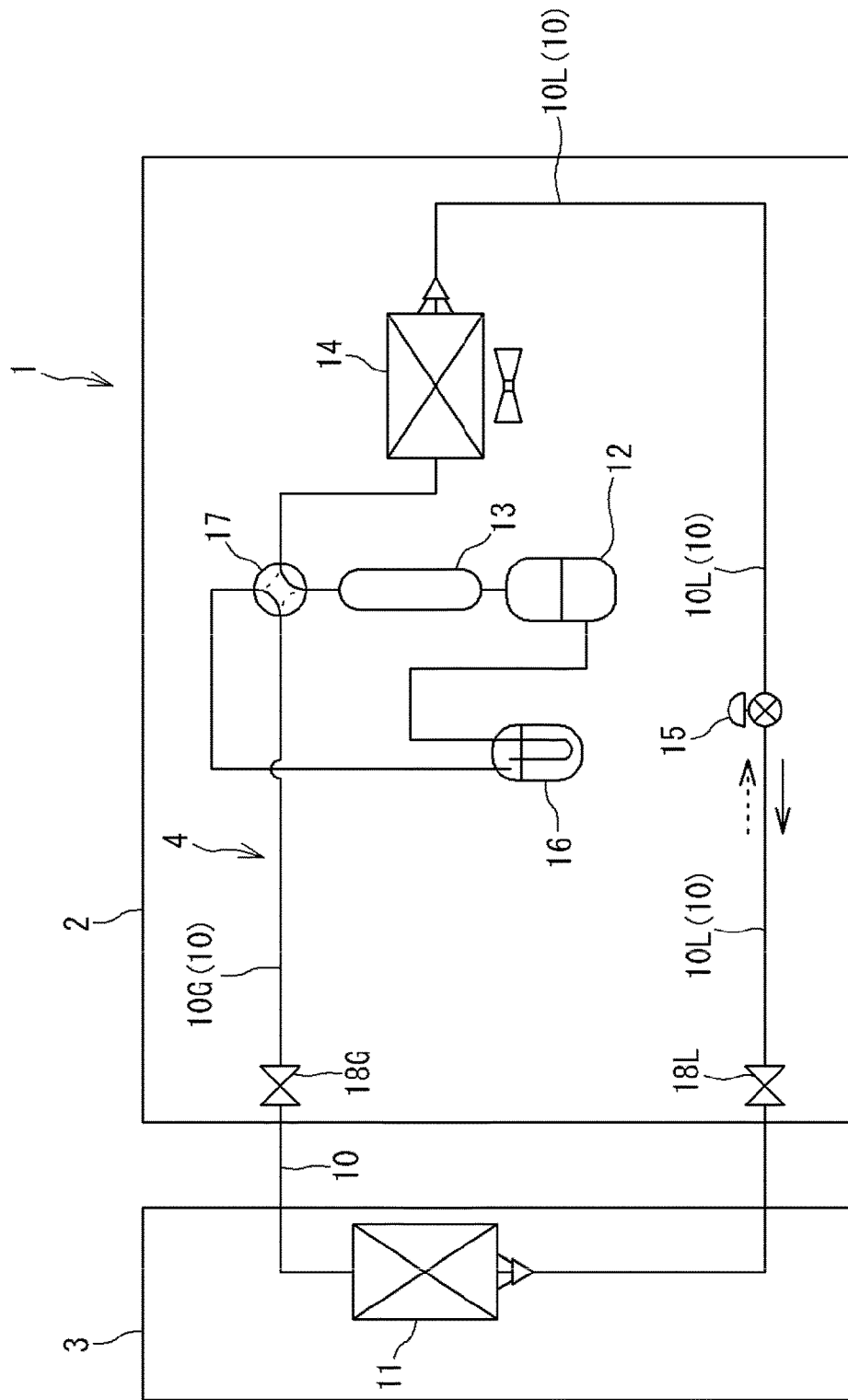


FIG. 2

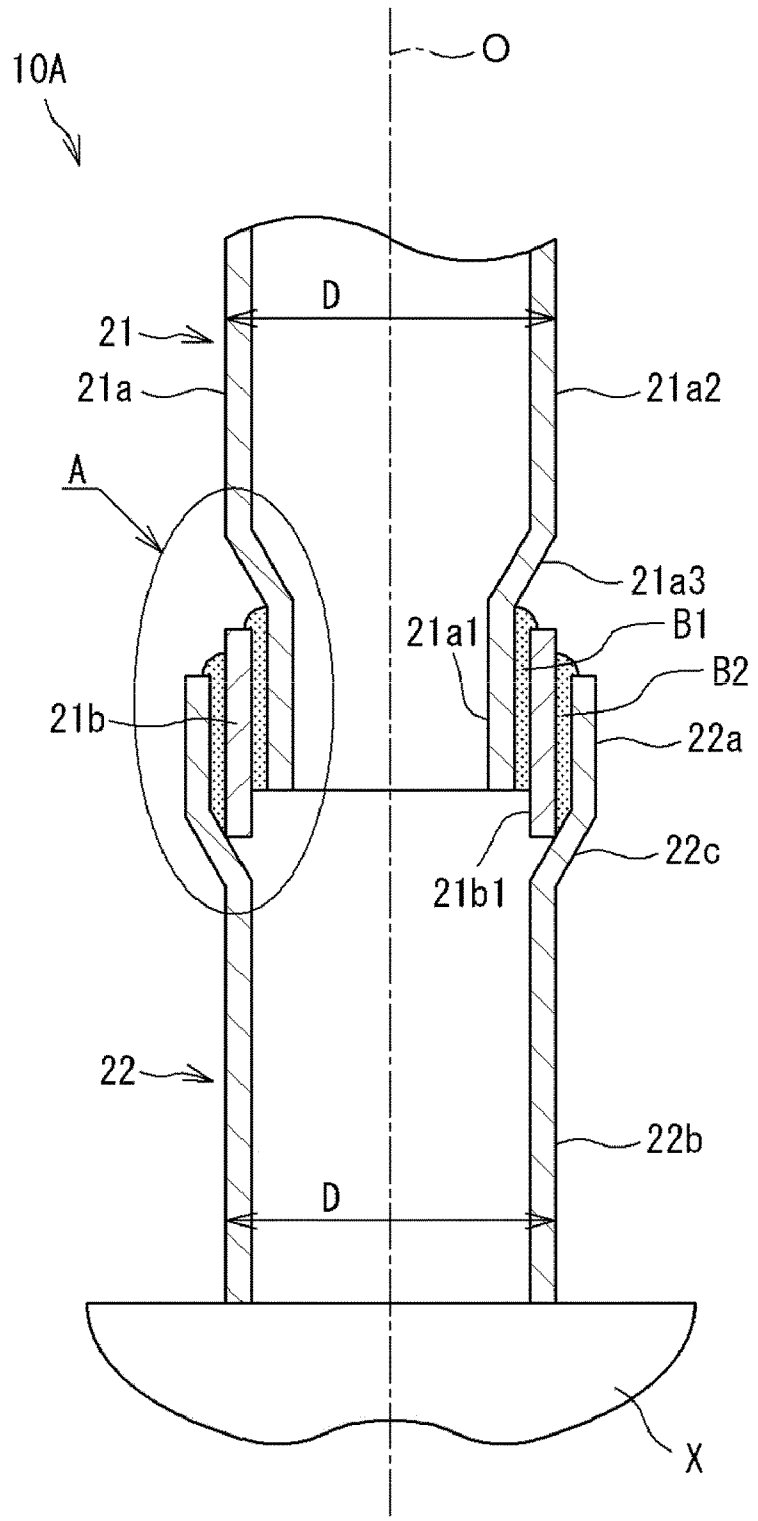


FIG. 3

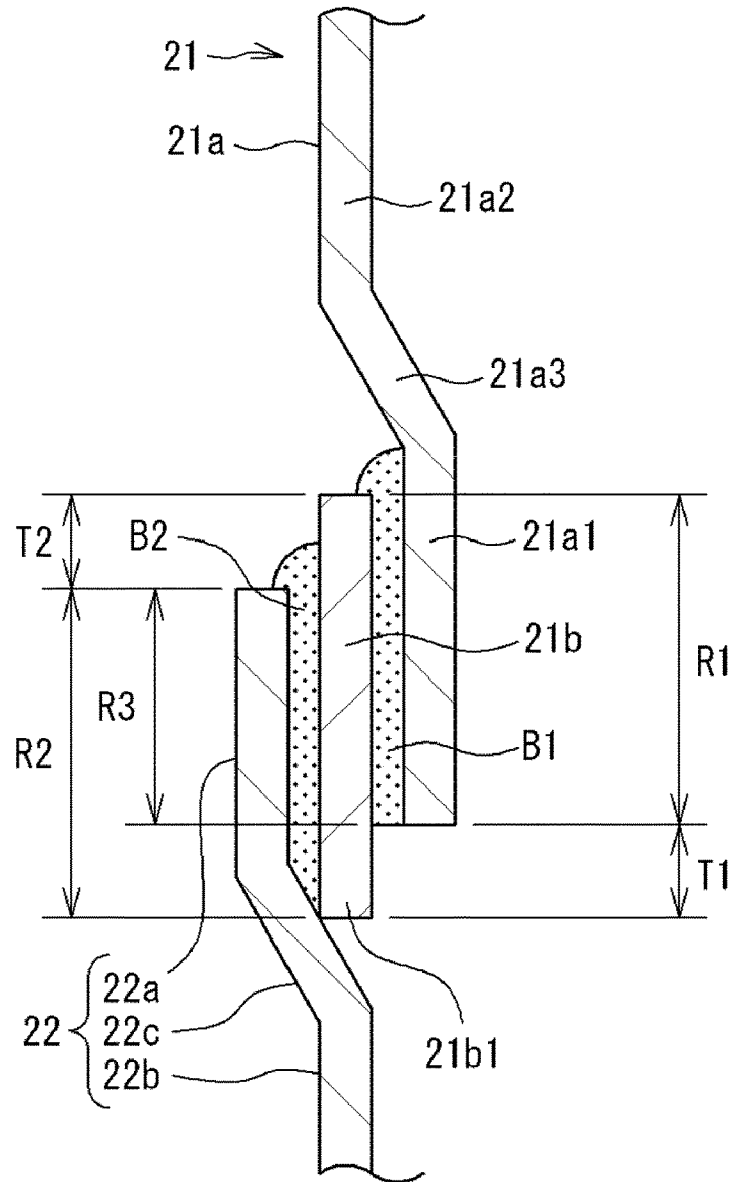


FIG. 4

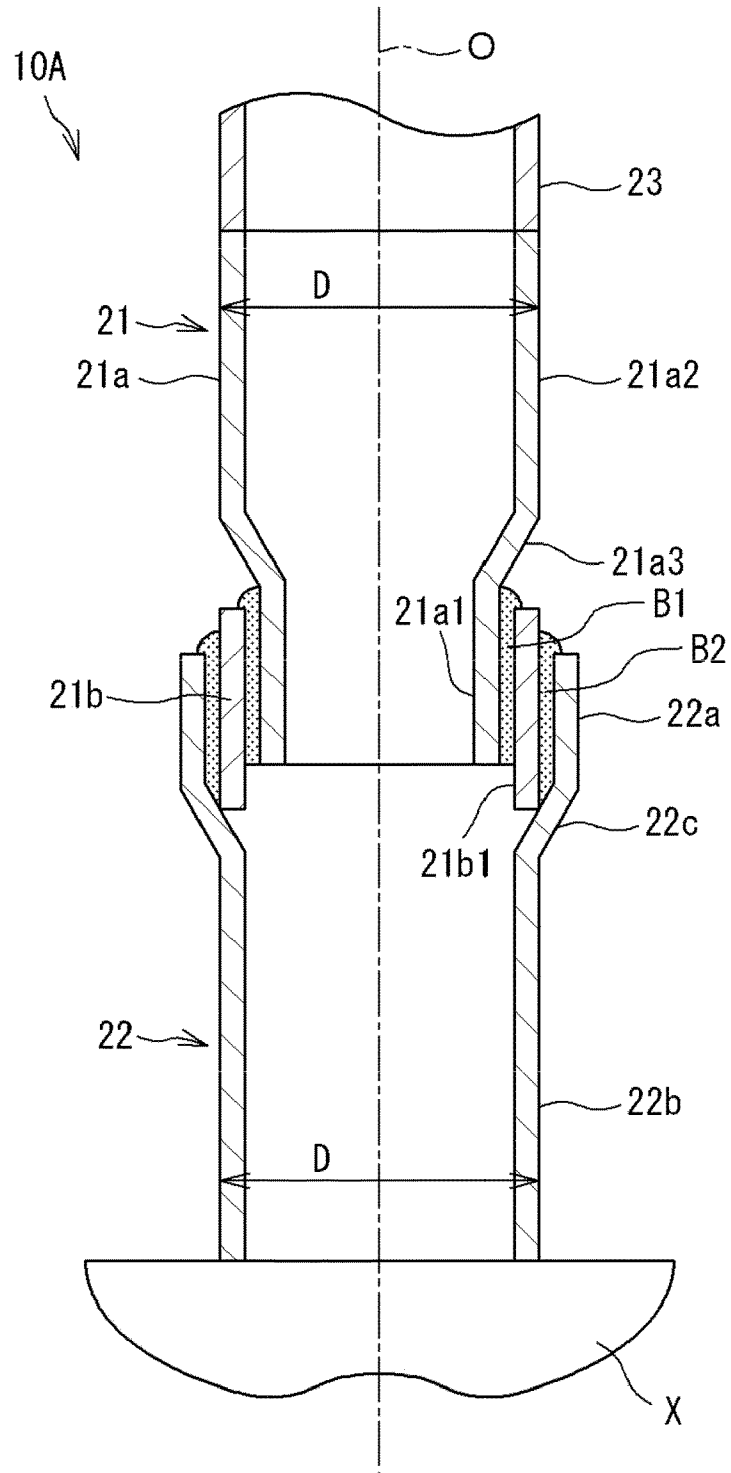


FIG. 5

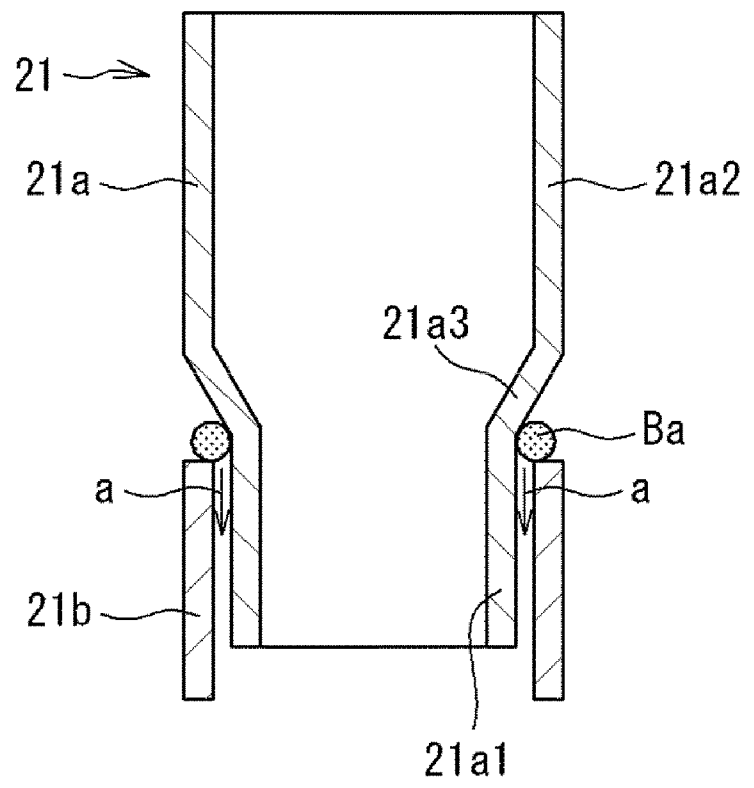


FIG. 6A

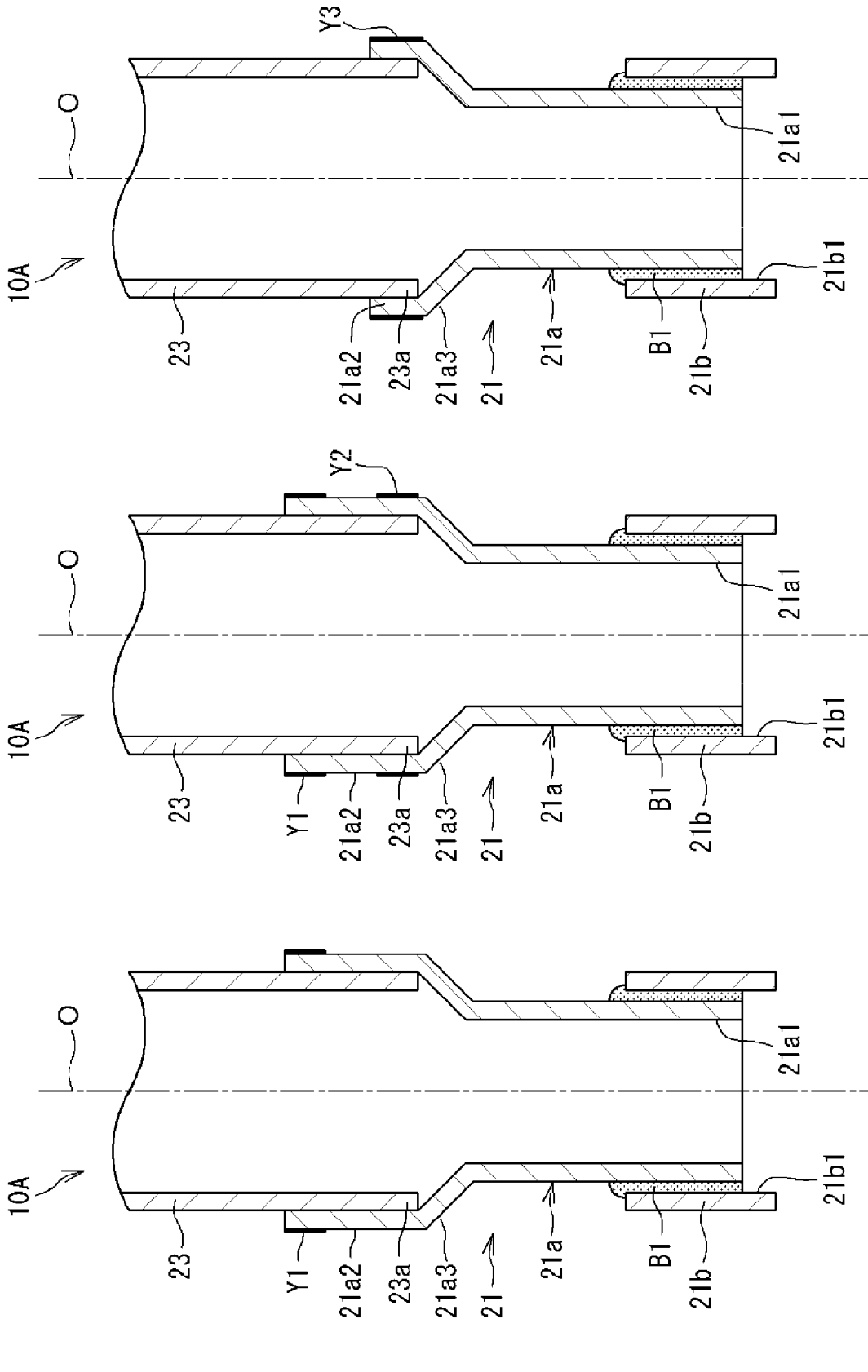


FIG. 6B

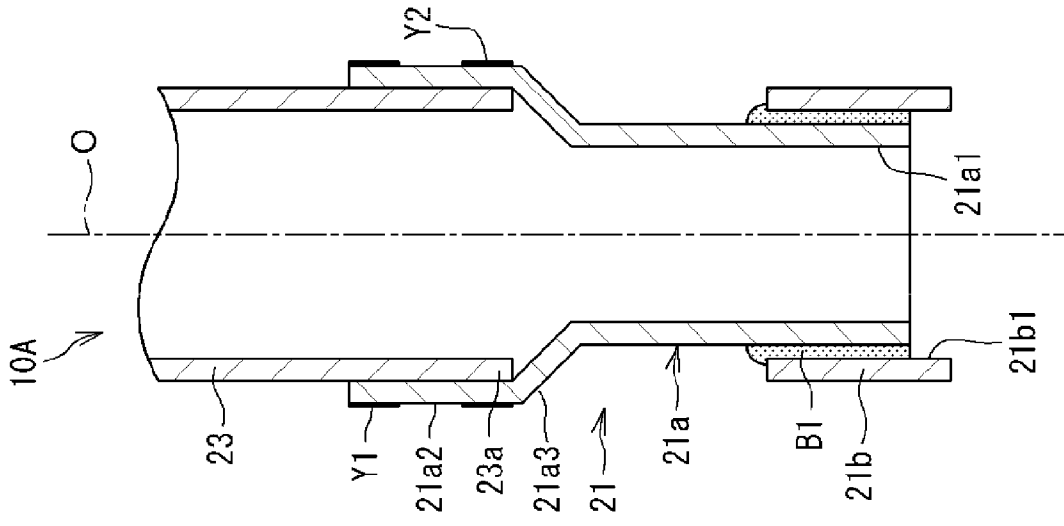


FIG. 6C

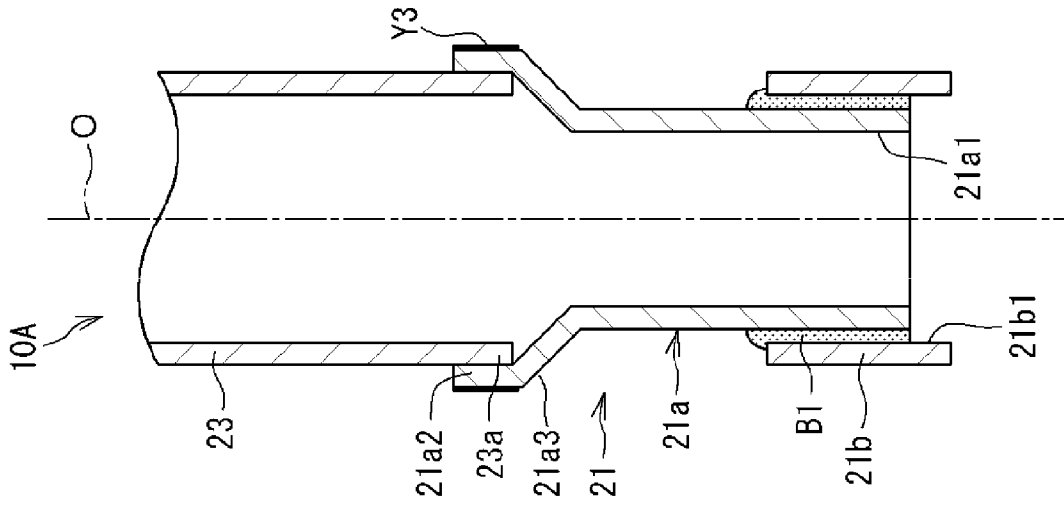


FIG. 7A

FIG. 7B

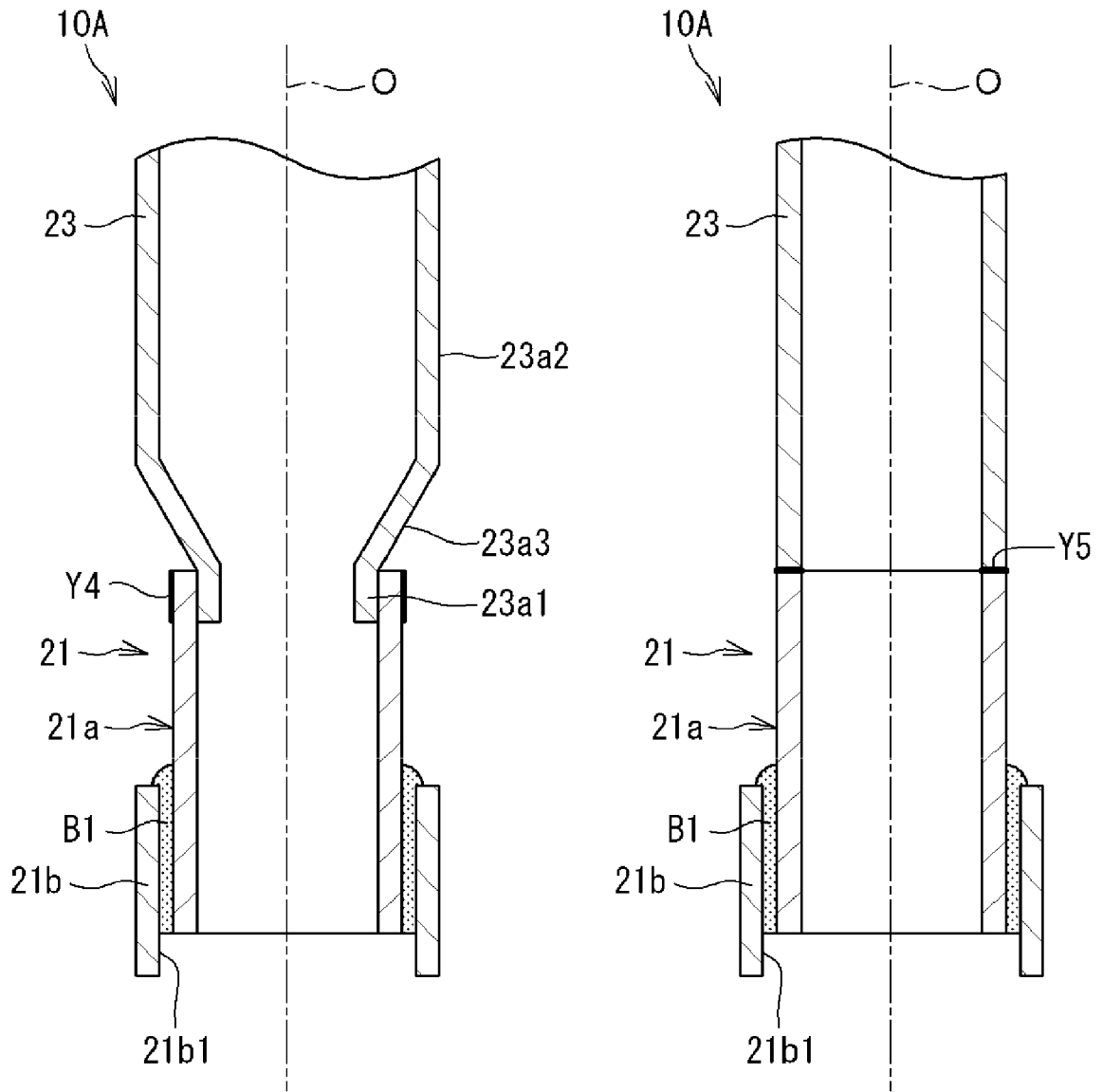


FIG. 8A

FIG. 8B

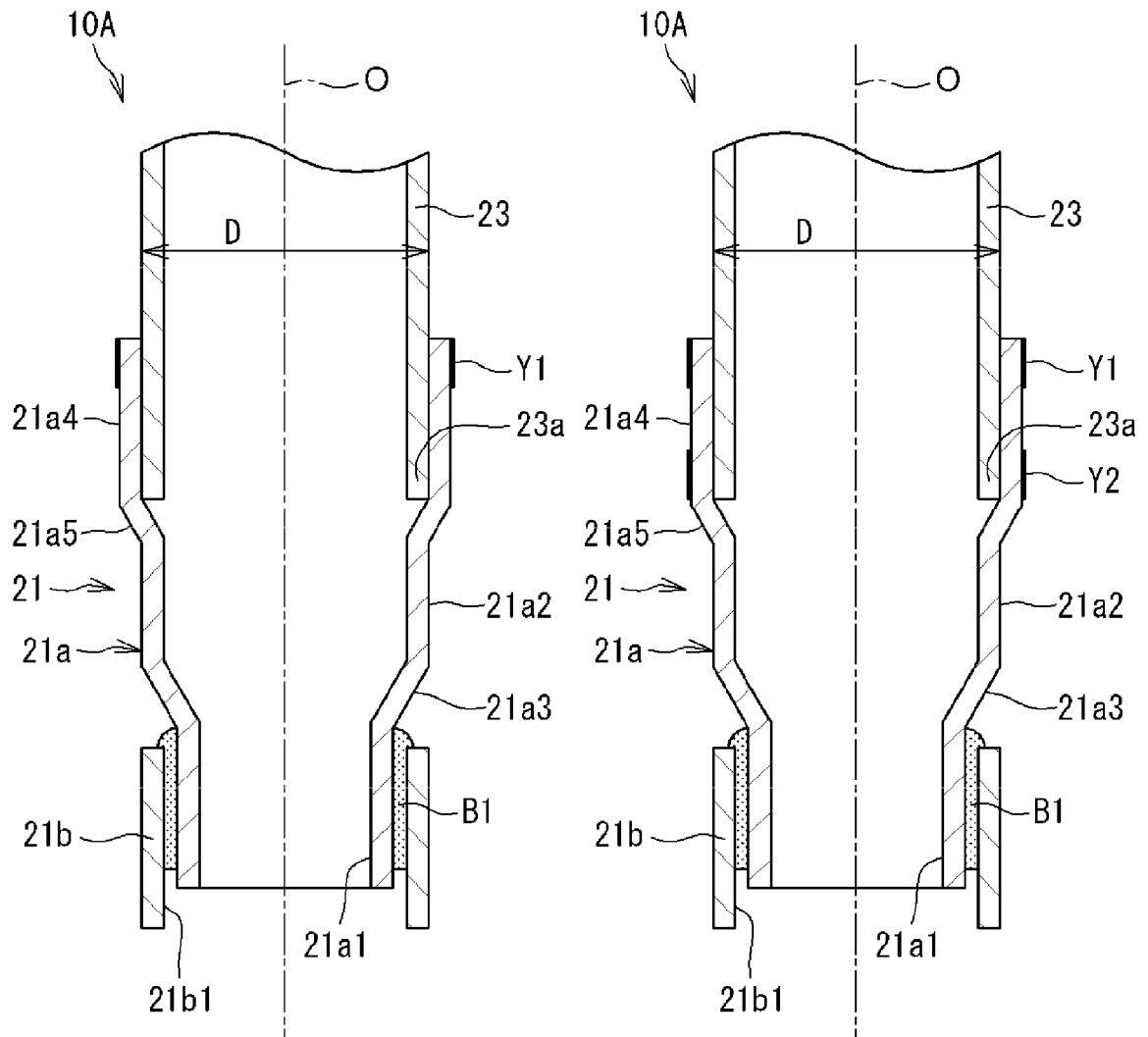


FIG. 9

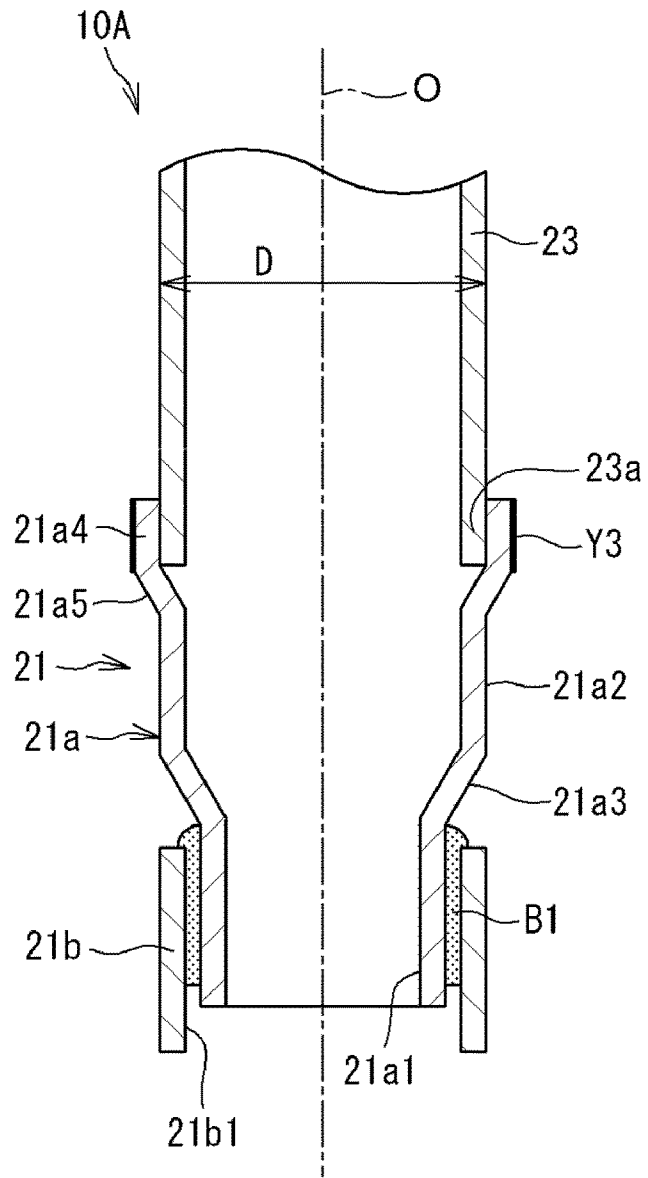


FIG. 10

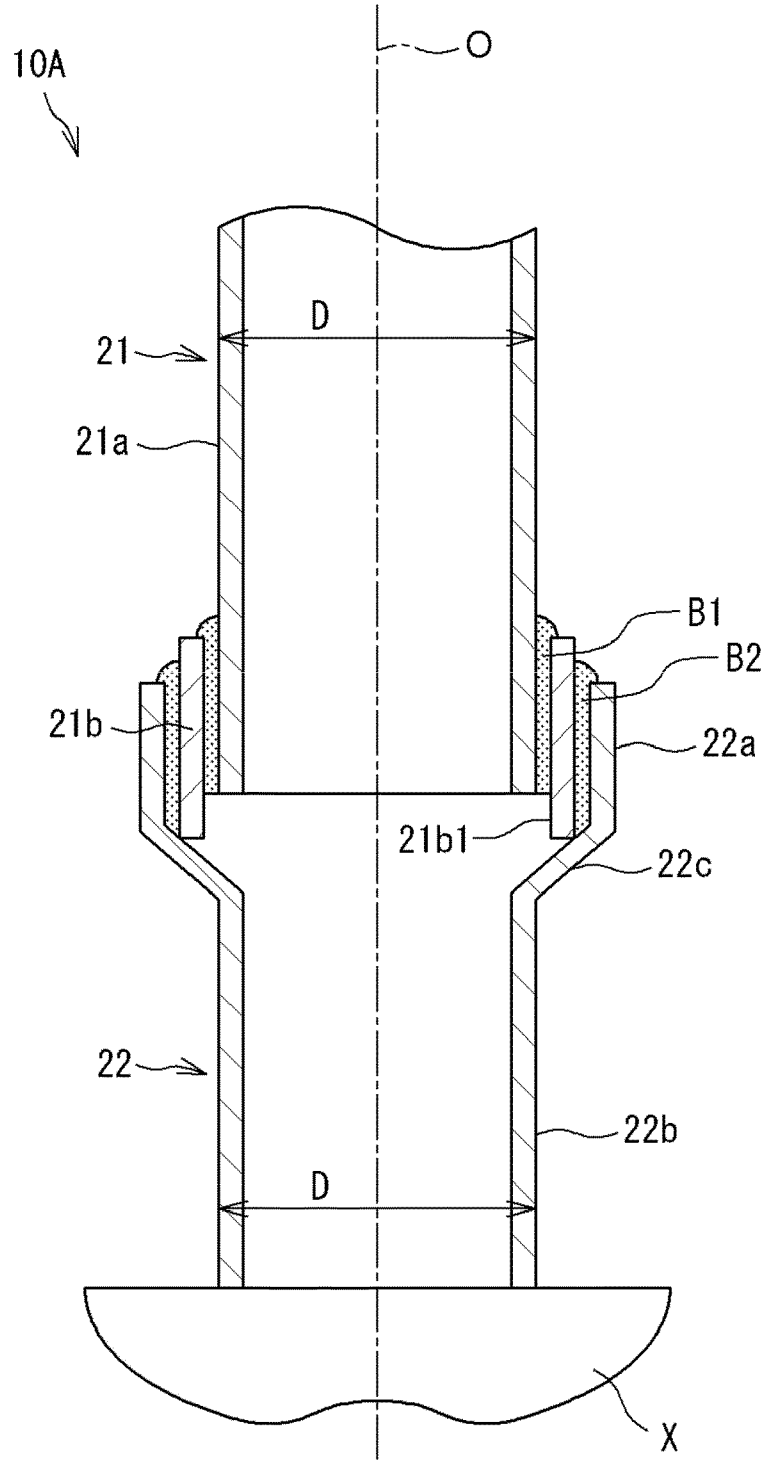


FIG. 11

