

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 507**

51 Int. Cl.:

F24F 1/30 (2011.01)
F24F 1/16 (2011.01)
F24F 1/18 (2011.01)
F25B 41/00 (2006.01)
F28F 9/02 (2006.01)
F28F 21/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2012 E 12858747 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 2796799**

54 Título: **Aparato de aire acondicionado**

30 Prioridad:

22.12.2011 JP 2011280825

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

20.06.2016

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12, Nakazaki-Nishi 2-
chome Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**OHTANI, YASUTAKA;
ORITANI, YOSHIO;
KAZUSA, TAKUYA;
JINDOU, MASANORI y
HAMADATE, JUNICHI**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 574 507 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

Aparato de aire acondicionado

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de aire acondicionado y, en particular, se refiere a un aparato de aire acondicionado que comprende un intercambiador de calor de aluminio.

10 **Antecedentes de la técnica**

15 Recientemente se ha utilizado el aluminio y/o aleaciones de aluminio no solo para las aletas de los intercambiadores de calor, sino también en los tubos de transferencia de calor y/o las tuberías colectoras de los intercambiadores de calor para reducir el peso de los intercambiadores de calor. En adelante se hace referencia como intercambiadores de calor de aluminio a los intercambiadores de calor en los que se usa aluminio y/o una aleación de aluminio para las aletas, los tubos de transferencia de calor, y las tuberías colectoras. Se usan tuberías fabricadas de cobre y/o aleación de cobre (a las que se hace referencia en adelante como tuberías de cobre) como tuberías para la circulación de refrigerante en los intercambiadores de calor de aluminio.

20 En un intercambiador de calor de aluminio para llevar a cabo un intercambio de calor entre el aire y un refrigerante, los componentes del intercambiador de calor tienen una temperatura inferior que la temperatura del punto de rocío del aire, y frecuentemente se produce condensación de rocío debido a la humedad del aire. Si se produce condensación de rocío en las tuberías de cobre, existirán iones de cobre en el agua de condensación de rocío. Cuando el agua de condensación de rocío que contiene iones de cobre llega a un intercambiador de aluminio, podría producir corrosión. Por tanto, existen casos en los que se proporciona una sección de tubería para evitar la caída de gotas de agua que está inclinada hacia abajo desde el intercambiador de calor en dirección a la línea de refrigerante con el fin de evitar que el agua de rocío condensada que contiene iones de cobre gotee sobre el intercambiador de calor de aluminio, como se indica en la Literatura de Patente 1 (Solicitud de Patente Japonesa Publicada n.º 6-300303).

30 También el documento JP H03 211398 A describe un aparato de aire acondicionado según se define en el preámbulo de la reivindicación 1.

35 **Sumario de la invención**

Problema técnico

40 Cuando el cobre y/o aleación de cobre, que tiene una tendencia pequeña a ionizarse, se conecta directamente a aluminio y/o una aleación de aluminio, que tiene una gran tendencia a ionizarse, la corrosión avanza fácilmente en los miembros de aluminio debido a la diferencia en la tendencia de ionización y, por tanto, es preferible no conectar directamente tuberías de cobre a tuberías colectoras fabricadas de aluminio y/o aleación de aluminio. En tales casos, las tuberías de aluminio se conectan a una tubería de gas (a la que se hace referencia en adelante como tubería de gas de aluminio) y/o una tubería de líquido (a la que se hace referencia en adelante como tubería de líquido de aluminio) que están fabricadas de aluminio y/o aleación de aluminio y que salen de tuberías colectoras de aluminio.

50 Con un intercambiador de calor exterior de un aparato de aire acondicionado, por ejemplo, cuando el intercambiador de calor funciona como un evaporador de refrigerante durante una operación de calentamiento, a través de una tubería de gas del intercambiador de calor exterior fluye un refrigerante gaseoso de una temperatura relativamente baja, y existen casos en los que se produce condensación de humedad en la superficie de la tubería de gas. Por tanto, no basta simplemente con evitar que agua de rocío condensada que contiene iones de cobre gotee sobre el intercambiador de calor de aluminio, y se deberían diseñar porciones de contacto entre las tuberías de aluminio y las tuberías de cobre teniendo en cuenta las gotas de agua y similares que podrían gotear desde las tuberías de cobre situadas en espacios por encima de las tuberías de aluminio.

55 Un objeto de la presente invención es evitar que se extienda la corrosión de una tubería de líquido de aluminio y/o una tubería de gas de aluminio desde un intercambiador de calor de aluminio.

60 **Solución del problema**

65 Un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1 comprende: un intercambiador de calor de aluminio para llevar a cabo un intercambio de calor entre el aire y un refrigerante, estando dispuesto el intercambiador de calor en posición erecta; una tubería de gas de aluminio para canalizar el refrigerante gaseoso, extendiéndose la tubería de gas de aluminio desde una parte lateral del intercambiador de calor de aluminio; una tubería de líquido de aluminio para canalizar el refrigerante líquido, extendiéndose la tubería de líquido de aluminio desde un área bajo la tubería de gas de aluminio en la parte lateral del intercambiador de calor de aluminio; y una

- tubería de gas de cobre para canalizar el refrigerante gaseoso; estando conectada la tubería de gas de aluminio en una parte de conexión a la tubería de gas de cobre desde encima de la tubería de gas de cobre; y estando dispuesta la tubería de líquido de aluminio en un área en una posición no directamente bajo la parte de conexión de la tubería de gas de aluminio y la tubería de gas de cobre. El aparato de aire acondicionado además comprende una tubería de líquido de cobre para canalizar el refrigerante líquido, teniendo la tubería de líquido de aluminio una primera parte de retorno que se extiende hacia arriba desde la parte lateral del intercambiador de calor de aluminio y que forma entonces un giro en U para extenderse hacia abajo, y estando conectada la tubería de líquido de cobre a un extremo de la primera parte de retorno desde abajo. La tubería de gas de aluminio se extiende en la misma dirección en la que se extiende la tubería de líquido de aluminio, y tiene una segunda parte de retorno que se extiende hacia arriba desde la parte lateral del intercambiador de calor de aluminio y que forma entonces un giro en U para extenderse hacia abajo, estando conectada la tubería de gas de cobre al extremo de la segunda parte de retorno desde abajo, y estando dispuesta la segunda parte de retorno en una orientación que interseca la primera parte de retorno según una vista en planta.
- 15 El concepto del área directamente bajo la parte de conexión de la tubería de gas de aluminio y la tubería de gas de cobre incluye el área directamente bajo el extremo inferior de la tubería de gas de cobre cuando la tubería está inclinada. En otras palabras, el área directamente bajo el extremo inferior de la tubería de gas de cobre no es equivalente al área que no está directamente debajo.
- 20 El concepto de los miembros de aluminio incluye miembros fabricados de aluminio o una aleación de aluminio, y el concepto de los miembros de cobre incluye miembros fabricados de cobre o una aleación de cobre. El concepto de estos miembros también incluye intercambiadores de calor, los componentes estructurales o varias tuberías de los mismos, y similares.
- 25 En el aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, como la tubería de gas de aluminio está conectada desde encima de la tubería de gas de cobre, el agua de condensación de rocío que contiene iones de cobre formada por la condensación de rocío sobre la tubería de gas de cobre no llega a la tubería de gas de aluminio al recorrer hacia abajo la tubería de gas. Como la tubería de líquido de aluminio no está dispuesta directamente debajo de la parte que conecta con la tubería de gas de cobre, el agua de condensación de rocío que contiene iones de cobre que se forma sobre la tubería de gas de cobre tampoco llega fácilmente a la tubería de líquido de aluminio. Esto evita el progreso de la corrosión de la tubería de gas de aluminio y la tubería de líquido de aluminio provocada por el agua de condensación de rocío que contiene iones de cobre que se forma sobre la tubería de gas de cobre.
- 30
- 35 Además, la primera parte de retorno de la tubería de líquido de aluminio permite evitar que las gotas de agua que se extienden a lo largo de la tubería de líquido de cobre lleguen al intercambiador de calor de aluminio, y es posible evitar la corrosión del intercambiador de calor de aluminio debido al agua que contiene iones de cobre que se extiende de la tubería de líquido de aluminio.
- 40 Además, debido a que la segunda parte de retorno de la tubería de gas de aluminio y la primera parte de retorno están dispuestas según orientaciones que se intersecan, la tubería de gas de aluminio, la tubería de líquido de aluminio, la tubería de gas de cobre y la tubería de líquido de cobre pueden mantenerse dentro del intervalo de la longitud vertical del intercambiador de calor a la vez que se evita la corrosión de la tubería de líquido de aluminio provocada por el goteo de gotas de agua que contienen iones de cobre.
- 45
- 50 Un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 2 es el aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el intercambiador de calor de aluminio tiene una pluralidad de tuberías planas de aluminio, una tubería colectora a la que están conectadas las tuberías de aluminio planas, y una pluralidad de aletas de aluminio unidas a las tuberías planas, estando configurado el intercambiador de calor de modo que el fluido que fluye por el interior de las tuberías planas intercambia calor con el aire que fluye por el exterior de las tuberías planas; la tubería de gas de aluminio está conectada en la parte media de las cercanías de la parte superior de las tuberías colectoras; y la tubería de líquido de aluminio está conectada en la parte inferior de la tubería colectora.
- 55 En el aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 2, la pluralidad de tuberías planas de aluminio pueden estar ordenadas según una matriz, de modo que las superficies laterales están enfrentadas entre sí.
- 60 En el aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 2, debido a que la tubería de gas de aluminio está conectada en la parte media de las cercanías de la parte superior de la tubería colectora, el intercambiador de calor puede hacerse más compacto a la vez que se evita la corrosión de la tubería de gas de aluminio, y se evita fácilmente un flujo irregular en el intercambiador de calor.

Efectos ventajosos de la invención

- 65 En el aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, es posible evitar que la corrosión por el agua que contiene iones de cobre en la tubería de líquido de aluminio se extienda desde el intercambiador de calor de aluminio.

En el aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, es posible evitar la corrosión por el agua que contiene iones de cobre no solo en la tubería de líquido de aluminio, sino también en el intercambiador de calor de aluminio al que está conectada la tubería de líquido de aluminio.

5 En el aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, el aparato de aire acondicionado puede hacerse más compacto al mismo tiempo que se evita que la corrosión por el agua que contiene iones de cobre en la tubería de gas y de líquido de aluminio se extienda desde el intercambiador de calor de aluminio.

10 En el aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 2, el funcionamiento del aparato de aire acondicionado puede mejorarse evitando el desplazamiento del flujo de refrigerante, al mismo tiempo que se evita la corrosión por el agua que contiene iones de cobre en la tubería de gas y la tubería de líquido de aluminio que se extienden desde el intercambiador de calor de aluminio.

Breve descripción de los dibujos

15 La FIG. 1 es un diagrama de circuito que describe un resumen de la configuración de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización;

20 La FIG. 2 es una vista en perspectiva que muestra una vista exterior de una unidad de exterior del aparato de aire acondicionado;

La FIG. 3 es una vista de una sección transversal esquemática para describir un resumen de la colocación de los dispositivos de la unidad exterior;

25 La FIG. 4 es una vista posterior esquemática que muestra la configuración resumida del intercambiador de calor exterior;

La FIG. 5 es una vista de una sección transversal parcialmente ampliada para describir la configuración del intercambiador de calor de salida;

30 La FIG. 6 es una vista de una sección transversal parcialmente ampliada para describir la configuración de la parte de intercambio de calor del intercambiador de calor de exterior;

35 La FIG. 7 es una vista en perspectiva que muestra el intercambiador de calor de exterior, la tubería de gas del lado del intercambiador de calor, y la tubería de líquido del lado del intercambiador de calor;

La FIG. 8 es una vista en perspectiva parcialmente ampliada que muestra el intercambiador de calor de exterior, la tubería de gas del lado del intercambiador de calor, y la tubería de líquido del lado del intercambiador de calor; y

40 La FIG. 9 es una vista en planta parcialmente ampliada para describir la colocación de la tubería de gas del lado del intercambiador de calor y la tubería de líquido del lado del intercambiador de calor.

Descripción de realizaciones

45 (1) Configuración general del aparato de aire acondicionado

La FIG. 1 es un diagrama de circuito que muestra una vista general de la configuración de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización de la presente invención. Un aparato 1 de aire acondicionado está configurado a partir de una unidad 2 de exterior del aparato de aire acondicionado (una unidad de lado de fuente de calor) y una unidad 3 de interior del aparato de aire acondicionado (una unidad de lado de uso). Este aparato 1 de aire acondicionado es un aparato usado para refrigerar y calentar el aire en el edificio en el que está instalada la unidad 3 de interior, mediante la implementación de una operación cíclica de refrigeración basada en compresión de vapor. El aparato 1 de aire acondicionado comprende la unidad 2 de exterior como una unidad de fuente de calor, la unidad 3 de interior como una unidad de uso, y unas tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante que conectan la

50

55

El circuito de refrigeración configurado por una red de la unidad 2 de exterior, la unidad 3 de interior, y las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante tiene una configuración en la que componentes tales como un compresor 91, una válvula 92 de cuatro vías, un intercambiador de calor 20 de exterior, una válvula 40 de expansión, un intercambiador 4 de calor de interior, y un acumulador 93 están conectados mediante una línea de refrigerante. El refrigerante está alojado dentro de este circuito de refrigeración, y se lleva a cabo una operación de ciclo de refrigeración en el que la refrigerante se comprime, enfría, despresuriza, calienta, evapora, y luego se vuelve a comprimir. Posibles opciones para el refrigerante incluyen R410A, R407C, R22, R134a, dióxido de carbono, y similares, por ejemplo.

60

65

(2) Funcionamiento del aparato de aire acondicionado

(2-1) Operación de refrigeración

5 Durante una operación de refrigeración, la válvula 92 de cuatro vías está en el estado mostrado por las líneas
 10 continuas de la FIG. 1, es decir, en un estado en el que el lado de descarga del compresor 91 está conectado al lado
 de gas del intercambiador de calor 20 de exterior, y el lado de admisión del compresor 91 está conectado al lado de
 gas del intercambiador 4 de calor de salida a través de un acumulador 93, una válvula 95 de corte de lado de
 refrigerante gaseoso, y una tubería 7 de comunicación de refrigerante. El grado de apertura de la válvula 40 de
 15 expansión está ajustado de modo que el grado de sobrecalentamiento del refrigerante en la salida del
 intercambiador 4 de calor de interior (es decir, el lado de gas del intercambiador 4 de calor de interior) permanece
 constante. Cuando el compresor 91, un ventilador 70 de exterior, y un ventilador 5 de interior se operan en este
 estado del circuito de refrigeración, el refrigerante gaseoso a baja presión se absorbe por el compresor 91 y
 20 comprimido hasta conseguir un refrigerante gaseoso a alta presión. Este refrigerante gaseoso a alta presión se
 alimenta a través de la válvula 92 de cuatro vías, una tubería 41 de refrigerante de gas de cobre, y una tubería 31 de
 gas de aluminio del lado de intercambiador de calor hacia el intercambiador de calor 20 de exterior. El refrigerante de
 gas de alta presión experimenta entonces un intercambio de calor en el intercambiador de calor 20 de exterior con el
 25 aire exterior suministrado por el ventilador 70 de exterior, y el refrigerante se condensa hasta convertirse en un
 refrigerante líquido a alta presión. El refrigerante líquido a alta presión, que está en un estado sobreenfriado, se
 envía desde el intercambiador de calor 20 de salida, a través de una tubería 32 de líquido de aluminio del lado de
 intercambiador de calor y una tubería 42 de refrigerante líquido de cobre, a la válvula 40 de expansión. El
 refrigerante se despresuriza por la válvula 40 de expansión cerca de la presión de admisión del compresor 91,
 convirtiéndose en un refrigerante bifásico gas-líquido a baja presión, que se envía al intercambiador 4 de calor de
 30 entrada y se evapora para convertirse en un refrigerante gaseoso a baja presión mediante el intercambio con aire de
 interior en el intercambiador 4 de calor de interior.

El refrigerante de gas a baja presión se alimenta a través de la tubería 7 de comunicación de refrigerante a la unidad
 2 de exterior, y se absorbe de nuevo hacia el interior del compresor 91 a través de la válvula 95 de corte de lado de
 refrigerante gaseoso y la válvula 92 de cuatro vías. Por tanto, en la operación de refrigeración, el aparato 1 de aire
 35 acondicionado hace que el intercambiador de calor 20 de exterior funcione como un condensador del refrigerante
 comprimido en el compresor 91, y que el intercambiador 4 de calor de interior funcione como un evaporador del
 refrigerante condensado en el intercambiador de calor 20 de exterior.

(2-2) Operación de calentamiento

35 Durante una operación de calentamiento, la válvula 92 de cuatro vías está en el estado mostrado por las líneas
 discontinuas en la FIG. 1, es decir, un estado en el que el lado de descarga del compresor 91 está conectado al lado
 de gas del intercambiador 4 de calor de interior a través de la válvula 95 de corte de lado del refrigerante gaseoso y
 la tubería 7 de comunicación de refrigerante, y el lado de admisión del compresor 91 está conectado al lado de gas
 40 del intercambiador de calor 20 de exterior. Una válvula 94 de corte del lado de refrigerante líquido y la válvula 95 de
 corte del lado de refrigerante gaseoso están en un estado abierto. El grado de apertura de la válvula 40 de
 expansión se ajusta de modo que el grado de sobreenfriamiento del refrigerante en la salida del intercambiador 4 de
 calor de interior permanece constante en un grado correspondiente a un valor de sobreenfriamiento objetivo. Cuando
 45 el compresor 91, el ventilador 70 de exterior, y el ventilador 5 de interior se hacen funcionar con el circuito de
 refrigeración en este estado, se absorbe refrigerante gaseoso a baja presión en el compresor 91 y se comprime
 hasta conseguir un refrigerante gaseoso a alta presión, y luego se alimenta a través de la válvula 92 de cuatro vías,
 la válvula 95 de corte del lado del refrigerante gaseoso, y la tubería 7 de comunicación de refrigerante a la unidad 3
 de interior.

50 El refrigerante gaseoso a alta presión enviado a la unidad 3 de interior experimenta un intercambio de calor con el
 aire que hay en el interior del intercambiador 4 de calor de interior, y el refrigerante se condensa para convertirse en
 un refrigerante líquido a alta presión que durante el posterior paso a través de la válvula 40 de expansión se
 despresuriza de acuerdo con el grado de apertura de la válvula 40 de expansión. El refrigerante que pasa a través
 55 de la válvula 40 de expansión fluye a través de la tubería 42 de refrigerante de líquido de cobre y la tubería 32 de
 líquido del lado del intercambiador de calor hasta llegar al intercambiador de calor 20 de exterior. El refrigerante
 bifásico gas-líquido a baja presión que fluye hacia el interior del intercambiador de calor 20 de exterior experimenta
 un intercambio de calor con el aire exterior suministrado por el ventilador 70 exterior y se evapora para dar un
 refrigerante gaseoso a baja presión, que se absorbe a través de la tubería 31 de gas de aluminio del lado del
 60 intercambiador de calor, la tubería 41 de refrigerante de gas de cobre, y la válvula a92 de cuatro vías de vuelta al
 compresor 91. Entonces, en la operación de calentamiento, el aparato 1 de aire acondicionado provoca que el
 intercambiador 4 de calor de interior funcione como un condensador del refrigerante comprimido en el compresor 91,
 y que el intercambiador de calor 20 de exterior funcione como un evaporador del refrigerante condensado en el
 intercambiador 4 de calor de interior.

65 Como este refrigerante gaseoso evaporado en el intercambiador de calor 20 de exterior tiene una temperatura
 menor que el aire de interior, la condensación de rocío se produce fácilmente no solo en el intercambiador de calor

20 de exterior, sino también en la tubería 31 de gas de aluminio del lado del intercambiador de calor y/o la tubería 41 de refrigerante gaseoso de cobre.

(3) Configuración detallada del aparato de aire acondicionado

5

(3-1) Unidad de acondicionamiento de aire de interior

La unidad 3 de interior se instala colgándola de una superficie de pared interior, o montándola a ras o suspendiéndola de un techo interior de un edificio o similar. La unidad 3 de interior tiene el intercambiador 4 de calor de interior y el ventilador 5 de interior. El intercambiador 4 de calor de interior es, por ejemplo, un intercambiador de calor de tubos y aletas de tupo de aletas cruzadas constituido por unos tubos de transferencia de calor y una multitud de aletas. Durante la operación de refrigeración, el intercambiador 4 de calor funciona como un evaporador para el refrigerante, para enfriar el aire del interior, y durante la operación de calentamiento funciona como un condensador para el refrigerante, para calentar el aire del interior.

10

15

(3-2) Unidad de acondicionamiento de aire exterior

La unidad 2 de exterior está instalada en el exterior de un edificio o similar, y está conectada a la unidad 3 de interior a través de las tuberías 6, 7 de comunicación de refrigerante. La unidad 2 de exterior comprende una unidad 10 de cubierta con una forma sustancialmente de paralelepípedo rectangular según se muestra en las FIGS. 2 y 3. La unidad 2 de exterior tiene una estructura en la que están formados un compartimiento S1 de soplante y un compartimiento S2 de máquina mediante la división del espacio interno de la unidad 10 de cubierta en dos a través de una placa 18 de partición que se extiende verticalmente (estructura "tronco"), como se muestra en la FIG. 3.

20

25

La unidad 10 de cubierta está configurada de modo que comprende una placa 12 inferior, una placa 11 superior, una placa 13 lateral en el lado del compartimiento de soplante, una placa 14 lateral en el lado del compartimiento de máquina, una placa 15 frontal en el lado del compartimiento de soplante, y una placa 16 frontal en el lado del compartimiento de máquina. La placa 11 superior es un miembro con forma de placa fabricado de una lámina de acero, que constituye la porción de superficie de techo de la unidad 10 de cubierta. La placa 12 inferior es un miembro con forma de placa fabricado de una lámina de acero, que constituye la porción de superficie de suelo de la unidad 10 de cubierta. Dispuestas en el lado inferior de la placa 12 inferior hay dos patas 19 de apoyo fijadas a la superficie de instalación. La placa 13 lateral del lado del compartimiento de soplante es un miembro con forma de placa fabricado de una lámina de acero, que constituye la porción de superficie lateral de la unidad 10 de cubierta cerca del compartimiento S1 de soplante. La placa 14 lateral del lado de compartimiento de máquina es un miembro con forma de placa fabricado de una lámina de acero, que constituye una parte de la porción de superficie lateral de la unidad 10 de carcasa cerca del compartimiento S2 de máquina, y la porción de superficie posterior de la unidad 10 de carcasa cerca del compartimiento S2 de máquina. La placa 15 frontal del lado de compartimiento de soplante es un miembro con forma de placa fabricado de una lámina de acero, que constituye la porción de superficie frontal del compartimiento S1 de soplante de la unidad 10 de cubierta, y parte de la porción de superficie frontal del compartimiento S2 de máquina de la unidad 10 de cubierta.

30

35

40

La unidad 2 de aire acondicionado exterior está configurada de modo que se absorbe aire exterior hacia el interior del compartimiento S1 de soplante de la unidad 10 de cubierta a través de la superficie posterior y una parte de la superficie lateral de la unidad 10 de cubierta, y el aire exterior absorbido se sopla hacia fuera a través de la superficie frontal de la unidad 10 de cubierta. Por tanto, se forma un puerto 10a de admisión para el aire exterior absorbido hacia el interior el compartimiento S1 de soplante en la unidad 10 de cubierta entre el extremo de superficie posterior de la placa 13 lateral en el lado del compartimiento de soplante y el extremo lateral del compartimiento S1 de soplante de la placa 14 lateral, y se forma un puerto 10b de admisión para el aire exterior en la placa 13 lateral en el lado del compartimiento de soplante. Se dispone en la placa 15 frontal del lado del compartimiento de soplante un puerto 10c de soplado de aire para soplar hacia el aire exterior absorbido hacia el interior del compartimiento S1 de soplante hacia el exterior. El lado frontal del puerto 10c de soplado de aire está cubierto por una rejilla 15a de ventilador.

45

50

El compresor 91 es un compresor hermético accionado por un motor de compresor, por ejemplo, y está configurado de modo que puede modificarse la capacidad de operación. El compresor 91 está dispuesto en el compartimiento S2 de máquina.

55

La válvula 92 de cuatro vías es un mecanismo para conmutar la dirección del flujo de refrigerante. Durante la operación de refrigeración, la válvula 92 de cuatro vías conecta la línea de refrigerante en el lado de descarga del compresor 91 y un extremo del intercambiador de calor 20 de exterior, y también conecta la válvula 95 de corte del lado del refrigerante gaseoso y la línea de refrigerante en el lado de admisión del compresor 91 a través del acumulador 93 (véanse las líneas continuas de la válvula 92 de cuatro vías en la FIG. 1). Durante la operación de calentamiento, la válvula 92 de cuatro vías conecta la línea de refrigerante en el lado de descarga del compresor 91 y la válvula 95 de corte del lado del refrigerante gaseoso, y también conecta una línea 29a del lado de admisión del compresor y un extremo del intercambiador de calor 20 de exterior a través del acumulador 93 (véanse las líneas discontinuas de la válvula 92 de cuatro vías en la FIG. 1).

60

65

El intercambiador de calor 20 de exterior se dispone erecto (verticalmente) en el compartimiento S1 de soplante, enfrentado a los puertos 10a, 10b de admisión. El intercambiador de calor 20 de exterior es un intercambiador de calor de aluminio. Para evitar la corrosión, el intercambiador de calor 20 de exterior de aluminio está fijado a la unidad 10 de cubierta para no estar en contacto directo con componentes fabricados de láminas de acero, tales como la placa 11 superior, la placa 12 inferior, la placa 13 lateral en el lado del compartimiento de soplante, y la placa 14 lateral en el lado del compartimiento de máquina. Un extremo del intercambiador de calor 20 de exterior está conectado a la válvula 92 de cuatro vías, y el otro extremo está conectado a la válvula 40 de expansión.

El acumulador 93 está dispuesto en el compartimiento S2 de máquina, y está conectado entre la válvula 92 de cuatro vías y el compresor 91. El acumulador 93 está equipado con una función de separación de gas-líquido para separar el refrigerante en un refrigerante en fase gas y un refrigerante en fase líquida. El refrigerante que fluye hacia el interior del acumulador 93 se separa en el refrigerante en fase líquida y el refrigerante en fase gaseosa, y el refrigerante en fase gaseosa que se recoge en el espacio superior se suministra al compresor 91.

La unidad 2 de exterior tiene el ventilador 70 de exterior para absorber el aire del exterior hacia el interior de la unidad y volver a descargar el aire fuera de la habitación. El ventilador 70 de exterior provoca el intercambio de calor entre el aire de salida y el refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 20 de exterior. La válvula 40 de expansión, que es un mecanismo para despresurizar el refrigerante en el circuito de refrigerante, es una válvula eléctrica cuyo grado de apertura se puede ajustar. La válvula 40 de expansión se dispone en la tubería 41 de refrigerante gaseoso entre el intercambiador de calor 20 de salida y una válvula 37 de corte del lado del refrigerante líquido para ajustar la presión del refrigerante y/o el flujo de refrigerante, y la válvula de expansión tiene la función de expandir el refrigerante tanto durante la operación de refrigeración como durante la operación de calentamiento.

El ventilador 70 de exterior está dispuesto en el compartimiento S1 de soplante, enfrentado al intercambiador de calor 20 de exterior. El ventilador 70 de exterior absorbe aire del exterior hacia el interior de la unidad, provoca el intercambio de calor entre el refrigerante y el aire de exterior en el intercambiador de calor 20 de exterior, y luego descarga el aire hacia el exterior después del intercambio de calor. El ventilador 70 de exterior es un ventilador capaz de modificar el flujo de aire suministrado al intercambiador de calor 20 de exterior; por ejemplo, un ventilador de hélice o similar, accionado por un motor compuesto de un motor de ventilador de CC o similar.

(3-2-1) Intercambiador de calor de exterior

A continuación, se usan las FIGS. 4 y 5 para proporcionar una descripción detallada de la configuración del intercambiador de calor 20 de exterior, las tuberías conectadas al intercambiador de calor 20 de exterior, y similares.

El intercambiador de calor 20 de exterior comprende una parte 21 de intercambio de calor para llevar a cabo el intercambio de calor entre el aire exterior y el refrigerante, estando configurada esta parte 21 de intercambio de calor a partir de numerosas aletas 21a de aluminio de transferencia de calor y numerosos tubos 21b de aluminio planos multi-orificio. Los tubos 21b planos multi-orificio funcionan como tubos de transferencia de calor a través de los cuales transferencias de energía calorífica entre las aletas 21a de transferencia de calor y el aire exterior se transmite al refrigerante que fluye a través del interior.

El intercambiador de calor 20 de exterior comprende tuberías 22, 23 colectoras de aluminio, cada una de ellas dispuesta en un extremo de la parte 21 de intercambio de calor. La tubería 22 colectora tiene unos espacios internos 22a, 22b divididos entre sí mediante un tabique 22c. La tubería 31 de gas de aluminio del lado del intercambiador de calor está conectada al espacio 22a interno superior, y la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor está conectada al espacio 22b interior inferior.

La tubería 23 colectora está dividida por los tabiques 23f, 23g, 23h, 23i, y se forman los espacios internos 23a, 23b, 23c, 23d, 23e. Los numerosos tubos 21b planos multi-orificio conectados al espacio 22a interno superior de la tubería 22 colectora están conectados a los tres espacios internos 23a, 23b, 23c de la tubería 23 colectora. Los numerosos tubos 21b planos multi-orificio conectados al espacio 22b interior inferior de la tubería 22 colectora están conectados a los tres espacios 23c, 23d, 23e internos de la tubería 23 colectora.

El espacio 23a interior y el espacio 23e interior de la tubería 23 colectora están conectados por medio de unas tuberías 24 de comunicación, y el espacio 23b interior y el espacio 23d interior están conectados por medio de unas tuberías 25 de comunicación. El espacio 23c también tiene la función de conectar una parte de la parte superior (la porción conectada al espacio interno 22a) de la parte 21 de intercambio de calor y una parte de la parte inferior (la porción conectada al espacio interno 22b). Con estas configuraciones, durante la operación de refrigeración por ejemplo, el refrigerante gaseoso suministrado mediante la tubería 31 de gas de aluminio del lado del intercambiador de calor al espacio interior 23a en la parte superior de la tubería 23 colectora experimenta un intercambio de calor en la parte superior de la parte 21 de intercambio de calor, y el refrigerante gaseoso se licua. El refrigerante gaseoso vuelve en la tubería 23 colectora, pasa a través de la parte inferior de la parte 21 de intercambio de calor, y sale de la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor.

La tubería 31 de gas de aluminio del lado del intercambiador de calor está conectada a la tubería 41 de refrigerante de gas de cobre en una parte 45 de conexión para disponer las tuberías dentro de la unidad 10 de cubierta. La tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor está conectada a la tubería 42 de refrigerante de líquido de cobre en una parte 46 de conexión para disponer las tuberías dentro de la unidad 10 de cubierta.

Como se ha descrito anteriormente, el intercambiador de calor 20 de exterior, para el que se usa aluminio y/o una aleación de aluminio, es un intercambiador de calor de aluminio; por tanto, el material principal que constituye las aletas 21a de aluminio de transferencia de calor, los tubos 21b de aluminio planos multi-orificio, y las tuberías 22, 23 colectoras de aluminio es aluminio o una aleación de aluminio.

(3-2-2) Parte de intercambio de calor

La FIG. 6 es una vista parcial ampliada que muestra una estructura en sección transversal en un plano perpendicular a los tubos 21b planos multi-orificio de la parte 21 de intercambio de calor del intercambiador de calor 20 de exterior. Las aletas 21a de transferencia de calor son placas planas de aluminio, y en cada aleta 21a de transferencia de calor hay una pluralidad de muescas 21aa que se extienden horizontalmente y están alineadas verticalmente. Cada tubo 21b plano multi-orificio tiene unas partes superficiales planas superior e inferior que sirven como las superficies de transferencia de calor, y una pluralidad de canales 21ba de flujo interiores a través de los cuales fluye el refrigerante. Los tubos 21b planos multi-orificio, que son ligeramente más gruesos que la anchura vertical de las muescas 21aa, están separados y dispuestos según una matriz en varias filas con las partes superficiales planas orientadas hacia arriba y hacia abajo, y están fijadas temporalmente en un estado de acoplamiento a las muescas 21aa. Por tanto, las aletas 21a de transferencia de calor y los tubos 21b planos multi-orificio están soldados con los tubos 21b planos multi-orificio fijados a las muescas 21aa de las aletas 21a de transferencia de calor. Los dos extremos de cada tubo 21b plano multi-orificio están fijados y soldados a las respectivas tuberías 22, 23 colectoras. Por tanto, los espacios 22a, 22b internos de la tubería 2 colectoras y/o los espacios internos 23a, 23b, 23c, 23d, 23e de la tubería 23 colectoras están conectados a los canales 21ba de flujo interiores de los tubos 21b planos multi-orificio.

Como las aletas 21a de transferencia de calor están conectadas verticalmente según se muestra en la FIG. 6, el agua de rocío que aparece sobre las aletas 21a de transferencia de calor y/o los tubos 21b planos multi-orificio gotea hacia abajo a lo largo de las aletas 21a de transferencia de calor, pasa a través de los canales formados en la placa 12 inferior, y se expulsa al exterior. Debido a esa estructura, puede evitarse que las gotas de agua que se forman en la parte 21 de intercambio de calor alcancen la tubería 41 de refrigerante de gas de cobre y/o la tubería 42 de refrigerante de líquido de cobre de la parte 21 de intercambio de calor a través de las tuberías 22, 23 colectoras, la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor, y/o la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor.

(3-2-3) Tubería de gas del lado del intercambiador de calor, tubería de líquido del lado del intercambiador de calor, y estructura periférica del mismo

La FIG. 7 es una vista en perspectiva para describir la colocación del intercambiador de calor 20 de aluminio de exterior, así como la tubería 31 de gas de aluminio del lado del intercambiador de calor, la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor, la tubería 41 de refrigerante de gas de cobre, y la tubería 42 de refrigerante de líquido de cobre que se extiende desde el intercambiador de calor 20 de exterior. La FIG. 8 es una vista en perspectiva ampliada en la que está ampliada la periferia de la tubería 22 colectoras, que está en un lado del intercambiador de calor 20 de exterior.

La tubería 31 de gas de aluminio del lado de intercambiador de calor está cobresoldada a la parte media de la parte superior (la ubicación del espacio 22a interior) de la tubería 22 colectoras de aluminio (en un lado del intercambiador de calor 20 de exterior), y la tubería 32 de líquido de aluminio del lado de intercambiador de calor está cobresoldada a la parte media de la parte inferior (la ubicación del espacio 22b interior). La tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor y la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor se extienden en la misma dirección desde la tubería 22 colectoras. En otras palabras, la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor y la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor se extienden desde la tubería 22 colectoras en una dirección paralela a la dirección en la que se extienden los tubos 21b planos multi-orificio en la proximidad de la tubería 22 colectoras (a la que algunas veces se hace referencia como una dirección en el eje y en la siguiente descripción).

La tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor se extiende en la dirección del eje y saliendo de la tubería 22 colectoras, luego sube perpendicularmente y se extiende hacia arriba. En la siguiente descripción, a veces se hace referencia a la dirección vertical como una dirección de eje z. La tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor que se extiende en la dirección del eje z está soportada por una abrazadera 28 de aluminio fijada a la tubería 22 colectoras. La tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor vuelve en la dirección del eje y tras haber pasado a través de la abrazadera 28, es decir, en una posición más baja que la posición donde la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor está conectada a la tubería 22 colectoras. Después de extenderse ligeramente en la dirección del eje y, la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor se

curva hacia abajo en la dirección del eje z. El extremo de la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor está en una posición que es inferior por una distancia más pequeña que la altura que se eleva la tubería 32 de líquido del lado de intercambiador de calor. La tubería 42 de refrigerante de líquido de cobre está soldada y conectada al extremo de la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor. En otras palabras, el extremo de la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor constituye una parte de la parte 46 de conexión de la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor y la tubería 42 de refrigerante líquido. Por tanto, la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor tiene una parte 32a de retorno que tiene una estructura que se eleva en la dirección del eje z, continua en la dirección del eje y, y luego cae de nuevo hacia abajo en la dirección del eje z.

La tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor se extiende en la dirección del eje y hacia fuera de la tubería 22 colectora, luego se eleva en la dirección del eje z sustancialmente en la misma posición que la posición donde se eleva la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor. La tubería de gas se curva entonces hacia delante en una posición inferior a la porción de extremo superior de la parte 21 de intercambio de calor. En la siguiente descripción, a la dirección atrás-adelante perpendicular a la dirección del eje y y la dirección del eje z se hace referencia a veces como una dirección de eje x. La tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor cae en la dirección del eje z después de haberse extendido ligeramente en la dirección del eje x. El extremo de la tubería de gas está en una posición más elevada que la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor. La tubería 41 de refrigerante de gas de cobre está cobresoldada y conectada el extremo de la tubería 31 de as de aluminio del lado del intercambiador de calor. En otras palabras, el extremo de la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor constituye una parte de la parte 45 de conexión de la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor y la tubería 41 de refrigerante de gas. Por tanto, la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor tiene una parte 31a de retorno que se eleva en la dirección del eje z, continua en la dirección del eje x, y luego cae de nuevo hacia abajo según la dirección del eje z.

En una vista en planta, la parte 32a de retorno de la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor está dispuesta según una orientación ortogonal respecto a la parte 31a de retorno de la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor, como se muestra en la FIG. 9. Esto crea una estructura en la que los ejes están separados entre sí una distancia L, como se muestra en la FIG. 8, y la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor está dispuesta en un área fuera de un área 47 directamente debajo de la parte 45 de conexión de la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor y la tubería 41 de refrigerante de gas. No es esencial que la parte 31a de retorno y la parte 32a de retorno sean ortogonales para disponer la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor en un área fuera del área 47 directamente debajo de la parte 45 de conexión, y las partes de retorno pueden cortarse de acuerdo con un ángulo predeterminado. El ángulo predeterminado es preferiblemente de 90 grados para hacer que el espacio de las tuberías sea compacto.

(4) Características del aparato de aire acondicionado

(4-1)

En el aparato 1 de aire acondicionado, cuando se forma condensación de rocío sobre la tubería 41 de refrigerante de gas de cobre (la tubería de gas de cobre) durante una operación de calentamiento, por ejemplo, se infiltran iones de cobre en el agua de condensación de rocío de la tubería 41 de refrigerante de gas, y el agua de condensación de rocío que contiene iones de cobre se acumula sobre la superficie de la tubería 41 de refrigerante de gas. Sin embargo, como la tubería 31 de gas de aluminio del lado del intercambiador de calor (tubería de gas de aluminio) está conectada desde encima de la tubería 41 de refrigerante gaseoso, el agua de condensación de rocío sobre la superficie de la tubería 41 de refrigerante gaseoso no se desplaza en dirección a la citada tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor. Por tanto, el agua de condensación de rocío que contiene iones de cobre que se ha formado debido a la condensación de rocío sobre la tubería 41 de refrigerante gaseoso de cobre no llega a la tubería 31 de gas de aluminio del lado del intercambiador de calor.

La tubería 31 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor situada más abajo que la tubería 41 de refrigerante de gas de cobre no está dispuesta en el área 47 directamente bajo la parte 45 de conexión de la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor y la tubería 41 de refrigerante de gas. La parte 45 de conexión tiene muchas concavidades y convexidades para conexiones y el agua de condensación de rocío que contiene iones de cobre gotea fácilmente hacia abajo desde la parte 45 de conexión, pero el agua de condensación de rocío que gotea no llega fácilmente a la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor. Esto evita el progreso de la corrosión de la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor provocada por la condensación de agua de rocío que contiene iones de cobre que se forman sobre la tubería 41 de refrigerante de gas de cobre.

En la realización anterior, se ha descrito un caso en el que la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor y la tubería 41 de refrigerante de gas se extienden verticalmente (se extienden en la dirección del eje z) desde la parte superior e inferior de la parte 45 de conexión, y el área 47 directamente debajo de la parte 45 de conexión por tanto se superpone sustancialmente a la posición de la parte 45 de conexión en una vista en planta. Sin embargo, dependiendo de cómo se maneja la colocación y/o las tuberías de los diferentes dispositivos, existen casos en los

que la tubería 41 de refrigerante gaseoso se extiende desde la parte 45 de conexión según un ángulo predeterminado con relación a la dirección del eje z. En tales casos, el área donde se proyecta la tubería 41 de refrigerante gaseoso también está incluida en el área directamente debajo de la parte 45 de conexión en una vista en planta debido a que el agua de condensación de rocío algunas veces cae hacia abajo por la tubería 41 de refrigerante gaseoso.

Las tuberías para el refrigerante gaseoso que se superponen con la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor en una vista en planta están todas preferiblemente fabricadas de aluminio. Esto es porque aunque puede producirse condensación de rocío sobre las tuberías de aluminio de refrigerante gaseoso, son iones de aluminio los que se incluyen en el agua de condensación de rocío, y los efectos de promoción de la corrosión en la tubería 32 de líquido de aluminio del lado de intercambiador de calor son por tanto extremadamente pequeños en comparación con los mismos efectos de los iones de cobre.

(4-2)

En el aparato 1 de aire acondicionado descrito anteriormente, la parte 32a de retorno (primera parte de retorno) está dispuesta en la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor extendiéndose desde la tubería 22 colectora. Por tanto, incluso si hay gotas de agua dispersas sobre la tubería 42 de refrigerante de líquido de cobre, la progresión de las gotas de agua es detenida por la parte 32a de retorno porque existe una posición en la que una tubería se eleva en la dirección del eje z en el camino de las gotas de agua, debido a la parte 32a de retorno de la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor. Como resultado, es posible evitar la corrosión del intercambiador de calor 20 de exterior de aluminio debido al agua que contiene iones de cobre recogidos sobre la tubería 42 de refrigerante líquido de cobre.

(4-3)

En el aparato 1 de aire acondicionado descrito anteriormente, la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor y la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor se extienden en la misma dirección (la dirección del eje y), pero la parte 31a de retorno (la segunda parte de retorno) de la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor se extiende en la dirección del eje x, la parte 32a de retorno (la primera parte de retorno) de la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor se extiende en la dirección del eje y, y las dos partes de retorno están dispuestas según orientaciones ortogonales entre sí según una vista en planta.

Como la tubería 31 de gas de aluminio del lado del intercambiador de calor puede estar conectada a la tubería 41 de refrigerante de gas de cobre desde arriba y la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor debe conectarse a la tubería 42 de refrigerante de líquido de cobre desde arriba, el espacio necesario para las tuberías tiende a ser grande. Sin embargo, debido a que la parte 31a de retorno de la tubería 31 de gas del lado de intercambiador de calor y la parte 32a de retorno de la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor están dispuestas según orientaciones que se intersecan, la posición dispuesta de la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor puede desplazarse fuera del área 47 directamente bajo la parte 45 de conexión sin requerir mucho espacio, a la vez que las dos partes giran hacia atrás y se mantienen dentro del intervalo de la altura (la altura vertical) del intercambiador de calor. Por tanto, la periferia del intercambiador de calor 20 de exterior y consecuentemente la dirección vertical de la unidad 2 de exterior pueden hacerse más compactas a la vez que se evita la corrosión de la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor.

(4-4)

En el aparato 1 de aire acondicionado descrito anteriormente, el intercambiador de calor 20 de exterior de aluminio está configurado de manera que comprende los numerosos tubos 21b planos de aluminio multi-orificio (tuberías planas) dispuestos según una matriz, de modo que están orientados unos en dirección a otros, las tuberías 22, 23 colectoras de aluminio a las que están conectados los numerosos tubos 21b planos multi-orificio, y las numerosas aletas 21a de transferencia de calor (aletas) unidas a los numerosos tubos planos multi-orificio.

La tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor está conectada a la parte media del espacio 22a interior de la tubería 22 colectora (la parte media de las cercanías de la parte superior de la tubería colectora), como se muestra en la FIG. 4. Por tanto, el refrigerante gaseoso que entra en el espacio 22a interior de la tubería 22 colectora desde la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor se reparte uniformemente hacia arriba y abajo, y fluye hacia el interior de la parte superior de la parte 21 de intercambio de calor desde la tubería 22 colectora. Por tanto, no es probable que se produzca desplazamiento del flujo de refrigerante hacia el interior del intercambiador de calor 20 de exterior. Cuando el refrigerante gaseoso está fluyendo en la dirección opuesta, es decir, cuando el refrigerante fluye desde la tubería 22 colectora en dirección a la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor, el desplazamiento del flujo de refrigerante se suprime de manera similar.

(5) Modificaciones

(5-1) Modificación A

5 En el aparato 1 de aire acondicionado de la realización anterior, se ha descrito un caso en el que la configuración se ha diseñado de modo que la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor y la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor se extienden en la misma dirección del eje y desde la tubería 22 colectora según se muestra en la FIG. 9, pero la configuración puede diseñarse de modo que la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor y la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor se extiendan en diferentes direcciones, de modo que la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor se dispone fuera del área 47 directamente debajo de la parte 45 de conexión. La configuración también puede diseñarse de modo que en una vista en planta, por ejemplo, la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor se extienda desde la tubería 22 colectora de modo inclinado en dirección hacia la superficie frontal según un ángulo predeterminado con relación a la dirección del eje y, y la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor se extienda desde la tubería 22 colectora de modo inclinado en dirección a la superficie posterior de acuerdo con un ángulo predeterminado con relación a la dirección del eje y.

(5-2) Modificación B

20 En la realización anterior, se ha descrito un caso en el que hay una tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor y una tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor, pero puede disponerse una configuración que tenga una pluralidad de ambos o de uno de entre la tubería 31 de gas del lado del intercambiador de calor y la tubería 32 de líquido del lado del intercambiador de calor.

25 (5-3) Modificación C

En la realización anterior, solo se han dispuesto la tubería 31 de gas de aluminio del lado del intercambiador de calor y la tubería 32 de líquido de aluminio del lado del intercambiador de calor entre la tubería 41 de refrigerante gaseoso y la tubería 22 colectora y entre la tubería 42 de refrigerante líquido y la tubería colectora, pero puede disponerse otro componente tal como un desviador de flujo. Cuando se adopta una configuración de este tipo, se considera el desviador de flujo como una extensión de la longitud de la tubería de gas del lado del intercambiador de calor y/o la tubería de líquido del lado del intercambiador de calor, y las ubicaciones donde se conectan el desviador de flujo y la línea de refrigerante líquido y/o la línea de refrigerante gaseoso de cobre son las partes de conexión.

35 **Lista de referencias**

- 1 Aparato de aire acondicionado
- 2 Unidad de exterior
- 3 Unidad de interior
- 40 10 Unidad de cubierta
- 20 Intercambiador de calor de exterior
- 21 Parte de intercambio de calor
- 21a Aleta de transferencia de calor
- 21b Tubo plano multi-orificio
- 45 22, 23 Tubería colectora
- 31 Tubería de gas del lado del intercambiador de calor
- 32 Tubería de líquido del lado del intercambiador de calor
- 40 Válvula de expansión
- 41 Tubería de refrigerante gaseoso
- 50 42 Tubería de refrigerante líquido

Lista de documentos citados

Literatura de patente

55 [Literatura de patente 1]: Solicitud de patente japonesa publicada n.º 6-300303

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de aire acondicionado que comprende:

5 un intercambiador de calor (20) de aluminio para llevar a cabo un intercambio de calor entre el aire y un refrigerante, estando el intercambiador de calor dispuesto en posición erecta;
 una tubería (31) de gas de aluminio para canalizar el refrigerante gaseoso, extendiéndose la tubería de gas de aluminio desde una parte lateral del intercambiador de calor (20) de aluminio;
 una tubería (32) de líquido de aluminio para canalizar el refrigerante líquido, extendiéndose la tubería de líquido de aluminio desde un área bajo la tubería de gas de aluminio en la parte lateral del intercambiador de calor de aluminio; y
 una tubería (41) de gas de cobre para canalizar el refrigerante gaseoso;
 estando conectada la tubería (31) de gas de aluminio en una parte de conexión a la tubería (41) de gas de cobre; y
 estando dispuesta la tubería (32) de líquido de aluminio en un área fuera de directamente bajo la parte de conexión de la tubería (31) de gas de aluminio y la tubería (41) de gas de cobre, caracterizado por que:
 la tubería (31) de gas de aluminio está conectada en la parte de conexión a la tubería (41) de gas de cobre desde encima de la tubería (41) de gas de cobre;
 el aparato de aire acondicionado además comprende:
 una tubería (42) de líquido de cobre para canalizar el refrigerante líquido;
 teniendo la tubería (32) de líquido de aluminio una primera parte (32a) de retorno que se extiende hacia arriba desde la parte lateral del intercambiador de calor (20) de aluminio y que entonces forma un giro en U para extenderse hacia abajo, y estando conectada la tubería (42) de líquido de cobre a un extremo de la primera parte (32a) de retorno desde abajo;
 la tubería (31) de gas de aluminio se extiende en la misma dirección en la que se extiende la tubería (32) de líquido de aluminio, y tiene una segunda parte (31a) de retorno que se extiende hacia arriba desde la parte lateral del intercambiador de calor (20) de aluminio y que forma entonces un giro en U para extenderse hacia abajo, estando conectada la tubería (41) de gas de cobre al extremo de la segunda parte (31a) de retorno desde abajo, y estando dispuesta la segunda parte (31a) de retorno según una orientación que interseca la primera parte (32a) de retorno en una vista en planta.

2. El aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

35 el intercambiador de calor (20) de aluminio tiene una pluralidad de tuberías (21b) planas de aluminio, una tubería (22, 23) colectora de aluminio a la que están conectadas las tuberías planas, y una pluralidad de aletas (21a) de aluminio unidas a las tuberías planas, estando configurado el intercambiador de calor de modo que el fluido que fluye dentro de las tuberías planas intercambia calor con el aire que fluye por el exterior de las tuberías planas;
 la tubería (31) de gas de aluminio está conectada a la parte media de las cercanías de la parte superior de la tubería (22, 23) colectora; y
 la tubería (32) de líquido de aluminio está conectada a la parte inferior de la tubería (22, 23) colectora.

45 3. El aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la primera parte (32a) de retorno y la segunda parte (31a) de retorno están dispuestas según orientaciones ortogonales entre sí en una vista en planta.

50 4. El aparato de aire acondicionado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la orientación según la cual está dispuesta la segunda parte (31a) de retorno corta la dirección según la cual la tubería (31) de gas de aluminio y la tubería (32) de líquido de aluminio se extienden desde la parte lateral del intercambiador de calor (20) de aluminio.

55 5. El aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la orientación según la cual está dispuesta la segunda parte (31a) de retorno es ortogonal a la dirección según la cual la tubería (31) de gas de aluminio y la tubería (32) de líquido de aluminio se extienden desde la parte lateral del intercambiador de calor (20) de aluminio.

60 6. El aparato de aire acondicionado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera parte (32a) de retorno y la segunda parte (31a) de retorno se mantienen dentro del intervalo de la altura del intercambiador de calor (20) en la dirección arriba-abajo.

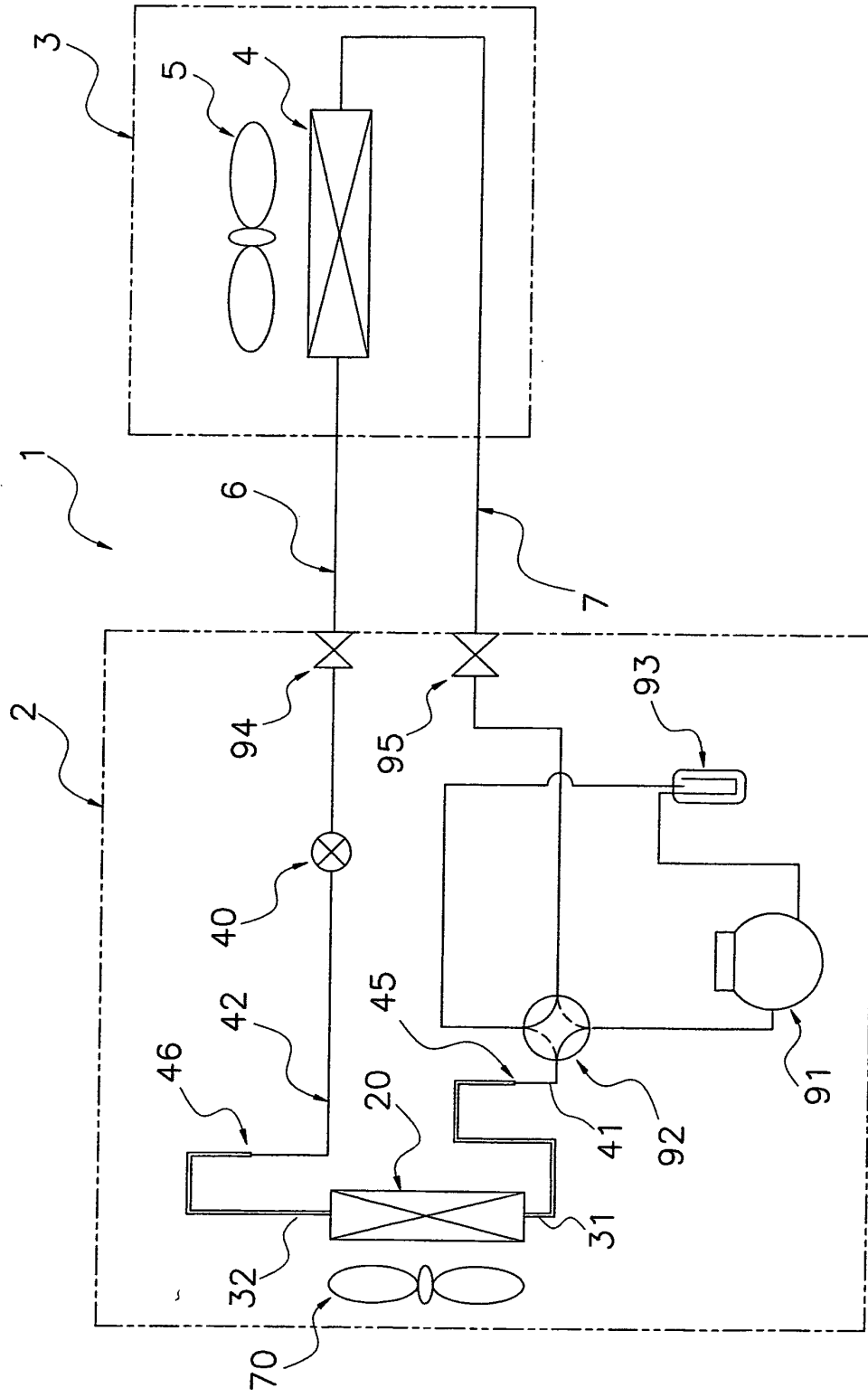


FIG. 1

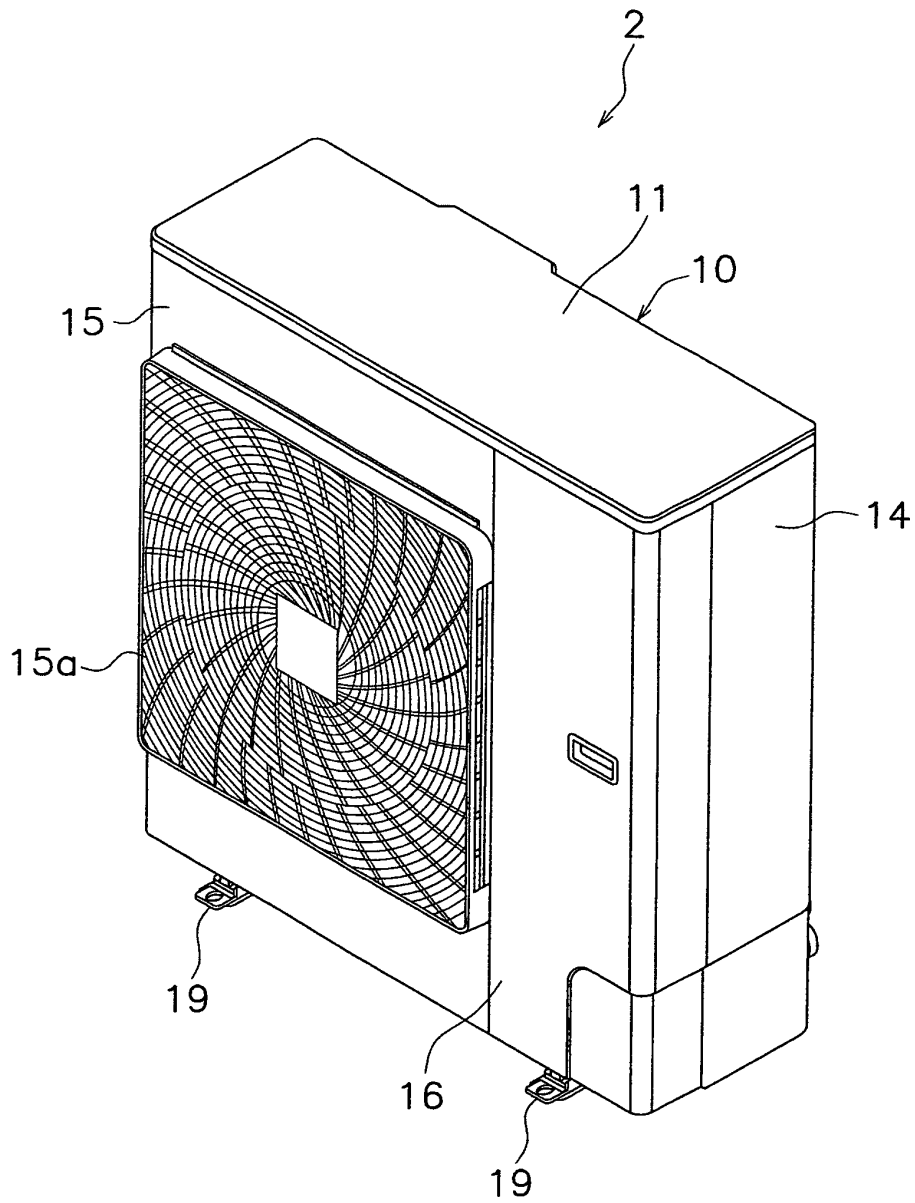


FIG. 2

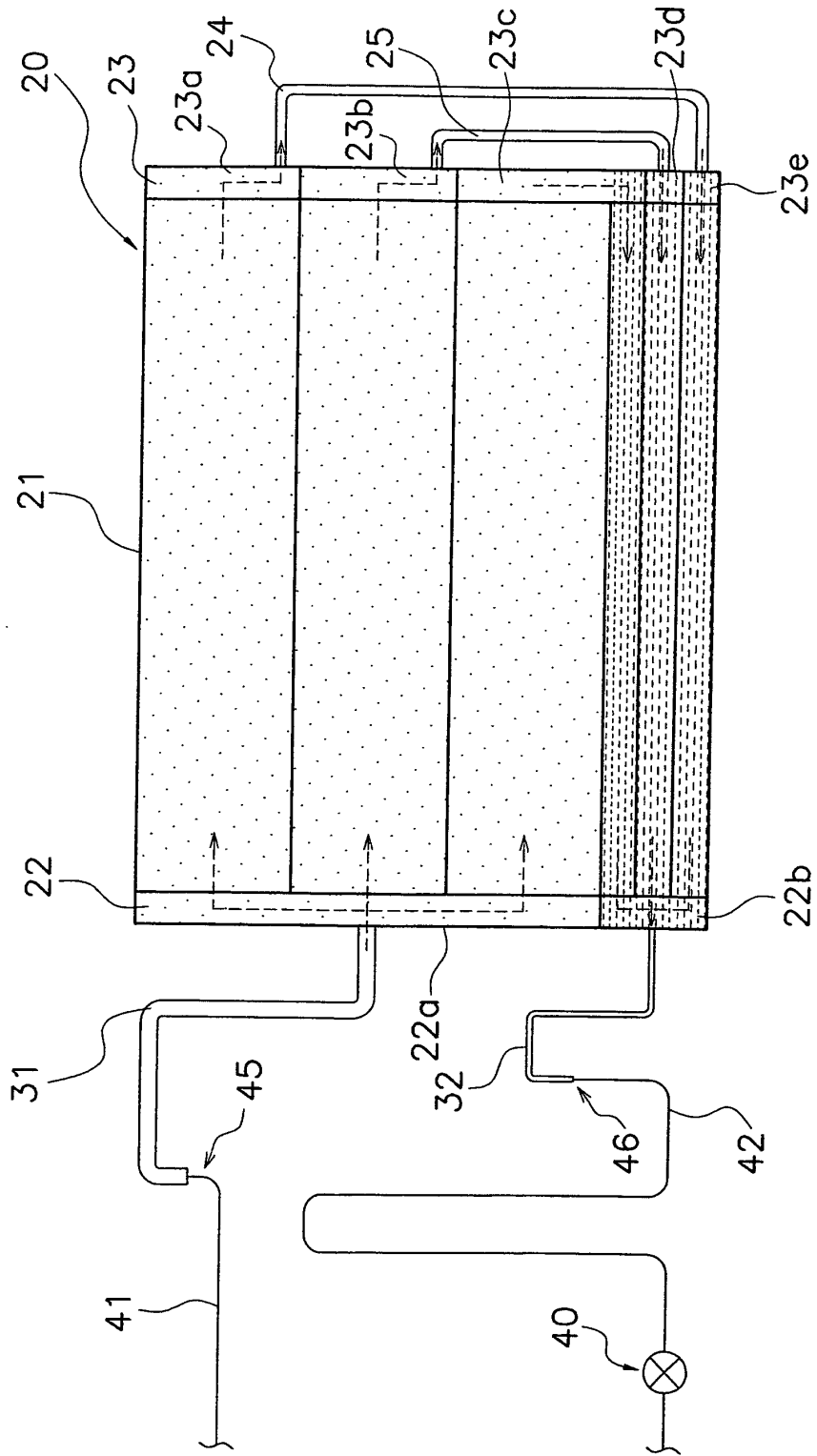


FIG. 4

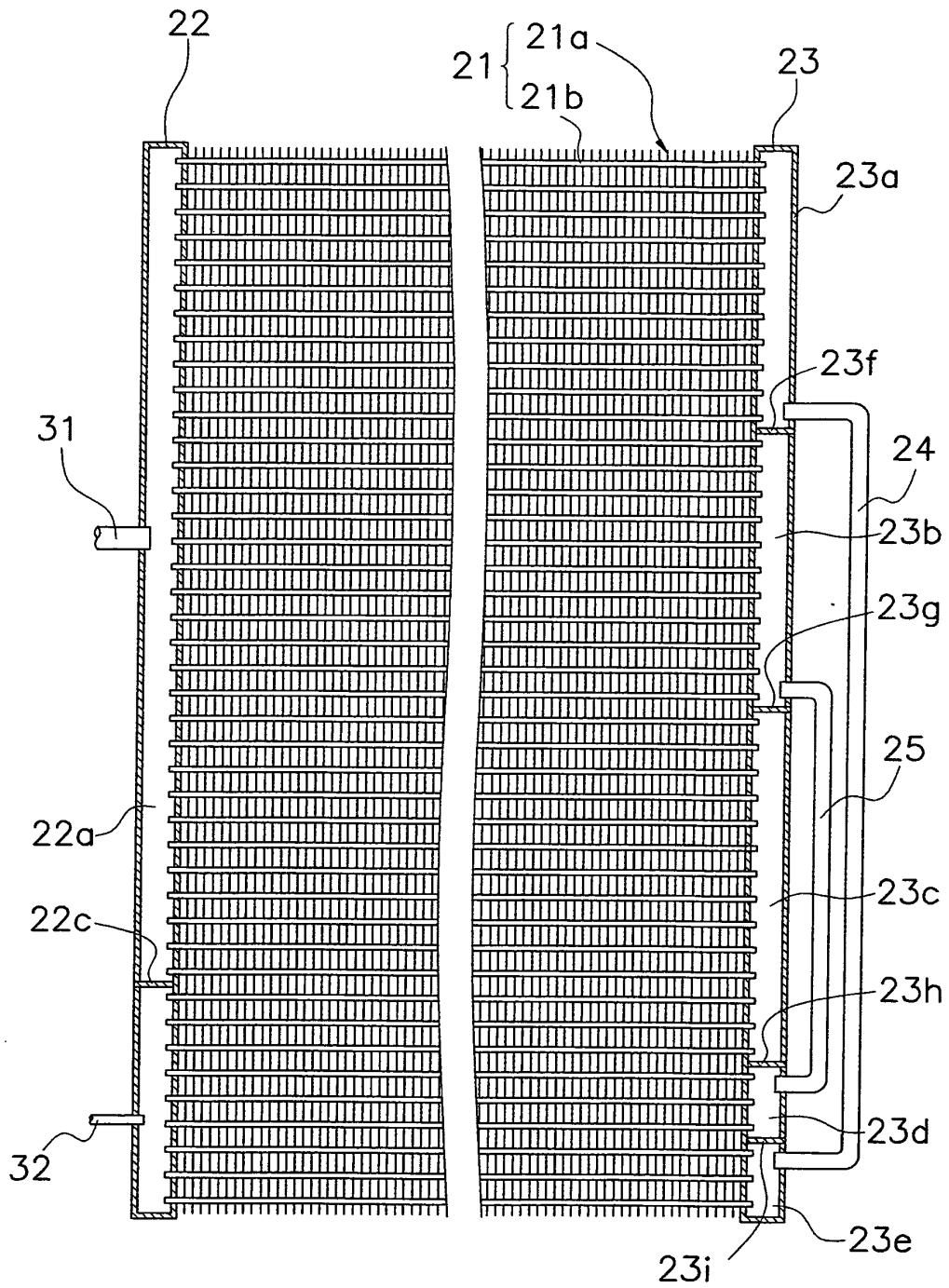


FIG. 5

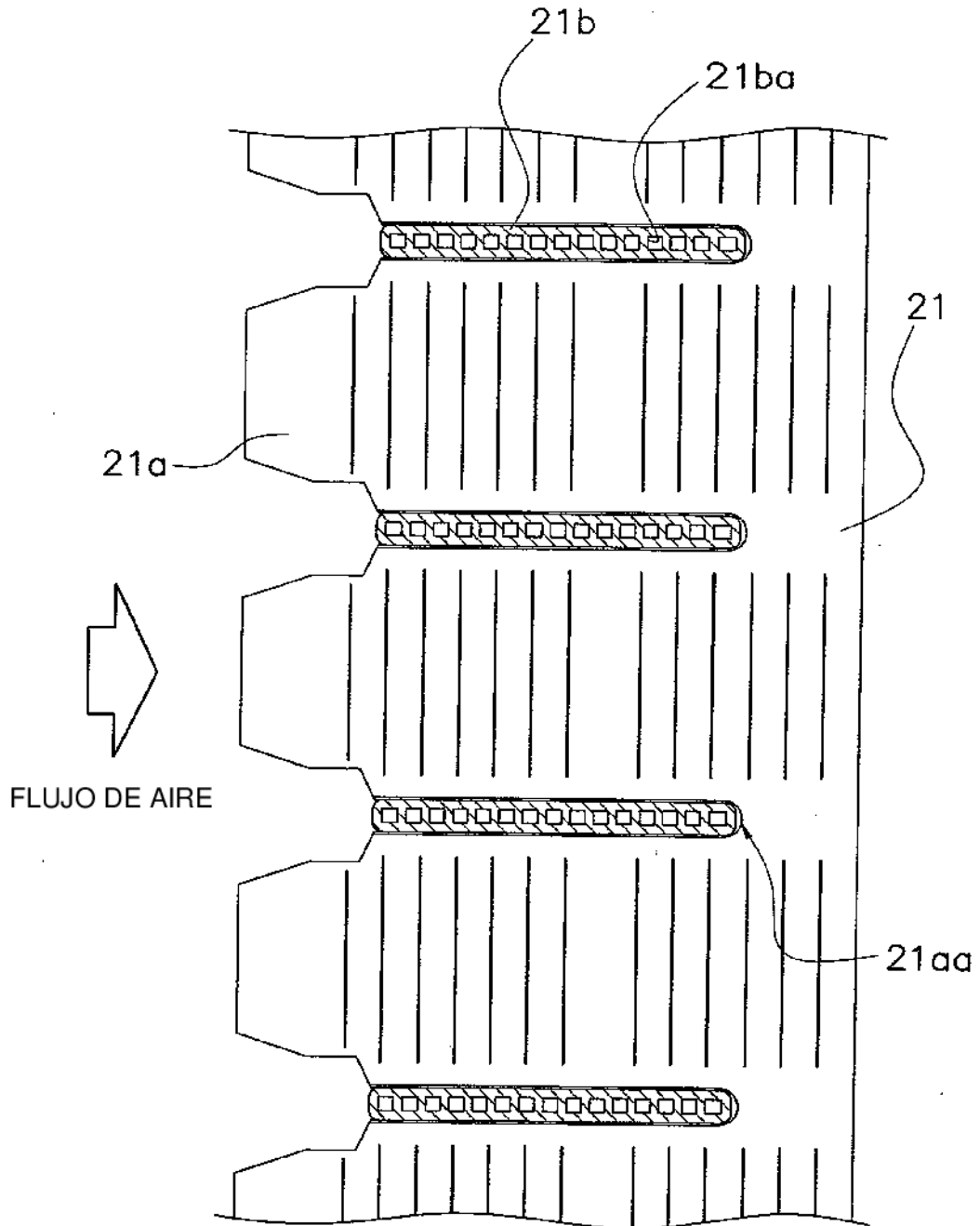


FIG. 6

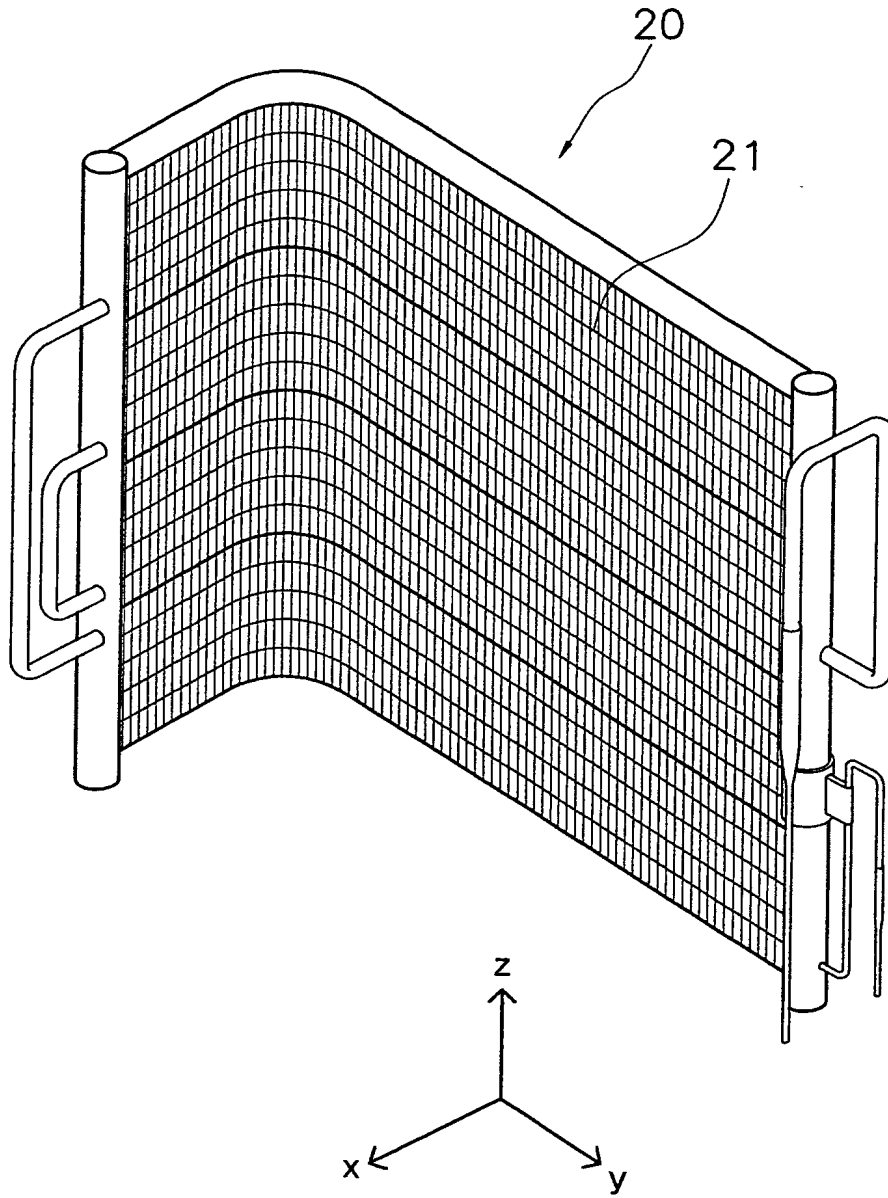


FIG. 7

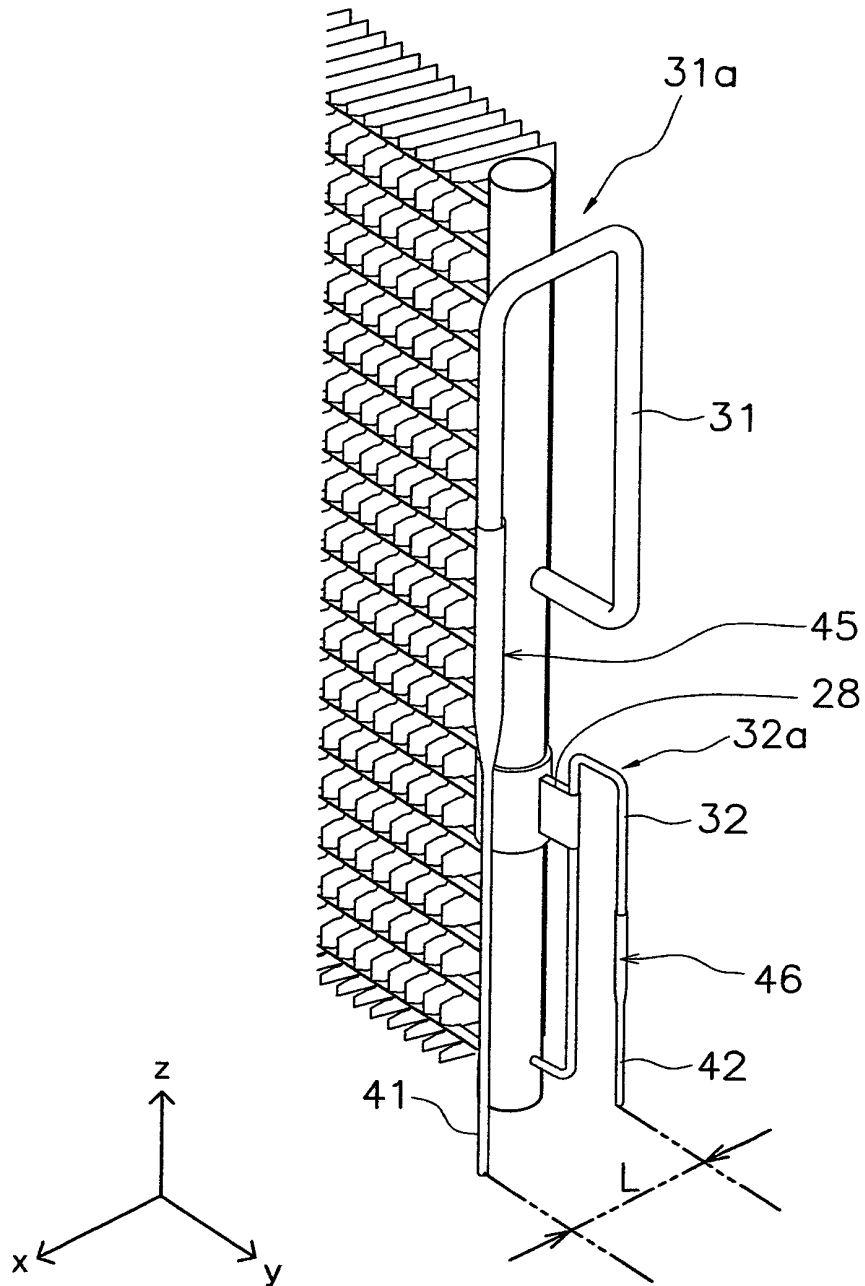


FIG. 8

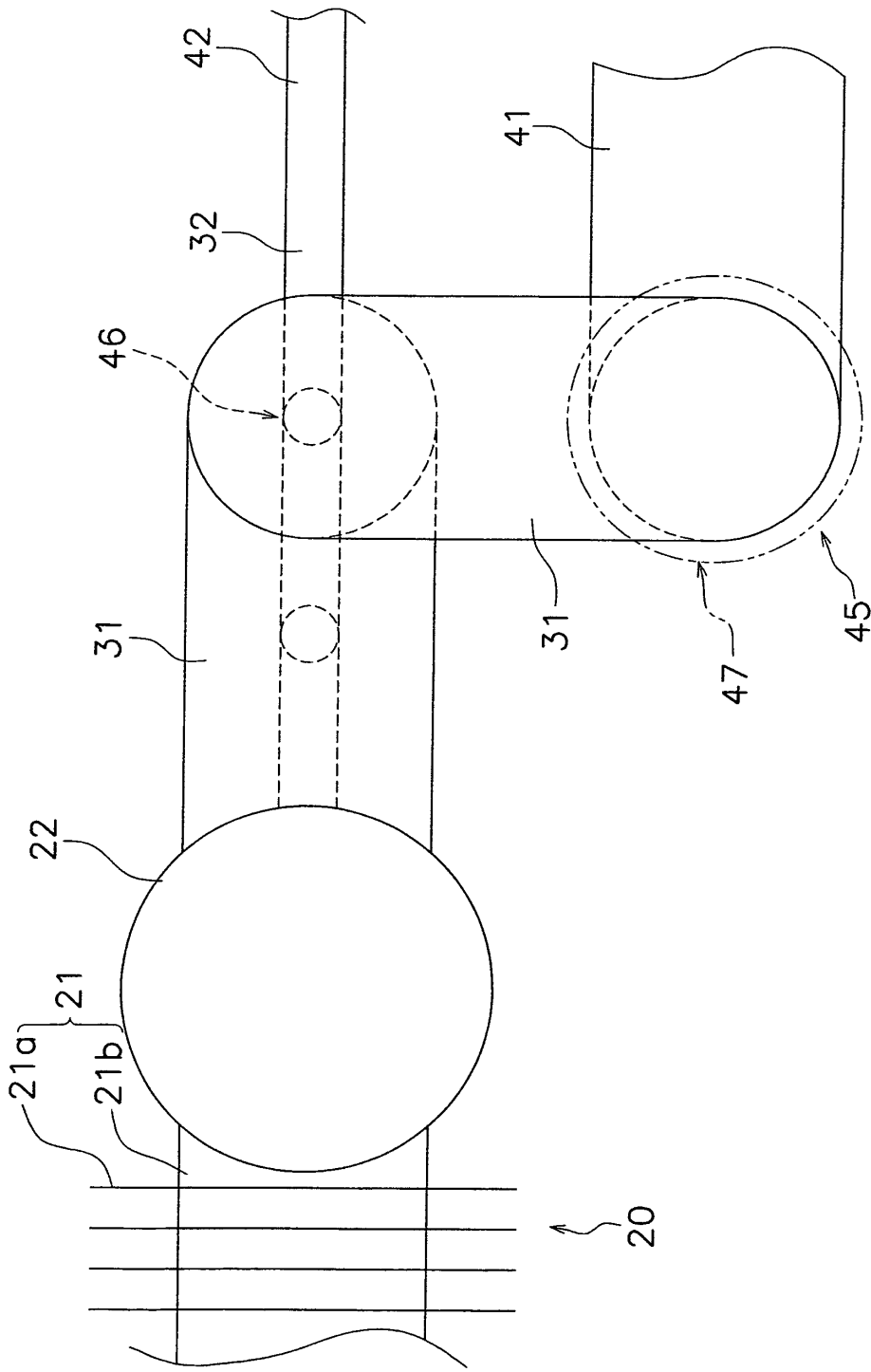


FIG. 9