

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 896**

51 Int. Cl.:

F25B 13/00	(2006.01)
F24F 1/00	(2011.01)
F24F 13/30	(2006.01)
F25B 39/00	(2006.01)
F28F 27/02	(2006.01)
F28D 1/047	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.03.2014 PCT/JP2014/001643**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2014 WO14178164**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2014 E 14792236 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2957842**

54 Título: **Unidad de interior para dispositivo de acondicionamiento de aire**

30 Prioridad:

30.04.2013 JP 2013095121

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

22.02.2018

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:

SUHARA, RYOUTA

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 655 896 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

Unidad de interior para dispositivo de acondicionamiento de aire

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una unidad de interior para un dispositivo de acondicionamiento de aire y, más particularmente, se refiere a trayectorias de refrigerante en un intercambiador de calor de interior.

10 Antecedentes de la técnica

Se han conocido dispositivos de acondicionamiento de aire para enfriar o calentar un espacio de interior. Por ejemplo, un dispositivo de acondicionamiento de aire divulgado en el documento de patente 1 incluye una unidad de interior montada en un techo. La unidad de interior incluye un ventilador de interior y un intercambiador de calor de interior a través del cual pasa aire portado por el ventilador de interior.

En un dispositivo de acondicionamiento de aire, se cambia el flujo de un refrigerante en un circuito de refrigerante para realizar una operación de enfriamiento o una operación de calentamiento de manera selectiva. En la operación de calentamiento, un refrigerante comprimido por un compresor fluye a través de un intercambiador de calor de interior de una unidad de interior. En el intercambiador de calor de interior, el refrigerante disipa calor en aire de interior y después se condensa. El refrigerante condensado tiene su presión reducida por la válvula de expansión y se evapora posteriormente mediante un intercambiador de calor de exterior de una unidad de exterior. El refrigerante evaporado se succiona al interior de un compresor y se comprime en el interior del mismo. En la operación de enfriamiento, un refrigerante comprimido en el compresor fluye a través del intercambiador de calor de exterior de la unidad de exterior. En el intercambiador de calor de exterior, el refrigerante disipa calor al aire de exterior y después se condensa. El refrigerante condensado tiene su presión reducida por la válvula de expansión y fluye posteriormente a través del intercambiador de calor de interior de la unidad de interior. En el intercambiador de calor de interior, el refrigerante absorbe calor desde el aire de interior y después se evapora. Después, el refrigerante evaporado se succiona al interior del compresor y se comprime en el mismo.

30 Lista de referencias

Documento de patente

35 Documento de patente 1: Publicación de patente no examinada japonesa n.º 2011-122819

Documento de patente 2: documento JP S63 231123 A

40 Sumario de la invención

Problema técnico

El intercambiador de calor de interior divulgado en el documento de patente 1 incluye una pluralidad de aletas y tubos de transferencia de calor que discurren a través de las aletas y también se proporcionan tres líneas de tubo en las que los tubos de transferencia de calor están dispuestos en la dirección que interseca con la dirección de flujo de aire. Es decir, el intercambiador de calor de interior está configurado como un denominado "intercambiador de calor de tipo de aleta transversal". Normalmente, en un intercambiador de calor de interior de este tipo, un contraflujo en el que el flujo de refrigerante es ortogonal al flujo de aire que se genera para mejorar el rendimiento del calentamiento. Por consiguiente, en el intercambiador de calor de interior que realiza una operación de calentamiento, el refrigerante fluye de manera secuencial desde una línea de tubo ubicada lo más corriente abajo en la dirección de flujo de aire hacia una línea de tubo ubicada lo más corriente arriba en la dirección de flujo de aire de manera que una parte de contraflujo (una parte de contraflujo completo) se forma a través de las tres líneas de tubo. Como resultado, en el intercambiador de calor de interior, se garantiza alguna diferencia de temperatura entre el refrigerante y el aire desde la línea de tubo más corriente arriba a través de la línea de tubo más corriente abajo, y se mejora el rendimiento del calentamiento.

Por otro lado, cuando un intercambiador de calor de interior de este tipo está realizando una operación de enfriamiento, el refrigerante fluye en la dirección opuesto de la dirección durante la operación de calentamiento de manera que el refrigerante fluye de manera secuencial desde la línea de tubo ubicada lo más corriente arriba en la dirección de flujo de aire hacia la línea de tubo ubicada lo más corriente abajo en la dirección de flujo de aire. Por consiguiente, en el intercambiador de calor de interior que realiza una operación de enfriamiento, una parte de flujo paralelo (una parte de flujo paralelo completo) se forma a través de las tres líneas de tubo. Por consiguiente, en el intercambiador de calor de interior, la diferencia de temperatura entre el refrigerante y el aire disminuye en la línea de tubo más corriente abajo y, por tanto, decae el rendimiento del enfriamiento. En particular, en el intercambiador de calor de interior, la velocidad de aire pasa a ser relativamente baja, por ejemplo, en una región ubicada en el interior de una bandeja de drenaje. Como resultado, en el intercambiador de calor de interior que realiza una

operación de enfriamiento, el calor no se transfiere suficientemente entre el refrigerante y el aire en aquella región donde la velocidad de aire es baja y, por tanto, no se logra una capacidad de enfriamiento adecuada. El documento de patente 2 se refiere a un método en el que una pluralidad de intercambiadores de calor se conectan mediante un tubo de comunicación de manera que los tubos de transferencia de calor de los mismos están dispuestos en serie mientras que al menos un intercambiador de calor se conecta a la red de tuberías de refrigerante de un ciclo de refrigeración, en los intercambiadores de calor para una máquina de acondicionamiento de aire de tipo de casete empotrada en techo. El documento de patente 2 divulga una unidad de interior según el preámbulo de la reivindicación 1.

Por tanto, en vista de los antecedentes anteriores, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de acondicionamiento de aire con una unidad de interior que logre capacidades de calentamiento y enfriamiento suficientes mientras que logra un equilibrio adecuado entre ellas.

Solución al problema

Con el fin de lograr el objeto de la presente invención, se proporciona una unidad de interior según la reivindicación 1. Por consiguiente, un primer aspecto de la presente invención está dirigido a una unidad de interior, que se proporciona para un techo, para un dispositivo de acondicionamiento de aire que realiza de manera selectiva una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento. La unidad de interior incluye un ventilador de interior (27) y un intercambiador de calor de interior (32) que está dispuesto alrededor del ventilador de interior (27) y a través del cual pasa aire portado por el ventilador de interior (27). El intercambiador de calor de interior (32) incluye una pluralidad de aletas (70) y tubos de transferencia de calor (71) que discurren a través de las aletas (70). El intercambiador de calor de interior (32) incluye una pluralidad de líneas de tubo (L1, L2, L3), el número de las cuales es de al menos tres y en las que los tubos de transferencia de calor (71) están dispuestos uno al lado del otro en la dirección que interseca con la dirección de flujo de aire. El intercambiador de calor de interior (32) tiene una primera región (R1) y una segunda región (R2). La primera región (R1) incluye una primera trayectoria de refrigerante (81, 82, 83) que forma una parte de contraflujo completo (91) durante la operación de calentamiento y también forma una parte de flujo paralelo completo (92) durante la operación de enfriamiento. La parte de contraflujo completo (91) permite que un refrigerante fluya de manera secuencial desde una línea de tubo (L3) ubicada lo más corriente abajo en la dirección de flujo de aire hacia una línea de tubo (L1) ubicada lo más corriente arriba en la dirección de flujo de aire. La parte de flujo paralelo completo (92) permite que el refrigerante fluya de manera secuencial desde la línea de tubo (L1) ubicada lo más corriente arriba en la dirección de flujo de aire hacia la línea de tubo (L3) ubicada lo más corriente abajo en la dirección de flujo de aire. La segunda región (R2) está configurada de manera que el aire tiene una velocidad de flujo inferior en la segunda región (R2) que en la primera región (R1) y la cual incluye una segunda trayectoria de refrigerante (84, 85). Durante tanto la operación de enfriamiento como la operación de calentamiento, la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) forma tanto una parte de flujo paralelo parcial (93) como una parte de contraflujo parcial (94). La parte de flujo paralelo parcial (93) permite que un refrigerante fluya desde el tubo de transferencia de calor (71) en una particular de cualquiera de la pluralidad de líneas de tubo (L1, L2, L3) hacia otra línea de tubo ubicada corriente abajo de la línea de tubo particular en la dirección de flujo de aire. La parte de contraflujo parcial (94) permite que el refrigerante fluya desde el tubo de transferencia de calor (71) en una particular de cualquiera de la pluralidad de líneas de tubo (L1, L2, L3) hacia otra línea de tubo ubicada corriente arriba de la línea de tubo particular en la dirección de flujo de aire.

En el intercambiador de calor de interior (32) según el primer aspecto de la presente invención, se forman la primera región (R1), en la que el aire tiene una velocidad de flujo relativamente alta, y la segunda región (R2), en la que el aire tiene una velocidad de flujo relativamente baja. En la primera región (R1), se forma la primera trayectoria de refrigerante (81, 82, 83). En la segunda región (R2), se forma la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85). En estas regiones, un refrigerante que fluye a través de cada una de las trayectorias de refrigerante (81-85) intercambia calor con el aire que pasa a través del intercambiador de calor de interior (32).

Durante la operación de calentamiento, el intercambiador de calor de interior (32) funciona como condensador. En la primera trayectoria de refrigerante (81, 82, 83) durante la operación de calentamiento, el refrigerante fluye de manera secuencial desde la línea de tubo (L3) ubicada lo más corriente abajo en la dirección de flujo de aire hacia la línea de tubo (L1) ubicada lo más corriente arriba en la dirección de flujo de aire de manera que la parte de contraflujo (la parte de contraflujo completo (91)) se forma a través de todas las líneas de tubo (L1, L2, L3). Por consiguiente, en la primera región (R1), se garantiza alguna diferencia de temperatura entre el refrigerante y el aire desde la línea de tubo (L3) ubicada lo más corriente abajo a través de la línea de tubo (L1) ubicada lo más corriente arriba y, por tanto, la efectividad del intercambiador de calor aumenta. Por otro lado, en la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) durante la operación de calentamiento, la parte de flujo paralelo parcial (93) coexiste con la parte de contraflujo parcial (94). Durante la operación de calentamiento, aumenta la efectividad del intercambiador de calor en la primera región (R1). Por tanto, aunque la parte de flujo paralelo parcial (93) se forme en la segunda región (R2), también se logra un rendimiento del calentamiento adecuado.

Entretanto, durante la operación de enfriamiento, el intercambiador de calor de interior (32) funciona como evaporador. En la primera trayectoria de refrigerante (81, 82, 83) durante la operación de enfriamiento, el refrigerante fluye de manera secuencial desde la línea de tubo (L1) ubicada lo más corriente arriba en la dirección de

flujo de aire hacia la línea de tubo (L3) ubicada lo más corriente abajo en la dirección de flujo de aire de manera que la parte de flujo paralelo (la parte de flujo paralelo completo (92)) se forma a través de todas las líneas de tubo (L1, L2, L3). Sin embargo, el aire tiene una velocidad de flujo más alta en la primera región (R1) que en la segunda región (R2) y, por tanto, la efectividad del intercambiador de calor en la primera región (R1) no disminuye significativamente. Por otro lado, en la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) durante la operación de enfriamiento, se forma la parte de contraflujo parcial (94). Por consiguiente, incluso en la segunda región (R2) en la que el aire tiene una velocidad de flujo relativamente baja, todavía se logra alguna efectividad del intercambiador de calor. Como resultado, puede mejorarse el rendimiento del enfriamiento más significativamente en el intercambiador de calor de interior (32) durante la operación de enfriamiento que en una situación en la que la parte de flujo paralelo se forma en todas las regiones. En este aspecto, durante la operación de enfriamiento, la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) forma una parte de división de flujo (76, 77) que divide el refrigerante fluido hacia fuera de la parte de flujo paralelo parcial (93) al interior de una pluralidad de partes de contraflujo parcial (94) que incluye la parte de contraflujo parcial (94). Según el primer aspecto de la presente invención, en la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) de la segunda región (R2), el refrigerante que ha fluido hacia fuera de la parte de flujo paralelo parcial (93) se divide en el interior de la pluralidad de partes de contraflujo parcial (94) por medio de la parte de división de flujo (76, 77), y fluye posteriormente hacia fuera de la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85). Por consiguiente, en la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) durante la operación de enfriamiento, las líneas de tubo (L2, L3) ubicadas corriente abajo se proporcionan en paralelo entre sí. Por tanto, la pérdida de presión del refrigerante es más pequeña en este caso que en el caso en el que estas líneas de tubo (L2, L3) se proporcionan en serie juntas.

Un segundo aspecto de la presente invención es una realización del primer aspecto de la presente invención. En el segundo aspecto, la pluralidad de líneas de tubo (L1, L2, L3) incluyen una línea de tubo a barlovento (L1) ubicada lo más corriente arriba en la dirección de flujo de aire, una línea de tubo a sotavento (L3) ubicada lo más corriente abajo en la dirección de flujo de aire y una línea de tubo intermedia (L2) ubicada entre la línea de tubo a barlovento (L1) y la línea de tubo a sotavento (L3). Durante la operación de calentamiento, la primera trayectoria de refrigerante (81, 82, 83) forma la parte de contraflujo completo (91) en la que el refrigerante fluye a través del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3), el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1) en este orden. Durante la operación de enfriamiento, la primera trayectoria de refrigerante (81, 82, 83) forma la parte de flujo paralelo completo (92) en la que el refrigerante fluye a través del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1), el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3) en este orden. Durante la operación de calentamiento, la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) forma tanto la parte de flujo paralelo parcial (93) en la que el refrigerante fluye desde el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) hacia el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3) como la parte de contraflujo parcial (94) en la que el refrigerante fluye a través del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3), el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1) en este orden. Durante la operación de enfriamiento, la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) forma tanto la parte de flujo paralelo parcial (93) en la que el refrigerante fluye a través del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1), el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3) en este orden como la parte de contraflujo parcial (94) en la que el refrigerante fluye desde el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3) hacia el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2). Durante la operación de enfriamiento, el refrigerante fluye hacia fuera del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2).

Según el segundo aspecto de la presente invención, en la primera región (R1) del intercambiador de calor de interior (32) durante la operación de calentamiento, el refrigerante fluye a través del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3), el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1) en este orden de manera que se forma la parte de contraflujo completo (91). Además, en la segunda región (R2) del intercambiador de calor de interior (32) durante la operación de calentamiento, se forma la parte de flujo paralelo parcial (93) en la que el refrigerante fluye desde el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) hacia el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3), y también se forma la parte de contraflujo parcial (94) en la que el refrigerante fluye a través del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3), el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1) en este orden.

Además, en la primera región (R1) del intercambiador de calor de interior (32) durante la operación de enfriamiento, se forma la parte de flujo paralelo completo (92) en la que el refrigerante fluye a través del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1), el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3) en este orden. Además, en la segunda región (R2) del intercambiador de calor de interior (32) durante la operación de enfriamiento, se forma la parte de flujo paralelo parcial (93) en la que el refrigerante fluye a través del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1), el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y el tubo de

transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3) en este orden. Además, en la segunda región (R2) del intercambiador de calor de interior (32) durante la operación de enfriamiento, se forma la parte de contraflujo parcial (94) en la que el refrigerante fluye de manera secuencial desde el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3) hacia el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2).

Un tercer aspecto de la presente invención es una realización de uno cualquiera de los aspectos primero a segundo de la presente invención. En el tercer aspecto, una bandeja de drenaje (36) está dispuesta debajo del intercambiador de calor de interior (32) y al menos parte de la segunda región (R2) del intercambiador de calor de interior (32) está ubicada en el interior de la bandeja de drenaje (36).

Según el tercer aspecto de la presente invención, al menos parte de la segunda región (R2) está ubicada en el interior de la bandeja de drenaje (36) y, por tanto, disminuye la velocidad de flujo del aire que fluye a través de la segunda región (R2). En esta segunda región (R2), la parte de contraflujo parcial (94) se forma durante la operación de enfriamiento. Por consiguiente, aumenta la efectividad del intercambiador de calor durante la operación de enfriamiento y, por tanto, puede mejorarse el rendimiento del enfriamiento.

Ventajas de la invención

Según la presente invención, durante la operación de calentamiento, la primera trayectoria de refrigerante (81, 82, 83) en la primera región (R1) forma la parte de contraflujo completo (91), y la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) en la segunda región (R2) forma la parte de contraflujo parcial (94). Por tanto, se garantiza alguna diferencia de temperatura más fácilmente entre el refrigerante y el aire en toda la región. Como resultado, en el intercambiador de calor de interior (32), se logra una capacidad de calentamiento relativamente alta.

Además, según la presente invención, en la segunda región (R2) en la que el aire tiene una velocidad relativamente baja, la parte de contraflujo parcial (94) se forma durante la operación de enfriamiento. Por tanto, aumenta la efectividad del intercambiador de calor en la segunda región (R2) en comparación con el caso en el que la parte de flujo paralelo se forma en toda la segunda región (R2). Como resultado, durante la operación de enfriamiento, se favorece la transferencia de calor entre el refrigerante y el aire en la segunda región (R2), y puede mejorarse el rendimiento del enfriamiento. Además, la pérdida de presión en la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) puede reducirse durante la operación de enfriamiento. Como resultado, se impide que la energía disipada durante la operación de enfriamiento aumente debido a un aumento en pérdida de presión. Además, una reducción en pérdida de presión en la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) impide que el refrigerante se derive sólo a la primera trayectoria de refrigerante (81, 82, 83). Por consiguiente, se garantiza una velocidad de flujo lo suficientemente alta para que fluya el refrigerante a través de la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85).

Según el segundo aspecto de la presente invención, en el intercambiador de calor de interior (32) que incluye las tres líneas de tubo (L1, L2, L3), puede implementarse una trayectoria de refrigerante que tiene las ventajas del primer aspecto de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de tuberías que muestra una configuración general de un circuito de refrigerante para un dispositivo de acondicionamiento de aire según una realización.

La figura 2 es una vista en perspectiva que muestra la apariencia de una unidad de interior según una realización.

La figura 3 es una vista en sección transversal vertical que muestra la estructura interna de una unidad de interior según una realización.

La figura 4 es una vista en planta del interior de una unidad de interior según una realización tal como se ve desde encima de su panel superior.

La figura 5 es una vista a escala ampliada en sección transversal vertical de un intercambiador de calor de interior y una estructura circundante del mismo según una realización.

La figura 6 ilustra una disposición esquemática de trayectorias de refrigerante en un intercambiador de calor de interior durante una operación de calentamiento según una realización.

La figura 7 ilustra una disposición esquemática de trayectorias de refrigerante en un intercambiador de calor de interior durante una operación de enfriamiento según una realización.

La figura 8 es una vista a escala ampliada parcialmente que muestra trayectorias de refrigerante en una primera región de un intercambiador de calor de interior durante una operación de calentamiento según una realización.

La figura 9 es una vista a escala ampliada parcialmente que muestra trayectorias de refrigerante en una segunda

región del intercambiador de calor de interior durante una operación de calentamiento según una realización.

La figura 10 es una vista a escala ampliada parcialmente que muestra trayectorias de refrigerante en una primera región de un intercambiador de calor de interior durante una operación de enfriamiento según una realización.

La figura 11 es una vista a escala ampliada parcialmente que muestra trayectorias de refrigerante en una segunda región del intercambiador de calor de interior durante una operación de enfriamiento según una realización.

Descripción de realizaciones

Se describirán en detalle realizaciones de la presente invención a continuación con referencia a los dibujos. Las siguientes realizaciones son simplemente ejemplos por naturaleza preferidos y no se pretende que limiten el alcance de la presente invención, las aplicaciones de los mismos ni el uso de los mismos.

Una realización de la presente invención es un dispositivo de acondicionamiento de aire (10) que realiza operaciones de enfriamiento y calentamiento en una sala. Tal como se ilustra en la figura 1, el dispositivo de acondicionamiento de aire (10) incluye una unidad de exterior (11) instalada en el exterior y una unidad de interior (20) instalada en el interior. La unidad de exterior (11) y la unidad de interior (20) están conectadas entre sí a través de dos tuberías de comunicación (2, 3), que forman por tanto un circuito de refrigerante (C) en este dispositivo de acondicionamiento de aire (10). En el circuito de refrigerante (C), un refrigerante inyectado en el mismo se hace circular para realizar un ciclo de refrigeración de compresión por vapor.

(Configuración del circuito de refrigerante)

La unidad de exterior (11) está dotada de un compresor (12), un intercambiador de calor de exterior (13), una válvula de expansión de exterior (14) y una válvula de conmutación de cuatro vías (15). El compresor (12) comprime un refrigerante de baja presión y descarga un refrigerante de alta presión, por tanto, comprimido. En el compresor (12), un mecanismo de compresión tal como un mecanismo de compresión giratorio o de voluta se acciona mediante un motor de compresor (12a). El motor de compresor (12a) está configurado de manera que el número de giros (es decir, la frecuencia de funcionamiento) del mismo puede cambiarse mediante un inversor.

El intercambiador de calor de exterior (13) es un intercambiador de calor de tubos y aletas. Un ventilador de exterior (16) está instalado próximo al intercambiador de calor de exterior (13). En el intercambiador de calor de exterior (13), el aire portado por el ventilador de exterior (16) intercambia calor con un refrigerante. El ventilador de exterior (16) se configura como un ventilador helicoidal accionado por un motor de ventilador de exterior (16a). El motor de ventilador de exterior (16a) está configurado de manera que puede cambiarse el número de giros de los mismos mediante un inversor.

La válvula de expansión de exterior (14) está configurada como una válvula de expansión electrónica, de la que el grado de apertura es variable. La válvula de conmutación de cuatro vías (15) incluye del primer al cuarto orificio. En la válvula de conmutación de cuatro vías (15), el primer orificio se conecta a un lado de descarga del compresor (12), el segundo orificio se conecta a un lado de succión del compresor (12), el tercer orificio se conecta a una parte de extremo de lado de gas del intercambiador de calor de exterior (13), y el cuarto orificio se conecta a una válvula de cierre de lado de gas (5). La válvula de conmutación de cuatro vías (15) puede conmutarse entre un primer estado (un estado mostrado por las líneas continuas en la figura 1) y un segundo estado (un estado mostrado por las líneas discontinuas en la figura 1). En la válvula de conmutación de cuatro vías (15) en el primer estado, el primer orificio se comunica con el tercer orificio, y el segundo orificio se comunica con el cuarto orificio. En la válvula de conmutación de cuatro vías (15) en el segundo estado, el primer orificio se comunica con el cuarto orificio, y el segundo orificio se comunica con el tercer orificio.

Las dos tuberías de comunicación se presentan como una tubería de comunicación de líquido (2) y una tubería de comunicación de gas (3). Un extremo de la tubería de comunicación de líquido (2) se conecta a una válvula de cierre de lado de líquido (4), y el otro extremo de la misma se conecta a una parte de extremo de lado de líquido del intercambiador de calor de interior (32). Un extremo de la tubería de comunicación de gas (3) se conecta a una válvula de cierre de lado de gas (5), y el otro extremo de la misma se conecta a una parte de extremo de lado de gas del intercambiador de calor de interior (32).

La unidad de interior (20) está dotada del intercambiador de calor de interior (32) y una válvula de expansión de interior (39). El intercambiador de calor de interior (32) es un intercambiador de calor de tubos y aletas. Un ventilador de interior (27) está instalado próximo al intercambiador de calor de interior (32). El ventilador de interior (27) es un soplador centrífugo accionado por un motor de ventilador de interior (27a). El motor de ventilador de interior (27a) está configurado de manera que el número de giros del mismo puede cambiarse mediante un inversor. En el circuito de refrigerante (C), la válvula de expansión de interior (39) se conecta a la parte de extremo de lado de líquido del intercambiador de calor de interior (32). La válvula de expansión de interior (39) está configurada como una válvula de expansión electrónica, de la que el grado de apertura es variable.

(Estructura detallada de la unidad de interior)

Se describirá una estructura detallada de la unidad de interior (20) del dispositivo de acondicionamiento de aire (10) con referencia a las figuras 2 a 4. La unidad de interior (20) de esta realización está configurada como una unidad de interior montada en techo. Específicamente, tal como se ilustra en la figura 3, la unidad de interior (20) se encaja y se une al interior de una abertura (O) de un techo (U) orientado hacia el espacio de sala (R). La unidad de interior (20) incluye un cuerpo de unidad de interior (21) y un panel decorativo (40) unido a la parte inferior del cuerpo de unidad de interior (21).

-Cuerpo de unidad de interior-

Tal como se ilustra en las figuras 2 y 3, el cuerpo de unidad de interior (21) incluye una carcasa (22) en forma de caja que tiene generalmente una forma de paralelepípedo rectangular. La carcasa (22) incluye un panel superior (23) que es generalmente cuadrado en una vista en planta y cuatro paneles (24) de lado generalmente rectangulares que se extienden hacia abajo desde una parte periférica del panel superior (23). La superficie inferior de la carcasa (22) tiene una abertura. Tal como se ilustra en la figura 2, una caja (25) de componentes eléctricos en forma de caja alargada está unida a un panel de lado (24a), que es uno de los cuatro paneles laterales (24). Además, una tubería de conexión de lado de líquido (6) y una tubería de conexión de lado de gas (7), que están conectadas al intercambiador de calor de interior (32), discurren a través de este panel de lado (24a). La tubería de conexión de lado de líquido (6) está conectada con la tubería de comunicación de líquido (2), y la tubería de conexión de lado de gas (7) está conectada con la tubería de comunicación de gas (3).

La carcasa (22) aloja el ventilador de interior (27), un ensanchamiento (31), el intercambiador de calor de interior (32) y una bandeja de drenaje (36).

Tal como se ilustra en las figuras 3 y 4, el ventilador de interior (27) está dispuesto en el centro en el interior de la carcasa (22). El ventilador de interior (27) incluye el motor de ventilador de interior (27a), un buje (28), una cubierta (29) y un impulsor (30). El motor de ventilador de interior (27a) está soportado en el panel superior (23) de la carcasa (22). El buje (28) está fijado a un extremo inferior del árbol de accionamiento (27b) del motor (27a) del ventilador de interior que va a accionarse en rotación. El buje (28) incluye una base (28a) en forma de anillo que se proporciona radialmente fuera del motor de ventilador de interior (27a) y una parte creciente central (28b) que se expande hacia abajo desde una parte periférica interna de la base (28a).

La cubierta (29) está dispuesta bajo la base (28a) del buje (28) de modo que se orienta hacia la base (28a). Una parte inferior de la cubierta (29) está dotada de un orificio de succión central circular (29a) que se comunica con el interior del ensanchamiento (31). El impulsor (30) está alojado en un espacio de alojamiento de impulsor (29b) entre el buje (28) y la cubierta (29). El impulsor (30) está compuesto por una pluralidad de palas (30a) de turbina dispuestas a lo largo de la dirección de rotación del árbol de accionamiento (27b).

El ensanchamiento (31) está dispuesto bajo el ventilador de interior (27). El ensanchamiento (31) tiene una abertura circular en cada uno de sus extremos superior e inferior, y se forma en una conformación tubular de manera que la zona de la abertura aumenta hacia el panel decorativo (40). El espacio interno (31a) del ensanchamiento (31) se comunica con el espacio de alojamiento de impulsor (29b) del ventilador de interior (27).

Tal como se ilustra en la figura 4, el intercambiador de calor de interior (32) se proporciona de modo que rodea el ventilador de interior (27) doblando una tubería de refrigerante (un tubo de transferencia de calor). El intercambiador de calor de interior (32) está instalado en la superficie superior de la bandeja de drenaje (36) de modo que se levanta verticalmente. El aire que sopla lateralmente desde el ventilador de interior (27) pasa a través del intercambiador de calor de interior (32). El intercambiador de calor de interior (32) sirve como evaporador que enfría el aire durante una operación de enfriamiento y también sirve como condensador (un radiador) que calienta el aire durante una operación de calentamiento.

Tal como se ilustra en las figuras 3 y 4, la bandeja de drenaje (36) está dispuesta bajo el intercambiador de calor de interior (32). La bandeja de drenaje (36) incluye una parte de pared interna (36a), una parte de pared externa (36b) y una parte de recepción de agua (36c). La parte de pared interna (36a) se forma a lo largo de una parte periférica interna del intercambiador de calor de interior (32) y está configurada como una pared vertical en forma de anillo que se levanta verticalmente. La parte de pared externa (36b) se forma a lo largo de los cuatro paneles laterales (24) de la carcasa (22) y también está configurada como una pared vertical en forma de anillo que se levanta verticalmente. La parte de recepción de agua (36c) se proporciona entre la parte de pared interna (36a) y la parte de pared externa (36b), y está configurada como una ranura para acumular agua condensada producida por el intercambiador de calor de interior (32). Además, cuatro canales de flujo de soplado hacia fuera de lado de cuerpo (37) que se extienden a lo largo de los cuatro paneles laterales (24) asociados se proporcionan para discurrir verticalmente a través de la parte de pared externa (36b) de la bandeja de drenaje (36). Cada uno de los canales de flujo de soplado hacia fuera de lado de cuerpo (37) permite que un espacio corriente abajo del intercambiador de calor de interior (32) se comunique con uno asociado de los cuatro canales de flujo de soplado hacia fuera de lado de panel (43) del panel decorativo (40).

Además, un aislante térmico de lado de cuerpo (38) se proporciona además para el cuerpo de unidad de interior (21). El aislante térmico de lado de cuerpo (38) es generalmente de la forma de una caja con una parte inferior abierta. El aislante térmico de lado de cuerpo (38) incluye una parte de aislamiento térmico de lado de panel superior (38a) formada a lo largo del panel superior (23) de la carcasa (22) y una parte de aislamiento térmico de lado de panel lateral (38b) formada a lo largo de los paneles laterales (24) de la carcasa (22). Una parte central de la parte de aislamiento térmico de lado de panel superior (38a) tiene un orificio pasante circular (38c) que penetra una parte de extremo superior del motor de ventilador de interior (27a). La parte de aislamiento térmico de lado de panel lateral (38b) se dispone en el exterior de los canales de flujo de soplado hacia fuera de lado de cuerpo (37) en la parte de pared externa (36b) de la bandeja de drenaje (36).

-Panel decorativo-

El panel decorativo (40) se une a la superficie inferior de la carcasa (22). El panel decorativo (40) incluye un cuerpo de panel (41) y una rejilla de succión (60).

El cuerpo de panel (41) tiene una forma de armazón rectangular en una vista en planta. El cuerpo de panel (41) tiene un canal de flujo de succión de lado de panel (42) y cuatro canales de flujo de soplado hacia fuera de lado de panel (43).

Tal como se ilustra en la figura 3, el canal de flujo de succión de lado de panel (42) se forma en una parte central del cuerpo de panel (41). Un orificio de succión (42a) orientado hacia el espacio de sala (R) se proporciona en el extremo inferior del canal de flujo de succión de lado de panel (42). El canal de flujo de succión de lado de panel (42) permite que el orificio de succión (42a) se comuniquen con el espacio interno (31a) del ensanchamiento (31). Un elemento (44) de panel interior que tiene forma de armazón se encaja en el canal de flujo de succión de lado de panel (42). Además, en el canal de flujo de succión de lado de panel (42), se proporciona un filtro de recogida de polvo (45) que atrapa polvo en el aire succionado a través del orificio de succión (42a).

Los canales de flujo soplado hacia fuera de lado de panel (43) respectivos se disponen en el exterior del canal de flujo de succión de lado de panel (42) de modo que rodea el canal de flujo de succión de lado de panel (42). Cada uno de los canales de flujo soplado hacia fuera de lado de panel (43) se extiende a lo largo de uno asociado de cuatro lados del canal de flujo de succión de lado de panel (42). Un orificio de salida (43a) orientado hacia el espacio de sala (R) se proporciona en el extremo inferior de cada uno de los canales de flujo soplado hacia fuera de lado de panel (43). Cada uno de los canales de flujo soplado hacia fuera de lado de panel (43) permite que uno asociado de los orificios de salida (43a) se comuniquen con uno asociado de los canales de flujo de soplado hacia fuera de lado de cuerpo (37).

Tal como se ilustra en la figura 3, una parte de aislamiento térmico en el interior (46) se proporciona en el interior de los canales de flujo soplado hacia fuera de lado de panel (43) (es decir, se proporciona más cerca del centro del cuerpo de panel (41)). Además, una parte de aislamiento térmico en el exterior (47) se proporciona en el exterior de los canales de flujo soplado hacia fuera de lado de panel (43) (es decir, se proporciona más cerca de la periferia externa del cuerpo de panel (41)). Un elemento de sellado en el interior (48) se proporciona en la superficie superior de la parte de aislamiento térmico en el interior (46) y la parte de aislamiento térmico en el exterior (47) para interponerse entre el cuerpo de panel (41) y la bandeja de drenaje (36).

Un elemento de panel en el exterior (49) se encaja en una parte de borde interna de la parte de aislamiento térmico en el exterior (47). El elemento de panel en el exterior (49) incluye una parte de pared interna (50) que sirve como superficie de pared interna del canal de flujo soplado hacia fuera de lado de cuerpo (37) y una parte extendida (51) se extiende desde una parte de extremo inferior de la parte de pared interna (50) hacia una parte de borde externa del cuerpo de panel (41). La parte extendida (51) se forma en la forma de un armazón rectangular a lo largo de la superficie inferior del techo (U). Un elemento de sellado en el exterior (52) se proporciona en la superficie superior de la parte extendida (51) para interponerse entre la parte extendida (51) y el techo (U).

Además, cada uno de los canales de flujo de soplado hacia fuera de lado de cuerpo (37) está dotado de una pala de ajuste de dirección de flujo de aire (53) para ajustar la dirección de flujo del aire (aire soplado hacia fuera) que fluye a través de los canales de flujo de soplado hacia fuera de lado de cuerpo (37). Las palas de ajuste de dirección de flujo de aire (53) se proporcionan sobre ambos extremos de los canales de flujo de soplado hacia fuera de lado de cuerpo (37) en la dirección longitudinal de los mismos para disponerse a lo largo de los paneles laterales (24) de la carcasa (22). Las palas de ajuste de dirección de flujo de aire (53) se configuran cada una para poder rotar sobre un árbol de rotación (53a) que se extiende en la dirección longitudinal de las mismas.

La rejilla de succión (60) se une al extremo inferior del canal de flujo de succión de lado de panel (42) (es decir, el orificio de succión (42a)). La rejilla de succión (60) incluye un cuerpo de rejilla (61) orientado hacia el orificio de succión (42a), y una parte extendida rectangular (65) extendida hacia fuera del cuerpo de rejilla (61) hacia los orificios de salida (43a) respectivos. El cuerpo de rejilla (61) es generalmente cuadrado en una vista en planta. En el cuerpo de rejilla (61), numerosos agujeros de succión (63) están dispuestos en un patrón cuadrado. Estos

agujeros de succión (63) están configurados como orificios pasantes que discurren a través del cuerpo de rejilla (61) en la dirección del espesor (o dirección vertical) de la misma. Cada agujero de succión (63) es una abertura con una sección transversal cuadrada.

5 La parte extendida (65) de la rejilla de succión (60) tiene una forma de armazón rectangular para extenderse hacia fuera del cuerpo de rejilla (61) hacia los orificios de salida (43a). La parte extendida (65) se superpone con el cuerpo de panel (41) verticalmente para estar en contacto con la superficie inferior de la parte de aislamiento térmico en el interior (46). Además, una parte de extremo lateral de la parte extendida (65) se desplaza más cerca del orificio de succión (42a) que una parte de borde en el interior de los orificios de salida (43a).

10 -Funcionamiento-

A continuación, se describirá cómo funciona el dispositivo de acondicionamiento de aire (10) de esta realización. Este dispositivo de acondicionamiento de aire (10) realiza una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento de manera selectiva.

(Operación de enfriamiento)

20 Durante una operación de enfriamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías (15) se hace pasar al estado indicado por las líneas continuas en la figura 1 para hacer que funcionen el compresor (12), el ventilador de interior (27) y el ventilador de exterior (16). Por tanto, el circuito de refrigerante (C) realiza un ciclo de refrigeración en el que el intercambiador de calor de exterior (13) sirve como condensador y el intercambiador de calor de interior (32) sirve como evaporador.

25 Específicamente, un refrigerante de alta presión comprimido por el compresor (12) fluye a través del intercambiador de calor de exterior (13) e intercambia calor con aire de exterior. En el intercambiador de calor de exterior (13), el refrigerante de alta presión disipa calor al aire de exterior y se condensa. El refrigerante condensado en el intercambiador de calor de exterior (13) se pasa a la unidad de interior (20). En la unidad de interior (20), el refrigerante tiene su presión reducida por la válvula de expansión de interior (39), y fluye posteriormente a través del intercambiador de calor de interior (32).

35 En la unidad de interior (20), fluye aire de interior hacia arriba a través del orificio de succión (42a), el canal de flujo de succión de lado de panel (42) y el espacio interno (31a) del ensanchamiento (31) en este orden, y después se succiona al interior del espacio de alojamiento de impulsor (29b) del ventilador de interior (27). El aire en el espacio de alojamiento de impulsor (29b) se porta por el impulsor (30) y se sopla radialmente hacia fuera desde entre el buje (28) y la cubierta (29). Este aire pasa a través del intercambiador de calor de interior (32) e intercambia calor con un refrigerante. En el intercambiador de calor de interior (32), el refrigerante absorbe calor desde el aire de interior y se evapora. Por consiguiente, el aire se enfría por el refrigerante.

40 El aire enfriado por el intercambiador de calor de interior (32) se divide en el interior de los canales de flujo de soplado hacia fuera de lado de cuerpo (37), entonces fluye hacia abajo a través de los canales de flujo soplado hacia fuera de lado de panel (43), y se suministra posteriormente a través del orificio de salida (43a) hacia el interior del espacio de sala (R). Además, el refrigerante evaporado en el intercambiador de calor de interior (32) se succiona al interior del compresor (12) y se comprime en el mismo de nuevo.

45 (Operación de calentamiento)

50 Durante una operación de calentamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías (15) se hace pasar al estado indicado por las líneas discontinuas en la figura 1 para hacer que funcionen el compresor (12), el ventilador de interior (27) y el ventilador de exterior (16). Por tanto, este circuito de refrigerante (C) realiza un ciclo de refrigeración en el que el intercambiador de calor de interior (32) sirve como condensador y el intercambiador de calor de exterior (13) sirve como evaporador.

55 Específicamente, un refrigerante de alta presión comprimido por el compresor (12) fluye a través del intercambiador de calor de interior (32) de la unidad de interior (20). En la unidad de interior (20), fluye aire de interior hacia arriba a través del orificio de succión (42a), el canal de flujo de succión de lado de panel (42), y el espacio interno (31a) del ensanchamiento (31) en este orden, y después se succiona al interior del espacio de alojamiento de impulsor (29b) del ventilador de interior (27). El aire en el espacio de alojamiento de impulsor (29b) se porta por el impulsor (30) y se sopla radialmente hacia fuera desde entre el buje (28) y la cubierta (29). Este aire pasa a través del intercambiador de calor de interior (32) e intercambia calor con un refrigerante. En el intercambiador de calor de interior (32), el refrigerante disipa calor al aire de interior, y se condensa. Por consiguiente, el aire se calienta por el refrigerante.

65 El aire calentado por el intercambiador de calor de interior (32) se divide en el interior de los canales de flujo de soplado hacia fuera de lado de cuerpo (37), entonces fluye hacia abajo a través de los canales de flujo soplado hacia fuera de lado de panel (43), y se suministra posteriormente a través de los orificios de salida (43a) hacia el interior

del espacio de sala (R). Además, el refrigerante condensado en el intercambiador de calor de interior (32) tiene su presión reducida por la válvula de expansión de exterior (14), y fluye posteriormente a través del intercambiador de calor de exterior (13). En el intercambiador de calor de exterior (13), el refrigerante absorbe calor del aire de exterior y se evapora. El refrigerante evaporado del intercambiador de calor de exterior (13) se succiona al interior del compresor (12) y se comprime en el mismo de nuevo.

(Intercambiador de calor de interior y su estructura circundante)

A continuación, el intercambiador de calor de interior (32) de esta realización y la estructura circundante del mismo se describirán en detalle con referencia a las figuras 3-11.

El intercambiador de calor de interior (32) de esta realización se dispone en la superficie superior de la bandeja de drenaje (36) de modo que rodea el ventilador de interior (27). El intercambiador de calor de interior (32) incluye una pluralidad de aletas (70) y una pluralidad de tubos de transferencia de calor (71) que discurren a través de la pluralidad de aletas (70). La pluralidad de aletas (70) se proporcionan en una forma de placa alargada y extendida verticalmente para cruzarse formando ángulos rectos con el aire portado al ventilador de interior (27). Cada uno de los tubos de transferencia de calor (71) se dobla de modo que rodea el ventilador de interior (27), y se proporciona a lo largo de los paneles laterales (24) de la carcasa (22). Las aletas (70) se disponen en intervalos regulares en la dirección longitudinal de los tubos de transferencia de calor (71) (véase la figura 4).

El intercambiador de calor de interior (32) incluye una pluralidad de (por ejemplo, tres en esta realización) líneas de tubo (L1, L2, L3) que se disponen para intersecar con la dirección de flujo de aire (es decir, la dirección hacia la derecha en la figura 5). Dicho de otro modo, estas líneas de tubo (L1, L2, L3) están dispuestas en la dirección de anchura de las aletas (70). Las tres líneas de tubo (L1, L2, L3) se componen por una línea de tubo a barlovento (L1) ubicada lo más corriente arriba (es decir, ubicada la más próxima al ventilador de interior (27)) en la dirección de flujo de aire, una línea de tubo a sotavento (L3) ubicada lo más corriente abajo (es decir, ubicada la más alejada del ventilador de interior (27)) en la dirección de flujo de aire, y una línea de tubo intermedia (L2) ubicada entre la línea de tubo a barlovento (L1) y la línea de tubo a sotavento (L3). En cada una de las líneas de tubo (L1, L2, L3), una pluralidad de (por ejemplo, doce en esta realización) tubos de transferencia de calor (71) se disponen verticalmente.

Tal como se ilustra en las figuras 5-7, una primera región (R1) forma una mitad generalmente superior del intercambiador de calor de interior (32), y una segunda región (R2) forma una mitad generalmente inferior de los mismos. La mayor parte de la primera región (R1) se orienta hacia un paso de soplado hacia (72) fuera del ventilador de interior (27) (es decir, un paso formado entre el buje (28) y la cubierta (29)). Por consiguiente, en el intercambiador de calor de interior (32), el aire que pasa a través de la primera región (R1) pasa a tener una velocidad de flujo relativamente alta. Por el contrario, la mayor parte de la segunda región (R2) no se orienta hacia el paso de soplado hacia (72) fuera del ventilador de interior (27). Más particularmente, una parte superior de la segunda región (R2) se orienta hacia superficies periféricas externas de la cubierta (29) y el ensanchamiento (31), y una parte inferior de la segunda región (R2) está ubicada en el interior de la bandeja de drenaje (36). Por consiguiente, en el intercambiador de calor de interior (32), la velocidad de flujo del aire que pasa a través de la segunda región (R2) es inferior que la misma del aire que pasa a través de la primera región (R1).

Tal como se ilustra en las figuras 6-8, en la primera región (R1) del intercambiador de calor de interior (32), una pluralidad de (por ejemplo, tres en esta realización) trayectorias en serie (81, 82, 83) se disponen verticalmente. Específicamente, en la primera región (R1), una trayectoria en serie superior (81) se forma como la trayectoria más superior, una trayectoria en serie inferior (83) se forma como la más inferior, y una trayectoria en serie intermedia (82) se forma entre la trayectoria en serie superior (81) y la trayectoria en serie inferior (83). Estas trayectorias en serie (81, 82, 83) constituyen las primeras trayectorias de refrigerante definidas en la primera región (R1).

Cada una de estas trayectorias en serie (81, 82, 83) se conecta a un colector de lado de gas (73) y un divisor de flujo de líquido (74) (véase la figura 4). El colector de lado de gas (73) se conecta a la tubería de comunicación de gas (3) del circuito de refrigerante (C) a través de la tubería de conexión de lado de gas (7). El divisor de flujo de líquido (74) se conecta a la tubería de comunicación de líquido (2) del circuito de refrigerante (C) a través de la tubería de conexión de lado de líquido (6). En cada una de estas trayectorias en serie (81, 82, 83), seis tubos de transferencia de calor (71) se conectan entre una tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73) y un canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74).

Específicamente, en la línea de tubo a barlovento (L1) de cada una de las trayectorias en serie (81, 82, 83), un primer tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-1) se forma más cerca de la parte superior de la trayectoria (81, 82, 83), y un segundo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-2) se forma más cerca de la parte inferior de la misma. Además, en la línea de tubo intermedia (L2) de cada una de las trayectorias en serie (81, 82, 83), un primer tubo de transferencia de calor intermedio (L2-1) se forma más cerca de la parte superior de la trayectoria (81, 82, 83), y un segundo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-2) se forma más cerca de la parte inferior de la misma. Además, en la línea de tubo a sotavento (L3) de cada una de las trayectorias en serie (81, 82, 83), un primer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-1) se forma más cerca de la parte superior de la trayectoria (81, 82,

83), y un segundo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-2) se forma más cerca de la parte inferior de la misma.

En cada una de las trayectorias en serie (81, 82, 83), el segundo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-2), el primer tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-1), el primer tubo de transferencia de calor intermedio (L2-1), el segundo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-2), el segundo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-2) y el primer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-1) se conectan en este orden desde la tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73) hacia el canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74). Estos tubos de transferencia de calor (71) se conectan entre sí a través de partes en forma de U (75) dobladas en forma de U.

Tal como se ilustra en las figuras 6, 7 y 9, en la segunda región (R2) del intercambiador de calor de interior (32), dos trayectorias paralelas (84, 85) están dispuestas en la dirección vertical. Específicamente, una trayectoria paralela superior (84) forma una parte superior de la segunda región (R2), y una trayectoria paralela inferior (85) forma una parte inferior de la segunda región (R2). Estas trayectorias paralelas (84, 85) constituyen las segundas trayectorias de refrigerante formadas en la segunda región (R2).

Cada una de las trayectorias paralelas (84, 85) se conecta al colector de lado de gas (73) y el divisor de flujo de líquido (74). En la trayectoria paralela superior (84), ocho tubos de transferencia de calor (71) se conectan entre la tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73) y el canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74). Es decir, el número de los tubos de transferencia de calor (71) en la trayectoria paralela superior (84) es mayor que el mismo de los tubos de transferencia de calor (71) en las trayectorias en serie (81, 82, 83).

Tal como se ilustra en la figura 9, en la línea de tubo a barlovento (L1) de la trayectoria paralela superior (84), un tercer tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-3) se forma más cerca de la parte superior de la trayectoria (84), y un cuarto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-4) se forma más cerca de la parte inferior de la misma. Además, en la línea de tubo intermedia (L2) de la trayectoria paralela superior (84), un tercer tubo de transferencia de calor intermedio (L2-3), un cuarto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-4) y un quinto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-5) están dispuestos en este orden desde la parte superior hasta la parte inferior. Además, en la línea de tubo a sotavento (L3) de la trayectoria paralela superior (84), un tercer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-3), un cuarto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-4) y un quinto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-5) están dispuestos en este orden desde la parte superior hasta la parte inferior.

En la trayectoria paralela superior (84), el cuarto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-4), el tercer tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-3), el tercer tubo de transferencia de calor intermedio (L2-3) y el tercer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-3) se conectan en este orden desde la tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73) hacia el canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74). El cuarto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-4), el tercer tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-3), el tercer tubo de transferencia de calor intermedio (L2-3) y el tercer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-3) se conectan entre sí a través de las partes en forma de U (75).

Un extremo (una parte de extremo de lado de líquido) del tercer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-3) está conectado con un extremo de una primera tubería de división de flujo (76) que sirve como parte de división de flujo. El otro extremo de la primera tubería de división de flujo (76) se ramifica en dos tuberías de conexión (76a, 76b). En la primera tubería de división de flujo (76), la una tubería de conexión (76a) se conecta a un extremo (una parte de extremo de lado de gas) del cuarto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-4), y la otra tubería de conexión (76b) se conecta a un extremo (una parte de extremo de lado de gas) del quinto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-5). El otro extremo del cuarto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-4) se conecta al canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74) a través del cuarto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-4). Además, el otro extremo del quinto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-5) se conecta al canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74) a través del quinto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-5).

En la trayectoria paralela inferior (85), diez tubos de transferencia de calor (71) se conectan entre la tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73) y el canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74). Es decir, el número de los tubos de transferencia de calor (71) en la trayectoria paralela inferior (85) es mayor que el mismo de los tubos de transferencia de calor (71) en las trayectorias en serie (81, 82, 83) o el mismo de los tubos de transferencia de calor (71) en la trayectoria paralela superior (84).

Tal como se ilustra en la figura 9, en la línea de tubo a barlovento (L1) de la trayectoria paralela inferior (85), un quinto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-5), un sexto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-6), un séptimo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-7) y un octavo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-8) están dispuestos en este orden desde la parte superior hasta la parte inferior. En la línea de tubo intermedia (L2) de la trayectoria paralela inferior (85), un sexto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-6), un séptimo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-7) y un octavo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-8) están

dispuestos en este orden desde la parte superior hasta la parte inferior. En la línea de tubo a sotavento (L3) de la trayectoria paralela inferior (85), un sexto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-6), un séptimo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-7) y un octavo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-8) están dispuestos en este orden desde la parte superior hasta la parte inferior.

5 En la trayectoria paralela inferior (85), el quinto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-5), el sexto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-6), el séptimo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-7), el octavo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-8), el octavo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-8) y el octavo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-8) se conectan en este orden desde la tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73) hacia el canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74). El
10 quinto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-5), el sexto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-6), el séptimo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-7), el octavo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-8), el octavo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-8) y el octavo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-8) se conectan entre sí a través de las partes en forma de U (75). Además, un extremo (una parte de extremo de lado de líquido) del octavo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-8) está conectado con un extremo de una segunda tubería de división de flujo (77) que sirve como parte de división de flujo. El otro extremo de la segunda tubería de división de flujo (77) se ramifica en dos tuberías de conexión (77a, 77b). En la segunda tubería de división de flujo (77), la una tubería de conexión (77a) se conecta a un extremo (una parte de extremo de lado de gas) del sexto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-6), y la otra tubería de conexión (77b) se conecta a un extremo (una parte de extremo de lado de gas) del séptimo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-7). El otro extremo del sexto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-6) se conecta al canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74) a través del sexto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-6). Además, el otro extremo del séptimo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-7) se conecta al canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74) a través del séptimo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-7).

⟨Trayectorias de refrigerante durante operación de calentamiento⟩

30 En el intercambiador de calor de interior (32) descrito anteriormente durante una operación de calentamiento, en cada una de las trayectorias en serie (81, 82, 83) en la primera región (R1), una parte de contraflujo (parte de contraflujo completo (91)) se forma a través de las tres líneas de tubo (L1, L2, L3). Además, en el intercambiador de calor de interior (32) durante la operación de calentamiento, en cada una de las trayectorias paralelas (84, 85) en la segunda región (R2), se forman tanto una parte de flujo paralelo (93) como una parte de contraflujo (94).

35 Específicamente, tal como se ilustra en la figura 8, en la primera región (R1) del intercambiador de calor de interior (32) durante una operación de calentamiento, un refrigerante líquido que ha fluido hacia fuera del canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74) fluye al interior de cada una de las trayectorias en serie (81, 82, 83). El refrigerante que ha fluido al interior de cada una de las trayectorias en serie (81, 82, 83) fluye a través del primer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-1), el segundo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-2), el
40 segundo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-2), el primer tubo de transferencia de calor intermedio (L2-1), el primer tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-1) y el segundo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-2) en este orden, y después fluye hacia fuera al interior de la tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73).

45 De esta manera, en cada trayectoria en serie (81, 82, 83) durante una operación de calentamiento, un refrigerante fluye a través de los tubos de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3), los tubos de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y los tubos de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1) en este orden. Por tanto, en la trayectoria en serie (81, 82, 83) durante la operación de calentamiento, una parte de contraflujo (una parte de contraflujo completo (91)) se forma en toda la región desde la parte de extremo a barlovento a través de la parte de extremo a sotavento. Como resultado, en la primera región (R1), se garantiza alguna diferencia de temperatura entre el refrigerante y el aire desde la línea de tubo a barlovento (L1) a través de la línea de tubo a sotavento (L3), y por tanto aumenta la efectividad del intercambiador de calor en la primera región (R1).

55 Además, tal como se ilustra en la figura 9, en la segunda región (R2) del intercambiador de calor de interior (32) durante una operación de calentamiento, un refrigerante líquido que ha fluido hacia fuera del canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74) fluye al interior de cada una de la trayectoria paralela superior (84) y la trayectoria paralela inferior (85).

60 En la trayectoria paralela superior (84), un refrigerante que ha fluido a través del canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74) fluye al interior del cuarto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-4) y el quinto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-5). El refrigerante que ha fluido al interior del cuarto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-4) fluye a través del cuarto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-4) y después fluye hacia fuera a la primera tubería de división de flujo (76). El refrigerante que ha fluido al interior del
65 quinto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-5) fluye a través del quinto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-5) y después fluye hacia fuera a la primera tubería de división de flujo (76). El refrigerante incorporado

en la primera tubería de división de flujo (76) fluye a través del tercer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-3), el tercer tubo de transferencia de calor intermedio (L2-3), el tercer tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-3) y el cuarto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-4) en este orden, y después fluye hacia fuera a la tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73). De esta manera, en la trayectoria paralela superior (84) durante una operación de calentamiento, el refrigerante fluye a través del tercer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-3), el tercer tubo de transferencia de calor intermedio (L2-3) y el tercer tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-3) en este orden de manera que se forman partes de contraflujo (94) sólo de manera local en la trayectoria paralela superior (84). Además, en la trayectoria paralela superior (84) durante una operación de calentamiento, el refrigerante fluye desde el cuarto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-4) hasta el cuarto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-4), y el refrigerante también fluye desde el quinto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-5) hasta el quinto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-5) de manera que se forman partes de flujo paralelo (93) sólo de manera local en la trayectoria paralela superior (84).

En la trayectoria paralela inferior (85), el refrigerante que ha fluido a través del canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74) fluye al interior del sexto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-6) y el séptimo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-7). El refrigerante que ha fluido al interior del sexto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-6) fluye a través del sexto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-6), y después fluye hacia fuera a la segunda tubería de división de flujo (77). El refrigerante que ha fluido al interior del séptimo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-7) fluye a través del séptimo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-7) y después fluye hacia fuera a la segunda tubería de división de flujo (77). El refrigerante incorporado en la segunda tubería de división de flujo (77) fluye a través del octavo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-8), el octavo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-8), el octavo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-8), el séptimo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-7), el sexto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-6), y el quinto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-5) en este orden, y después fluye hacia fuera a la tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73). De esta manera, en la trayectoria paralela inferior (85) durante una operación de calentamiento, un refrigerante fluye a través del octavo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-8), el octavo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-8) y el octavo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-8) en este orden de manera que se forman partes de contraflujo (94) de manera local en la trayectoria paralela inferior (85). Además, en la trayectoria paralela inferior (85) durante una operación de calentamiento, el refrigerante fluye desde el sexto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-6) hasta el sexto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-6), y el refrigerante también fluye desde el séptimo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-7) hasta el séptimo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-7) de manera que se forman partes de flujo paralelo (93) de manera local en la trayectoria paralela inferior (85).

De esta manera, en las trayectorias paralelas (84, 85) durante una operación de calentamiento, el refrigerante fluye a través de los tubos de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3), los tubos de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y los tubos de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1) en este orden de manera que se forman partes de contraflujo (94). Como resultado, en la segunda región (R2), también se garantiza alguna diferencia de temperatura entre el refrigerante y el aire desde la línea de tubo a barlovento (L1) a través de la línea de tubo a sotavento (L3), y, por tanto, la eficacia de un intercambiador de calor aumenta en la segunda región (R2).

(Trayectorias de refrigerante durante operación de enfriamiento)

En el intercambiador de calor de interior (32) descrito anteriormente durante una operación de enfriamiento, en cada una de las trayectorias en serie (81, 82, 83) en la primera región (R1), una parte de flujo paralelo (parte de flujo paralelo completo (92)) se forma a través de las tres líneas de tubo (L1, L2, L3). Además, en el intercambiador de calor de interior (32) durante una operación de enfriamiento, en cada una de las trayectorias paralelas (84, 85) en la segunda región (R2), se forman tanto una parte de flujo paralelo (93) como una parte de contraflujo (94).

Específicamente, tal como se ilustra en la figura 10, en la primera región (R1) del intercambiador de calor de interior (32) durante una operación de enfriamiento, un refrigerante que ha fluido hacia fuera de la tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73) fluye al interior de cada una de las trayectorias en serie (81, 82, 83). El refrigerante que ha fluido al interior de cada una de las trayectorias en serie (81, 82, 83) fluye a través del segundo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-2), el primer tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-1), el primer tubo de transferencia de calor intermedio (L2-1), el segundo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-2), el segundo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-2) y el primer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-1) en este orden, y después fluye hacia fuera al canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74).

De esta manera, en las trayectorias en serie (81, 82, 83) durante una operación de enfriamiento, el refrigerante fluye a través de los tubos de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1), los tubos de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y los tubos de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3) en este orden. Por consiguiente, en las trayectorias en serie (81, 82, 83) durante una operación de enfriamiento, se forman partes de flujo paralelo (partes de flujo paralelo completo (92)) en toda la región desde la parte de extremo a barlovento a través de la parte de extremo a sotavento. La primera región (R1) se forma de modo que recubre el paso de soplado hacia (72) fuera del ventilador de interior (27), y por tanto el aire que pasa a través

de las aletas (70) tiene una velocidad de flujo relativamente alta. Por consiguiente, aunque se forman partes de flujo paralelo (92) sobre la primera región (R1) completa, aún se garantiza algo de eficacia de un intercambiador de calor para la primera región (R1).

5 Además, tal como se ilustra en la figura 11, en la segunda región (R2) del intercambiador de calor de interior (32) durante una operación de enfriamiento, el refrigerante que ha fluido hacia fuera de la tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73) fluye al interior de cada una de la trayectoria paralela superior (84) y la trayectoria paralela inferior (85).

10 En la trayectoria paralela superior (84), un refrigerante que ha fluido a través de la tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73) fluye a través del cuarto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-4), el tercer tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-3), el tercer tubo de transferencia de calor intermedio (L2-3) y el tercer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-3) en este orden. El refrigerante que ha fluido al interior del tercer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-3) fluye al interior de la primera tubería de división de flujo (76), se divide a las dos tuberías de conexión (76a, 76b), y después fluye hacia fuera al cuarto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-4) y el quinto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-5). El refrigerante que ha fluido al interior del cuarto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-4) fluye a través del cuarto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-4), y después fluye hacia fuera al canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74). El refrigerante que ha fluido al interior de hasta el quinto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-5) fluye a través del quinto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-5), y después fluye hacia fuera al canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74). De esta manera, en la trayectoria paralela superior (84) durante una operación de enfriamiento, el refrigerante fluye a través del tercer tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-3), el tercer tubo de transferencia de calor intermedio (L2-3), y el tercer tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-3) en este orden, de manera que se forman partes de flujo paralelo (93) de manera local en la trayectoria paralela superior (84). Además, en la trayectoria paralela superior (84) durante una operación de enfriamiento, el refrigerante fluye desde el cuarto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-4) hacia el cuarto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-4), y el refrigerante también fluye desde el quinto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-5) hacia el quinto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-5) de manera que se forman partes de contraflujo (94) de manera local en la trayectoria paralela superior (84).

30 En la trayectoria paralela inferior (85), el refrigerante que ha fluido a través de la tubería de ramificación (73a) del colector de lado de gas (73) fluye a través del quinto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-5), el sexto tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-6), el séptimo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-7), el octavo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-8), el octavo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-8) y el octavo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-8) en este orden. El refrigerante que ha fluido al interior del octavo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-8) fluye al interior de la segunda tubería de división de flujo (77), se divide a las dos tuberías de conexión (77a, 77b), y después fluye hacia fuera hasta el sexto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-6) y el séptimo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-7). El refrigerante que ha fluido al interior del sexto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-6) fluye a través del sexto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-6), y después fluye hacia fuera al canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74). El refrigerante que ha fluido al interior del séptimo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-7) fluye a través del séptimo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-7) y después fluye hacia fuera al canal de división de flujo (74a) del divisor de flujo de líquido (74). De esta manera, en la trayectoria paralela inferior (85) durante una operación de enfriamiento, el refrigerante fluye a través del octavo tubo de transferencia de calor a barlovento (L1-8), el octavo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-8) y el octavo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-8) en este orden de manera que se forman partes de flujo paralelo (93) de manera local en la trayectoria paralela inferior (85). Además, en la trayectoria paralela inferior (85) durante una operación de enfriamiento, el refrigerante fluye desde el sexto tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-6) hasta el sexto tubo de transferencia de calor intermedio (L2-6), y el refrigerante también fluye desde el séptimo tubo de transferencia de calor a sotavento (L3-7) hasta el séptimo tubo de transferencia de calor intermedio (L2-7) de manera que se forman partes de contraflujo (94) de manera local en la trayectoria paralela inferior (85).

55 De esta manera, en la segunda región (R2) durante una operación de enfriamiento, se forman partes de contraflujo (94) desde los tubos de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3) a través de los tubos de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2). Por consiguiente, aún se favorece la transferencia de calor entre el aire y el refrigerante y se garantiza algo de rendimiento de enfriamiento incluso en la segunda región (R2) a través del cual pasa aire que tiene una velocidad de flujo relativamente baja.

-Ventajas de la realización-

60 Según las realizaciones descritas anteriormente, durante una operación de calentamiento, se forman partes de contraflujo completo (91) en las trayectorias en serie (81, 82, 83) en la primera región (R1), y se forman partes de contraflujo parcial (94) en cada una de las trayectorias paralelas (84, 85) en la segunda región (R2). Por tanto, se garantiza alguna diferencia de temperatura más fácilmente entre el refrigerante y el aire en toda la región. Como resultado, el intercambiador de calor de interior (32) logra una capacidad de calentamiento relativamente alta.

65

Además, según las realizaciones descritas anteriormente, durante una operación de enfriamiento, se forman partes de contraflujo parcial (94) en la segunda región (R2) en la que la velocidad de aire es relativamente inferior. Por tanto, la efectividad del intercambiador de calor en la segunda región (R2) aumenta más significativamente en este caso que en un caso en el que las partes de flujo paralelo se forman en la segunda región (R2) completa. Como resultado, durante una operación de enfriamiento, se favorece la transferencia de calor entre el refrigerante y el aire en la segunda región (R2), y puede mejorarse el rendimiento del enfriamiento.

Además, según las realizaciones descritas anteriormente, se proporcionan tuberías de división de flujo (76, 77) para las trayectorias paralelas (84, 85) en la segunda región (R2), y algunos de los tubos de transferencia de calor (71) se conectan en paralelo. Por tanto, en comparación con la configuración en las que los tubos de transferencia de calor (71) se conectan en serie entre sí, esta configuración permite reducir la pérdida de presión en el canal de flujo de refrigerante y reservar la energía que va a disiparse por el compresor (12). Además, un número más grande de tubos de transferencia de calor (71) puede conectarse en la segunda región (R2) que en la primera región (R1) para formar una trayectoria de refrigerante. Es decir, incluso en la segunda región (R2) en la que el aire tiene una velocidad de flujo inferior, puede lograrse una eficacia adecuada de un intercambiador de calor. Además, en las trayectorias paralelas (84, 85), se impide que el refrigerante se desvíe a cualquiera de las trayectorias en serie (81, 82, 83) en la primera región (R1) reduciendo la pérdida de presión en el canal de flujo de refrigerante.

<<Otras realizaciones>>

La realización descrita anteriormente puede tener cualquiera de las siguientes configuraciones alternativas.

En la realización descrita anteriormente, la presente invención usa un intercambiador de calor de interior (32) que incluye tres líneas de tubo (L1, L2, L3). Sin embargo, la presente invención puede usar también un intercambiador de calor de interior (32) que tiene cuatro o más líneas de tubo.

Además, en el intercambiador de calor de interior (32) según la realización descrita anteriormente, se asume que tres trayectorias de refrigerante (81, 82, 83) (primeras trayectorias de refrigerante) se forman en la primera región (R1), y se asumen que dos trayectorias de refrigerante (84, 85) (segundas trayectorias de refrigerante) se forman en la segunda región (R2). Sin embargo, el número de las primeras trayectorias de refrigerante a proporcionar puede ser uno, dos, o cuatro o más, y el número de las segundas trayectorias de refrigerante a proporcionar puede ser uno, o tres o más.

Además, la unidad de interior (20) del dispositivo de acondicionamiento de aire (10) según la realización anterior está configurada como una unidad de interior montada en techo encajada en una abertura (O) de un techo (U). Sin embargo, la unidad de interior (20) puede configurarse como una unidad de interior suspendida en techo suspendida del techo y dispuesta en el espacio de sala (R).

Aplicabilidad industrial

Tal como puede observarse a partir de lo anterior, la presente invención es útil para una trayectoria de refrigerante en un intercambiador de calor de interior de una unidad de interior para un dispositivo de acondicionamiento de aire.

Descripción de caracteres de referencia

10 Dispositivo de acondicionamiento de aire

20 Unidad de interior

27 Ventilador de interior

32 Intercambiador de calor de interior

36 Bandeja de drenaje

70 Aleta

71 Tubo de transferencia de calor

76 Primera tubería de división de flujo (Parte de división de flujo)

77 Segunda tubería de división de flujo (Parte de división de flujo)

81 Trayectoria en serie superior (Primera trayectoria de refrigerante)

82 Trayectoria en serie intermedia (Primera trayectoria de refrigerante)

	83 Trayectoria en serie inferior (Primera trayectoria de refrigerante)
5	84 Trayectoria paralela superior (Segunda trayectoria de refrigerante)
	85 Trayectoria paralela inferior (Segunda trayectoria de refrigerante)
	91 Parte de contraflujo (Parte de contraflujo completo)
10	92 Parte de flujo paralelo (Parte de flujo paralelo completo)
	93 Parte de flujo paralelo (Parte de flujo paralelo parcial)
15	94 Parte de contraflujo (Parte de contraflujo parcial)
	L1 Línea de tubo a barlovento
	L2 Línea de tubo intermedia
20	L3 Línea de tubo a sotavento
	R1 Primera región
25	R2 Segunda región

REIVINDICACIONES

1. Unidad de interior, que se proporciona para un techo, para un dispositivo de acondicionamiento de aire que realiza de manera selectiva una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento, comprendiendo la unidad de interior: un ventilador de interior (27) y un intercambiador de calor de interior (32) que está dispuesto alrededor del ventilador de interior (27) y a través del cual pasa aire portado por el ventilador de interior (27), en la que
- el intercambiador de calor de interior (32) incluye una pluralidad de aletas (70) y tubos de transferencia de calor (71) que discurren a través de las aletas (70),
- el intercambiador de calor de interior (32) incluye una pluralidad de líneas de tubo (L1, L2, L3), el número de las cuales es de al menos tres y en las que los tubos de transferencia de calor (71) están dispuestos uno al lado del otro en la dirección que interseca con la dirección de flujo de aire, y
- el intercambiador de calor de interior (32) tiene una primera región (R1) y una segunda región (R2), incluyendo la primera región (R1) una primera trayectoria de refrigerante (81, 82, 83) que forma durante la operación de calentamiento, una parte de contraflujo completo (91) en la que un refrigerante fluye de manera secuencial desde una línea de tubo (L3) ubicada lo más corriente abajo en la dirección de flujo de aire hacia una línea de tubo (L1) ubicada lo más corriente arriba en la dirección de flujo de aire, y durante la operación de enfriamiento, una parte de flujo paralelo completo (92) en la que el refrigerante fluye de manera secuencial desde la línea de tubo (L1) ubicada lo más corriente arriba en la dirección de flujo de aire hacia la línea de tubo (L3) ubicada lo más corriente abajo en la dirección de flujo de aire, estando configurada la segunda región (R2) de manera que el aire tiene una velocidad de flujo inferior en la segunda región (R2) que en la primera región (R1) e incluyendo una segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) que forma, durante tanto la operación de enfriamiento como la operación de calentamiento, tanto una parte de flujo paralelo parcial (93) en la que el refrigerante fluye desde el tubo de transferencia de calor (71) en una particular de cualquiera de la pluralidad de líneas de tubo (L1, L2, L3) hacia otra línea de tubo ubicada corriente abajo de la línea de tubo particular en la dirección de flujo de aire, como una parte de contraflujo parcial (94) en la que el refrigerante fluye desde el tubo de transferencia de calor (71) en una particular de cualquiera de la pluralidad de líneas de tubo (L1, L2, L3) hacia otra línea de tubo ubicada corriente arriba de la línea de tubo particular en la dirección de flujo de aire, caracterizada porque una parte de división de flujo (76, 77), formada por la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85), que está configurada para dividir el refrigerante fluido hacia fuera de la parte de flujo paralelo parcial (93) al interior de una pluralidad de partes de contraflujo parcial (94) que incluye la parte de contraflujo parcial (94) durante la operación de enfriamiento.
2. Unidad de interior para el dispositivo de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1, en la que la pluralidad de líneas de tubo (L1, L2, L3) comprenden una línea de tubo a barlovento (L1) ubicada lo más corriente arriba en la dirección de flujo de aire, una línea de tubo a sotavento (L3) ubicada lo más corriente abajo en la dirección de flujo de aire, y una línea de tubo intermedia (L2) ubicada entre la línea de tubo a barlovento (L1) y la línea de tubo a sotavento (L3), la primera trayectoria de refrigerante (81, 82, 83) forma, durante la operación de calentamiento, la parte de contraflujo completo (91) en la que el refrigerante fluye a través del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3), el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1) en este orden, y la primera trayectoria de refrigerante (81, 82, 83) forma, durante la operación de enfriamiento, la parte de flujo paralelo completo (92) en la que el refrigerante fluye a través del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1), el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3) en este orden,

la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) forma, durante la operación de calentamiento, tanto

5 la parte de flujo paralelo parcial (93) en la que el refrigerante fluye desde el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) hacia el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3), como

10 la parte de contraflujo parcial (94) en la que el refrigerante fluye a través del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3), el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1) en este orden,

la segunda trayectoria de refrigerante (84, 85) forma, durante la operación de enfriamiento, tanto

15 la parte de flujo paralelo parcial (93) en la que el refrigerante fluye a través del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a barlovento (L1), el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2) y el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3) en este orden, como

20 la parte de contraflujo parcial (94) en la que el refrigerante fluye desde el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo a sotavento (L3) hacia el tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2), y

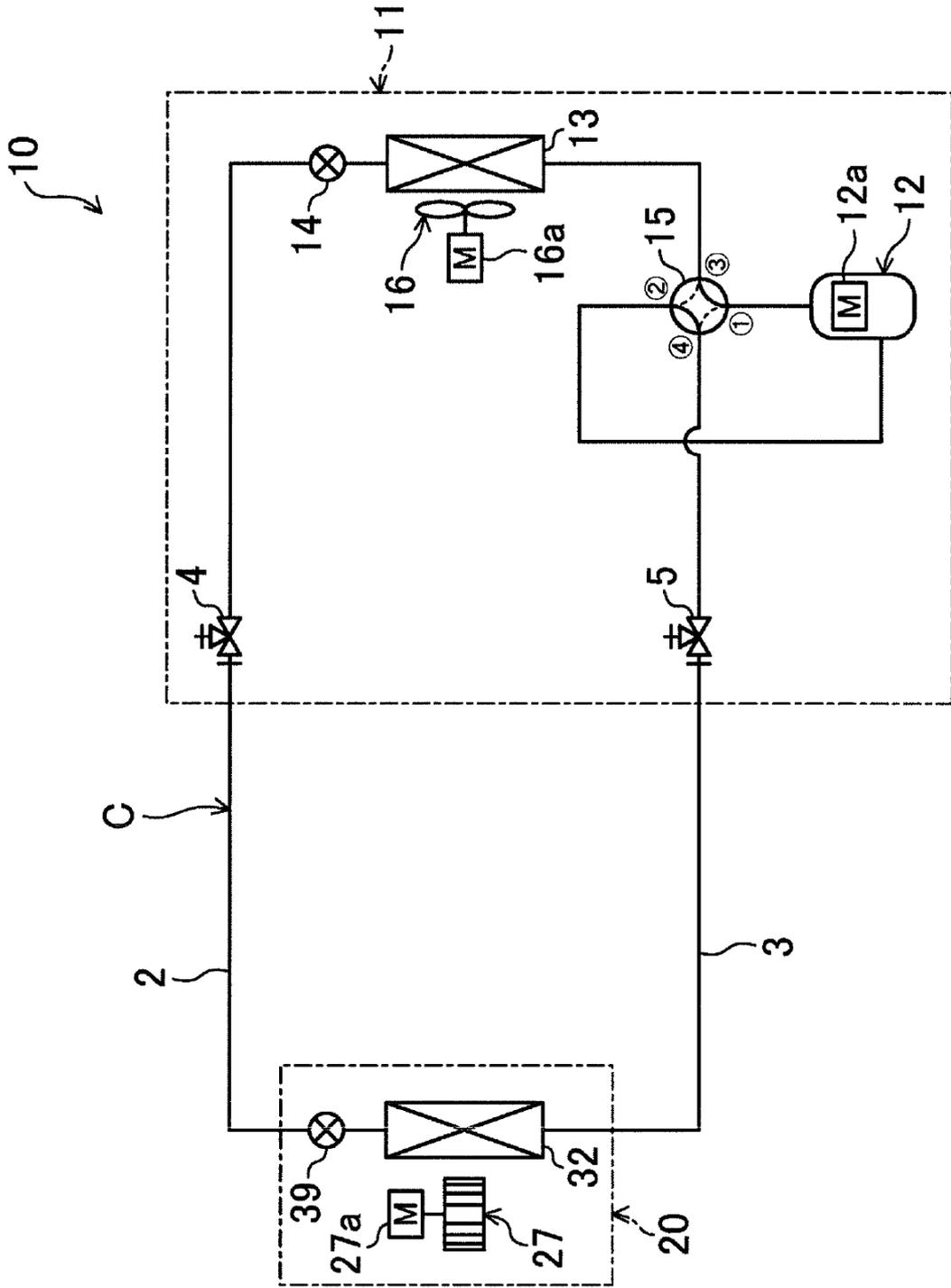
25 el refrigerante, durante la operación de enfriamiento, fluye hacia fuera del tubo de transferencia de calor (71) de la línea de tubo intermedia (L2).

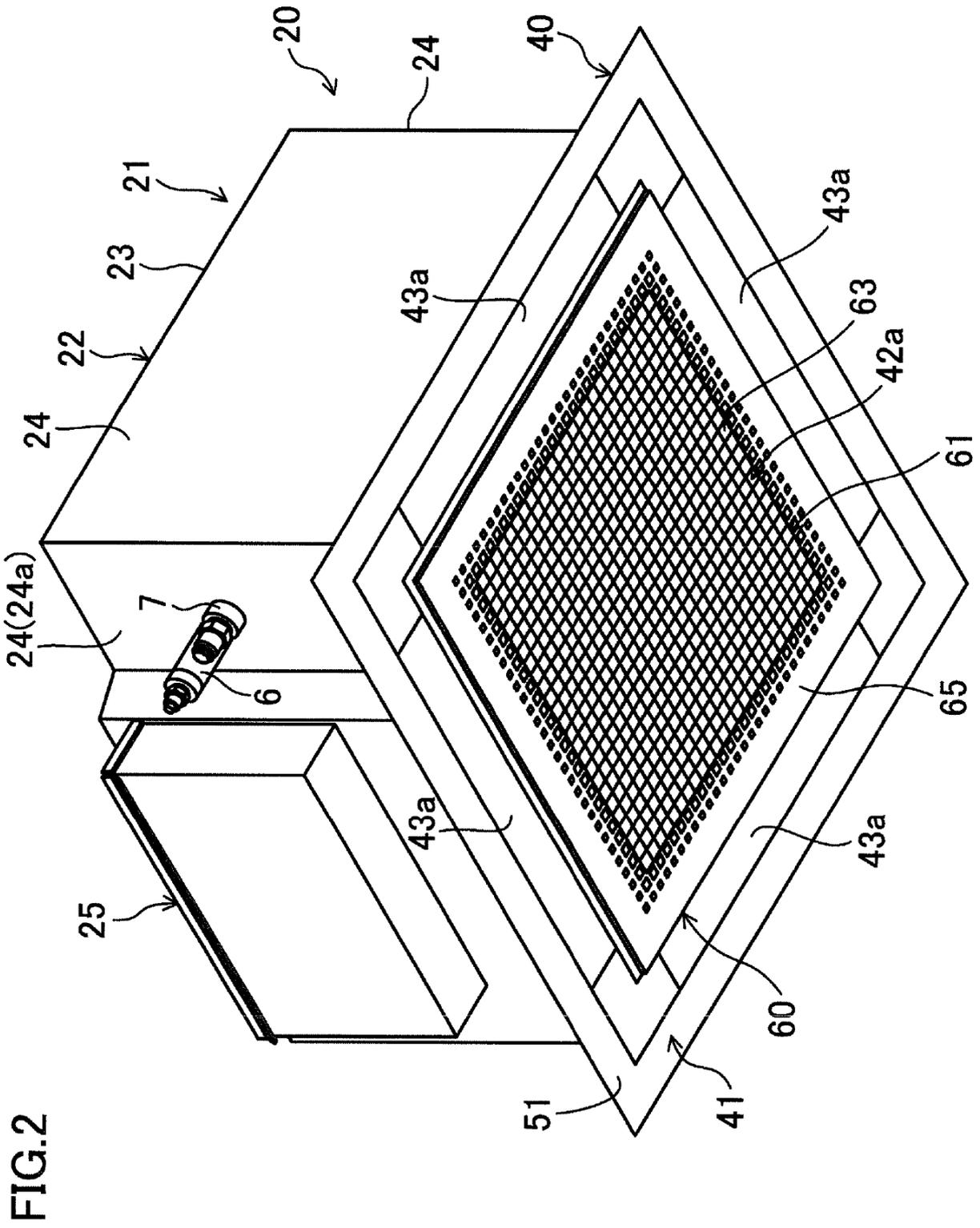
3. 25 Unidad de interior para el dispositivo de acondicionamiento de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que

30 una bandeja de drenaje (36) está dispuesta debajo del intercambiador de calor de interior (32), y

al menos parte de la segunda región (R2) del intercambiador de calor de interior (32) está ubicada en el interior de la bandeja de drenaje (36).

FIG.1





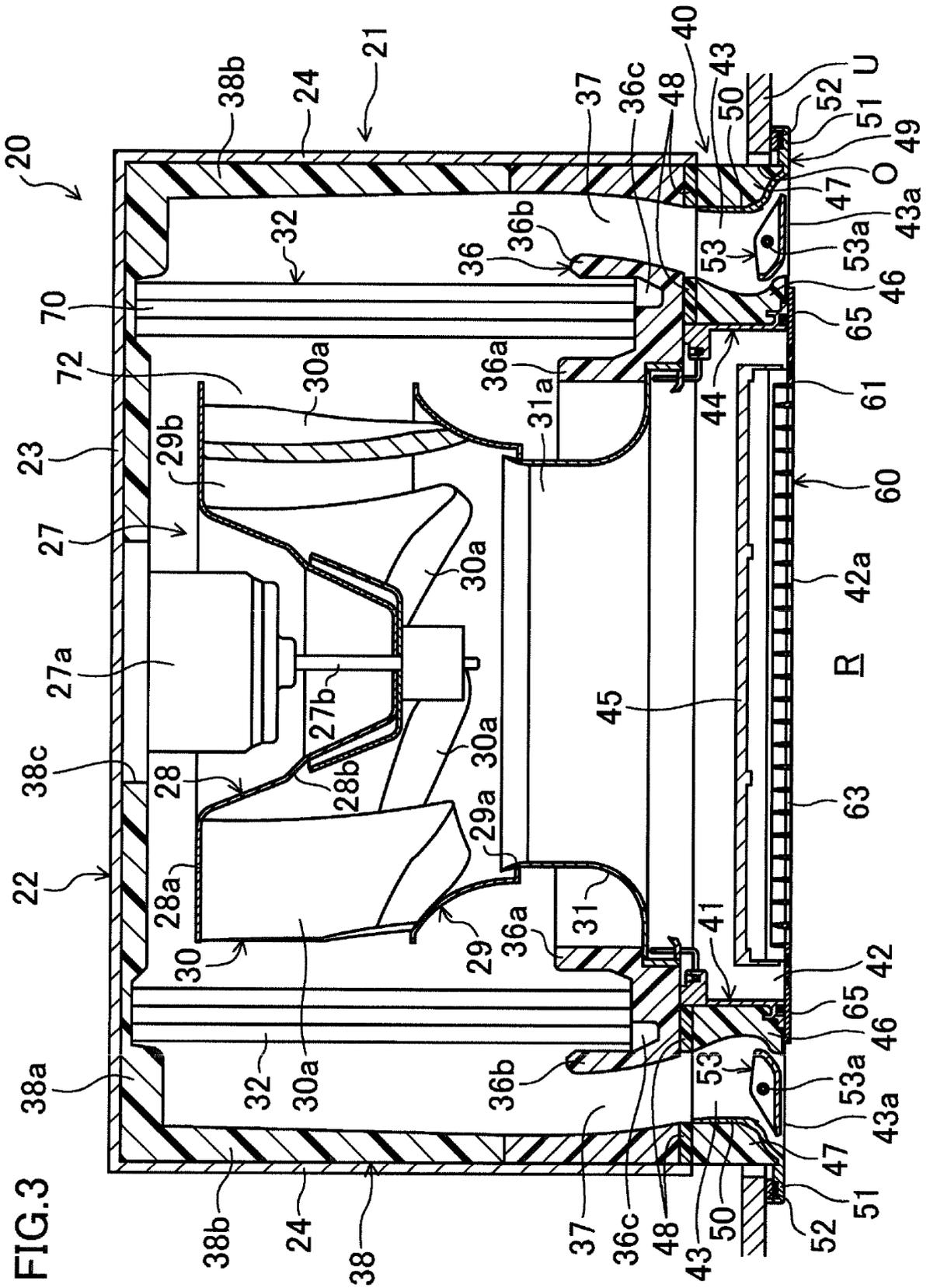


FIG.4

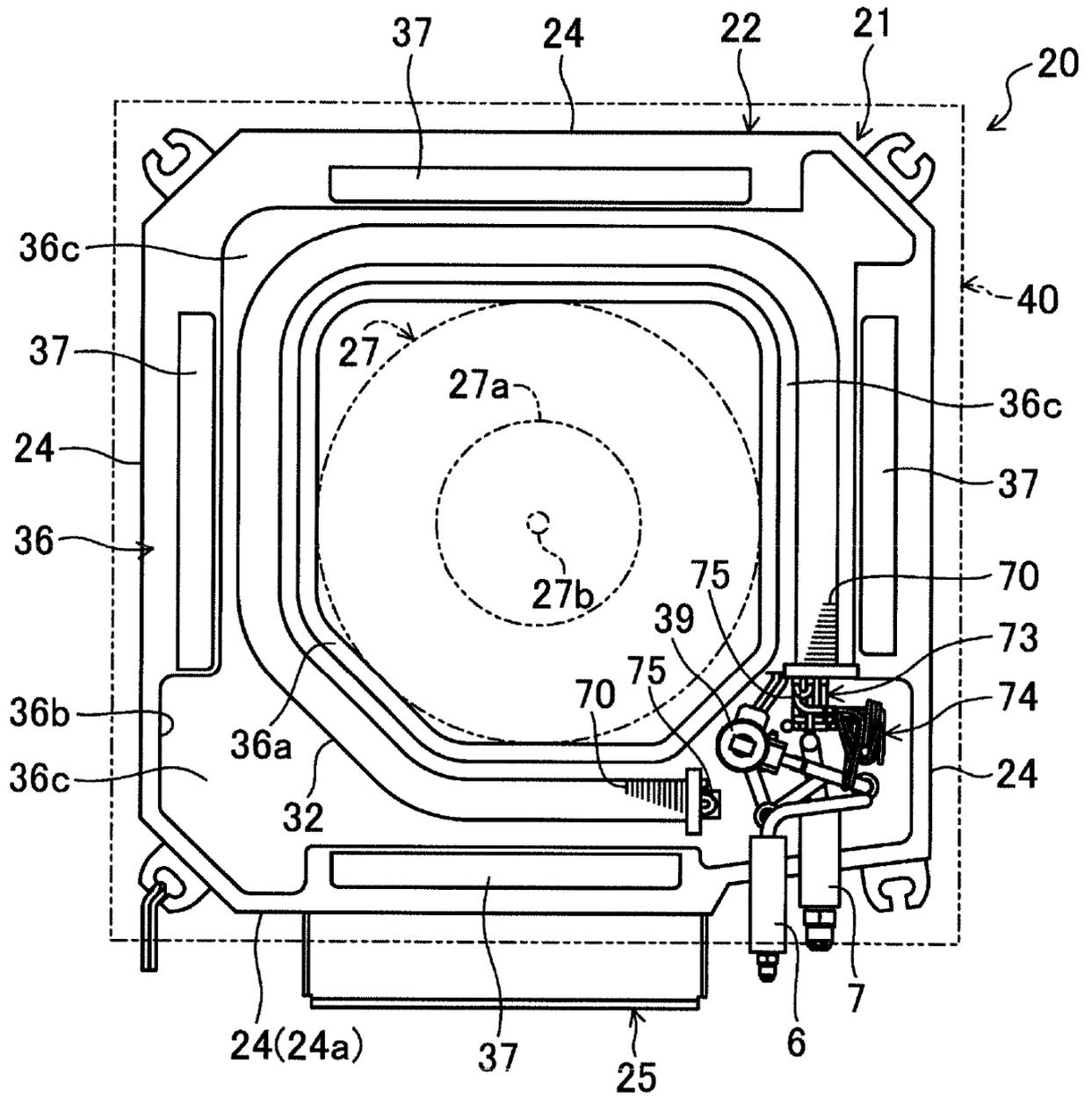


FIG.5

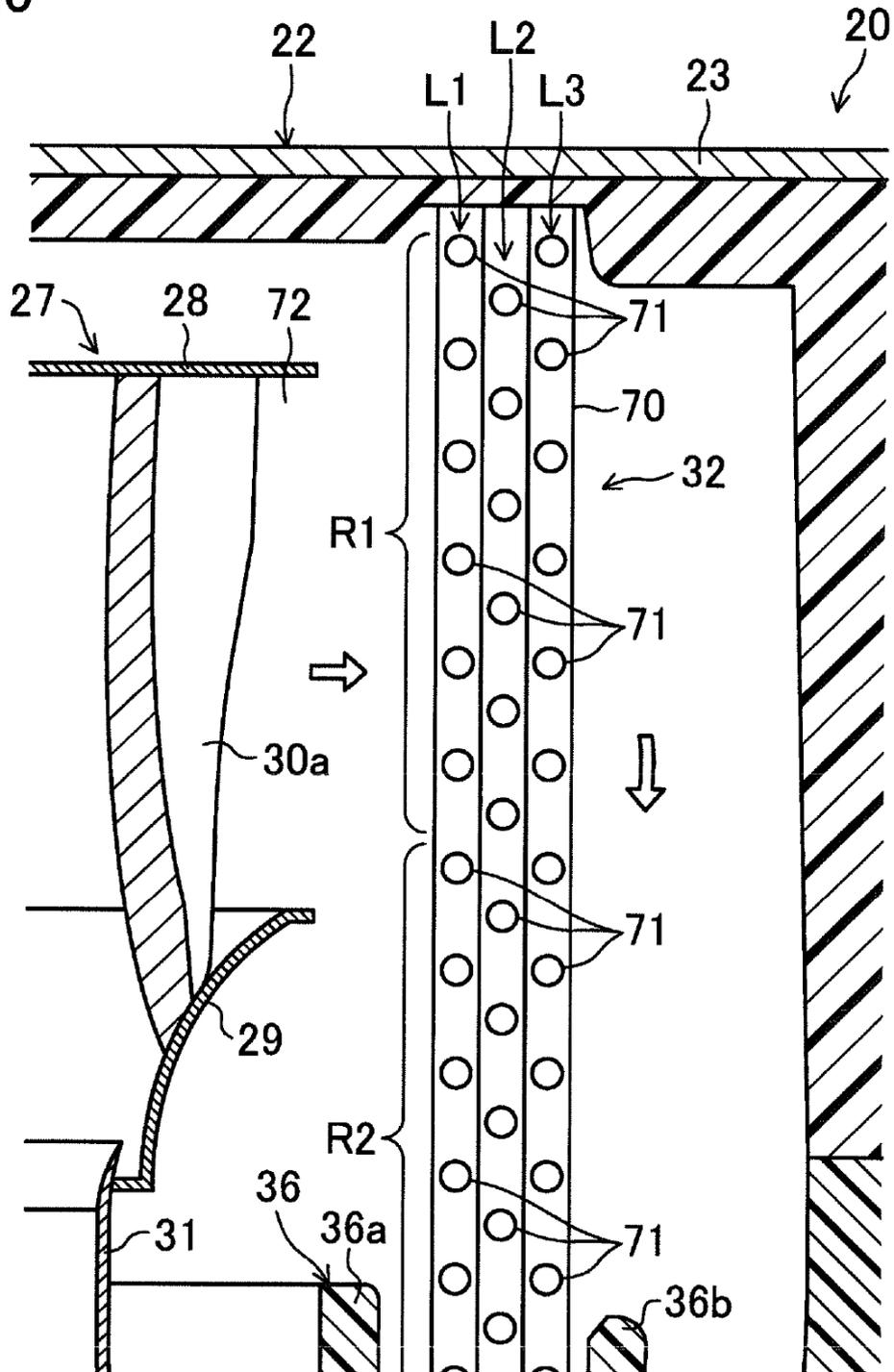


FIG.6

(OPERACIÓN DE CALENTAMIENTO)

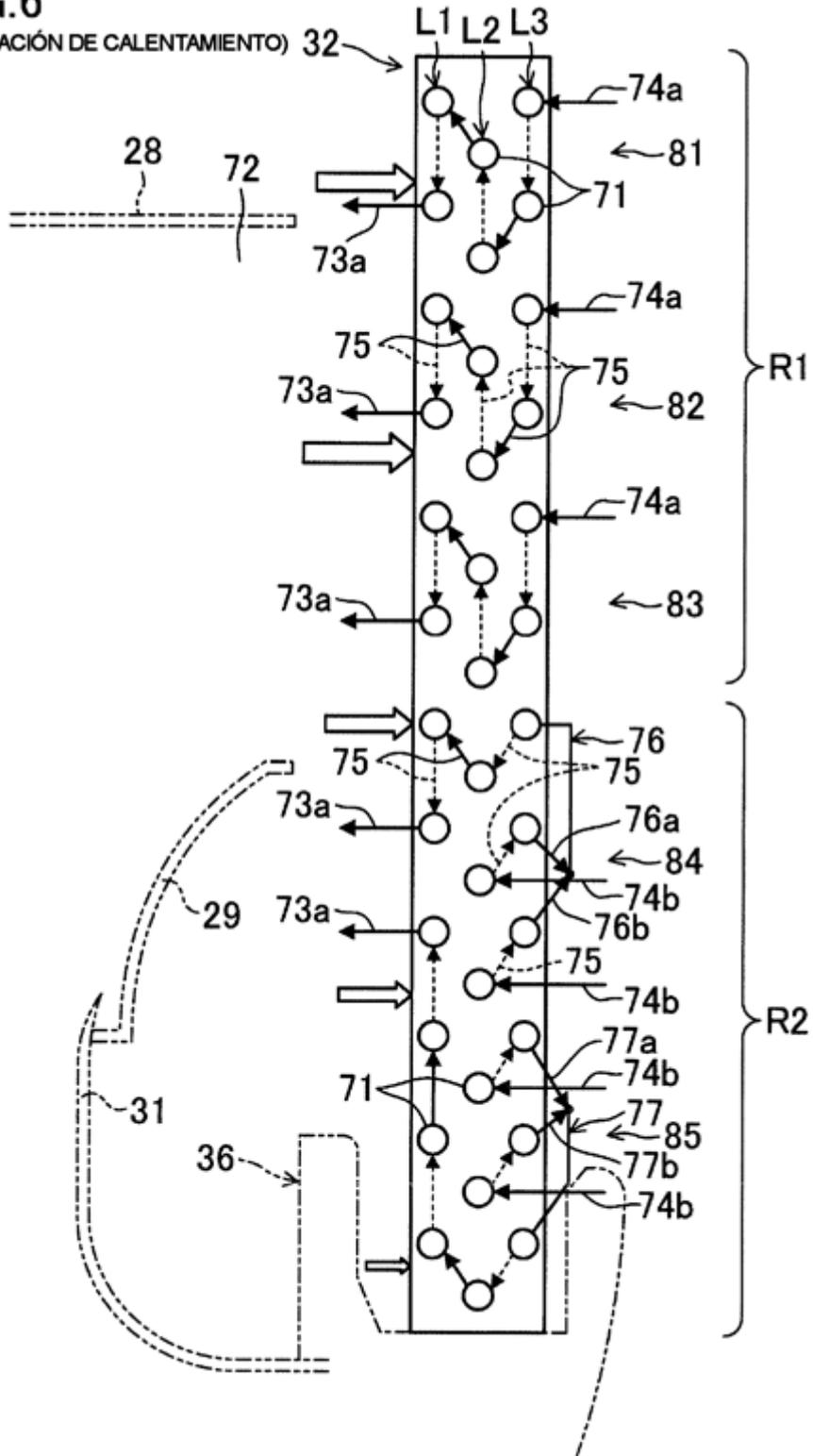


FIG.7

(OPERACIÓN DE ENFRIAMIENTO)

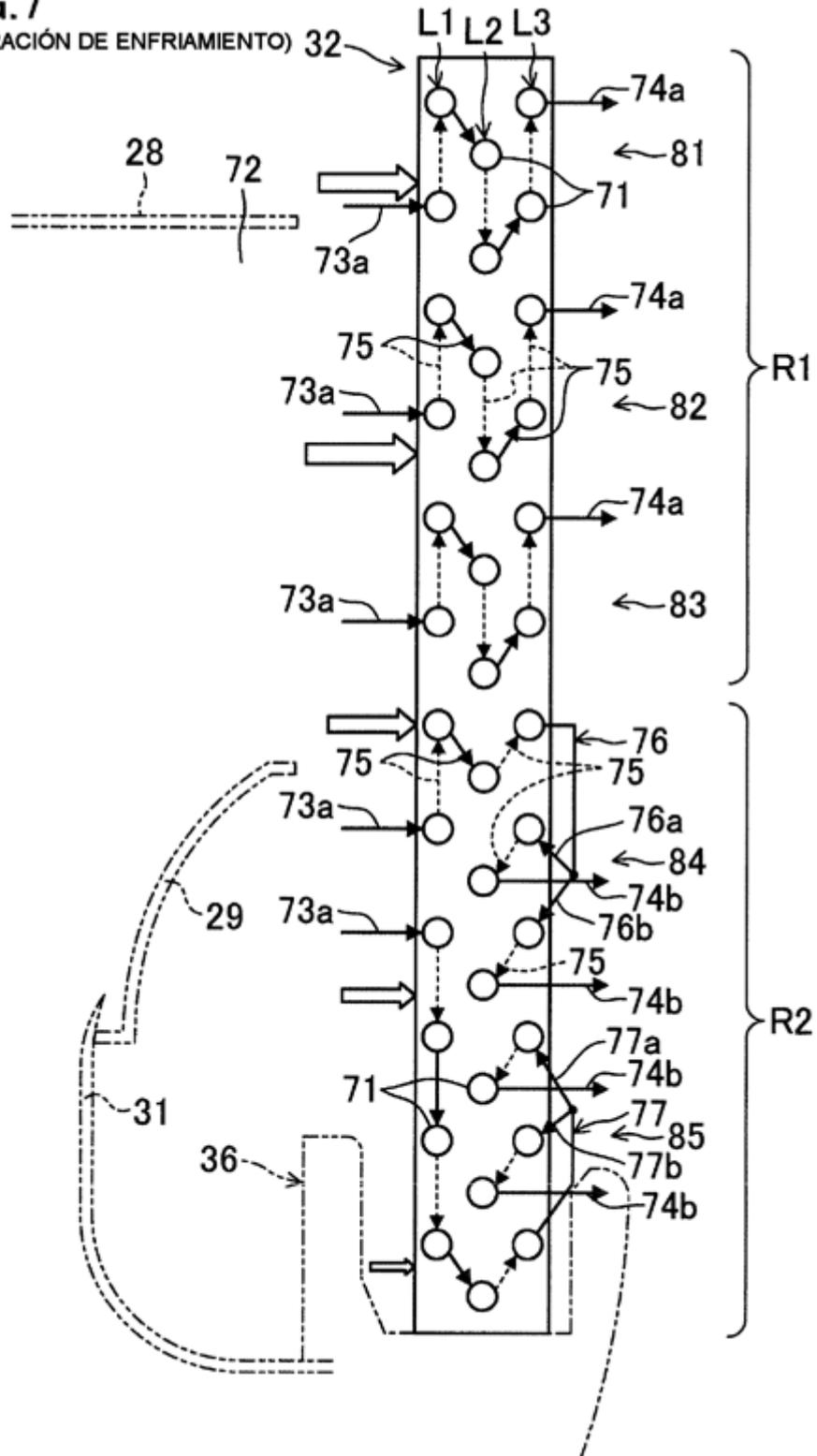


FIG.8

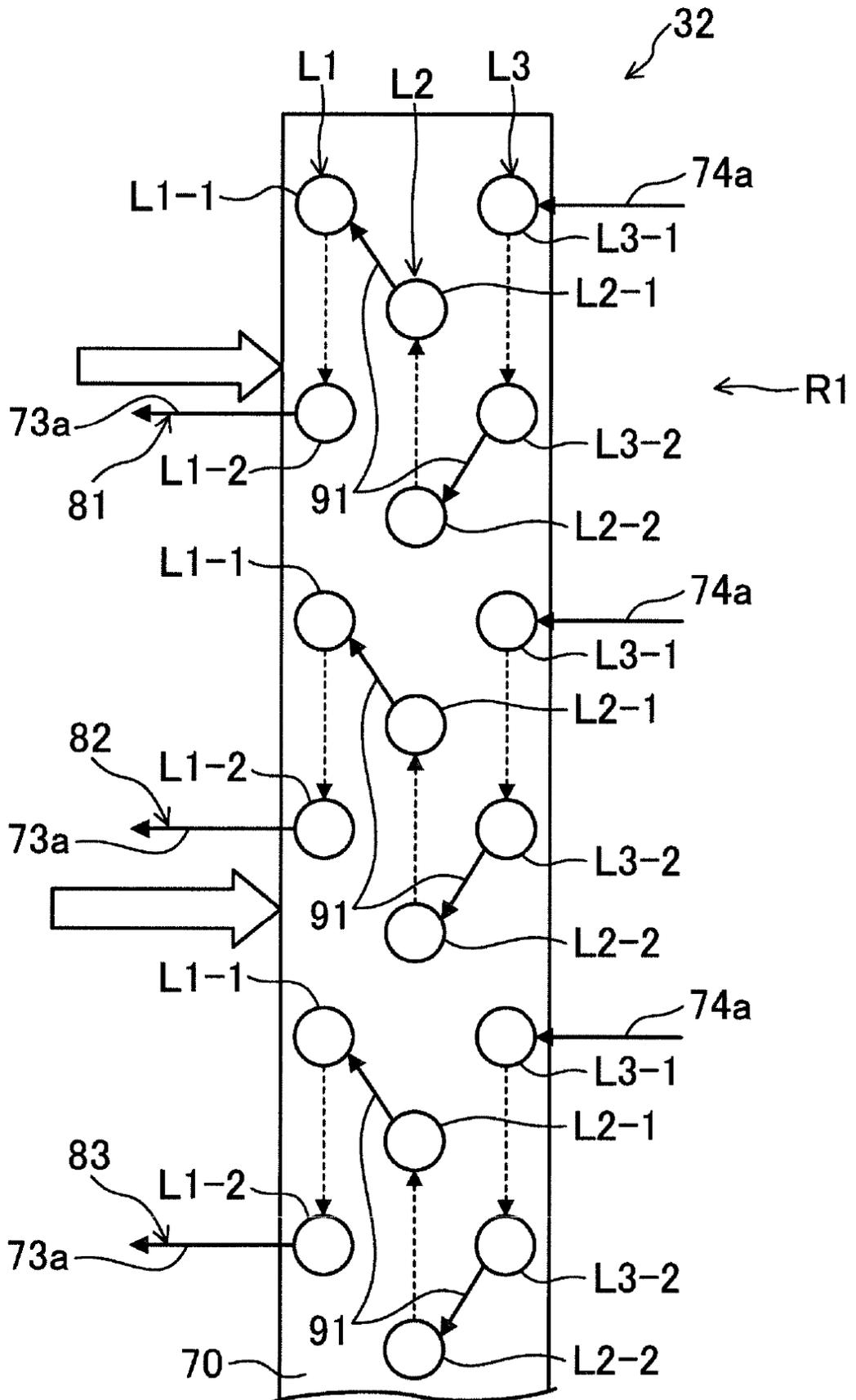


FIG.9

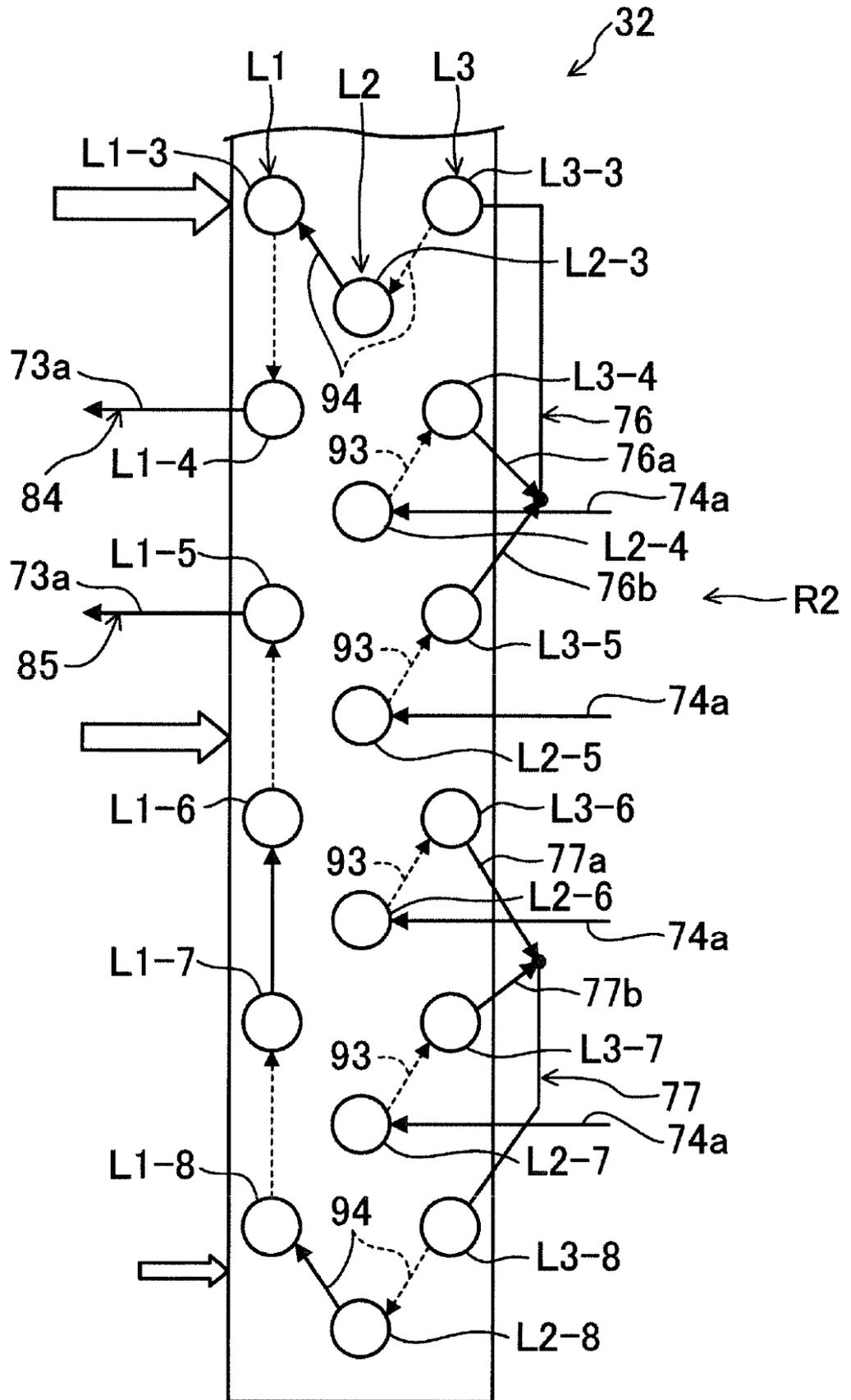


FIG.10

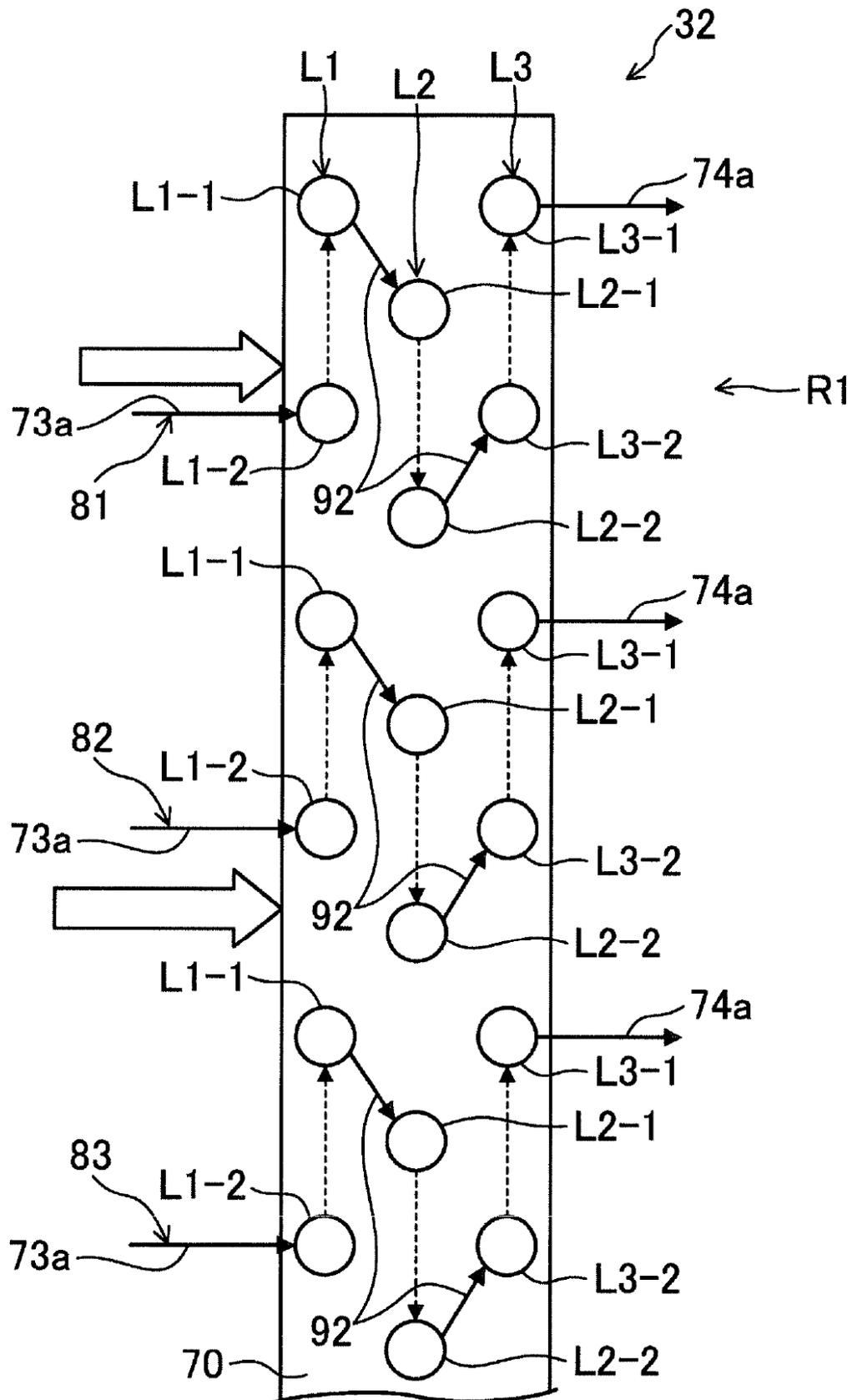


FIG.11

