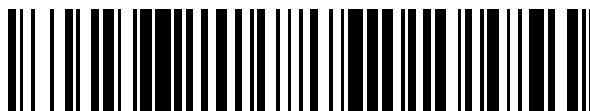


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 911 079**

51 Int. Cl.:

F25B 39/00 (2006.01)

F25B 41/00 (2011.01)

F28D 1/047 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.01.2018 PCT/JP2018/001429**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2019 WO19142296**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2018 E 18901369 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2022 EP 3742082**

54 Título: **Intercambiador de calor, unidad exterior y dispositivo de ciclo de refrigeración**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.05.2022

73 Titular/es:
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310, JP

72 Inventor/es:
NAGATA, RYUICHI;
MAEDA, TSUYOSHI;
NAKAMURA, SHIN y
ISHIBASHI, AKIRA

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 911 079 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

Intercambiador de calor, unidad exterior y dispositivo de ciclo de refrigeración

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor, a una unidad exterior y a un aparato de ciclo de refrigeración y, en particular, a un intercambiador de calor que incluye una zona de intercambio de calor principal y una zona de intercambio de calor secundaria, a una unidad exterior que incluye el intercambiador de calor y a un aparato de ciclo de refrigeración que incluye la unidad exterior.

Técnica anterior

Un acondicionador de aire como aparato de ciclo de refrigeración incluye un circuito de refrigerante que incluye una unidad interior y una unidad exterior. Un acondicionador de aire de este tipo puede realizar una operación de refrigeración y una operación de calentamiento al cambiar un canal del circuito de refrigerante usando una válvula de cuatro pasos o similar.

La unidad interior está dotada de un intercambiador de calor interior. El intercambiador de calor interior intercambia calor entre el refrigerante que fluye a través del circuito de refrigerante y el aire interior enviado por un ventilador interior. La unidad exterior está dotada de un intercambiador de calor exterior. El intercambiador de calor exterior intercambia calor entre el refrigerante que fluye a través del circuito de refrigerante y el aire exterior enviado por un ventilador exterior.

Un intercambiador de calor exterior de este tipo usado en el acondicionador de aire es un intercambiador de calor exterior que tiene un tubo de transferencia de calor dispuesto para penetrar en una pluralidad de aletas con forma de placa. Un intercambiador de calor exterior de este tipo se denomina intercambiador de calor de aletas y tubos.

Además, para este tipo de intercambiador de calor exterior, hay un tipo que incluye una zona de intercambio de calor principal de dos fases y una zona de intercambio de calor secundaria de una sola fase. Cuando el acondicionador de aire se pone en funcionamiento en el modo de refrigeración, el intercambiador de calor exterior funciona como condensador. El intercambiador de calor exterior recibe refrigerante, que a su vez intercambia calor con aire mientras fluye a través de la zona de intercambio de calor principal y, entonces, se condensa en refrigerante líquido. Después de fluir a través de la zona de intercambio de calor principal, el refrigerante líquido se enfriará adicionalmente al fluir a través de la zona de intercambio de calor secundaria. Cabe observar que cuando el refrigerante fluye a través de un canal de este tipo, una trayectoria de refrigerante por la que solo pasa el refrigerante líquido tiene una relación de transferencia de calor dentro del tubo más baja que una trayectoria de refrigerante por la que pasa un refrigerante de dos fases (es decir, líquido y gaseoso), lo que conlleva perjudicar el rendimiento del intercambiador de calor. Por consiguiente, la zona de intercambio de calor principal tiene una salida dotada de una sección de unión para unir trayectorias de refrigerante. El refrigerante líquido se une en la sección de unión y luego fluye hacia la zona de intercambio de calor secundaria. Esto aumenta la relación de transferencia de calor dentro del tubo del refrigerante líquido. Esto mejora el rendimiento como intercambiador de calor.

En cambio, cuando el acondicionador de aire se pone en funcionamiento en el modo de calentamiento, el intercambiador de calor exterior funciona como evaporador. El intercambiador de calor exterior recibe refrigerante, que a su vez intercambia calor con aire mientras fluye desde la zona de intercambio de calor secundaria y pasa a través de la zona de intercambio de calor principal y, entonces, se evapora para convertirse en refrigerante de gas. Cuando el intercambiador de calor exterior funciona como evaporador, la salida de la zona de intercambio de calor principal como condensador sirve de entrada de la zona de intercambio de calor principal como evaporador. Por lo tanto, el número de ramificaciones del canal desde la zona de intercambio de calor secundaria hasta la zona de intercambio de calor principal aumenta por la sección de unión. Es decir, la sección de unión funciona como un distribuidor de doble ramificación. Cabe observar que un acondicionador de aire que incluye este tipo de intercambiador de calor exterior se da a conocer, por ejemplo, en PTL 1.

55 **Lista de referencias**

Documentos de patente

PTL 1: WO2015/111220

El documento JP 2001 066 017 A da a conocer una disposición de un primer y un segundo divisor de flujo de un intercambiador de calor en una parte central en un lado a sotavento de las aletas y en el tramo más bajo de una fila de aletas en un lado a barlovento. El intercambiador de calor está dotado de una pluralidad de divisores de flujo para introducir el refrigerante en una pluralidad de tubos del intercambiador de calor.

El documento JP 6213543 B2 da a conocer un intercambiador de calor interior que tiene una primera trayectoria

que consiste en una o más tuberías de transferencia de calor y una segunda trayectoria que incluye una o más segundas tuberías de transferencia de calor. Un primer divisor de flujo divide un refrigerante de entrada en la primera y la segunda trayectoria. Un diámetro de tubería de las segundas tuberías de transferencia de calor es mayor que el diámetro de tubería de las primeras tuberías de transferencia de calor.

5

Sumario de la invención

Problema técnico

10 Cuando el intercambiador de calor exterior dado a conocer en PTL1 funciona como evaporador, el número de trayectorias de refrigerante en la entrada de la zona de intercambio de calor principal no coincide con el número de trayectorias de refrigerante en la salida de la zona de intercambio de calor secundaria. Por lo tanto, la entrada de la zona de intercambio de calor principal y la salida de la zona de intercambio de calor secundaria no pueden conectarse entre sí directamente. Por consiguiente, tal como se muestra en la figura 9 de PTL1, se instala un distribuidor de doble ramificación (distribuidor) entre la zona de intercambio de calor principal y la zona de intercambio de calor secundaria. El distribuidor de doble ramificación se proporciona en una tubería de conexión que conecta la salida de la zona de intercambio de calor secundaria y la entrada de la zona de intercambio de calor principal. El distribuidor de doble ramificación integra todas las trayectorias de refrigerante de la zona de intercambio de calor secundaria en una trayectoria y, entonces, vuelve a ramificar la trayectoria. Sin embargo, el distribuidor de doble ramificación tiene un gran pérdida de presión debido a la colisión del refrigerante, lo que da como resultado el deterioro en el rendimiento como intercambiador de calor (más específicamente, en el rendimiento de calentamiento).

25 Además, la tubería de conexión que integra todas las trayectorias de refrigerante de la zona de intercambio de calor secundaria hace pasar el refrigerante a una gran tasa de flujo y, por tanto, tiene una gran pérdida de presión. Esto da como resultado el deterioro en el rendimiento como intercambiador de calor (más específicamente, en el rendimiento de calentamiento).

30 El intercambiador de calor exterior dado a conocer en PTL1 proporciona, por tanto, un rendimiento deteriorado como intercambiador de calor debido a un aumento en la pérdida de presión provocada por la nueva ramificación de una trayectoria de refrigerante de la zona de intercambio de calor secundaria y la integración de la trayectoria de refrigerante que ha vuelto a ramificarse.

35 La presente invención se ha hecho en vista del problema anterior, y un objeto de la misma es proporcionar un intercambiador de calor, una unidad exterior y un aparato de ciclo de refrigeración que pueda suprimir el deterioro del rendimiento como intercambiador de calor debido a un aumento en la pérdida de presión.

Solución al problema

40 Un intercambiador de calor según la presente invención incluye una zona de intercambio de calor principal, una zona de intercambio de calor secundaria y una primera tubería de conexión y una segunda tubería de conexión configuradas para interconectar la zona de intercambio de calor principal y la zona de intercambio de calor secundaria. La zona de intercambio de calor principal tiene un primer canal de intercambio de calor principal y un segundo canal de intercambio de calor principal. La zona de intercambio de calor secundaria tiene un primer canal de intercambio de calor secundario, un segundo canal de intercambio de calor secundario y un tercer canal de intercambio de calor secundario. La primera tubería de conexión conecta los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo con el primer canal de intercambio de calor principal mientras que los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo están unidos entre sí. La segunda tubería de conexión conecta el tercer canal de intercambio de calor secundario y el segundo canal de intercambio de calor principal entre sí.

50

Efectos ventajosos de la invención

Según el intercambiador de calor de la presente invención, la primera tubería de conexión conecta los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo con el primer canal de intercambio de calor principal, mientras que los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo están unidos entre sí. Por lo tanto, la primera tubería de conexión conecta los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo con el primer canal de intercambio de calor principal sin volver a ramificar los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo. Esto puede suprimir un aumento en la pérdida de presión dentro de la primera tubería de conexión. Además, la primera tubería de conexión y la segunda tubería de conexión interconectan la zona de intercambio de calor principal y la zona de intercambio de calor secundaria. Así, se prescinde de integrar todas las trayectorias de refrigerante de la zona de intercambio de calor secundaria en una tubería de conexión. Esto permite dividir la tasa de flujo de refrigerante en la primera tubería de conexión y en la segunda tubería de conexión y puede, por tanto, suprimir un aumento en la pérdida de presión dentro de la primera tubería de conexión y la segunda tubería de conexión. Esto puede suprimir el deterioro en el rendimiento como intercambiador de calor.

65

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que muestra un ejemplo de un circuito de refrigerante de un acondicionador de aire según una primera realización.

5 La figura 2 es un diagrama esquemático que muestra un intercambiador de calor exterior según la primera realización.

La figura 3 es una vista lateral esquemática que muestra una zona de intercambio de calor principal del intercambiador de calor exterior según la primera realización.

10 La figura 4 es una vista delantera esquemática que muestra la zona de intercambio de calor principal del intercambiador de calor exterior según la primera realización.

15 La figura 5 es una vista lateral esquemática que muestra una zona de intercambio de calor secundaria del intercambiador de calor exterior según la primera realización.

La figura 6 es una vista delantera esquemática que muestra la zona de intercambio de calor secundaria del intercambiador de calor exterior según la primera realización.

20 La figura 7 es un diagrama que muestra cómo fluye el refrigerante a través del circuito de refrigerante para ilustrar cómo funciona el acondicionador de aire según la primera realización.

La figura 8 es un diagrama esquemático que muestra un intercambiador de calor exterior según una segunda realización.

25 La figura 9 es una vista a escala ampliada de una parte IX mostrada en la figura 8 para ilustrar un efecto de pérdida por conducción de calor.

30 La figura 10 es un diagrama esquemático que muestra una relación entre la pérdida de presión dentro del tubo y la sequedad.

La figura 11 es un diagrama esquemático que muestra un intercambiador de calor exterior según una tercera realización.

35 La figura 12 es un diagrama esquemático que muestra un intercambiador de calor exterior según una modificación de la tercera realización.

La figura 13 es una vista a escala ampliada de una parte XIII mostrada en la figura 12 para ilustrar un efecto de retención de agua condensada.

40 La figura 14 es un diagrama esquemático que muestra un intercambiador de calor exterior según una cuarta realización.

45 La figura 15 es una vista lateral esquemática que muestra una zona de intercambio de calor principal de un intercambiador de calor exterior según una quinta realización.

La figura 16 es una vista delantera esquemática que muestra la zona de intercambio de calor principal del intercambiador de calor exterior según la quinta realización.

50 La figura 17 es un diagrama esquemático que muestra un intercambiador de calor exterior según una sexta realización.

La figura 18 es un diagrama esquemático que muestra un intercambiador de calor exterior según una séptima realización.

55 La figura 19 es un diagrama esquemático que muestra un intercambiador de calor exterior según una octava realización.

60 La figura 20 es una vista lateral esquemática que muestra una zona de intercambio de calor principal de un intercambiador de calor exterior según una novena realización.

La figura 21 es una vista delantera esquemática que muestra la zona de intercambio de calor principal del intercambiador de calor exterior según la novena realización.

65

Descripción de realizaciones

A continuación, en el presente documento se hará referencia a los dibujos para describir la presente invención en las realizaciones. En cada una de las siguientes realizaciones, se describirá un acondicionador de aire como ejemplo de un aparato de ciclo de refrigeración. Además, se describirá un ejemplo en el que el intercambiador de calor reivindicado se aplica a un intercambiador de calor exterior. El intercambiador de calor reivindicado puede aplicarse a un intercambiador de calor interior. Además, se describirá un ejemplo en el que el ventilador reivindicado se aplica a un intercambiador de calor exterior. El ventilador reivindicado puede aplicarse a un ventilador interior.

Primera realización

Inicialmente, se hará referencia a la figura 1 para describir cómo se configura, generalmente, un acondicionador de aire 1 como aparato de ciclo de refrigeración según una primera realización de la presente invención (un circuito de refrigerante). Tal como se muestra en la figura 1, el acondicionador de aire 1 incluye un compresor 3, un intercambiador de calor interior 5, un ventilador interior 7, un dispositivo de regulación 9, un intercambiador de calor exterior 11, un ventilador exterior 21 y una válvula de cuatro pasos 23. El compresor 3, el intercambiador de calor interior 5, el dispositivo de regulación 9, el intercambiador de calor exterior 11 y la válvula de cuatro pasos 23 se conectan mediante una tubería de refrigerante.

El intercambiador de calor interior 5 y el ventilador interior 7 se disponen en la unidad interior 4. El intercambiador de calor exterior 11 y el ventilador exterior 21 se disponen en la unidad exterior 10. Además, el compresor 3, el dispositivo de regulación 9 y la válvula de cuatro pasos 23 también se disponen en la unidad exterior 10.

A continuación, se hará referencia a las figuras 1 a 6 para describir el intercambiador de calor exterior (un intercambiador de calor) 11 de la unidad exterior 10 según la primera realización.

Tal como se muestra en la figura 2, el intercambiador de calor exterior 11 incluye una zona de intercambio de calor principal 101, una zona de intercambio de calor secundaria 201 y una pluralidad de tuberías de conexión 35. La pluralidad de tuberías de conexión 35 interconectan la zona de intercambio de calor principal 101 y la zona de intercambio de calor secundaria 201. Cada una de la pluralidad de tuberías de conexión 35 es, por ejemplo, una tubería redonda que tiene una forma en sección transversal circular. En la presente realización, la zona de intercambio de calor secundaria 201 está dispuesta debajo de la zona de intercambio de calor principal 101.

La zona de intercambio de calor principal 101 tiene una zona de intercambio de calor principal 101a dispuesta en una primera fila y una zona de intercambio de calor principal 101b dispuesta en una segunda fila. La zona de intercambio de calor secundaria 201 tiene una zona de intercambio de calor secundaria 201a dispuesta en la primera fila y una zona de intercambio de calor secundaria 201b dispuesta en la segunda fila. Al menos una de la pluralidad de tuberías de conexión 35 tiene una trayectoria de unión 301 dispuesta en la salida de la zona de intercambio de calor secundaria 201.

La zona de intercambio de calor principal 101 tiene una pluralidad de tubos de transferencia de calor 33 dispuestos para penetrar en una pluralidad de aletas con forma de placa 31. La zona de intercambio de calor secundaria 201 tiene una pluralidad de tubos de transferencia de calor 34 dispuestos para penetrar en la pluralidad de aletas con forma de placa 31. La pluralidad de tubos de transferencia de calor 33, 34 forman una trayectoria de refrigerante. En la presente realización, la zona de intercambio de calor principal 101 tiene una pluralidad de canales de intercambio de calor principales 33A a 33E como trayectoria de refrigerante. Es decir, se forman cinco canales de intercambio de calor principales 33A a 33E en la zona de intercambio de calor principal 101. Además, la zona de intercambio de calor secundaria 201 tiene una pluralidad de canales de intercambio de calor secundarios 34A a 34F como trayectoria de refrigerante. Es decir, se forman seis canales de intercambio de calor secundarios 34A a 34F en la zona de intercambio de calor secundaria 201.

Cada uno de los tubos de transferencia de calor 33 y 34 es, por ejemplo, un tubo plano que tiene una sección transversal plana que tiene un eje mayor y un eje menor. Cada uno de los tubos de transferencia de calor 33 y 34 puede ser, por ejemplo, un tubo circular que tiene una sección transversal circular o un tubo elíptico que tiene una sección transversal elíptica.

Las figuras 3 y 4 muestran una configuración de la zona de intercambio de calor principal 101 en detalle. Las figuras 5 y 6 muestran una configuración de la zona de intercambio de calor secundaria 201 en detalle. En las figuras 3 a 6, una flecha W indica un flujo de viento. Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, en la zona de intercambio de calor principal 101, una pluralidad de tubos de transferencia de calor 33 forman una pluralidad de trayectorias de refrigerante. Tal como se muestra en las figuras 5 y 6, en la zona de intercambio de calor secundaria 201, una pluralidad de tubos de transferencia de calor 34 forman una pluralidad de trayectorias de refrigerante. La pluralidad de trayectorias de refrigerante tiene algunas trayectorias de refrigerante unidas mediante la trayectoria de unión 301 en la salida de la zona de intercambio de calor secundaria 201 (o en el lado de la zona de intercambio de calor secundaria 201b).

Haciendo referencia de nuevo a la figura 2, un lado de extremo de la zona de intercambio de calor principal 101 (el

- lado de la zona de intercambio de calor principal 101a) y el otro lado de extremo de la zona de intercambio de calor secundaria 201 (el lado de la zona de intercambio de calor secundaria 201b) están conectados mediante la pluralidad de tuberías de conexión 35. En la presente realización, la pluralidad de tuberías de conexión 35A a 35E interconectan la zona de intercambio de calor principal 101 y la zona de intercambio de calor secundaria 201. La tubería de conexión 35A conecta el canal de intercambio de calor principal 33A y el canal de intercambio de calor secundario 34A. La tubería de conexión 35B conecta el canal de intercambio de calor principal 33B y el canal de intercambio de calor secundario 34B. La tubería de conexión 35C conecta el canal de intercambio de calor principal 33C y los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D. La tubería de conexión 35C conecta los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D con el canal de intercambio de calor principal 33C mientras que los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D están unidos entre sí. La tubería de conexión 35D conecta el canal de intercambio de calor principal 33D y el canal de intercambio de calor secundario 34E. La tubería de conexión 35E conecta el canal de intercambio de calor principal 33E y el canal de intercambio de calor secundario 34F.
- En la presente realización, la tubería de conexión 35C corresponde a la primera tubería de conexión reivindicada. Cualquiera de las tuberías de conexión 35A, 35B, 35D y 35E corresponden a la segunda tubería de conexión reivindicada. El canal de intercambio de calor principal 33C corresponde al primer canal de intercambio de calor principal reivindicado. Cualquiera de los canales de intercambio de calor principales 33A, 33B, 33D y 33E corresponde al segundo canal de intercambio de calor principal reivindicado. Los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D corresponden a los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo reivindicados. Cualquiera de los canales de intercambio de calor secundarios 34A, 34B, 34E y 34F corresponde al tercer canal de intercambio de calor secundario reivindicado.
- La zona de intercambio de calor principal 101 tiene el otro lado de extremo (o el lado de la zona de intercambio de calor principal 101b) conectado a un colector 27. La zona de intercambio de calor secundaria 201 tiene las trayectorias de refrigerante con un lado de extremo (o el lado de la zona de intercambio de calor secundaria 201a) conectado a un distribuidor 25 mediante una tubería de conexión 36. Una tubería de conexión 37 está conectada al distribuidor 25.
- Se hará referencia a las figuras 2 a 7 para describir cómo funciona el acondicionador de aire 1 de la presente realización. En las figuras, una flecha de línea discontinua indica un flujo de refrigerante durante la operación de refrigeración, y una flecha de línea continua indica un flujo de refrigerante durante la operación de calentamiento.
- Inicialmente, se describirá la operación de refrigeración. A medida que se acciona el compresor 3, el compresor 3 descarga el refrigerante en un estado gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante de gas a alta temperatura y alta presión descargado (de una sola fase) fluye hacia el intercambiador de calor exterior 11 de la unidad exterior 10 a través de la válvula de cuatro pasos 23. El intercambiador de calor exterior 11 intercambia calor entre el refrigerante que fluye hacia el mismo y el aire exterior (aire) suministrado por el ventilador exterior 21 como fluido. Como resultado, el refrigerante de gas a alta temperatura y alta presión se condensa en un refrigerante líquido a alta presión (de una sola fase).
- El intercambiador de calor exterior 11 distribuye el refrigerante líquido a alta presión que, a su vez, se convierte en un refrigerante de dos fases de un refrigerante de gas a baja presión y un refrigerante líquido a través del dispositivo de regulación 9. El refrigerante de dos fases fluye hacia el intercambiador de calor interior 5 de la unidad interior 4. El intercambiador de calor interior 5 intercambia calor entre el refrigerante de dos fases que fluye hacia el mismo y el aire suministrado por el ventilador interior 7. Como resultado, el refrigerante líquido se evapora del refrigerante de dos fases y, por tanto, este último se convierte en un refrigerante de gas a baja presión (de una sola fase). Por lo tanto, el intercambio de calor enfría el interior de una habitación. El intercambiador de calor interior 5 distribuye el refrigerante de gas a baja presión que a su vez fluye a través de la válvula de cuatro pasos 23 hacia el compresor 3 y se comprime en el mismo en un refrigerante de gas a alta temperatura y alta presión y se descarga de nuevo desde el compresor 3. Después de eso, se repite este ciclo.
- A continuación en el presente documento, se describirá en detalle cómo fluye el refrigerante en el intercambiador de calor exterior 11 durante la operación de refrigeración. En la operación de refrigeración, el intercambiador de calor exterior 11 funciona como condensador. El intercambiador de calor exterior 11 recibe el refrigerante enviado desde el compresor 3 y hace pasar el refrigerante a través de la zona de intercambio de calor principal 101 seguida de la zona de intercambio de calor secundaria 201. Específicamente, el compresor 3 envía un refrigerante de gas a alta temperatura y alta presión, que inicialmente fluye hacia el colector 27. El colector 27 recibe y distribuye el refrigerante que, a su vez, fluye en las zonas de intercambio de calor principales 101a y 101b a través de cada canal de intercambio de calor principal (o trayectoria de refrigerante) 33A a 33E. Por tanto, las zonas de intercambio de calor principales 101a y 101b hacen que pase el refrigerante, que a su vez fluye a través de la pluralidad de tuberías de conexión 35 hacia las zonas de intercambio de calor secundarias 201b y 201a. Las zonas de intercambio de calor secundarias 201b y 201a hacen que pase el refrigerante que a su vez fluye a través de la tubería de conexión 36 hacia el distribuidor 25 y se une en el mismo. El refrigerante unido en el distribuidor 25 fluye fuera a través de la tubería de conexión 37.

La zona de intercambio de calor principal 101 y la zona de intercambio de calor secundaria 201 reciben aire soplado por el ventilador exterior 21, y el aire fluye desde la zona de intercambio de calor principal 101a y la zona de intercambio de calor secundaria 201a en la primera fila (o en el lado a barlovento) hacia la zona de intercambio de calor principal 101b y la zona de intercambio de calor secundaria 201b en la segunda fila (o el lado a sotavento).

5

A continuación en el presente documento, se describirá la operación de calentamiento. A medida que se acciona el compresor 3, el compresor 3 descarga el refrigerante en un estado gaseoso a alta temperatura y alta presión. El refrigerante de gas a alta temperatura y alta presión descargado (de una sola fase) fluye hacia el intercambiador de calor interior 5 a través de la válvula de cuatro pasos 23. El intercambiador de calor interior 5 intercambia calor entre el refrigerante de gas que fluye hacia el mismo y el aire suministrado por el ventilador interior 7. Como resultado, el refrigerante de gas a alta temperatura y alta presión se condensa en un refrigerante líquido a alta presión (de una sola fase). Por lo tanto, el intercambio de calor calienta el interior de una habitación. El intercambiador de calor interior 5 envía el refrigerante líquido a alta presión que, a su vez, se convierte en un refrigerante de dos fases de un refrigerante de gas a baja presión y un refrigerante líquido a través del dispositivo de regulación 9. El refrigerante de dos fases fluye hacia el intercambiador de calor exterior 11 de la unidad exterior 10. El intercambiador de calor exterior 11 intercambia calor entre el refrigerante de dos fases que fluye hacia el mismo y el aire suministrado por el ventilador exterior 21. Como resultado, el refrigerante líquido se evapora del refrigerante de dos fases y, por tanto, este último se convierte en un refrigerante de gas a baja presión (de una sola fase). El intercambiador de calor exterior 11 distribuye el refrigerante de gas a baja presión que, a su vez, fluye a través de la válvula de cuatro pasos 23 hacia el compresor 3 y se comprime en el mismo en un refrigerante de gas a alta temperatura y alta presión y se descarga de nuevo desde el compresor 3. Después de eso, se repite este ciclo.

10

15

20

25

30

35

A continuación en el presente documento, se describirá en detalle cómo fluye el refrigerante en el intercambiador de calor exterior 11 durante la operación de calentamiento. En la operación de calentamiento, el intercambiador de calor exterior 11 funciona como evaporador. El intercambiador de calor exterior 11 recibe el refrigerante enviado desde el dispositivo de regulación 9 y hace pasar el refrigerante a través de la zona de intercambio de calor secundaria 201 seguida de la zona de intercambio de calor principal 101. Específicamente, un refrigerante de dos fases enviado desde el intercambiador de calor interior 5 a través del dispositivo de regulación 9 fluye inicialmente hacia el distribuidor 25. El distribuidor 25 recibe el refrigerante que, a su vez, fluye en las zonas de intercambio de calor secundarias 201a y 201b a través de cada canal de intercambio de calor secundario (o trayectoria de refrigerante) 34A a 34F. Por tanto, las zonas de intercambio de calor secundarias 201a y 201b hacen que pase el refrigerante que, a su vez, fluye a través de la tubería de conexión 35 hacia las zonas de intercambio de calor principales 101a y 101b. Las zonas de intercambio de calor principales 101a y 101b reciben el refrigerante, que a su vez fluye hacia el colector 27 y se une en el colector 27. El refrigerante se envía fuera del intercambiador de calor exterior 11 a través del colector 27.

40

La zona de intercambio de calor principal 101 y la zona de intercambio de calor secundaria 201 reciben aire soplado por el ventilador exterior 21, y el aire fluye desde la zona de intercambio de calor principal 101a y la zona de intercambio de calor secundaria 201a en la primera fila (o en el lado a barlovento) hacia la zona de intercambio de calor principal 101b y la zona de intercambio de calor secundaria 201b en la segunda fila (o el lado a sotavento).

45

Tal como se ha expuesto anteriormente, durante la operación de calentamiento, el calor se intercambia entre el aire exterior enviado a la unidad exterior 10 mediante el ventilador exterior 21 y el refrigerante enviado al intercambiador de calor exterior 11. Cuando se lleva a cabo este intercambio de calor, la humedad en el aire exterior (o aire) se condensa y se forman gotas de agua en una superficie del intercambiador de calor exterior 11. Es decir, la condensación de rocío se produce en la superficie del intercambiador de calor exterior 11. Las gotas de agua que se han formado fluyen en la dirección gravitacional a través de un canal de drenaje del intercambiador de calor exterior 11 configurado por la aleta 31 y el tubo de transferencia de calor 33 y se descargan como agua drenada.

50

A continuación en el presente documento, se describirá una función y efecto de la presente realización. Según la presente realización, el intercambiador de calor exterior 11 tiene una tubería de conexión 35C para conectar los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D con el canal de intercambio de calor principal 33C mientras que los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D están unidos entre sí.

55

Por lo tanto, la tubería de conexión 35C conecta los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D con el canal de intercambio de calor principal 33C sin volver a ramificar los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D. Esto puede suprimir un aumento en la pérdida de presión dentro de la tubería de conexión 35C. Además, la tubería de conexión 35C y las tuberías de conexión 35A, 35B, 35D y 35E interconectan la zona de intercambio de calor principal 101 y la zona de intercambio de calor secundaria 201. Por lo tanto, la zona de intercambio de calor secundaria 201 no tiene todas sus trayectorias integradas en una sola tubería de conexión 35. Esto permite que la tasa de flujo de refrigerante se divida en la tubería de conexión 35C y las tuberías de conexión 35A, 35B, 35D y 35E y, por tanto, pueda suprimir un aumento en la pérdida de presión dentro de la tubería de conexión 35C y las tuberías de conexión 35A, 35B, 35D, 35E. Esto puede suprimir el deterioro en el rendimiento como intercambiador de calor.

60

65

Además, la tubería de conexión 35C conecta los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D con el canal de intercambio de calor principal 33C mientras que los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D están unidos entre sí. Por lo tanto, incluso si uno de los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D pasa refrigerante de manera deficiente, este puede unirse al que fluye a través del otro de los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D para ayudar a nivelar la tasa de flujo de refrigerante en los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D. Esto puede suprimir la desviación de la tasa de flujo de refrigerante que fluye hacia la zona de intercambio de calor principal 101.

Según la presente realización, la unidad exterior 10 incluye el intercambiador de calor exterior 11 tal como se describió anteriormente y, por tanto, puede suprimir el deterioro del rendimiento como intercambiador de calor debido a un aumento de la pérdida de presión.

Según la presente realización, el acondicionador de aire 1 incluye la unidad exterior tal como se describió anteriormente y, por tanto, puede suprimir el deterioro del rendimiento como intercambiador de calor debido a un aumento de la pérdida de presión.

Segunda realización

En cada una de las siguientes realizaciones, cualquier configuración idéntica a la de la primera realización se indica de forma idéntica y no se describirá repetidamente a menos que se especifique lo contrario.

Se describirá el intercambiador de calor exterior 11 según una segunda realización de la presente invención con referencia a las figuras 8 a 10.

Tal como se muestra en las figuras 8 y 9, en la presente realización, la zona de intercambio de calor principal 101 y la zona de intercambio de calor secundaria 201 se disponen adyacentes entre sí. La zona de intercambio de calor principal 101 y la zona de intercambio de calor secundaria 201 están alineadas verticalmente. La zona de intercambio de calor principal 101 y la zona de intercambio de calor secundaria 201 pueden configurarse para estar en contacto entre sí. Además, la zona de intercambio de calor principal 101 y la zona de intercambio de calor secundaria 201 pueden configurarse integralmente. En la presente realización, el canal de intercambio de calor principal 33A está dispuesto en la posición más cercana a la zona de intercambio de calor secundaria 201. Es decir, el canal de intercambio de calor principal 33A está dispuesto en el tramo más bajo de los canales de intercambio de calor principales 33A a 33E dispuestos verticalmente en la zona de intercambio de calor principal 101. El canal de intercambio de calor secundario 34A está dispuesto en la posición más cercana a la zona de intercambio de calor principal 101. Es decir, el canal de intercambio de calor secundario 34A está dispuesto en el tramo más alto de los canales de intercambio de calor secundarios 34A a 34F dispuestos verticalmente en la zona de intercambio de calor secundaria 201.

La trayectoria de unión 301 está configurada para unir entre sí el canal de intercambio de calor secundario 34A adyacente a la zona de intercambio de calor principal 101 y otro canal de intercambio de calor secundario (por ejemplo, el canal de intercambio de calor secundario 34B). Es decir, en la presente realización, la trayectoria de unión 301 une entre sí el canal de intercambio de calor secundario 34A y el canal de intercambio de calor secundario 34B adyacente al mismo. Cabe observar que la trayectoria de unión 301 puede incluir el canal de intercambio de calor secundario 34A y unirlo con cualquiera de los demás canales de intercambio de calor secundarios 34B a 34F.

En la presente realización, la tubería de conexión 35A corresponde a la primera tubería de conexión reivindicada. Cualquiera de las tuberías de conexión 35B a 35E corresponde a la segunda tubería de conexión reivindicada. El canal de intercambio de calor principal 33A corresponde al primer canal de intercambio de calor principal reivindicado. Cualquiera de los canales de intercambio de calor principales 33B a 33E corresponde al segundo canal de intercambio de calor principal reivindicado. Los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B corresponden a los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo reivindicados. Cualquiera de los canales de intercambio de calor secundarios 34C a 34F corresponde al tercer canal de intercambio de calor secundario reivindicado.

En el canal de intercambio de calor secundario 34A adyacente a la zona de intercambio de calor principal 101, cuando el refrigerante fluye desde la zona de intercambio de calor secundaria 201 hasta la zona de intercambio de calor principal 101, la temperatura del refrigerante desciende debido a un efecto de una pérdida de presión dentro del tubo. Y el calor se transfiere desde el refrigerante de alta temperatura hasta el refrigerante de baja temperatura a través de las aletas 31 y los tubos de transferencia de calor 33. Es decir, se produce la pérdida por conducción de calor. Por lo tanto, el refrigerante que fluye en la zona de intercambio de calor secundaria 201 a través del canal de intercambio de calor secundario 34A adyacente a la zona de intercambio de calor principal 101 tiene una sequedad menor que el que fluye en la zona de intercambio de calor secundaria 201 a través del canal de intercambio de calor secundario 34B.

Tal como se muestra en la figura 10, en un intervalo en el que la pérdida de presión dentro del tubo aumenta a medida que la sequedad aumenta desde 0 hasta 1, la pérdida de presión dentro del tubo tiende a disminuir a medida que la sequedad disminuye. Por lo tanto, el refrigerante fluye más fácilmente a través del canal de intercambio de calor secundario 34A que del canal de intercambio de calor secundario 34B. Por lo tanto, el refrigerante fluye a través del canal de intercambio de calor secundario 34A hacia la zona de intercambio de calor principal 101 a una tasa de flujo mayor que a través del canal de intercambio de calor secundario 34B hacia la zona de intercambio de calor principal 101. Con el fin de solucionar esto, la trayectoria de unión 301 está configurada para unir entre sí el canal de intercambio de calor secundario 34A adyacente a la zona de intercambio de calor principal 101 y el canal de intercambio de calor secundario 34B en la salida de la zona de intercambio de calor secundaria 201 y, por tanto, suprimir la desviación de la tasa de flujo de refrigerante.

Según la presente realización, el intercambiador de calor exterior 11 tiene un canal de intercambio de calor secundario 34A dispuesto en la posición más cercana a la zona de intercambio de calor principal 101. El canal de intercambio de calor secundario 34A que hace pasar refrigerante a una tasa de flujo aumentada y el canal de intercambio de calor secundario 34B que hace pasar el refrigerante a una tasa de flujo menor que el canal de intercambio de calor secundario 34A se unen entre sí, y puede suprimirse la desviación de la tasa de flujo de refrigerante.

Además, cuando se nivela la desviación de la tasa de flujo de refrigerante que fluye hacia la zona de intercambio de calor principal 101, una de las trayectorias que forma la trayectoria de unión 301, o el canal de intercambio de calor secundario 34A, hace que pase el refrigerante a una tasa de flujo reducida, dando como resultado una pérdida de presión dentro del tubo reducida. Cuando esto se compara con no proporcionar una trayectoria de unión 301 en una posición adyacente a la zona de intercambio de calor principal 101, la primera reduce menos la temperatura del refrigerante y puede, por tanto, reducir la pérdida por conducción de calor.

Tercera realización

Se describirá el intercambiador de calor exterior 11 según una tercera realización de la presente invención con referencia a la figura 11. En la presente realización, los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B están alineados en la dirección gravitacional. En la presente realización, los canales de intercambio de calor secundarios 34A a 34F están alineados en la dirección gravitacional. La trayectoria de unión 301 une entre sí los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B alineados en la dirección gravitacional.

En la presente realización, la tubería de conexión 35A corresponde a la primera tubería de conexión reivindicada. Cualquiera de las tuberías de conexión 35B a 35E corresponde a la segunda tubería de conexión reivindicada. El canal de intercambio de calor principal 33A corresponde al primer canal de intercambio de calor principal reivindicado. Cualquiera de los canales de intercambio de calor principales 33B a 33E corresponde al segundo canal de intercambio de calor principal reivindicado. Los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B corresponden a los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo reivindicados. Cualquiera de los canales de intercambio de calor secundarios 34C a 34F corresponde al tercer canal de intercambio de calor secundario reivindicado.

En el intercambiador de calor exterior 11, una cantidad de agua condensada aumenta en la dirección gravitacional G cuando se realiza la operación de calentamiento. Por lo tanto, cuanto más baja es la dirección gravitacional G, más difícil es que pase el aire debido al agua condensada, y se impide el intercambio de calor y se reduce la sequedad. Tal como se muestra en la figura 10, la pérdida de presión dentro del tubo es menor para una menor sequedad. Como resultado, para un lado más bajo en la dirección gravitacional G, la pérdida de presión dentro del tubo disminuye y el refrigerante fluye a una tasa de flujo aumentada. Por lo tanto, la zona de intercambio de calor principal 101 recibe el refrigerante que fluye hacia la misma a una tasa de flujo con una desviación aumentada.

Según la presente realización, el intercambiador de calor exterior 11 tiene canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B alineados en la dirección gravitacional G. El canal de intercambio de calor secundario 34A y el canal de intercambio de calor secundario 34B que hacen pasar el refrigerante a una tasa de flujo mayor que el canal de intercambio de calor secundario 34A se unen entre sí, y puede suprimirse la desviación de la tasa de flujo de refrigerante.

A continuación, se describirá el intercambiador de calor exterior 11 haciendo referencia a las figuras 12 y 13 según una modificación de la tercera realización de la presente invención. En la modificación de la presente realización, el canal de intercambio de calor secundario 34F está dispuesto en la posición más baja en la zona de intercambio de calor secundaria 201. La trayectoria de unión 301 está configurada para unir entre sí el canal de intercambio de calor secundario 34F dispuesto en el tramo más bajo de la zona de intercambio de calor secundaria 201 y otro canal de intercambio de calor secundario (por ejemplo, el canal de intercambio de calor secundario 34E).

En la modificación de la presente realización, la tubería de conexión 35E corresponde a la primera tubería de conexión reivindicada. Cualquiera de las tuberías de conexión 35A a 35D corresponde a la segunda tubería de conexión reivindicada. El canal de intercambio de calor principal 33E corresponde al primer canal de intercambio

de calor principal reivindicado. Cualquiera de los canales de intercambio de calor principales 33A a 33D corresponde al segundo canal de intercambio de calor principal reivindicado. Los canales de intercambio de calor secundarios 34F y 34E corresponden a los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo reivindicados. Cualquiera de los canales de intercambio de calor secundarios 34A a 34D corresponde al tercer canal de intercambio de calor secundario .

Tal como se muestra en las figuras 12 y 13, en el canal de intercambio de calor secundario 34F situado en el tramo más bajo se estanca agua condensada 40 y es menos probable que pase aire. Esto impide que el canal de intercambio de calor secundario 34F intercambie calor. Por lo tanto, el canal de intercambio de calor secundario 34F es menor en términos de sequedad que el canal de intercambio de calor 34E. Tal como se muestra en la figura 10, la pérdida de presión dentro del tubo es menor para una menor sequedad. Por lo tanto, el canal de intercambio de calor secundario 34F más bajo tiene una pequeña pérdida de presión dentro del tubo y, por consiguiente, el refrigerante pasa a una tasa de flujo aumentado. Por lo tanto, la zona de intercambio de calor principal 101 recibe el refrigerante que fluye hacia la misma a una tasa de flujo con una desviación aumentada.

En el intercambiador de calor exterior 11, según la modificación de la presente realización, la trayectoria de unión 301 establecida en la salida de la zona de intercambio de calor secundaria 201 está configurada para unir entre sí el canal de intercambio de calor secundario 34F más bajo y el canal de intercambio de calor secundario 34E de la zona de intercambio de calor secundaria 201. Esto suprime la desviación de la tasa de flujo de refrigerante.

Según la modificación de la presente realización, el intercambiador de calor exterior 11 tiene el canal de intercambio de calor secundario 34F dispuesto en la posición más baja en la zona de intercambio de calor secundaria 201. El canal de intercambio de calor secundario 34F que hace pasar refrigerante a una tasa de flujo aumentada y el canal de intercambio de calor secundario 34E que hace pasar el refrigerante a una tasa de flujo menor que la zona de intercambio de calor secundaria 34F se unen entre sí, y puede suprimirse adicionalmente la desviación de la tasa de flujo de refrigerante.

Cuarta realización

Se describirá el intercambiador de calor exterior 11 según una cuarta realización de la presente invención con referencia a la figura 14. En la presente realización, el canal de intercambio de calor secundario 34F está dispuesto en la zona de intercambio de calor secundaria 201 en la posición más alejada con respecto al ventilador exterior (un ventilador) 21. La trayectoria de unión 301 está configurada para unir entre sí el canal de intercambio de calor secundario 34F de la zona de intercambio de calor secundaria 201 que tiene la mayor distancia desde el ventilador exterior 21 y otro canal de intercambio de calor secundario (por ejemplo, el canal de intercambio de calor secundario 34E).

En la presente realización, la tubería de conexión 35E corresponde a la primera tubería de conexión reivindicada. Cualquiera de las tuberías de conexión 35A a 35D corresponde a la segunda tubería de conexión reivindicada. El canal de intercambio de calor principal 33E corresponde al primer canal de intercambio de calor principal reivindicado. Cualquiera de los canales de intercambio de calor principales 33A a 33D corresponde al segundo canal de intercambio de calor principal reivindicado. Los canales de intercambio de calor secundarios 34F y 34E corresponden a los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo reivindicados. Cualquiera de los canales de intercambio de calor secundarios 34A a 34D corresponde al tercer canal de intercambio de calor secundario .

Resulta difícil intercambiar calor en una trayectoria de refrigerante que se encuentra lejos del ventilador exterior 21 y que, por lo tanto, hace pasar el refrigerante hacia la zona de intercambio de calor principal 101 a una tasa de flujo aumentada. Para solucionar esto, la trayectoria de unión 301 está configurada para unir entre sí el canal de intercambio de calor secundario 34F que tiene la distancia más larga desde el ventilador exterior 21 y otro canal de intercambio de calor secundario (por ejemplo, el canal de intercambio de calor secundario 34E). Esto suprime la desviación de la tasa de flujo de refrigerante que fluye hacia la zona de intercambio de calor principal 101.

Según la presente realización, el intercambiador de calor exterior 11 tiene el canal de intercambio de calor secundario 34F dispuesto en la zona de intercambio de calor secundaria 201 en la posición más alejada con respecto al ventilador exterior 21. El canal de intercambio de calor secundario 34F que hace pasar refrigerante a una tasa de flujo aumentada y el canal de intercambio de calor secundario 34E que hace pasar el refrigerante a una tasa de flujo menor que la zona de intercambio de calor secundaria 34F se unen entre sí, y puede suprimirse la desviación de la tasa de flujo de refrigerante.

Quinta realización

Se describirá un intercambiador de calor exterior 11 según una quinta realización de la presente invención con referencia a las figuras 15 y 16. En la presente realización, se proporcionan las trayectorias de refrigerante equivalentes en longitud. La presente realización no está limitada a una configuración de trayectoria de la zona de intercambio de calor secundaria 201 y también es aplicable a la zona de intercambio de calor principal 101. En el

presente documento, la zona de intercambio de calor secundaria 201 se describirá como un ejemplo. En la presente realización, los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B son iguales en longitud. Cabe observar que, en el presente documento, ser equivalente significa ser igual dentro de un intervalo de error de fabricación. Además, los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B tienen sus entradas respectivas adyacentes.

5 Los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B tienen sus salidas respectivas adyacentes.

La pérdida por conducción de calor descrita anteriormente no solo se produce entre la zona de intercambio de calor principal 101 y un canal de intercambio de calor secundario adyacente de la zona de intercambio de calor secundaria 201 (es decir, entre el canal de intercambio de calor principal 34A y el canal de intercambio de calor secundario 34A), y se produce si hay una diferencia en la temperatura del refrigerante entre los canales de intercambio de calor secundarios adyacentes. Esto reduce la eficiencia del intercambio de calor entre el refrigerante y el aire.

10

Con el fin de resolver esto, al menos un conjunto de los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B de la zona de intercambio de calor secundaria 201 que se unen en una trayectoria de unión 301 tienen sus respectivos canales de refrigerante configurados para ser equivalentes en longitud y, además, tienen sus entradas respectivas adyacentes y sus salidas respectivas adyacentes.

15

Según la presente realización, los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B del intercambiador de calor exterior 11 son iguales en longitud. Y los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B tienen sus entradas respectivas adyacentes y sus salidas respectivas adyacentes. Como resultado, la pérdida por conducción de calor se produce en una parte que se reduce a la mitad estructuralmente, y la eficiencia del intercambio de calor aumenta.

20

Además, por ejemplo, cuando los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B están conectados por una tubería de tres pasos o similar, las posiciones cercanas de entrada y salida de refrigerante permiten reducir el tamaño de la tubería de tres pasos. Esto contribuye a reducir el coste del material.

25

Sexta realización

30

Se describirá el intercambiador de calor exterior 11 según una sexta realización de la presente invención con referencia a la figura 17. En la presente realización, se proporciona una pluralidad de trayectorias de unión 301. En la presente realización, se proporcionan dos trayectorias de unión 301. Los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B están unidos entre sí mediante una trayectoria de unión 301. La tubería de conexión 35A conecta los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B con el canal de intercambio de calor principal 33A, mientras que los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B están unidos entre sí. Además, los canales de intercambio de calor secundarios 34E y 34F están unidos entre sí mediante la otra trayectoria de unión 301. La tubería de conexión 35D conecta los canales de intercambio de calor secundarios 34E y 34F con el canal de intercambio de calor principal 33E mientras que los canales de intercambio de calor secundarios 34E y 34F están unidos entre sí.

35

40

Una de las dos trayectorias de unión 301 está configurada para unir entre sí el canal de intercambio de calor secundario 34A adyacente a la zona de intercambio de calor principal 101 y otro canal de intercambio de calor secundario (por ejemplo, el canal de intercambio de calor secundario 34B). La otra de las dos trayectorias de unión 301 está configurada para unir entre sí el canal de intercambio de calor secundario 34F dispuesto en el tramo más bajo de la zona de intercambio de calor secundaria 201 y otro canal de intercambio de calor secundario (por ejemplo, el canal de intercambio de calor secundario 34E). Es decir, la otra trayectoria de unión 301 está dispuesta en el tramo más bajo del intercambiador de calor exterior 11.

45

Según la presente realización, el intercambiador de calor exterior 11 tiene una tubería de conexión 35A para conectar los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B con el canal de intercambio de calor principal 33C sin volver a ramificar los canales de intercambio de calor secundarios 34A y 34B. Además, la tubería de conexión 35D conecta los canales de intercambio de calor secundarios 34E y 34F con el canal de intercambio de calor principal 33E mientras que los canales de intercambio de calor secundarios 34E y 34F están unidos entre sí. Esto puede suprimir eficazmente un aumento en la pérdida de presión dentro de las tuberías de conexión 35A y 35D. Esto puede suprimir eficazmente el deterioro en el rendimiento como intercambiador de calor.

50

55

Además, el canal de intercambio de calor secundario 34A está dispuesto en la posición más cercana a la zona de intercambio de calor principal 101. Además, el canal de intercambio de calor secundario 34F está dispuesto en la posición más baja en la zona de intercambio de calor secundaria 201. Esto puede suprimir eficazmente la desviación de la tasa de flujo del refrigerante.

60

Séptima realización

Se describirá el intercambiador de calor exterior 11 según una séptima realización de la presente invención con referencia a la figura 18. El aire exterior pasa a través del intercambiador de calor exterior 11 a una velocidad de

65

viento, que tiene una distribución que depende de una relación posicional con el ventilador exterior 21. Debido a esta distribución de la velocidad de viento, una cantidad de calor que puede intercambiarse varía para cada trayectoria de refrigerante en la zona de intercambio de calor principal 101. Por lo tanto, ajustar la tasa de flujo de refrigerante según la cantidad de calor que puede intercambiarse puede aumentar la eficiencia del intercambio de calor. Además, unir una trayectoria de refrigerante que está unida mediante una trayectoria de unión 301 en la entrada de la zona de intercambio de calor secundaria 201 y conectar la trayectoria de refrigerante al distribuidor 25 ayuda a ajustar la tasa de flujo de refrigerante.

Para ajustar la tasa de flujo de refrigerante, se cambia el tamaño de la tubería de conexión 36. Específicamente, el tamaño de la tubería de conexión 36 se cambia de manera que una trayectoria de refrigerante expuesta al aire a una gran velocidad de viento hace que pase refrigerante a una tasa de flujo aumentada y una trayectoria de refrigerante expuesta al aire a una velocidad de viento pequeña hace que el refrigerante pase a una tasa de flujo reducida. Más específicamente, se cambia la longitud, el diámetro interior y similares de la tubería de conexión 36, y la tubería de conexión 36 para la trayectoria con alta velocidad de viento y la tubería de conexión 36 para la trayectoria con baja velocidad de viento tienen un coeficiente de resistencia $Cv1$ y un coeficiente de resistencia $Cv2$, respectivamente, en una relación de $Cv1 < Cv2$.

Octava realización

Haciendo referencia a la figura 19, se describirá el intercambiador de calor exterior 11 de una unidad exterior según una octava realización. En la presente realización, la zona de intercambio de calor principal 101 tiene una pluralidad de unidades de distribución 50. En la presente realización, la zona de intercambio de calor principal 101 tiene unidades de distribución 50A a 50E. Las unidades de distribución 50A a 50E pueden tener la misma forma. La misma forma significa que tienen la misma forma dentro de un intervalo de error de fabricación. Las unidades de distribución 50A a 50E están conectadas a los canales de intercambio de calor principales 33A a 33E, respectivamente. Las tuberías de conexión 35A a 35E están conectadas a las unidades de distribución 50A a 50E, respectivamente.

En la presente realización, un tubo de múltiples orificios plano puede adoptarse como tubo de transferencia de calor 33. Cuando el tubo de múltiples orificios plano se compara con un tubo circular, el primero proporciona una mayor pérdida de presión dentro del tubo. Con el fin de reducir esta pérdida de presión dentro del tubo, se reduce el número de tubos de transferencia de calor 33 que forman una única trayectoria para proporcionar múltiples trayectorias. Proporcionar múltiples trayectorias aumenta el número por el que se distribuye el refrigerante. Por consiguiente, las unidades de distribución 50 pueden proporcionarse para cada grupo de trayectorias de la zona de intercambio de calor principal 101.

En la presente realización, la tubería de conexión 35C corresponde a la primera tubería de conexión reivindicada. Cualquiera de las tuberías de conexión 35A, 35B, 35D y 35E corresponden a la segunda tubería de conexión reivindicada. El canal de intercambio de calor principal 33C corresponde al primer canal de intercambio de calor principal reivindicado. Cualquiera de los canales de intercambio de calor principales 33A, 33B, 33D y 33E corresponde al segundo canal de intercambio de calor principal reivindicado. Los canales de intercambio de calor secundarios 34C y 34D corresponden a los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo. Cualquiera de los canales de intercambio de calor secundarios 34A, 34B, 34E y 34F corresponde al tercer canal de intercambio de calor secundario. La unidad de distribución 50C corresponde a la primera unidad de distribución reivindicada. Cualquiera de las unidades de distribución 50A, 50B, 50D y 50E corresponden a la segunda unidad de distribución reivindicada.

Según la presente realización, cuando el intercambiador de calor exterior 11 tiene hecha una trayectoria de refrigerante para que haya múltiples trayectorias y, por tanto, aumenta el número por el cual se distribuye el refrigerante, la unidad de distribución 50 puede instalarse para cada grupo de trayectorias de refrigerante de la zona de intercambio de calor principal 101 para ajustar la tasa de flujo de refrigerante.

Novena realización

Se describirá un intercambiador de calor exterior 11 según una novena realización de la presente invención con referencia a las figuras 20 y 21. En la presente realización, se proporciona una trayectoria de unión 302 en la entrada de la zona de intercambio de calor secundaria 201.

Según la presente realización, el intercambiador de calor exterior 11 con la trayectoria de unión 302 puede suprimir la desviación de la tasa de flujo de refrigerante que fluye hacia la zona de intercambio de calor secundaria 201.

En cuanto al refrigerante usado en el acondicionador de aire 1 según cada una de las realizaciones descritas anteriormente, puede usarse cualquier refrigerante tal como refrigerante R410A, refrigerante R407C, refrigerante R32, refrigerante R507A y refrigerante HFO1234yf para mejorar el rendimiento como intercambiador de calor cuando funciona como evaporador.

Además, en cuanto al aceite de máquina refrigerante usado en el acondicionador de aire 1, se usa un aceite de máquina refrigerante que tiene compatibilidad teniendo en cuenta la solubilidad mutua con el refrigerante aplicado. Por ejemplo, para un refrigerante de fluorocarbono tal como refrigerante R410A, se usa un aceite de máquina refrigerante a base de aceite de alquilbenceno, a base de aceite de éster o a base de aceite de éter. Además de
5 estos, puede usarse un aceite de máquina refrigerante a base de aceite mineral o a base de aceite fluorado.

Para el acondicionador de aire 1 que incluye el intercambiador de calor exterior 11 descrito en cada realización, la configuración de cada realización puede combinarse de diversas maneras según se necesite.

10 Debe entenderse que las realizaciones dadas a conocer en el presente documento se han descrito únicamente con fines ilustrativos y de manera no restrictiva en cualquier sentido. El alcance de la presente invención se define por los términos de las reivindicaciones, en vez de por la descripción anterior, y se pretende que incluya cualquier modificación que entre dentro del significado y alcance equivalente a los términos de las reivindicaciones.

15 **Lista de signos de referencia**

1 acondicionador de aire, 3 compresor, 4 unidad interior, 5 intercambiador de calor interior, 7 ventilador interior, 9 dispositivo de regulación, 10 unidad exterior, 11 intercambiador de calor exterior, 21 ventilador exterior, 23 válvula de cuatro pasos, 25 distribuidor, 27 colector, 31 aleta, 33, 34 tubo de transferencia de calor, 33A a 33E canal de
20 intercambio de calor principal, 34A a 34F canal de intercambio de calor secundario, 35, 36, 37 tubería de conexión, 50 unidad de distribución, 101, 101a, 101b zona de intercambio de calor principal, 201, 201a, 201b zona de intercambio de calor secundaria, 301, 302, trayectoria de unión.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor que comprende:
5 una zona de intercambio de calor principal (101);
una zona de intercambio de calor secundaria (201); y
10 una primera tubería de conexión (35C) y una segunda tubería de conexión (35A) que interconectan la zona de intercambio de calor principal (101) y la zona de intercambio de calor secundaria (201),
teniendo la zona de intercambio de calor principal (101) un primer canal de intercambio de calor principal (33C) y un segundo canal de intercambio de calor principal (33A),
15 teniendo la zona de intercambio de calor secundaria (201) un primer canal de intercambio de calor secundario (34C), un segundo canal de intercambio de calor secundario (34D), y un tercer canal de intercambio de calor secundario (34A), conectando la segunda tubería de conexión (35A) el tercer canal de intercambio de calor secundario (34A) y el segundo canal de intercambio de calor principal (33A) entre sí,
20 caracterizado porque la primera tubería de conexión (35C) conecta los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo (34C, 34D) de la zona de intercambio de calor secundaria con el primer canal de intercambio de calor principal (33C) de la zona de intercambio de calor principal mientras que los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo (34C, 34D) de la zona de intercambio de calor secundaria se unen entre sí.
25
2. Intercambiador de calor según la reivindicación 1, en el que
30 la zona de intercambio de calor principal (101) y la zona de intercambio de calor secundaria (201) están dispuestas adyacentes entre sí, y
el primer canal de intercambio de calor secundario (34C) está dispuesto en la posición más cercana a la zona de intercambio de calor principal (101).
- 35 3. Intercambiador de calor según la reivindicación 1 o 2, en el que los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo (34C, 34D) están alineados en una dirección gravitacional.
4. Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el primer canal de intercambio de calor secundario (34C) está dispuesto en la posición más baja en la zona de intercambio de calor secundaria (201).
40
5. Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un ventilador configurado para soplar aire a la zona de intercambio de calor secundaria (201), en el que el primer canal de intercambio de calor secundario (34C) está dispuesto en la zona de intercambio de calor secundaria (201) en la posición más alejada con respecto al ventilador.
45
6. Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que
50 los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo (34C, 34D) son iguales en longitud,
los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo (34C, 34D) tienen entradas, respectivamente, adyacentes entre sí, y
los canales de intercambio de calor secundarios primero y segundo (34C, 34D) tienen salidas, respectivamente, adyacentes entre sí.
55
7. Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que
60 la zona de intercambio de calor principal (101) tiene una primera unidad de distribución (50C) conectada al primer canal de intercambio de calor principal (33C) y una segunda unidad de distribución (50A) conectada al segundo canal de intercambio de calor principal (33A),
la primera tubería de conexión (35C) está conectada a la primera unidad de distribución (50C), y
65 la segunda tubería de conexión (35A) está conectada a la segunda unidad de distribución (50A).

8. Unidad exterior (10) que comprende el intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
9. Aparato de ciclo de refrigeración que comprende la unidad exterior (10) según la reivindicación 8.

5

FIG.1

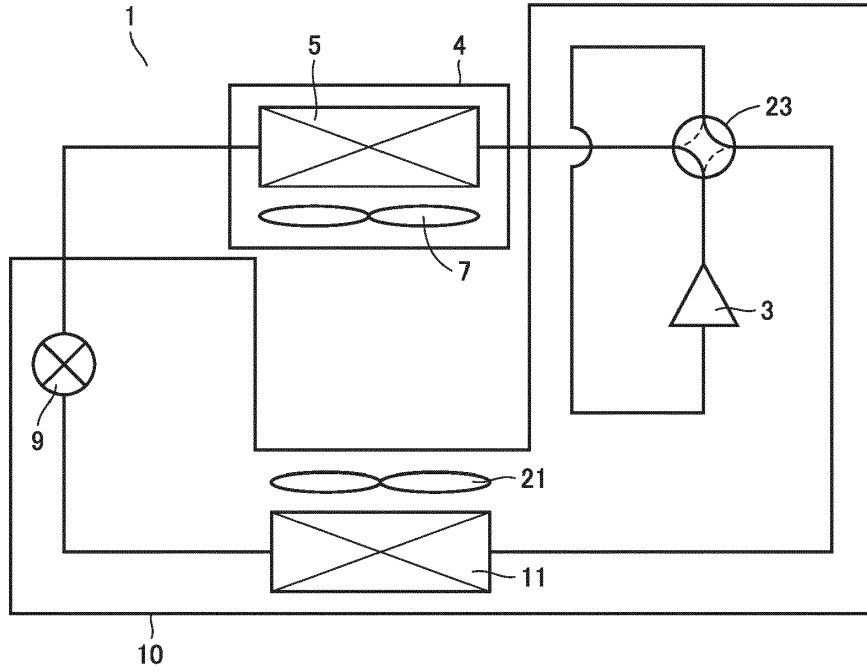


FIG.2

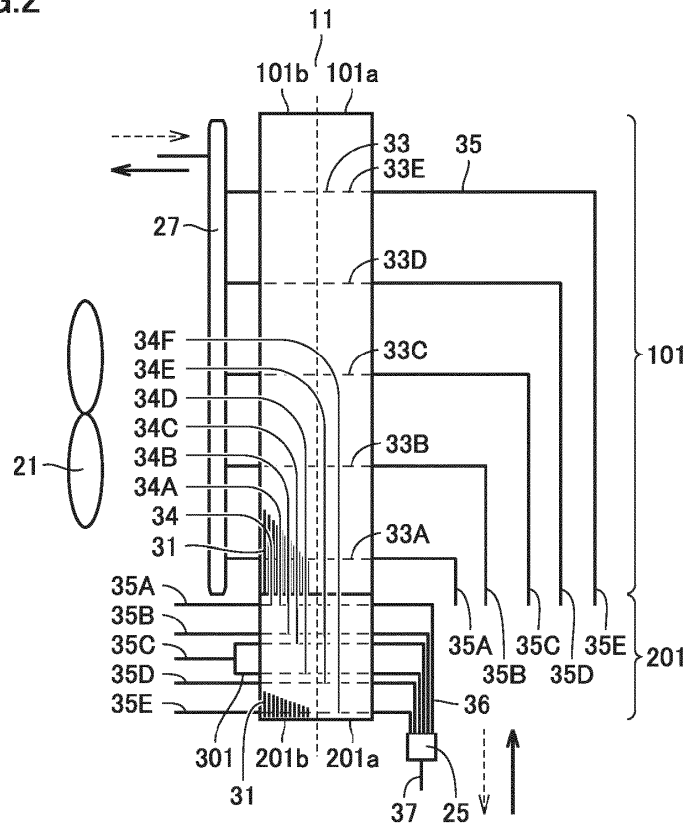


FIG.3

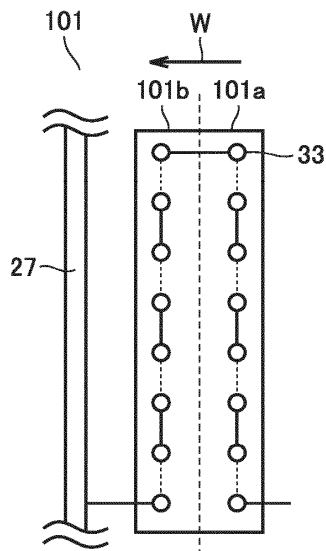


FIG.4

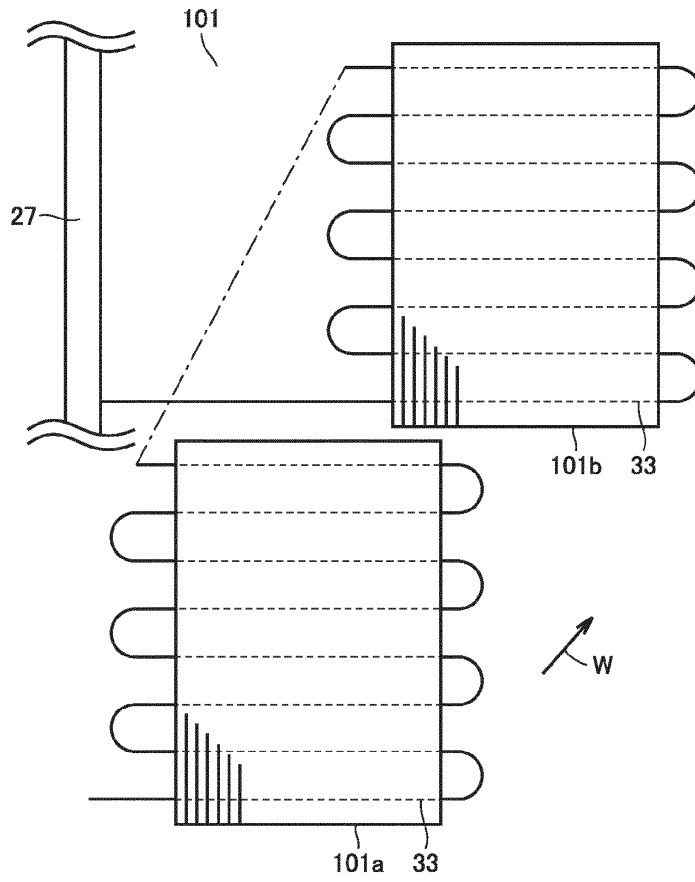


FIG.5

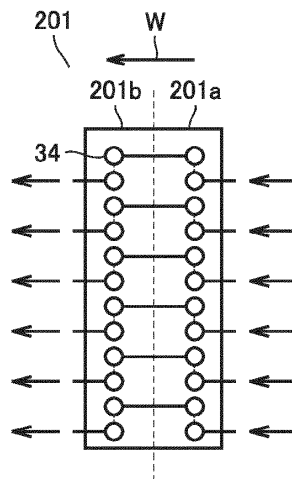


FIG.6

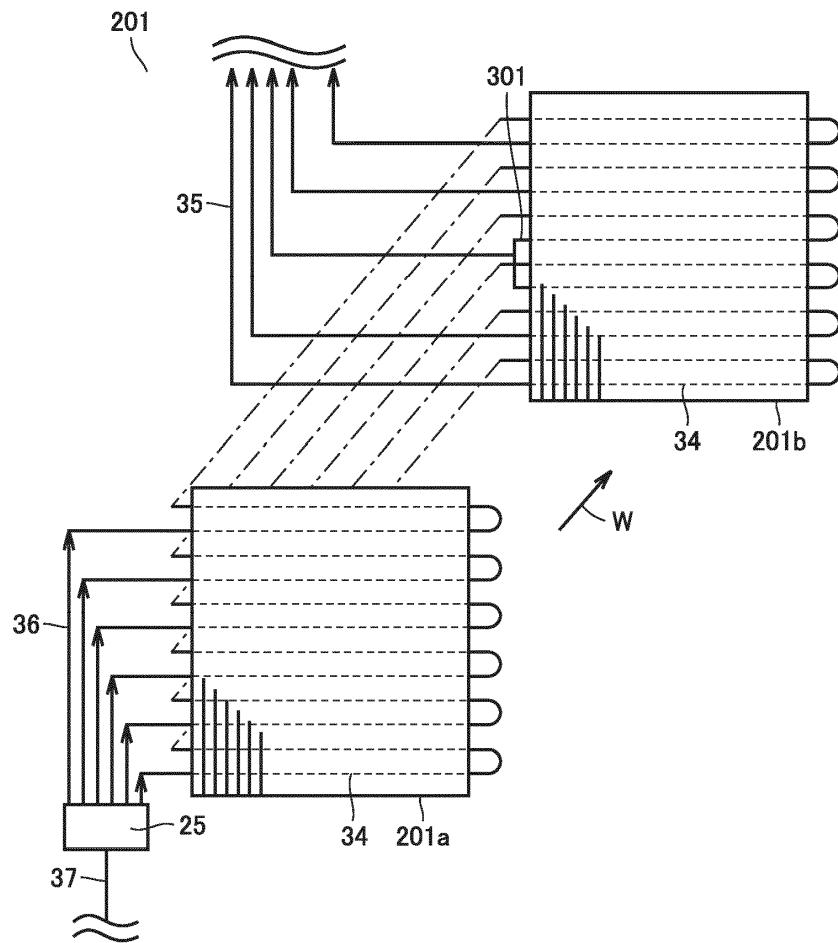


FIG.7

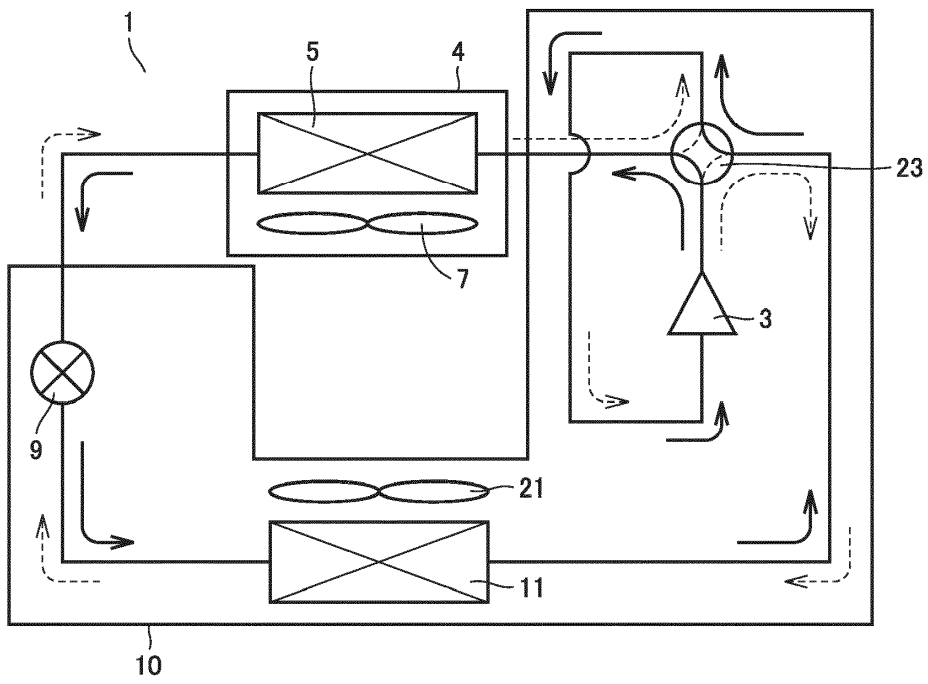


FIG.8

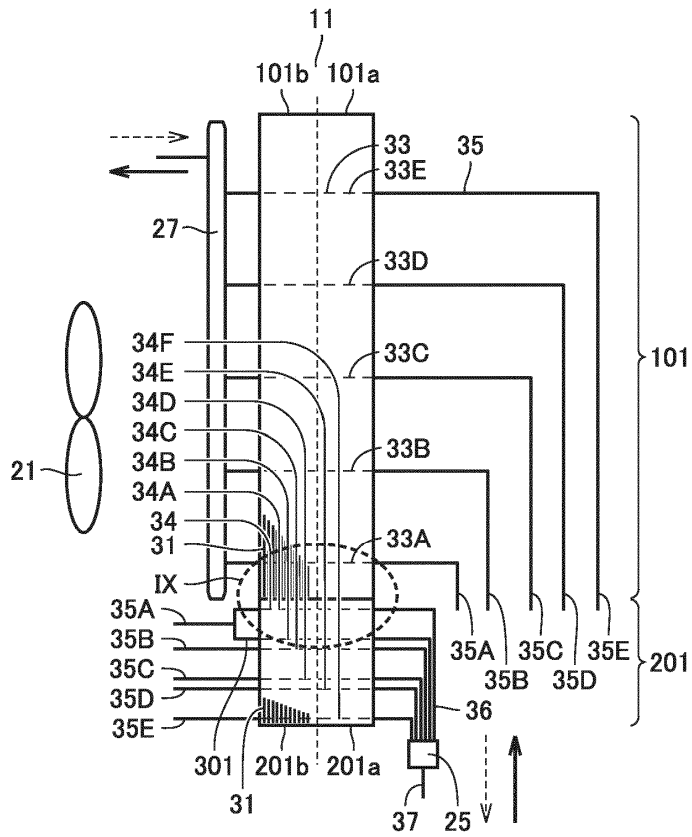


FIG.9

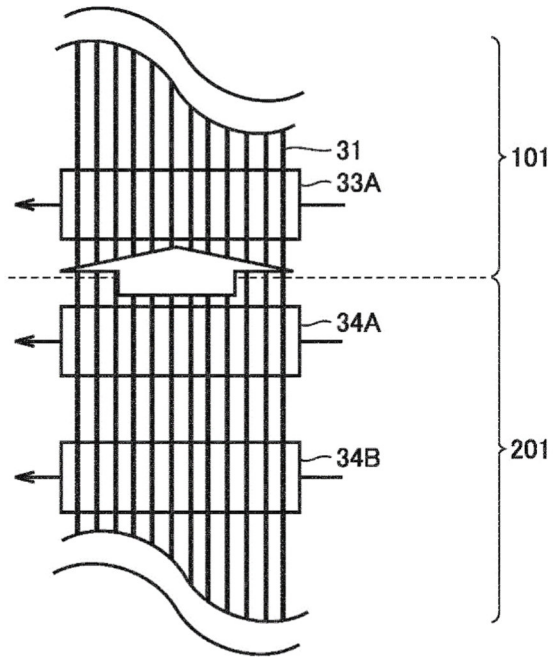


FIG.10

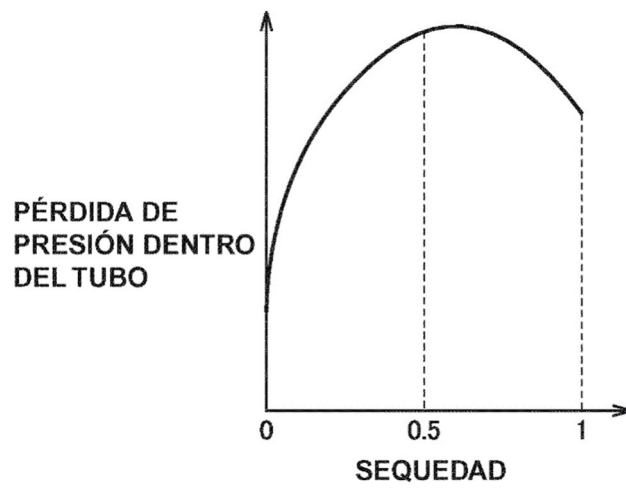


FIG.11

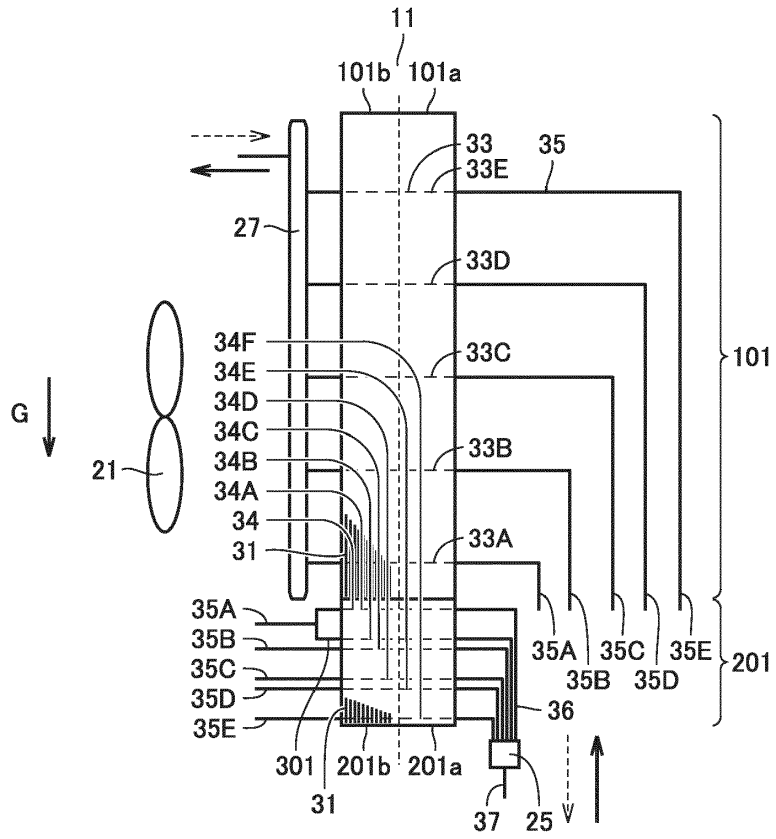


FIG.12

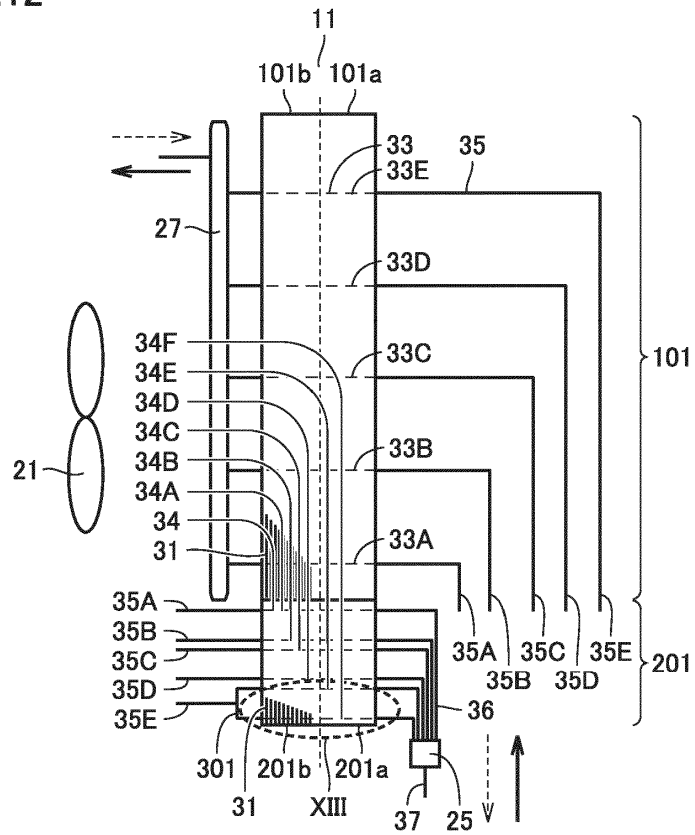


FIG.13

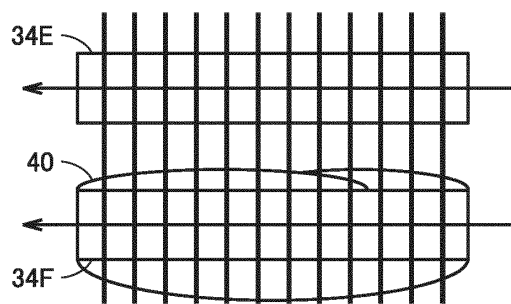


FIG.14

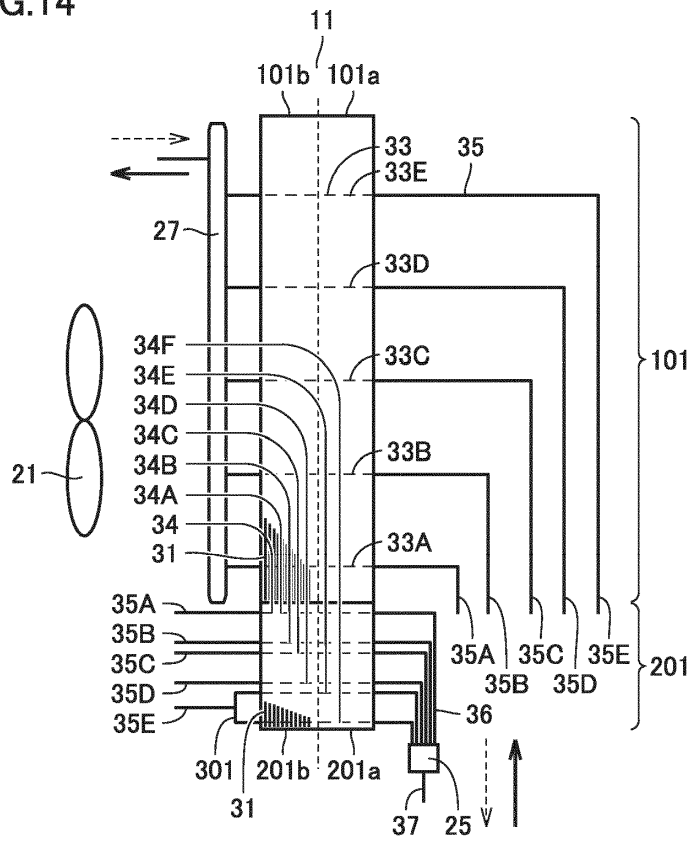


FIG.15

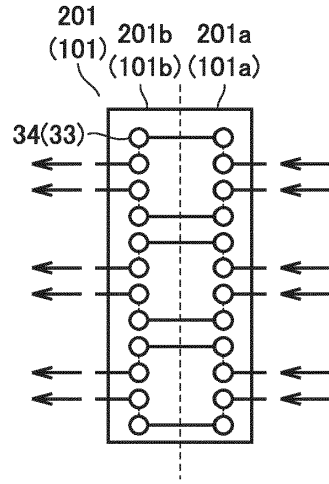


FIG.16

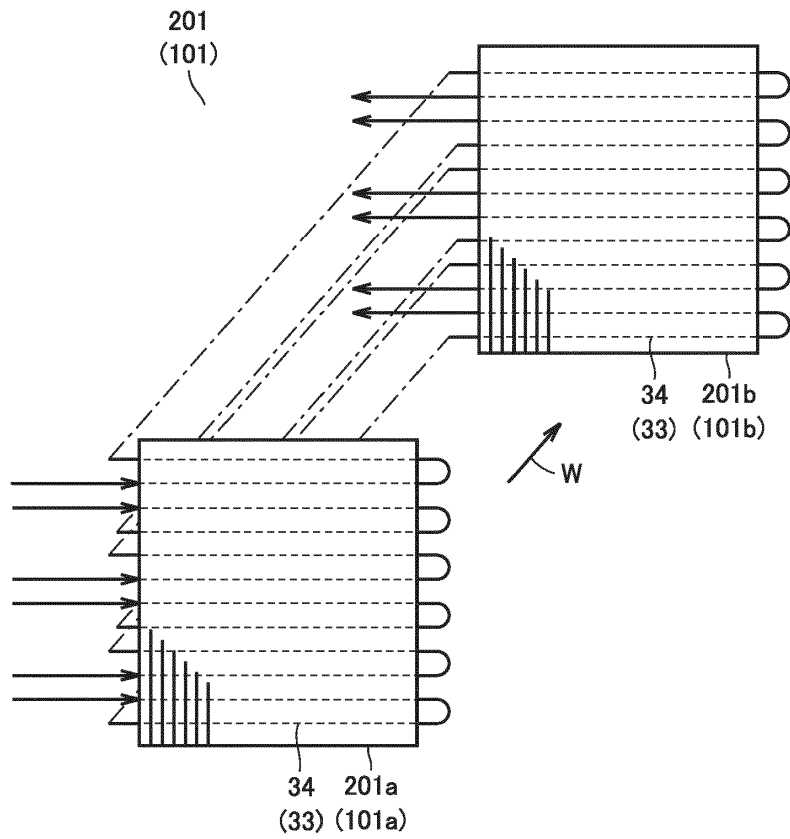


FIG.17

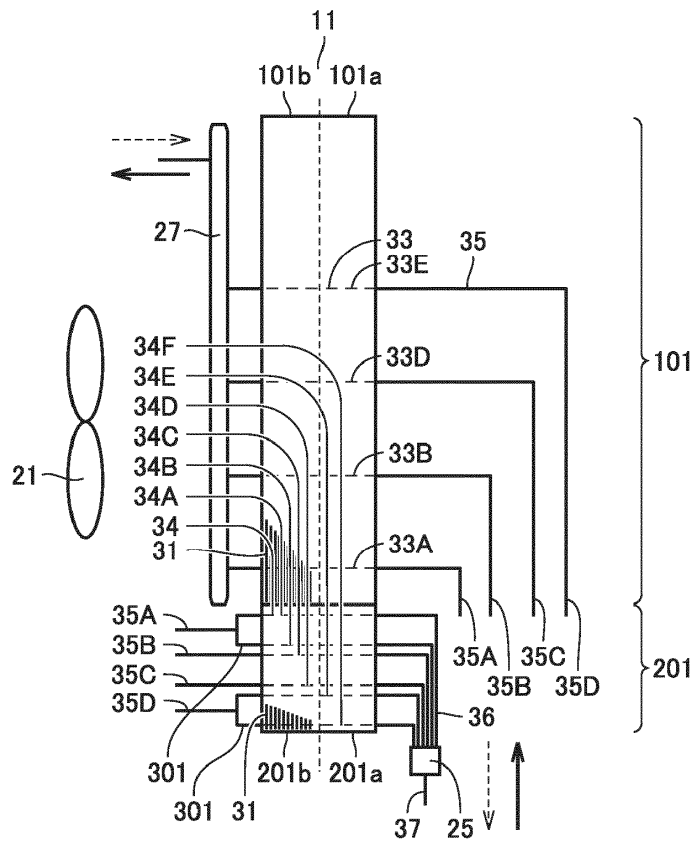


FIG.18

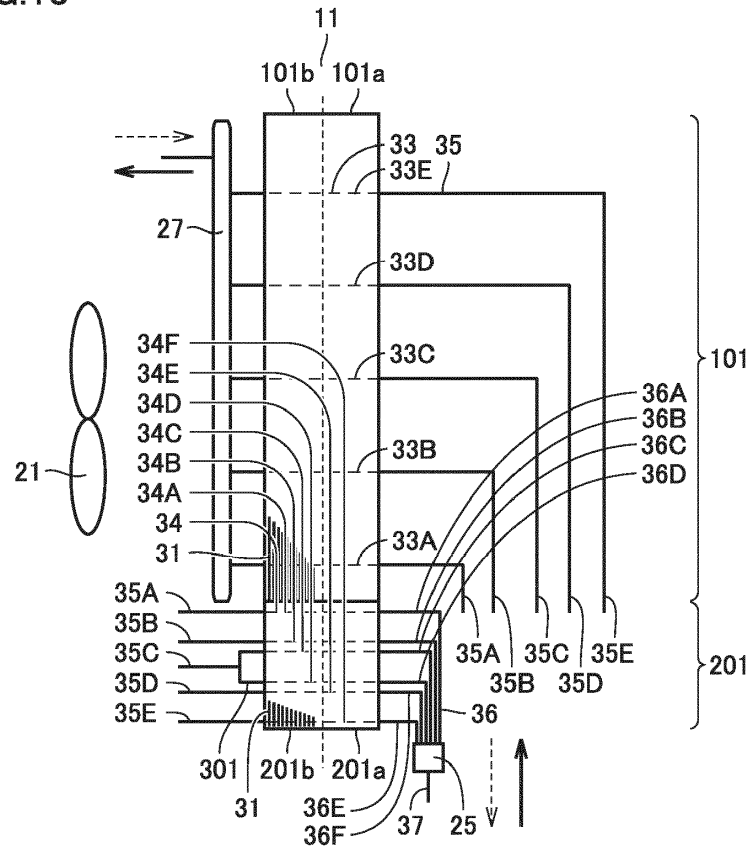


FIG.19

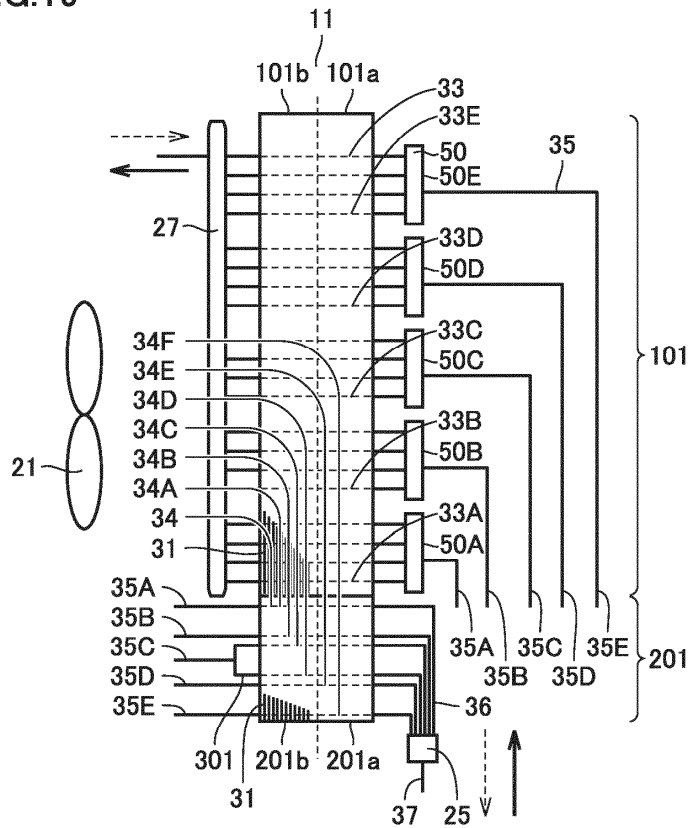


FIG.20

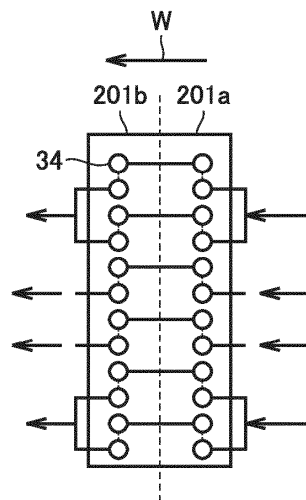


FIG.21

