

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 941 545**

51 Int. Cl.:

F28F 1/32 (2006.01)
F24F 1/0067 (2009.01)
F24F 1/0068 (2009.01)
F24F 13/22 (2006.01)
F28D 1/053 (2006.01)
F28F 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.12.2018** **PCT/JP2018/048147**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2019** **WO19142642**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2018** **E 18901558 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2023** **EP 3745075**

54 Título: **Intercambiador de calor interior y dispositivo de acondicionamiento de aire**

30 Prioridad:

22.01.2018 JP 2018008352

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

23.05.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

YOSHIOKA, SHUN;
MATSUMOTO, YOSHIYUKI y
FUJII, CHIHO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 941 545 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 interior y dispositivo de acondicionamiento de aire

Campo técnico

- 5 La presente divulgación se refiere a un aparato de acondicionamiento de aire según se define en el preámbulo de la reivindicación 1, y tal como se ilustra en el documento JP 2010 054060.

Antecedentes de la técnica

En calidad de intercambiador de calor exterior existente incluido en una unidad exterior de un aparato de acondicionamiento de aire, por ejemplo, el documento JP 2016 041986 A da a conocer un intercambiador de calor exterior en el que aletas de transferencia de calor están unidas a una pluralidad de tubos planos.

- 10 El documento JP 2002 139 282 A da a conocer un intercambiador de calor, en el que una multitud de aletas de tipo lámina están dispuestas en paralelo y, desde el lado de aguas arriba del flujo de aire, se insertan tubos de transferencia de calor de tipo plano en orificios ranurados para unir el tubo a la aleta mediante soldadura fuerte.

- 15 El documento JP 2010 054 060 A da a conocer un intercambiador de calor auxiliar que tiene un tubo circular de transferencia de calor, y un intercambiador de calor principal que está equipado con aletas tabulares dispuestas en multicapa de forma paralela entre sí y que tienen aberturas para permitir el flujo de aire entre ellas, el tubo plano insertado perpendicularmente en las aletas tabulares, y lamas [*louver*s] dispuestas en una pluralidad de filas en las aletas con respecto a un flujo de aire.

Compendio de la invención

Problema técnico

- 20 Cuando, en una unidad interior de un aparato de acondicionamiento de aire, se usa un intercambiador de calor de este tipo en el que aletas de transferencia de calor están unidas a una pluralidad de tubos planos, se produce el problema de que agua de condensación de rocío que se genera cuando el intercambiador de calor funciona como evaporador para el refrigerante se dispersa en un espacio interior.
- 25 La presente divulgación se ha realizado considerando la situación antes descrita, y uno de los objetos de la presente divulgación es proporcionar un aparato de acondicionamiento de aire que comprende un intercambiador de calor interior que incluye una pluralidad de tubos planos capaces de suprimir la dispersión de agua de condensación de rocío, y un aparato de acondicionamiento de aire.

Solución al problema

- 30 La invención se define en la reivindicación independiente 1. En las reivindicaciones dependientes se especifican realizaciones preferidas de la misma.

- 35 Un aparato de acondicionamiento de aire según un primer aspecto comprende un intercambiador de calor interior utilizado en una unidad interior y un intercambiador de calor exterior utilizado en una unidad exterior. El intercambiador de calor interior incluye una pluralidad de tubos planos y una pluralidad de aletas de transferencia de calor. Cada uno de los tubos planos incluye un canal de flujo que permite que pase refrigerante a través de una parte interior del mismo. La pluralidad de tubos planos están yuxtapuestos verticalmente. La pluralidad de aletas de transferencia de calor están unidas a la pluralidad de tubos planos. Cada una de las aletas de transferencia de calor incluye una parte continua. La parte continua se extiende verticalmente. La parte continua de cada aleta de transferencia de calor es una parte de la aleta de transferencia de calor y es continua con partes posicionadas entre los tubos planos yuxtapuestos verticalmente.

- 40 El intercambiador de calor exterior incluye una pluralidad de tubos planos que están yuxtapuestos verticalmente y cada uno de ellos incluye un canal de flujo que permite que pase refrigerante a través de una parte interior del mismo, y una pluralidad de aletas de transferencia de calor unidas a la pluralidad de tubos planos, en donde cada una de las aletas de transferencia de calor incluye una parte continua que se extiende verticalmente y que es continua con partes posicionadas entre los tubos planos yuxtapuestos verticalmente.

- 45 El valor de DP/HT del intercambiador de calor interior es menor que el valor de DP/HT del intercambiador de calor exterior. HT representa la altura de cada uno de los tubos planos. DP representa el paso de los tubos planos yuxtapuestos verticalmente.

- 50 El intercambiador de calor interior posibilita la supresión de la dispersión de agua de condensación de rocío que se genera cuando el intercambiador de calor interior se utiliza como evaporador para refrigerante al tiempo que suprime la formación de escarcha que se produce cuando el intercambiador de calor exterior se utiliza como evaporador para refrigerante.

- Un aparato de acondicionamiento de aire de acuerdo con un segundo aspecto es el aparato de acondicionamiento de aire según el primer aspecto, en el que los tubos planos del intercambiador de calor interior incluyen, cada uno de ellos, una pluralidad de tubos planos del lado de aguas arriba dispuestos en el lado de aguas arriba en la dirección del flujo de aire, y una pluralidad de tubos planos del lado de aguas abajo dispuestos en el lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire con respecto a los tubos planos del lado de aguas arriba.
- El intercambiador de calor interior posibilita la supresión de la dispersión de agua de condensación de rocío de los extremos del lado de aguas abajo de los tubos planos del lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire.
- Un aparato de acondicionamiento de aire según un tercer aspecto es el aparato de acondicionamiento de aire según cualquiera del primer aspecto o segundo aspecto, en el que la parte continua del intercambiador de calor interior está posicionada en el lado de sotavento de los tubos planos en la dirección del flujo de aire.
- El intercambiador de calor interior posibilita la supresión de la dispersión de agua de condensación de rocío de los extremos del lado de aguas abajo de las aletas de transferencia de calor en la dirección del flujo de aire al guiar el agua de condensación de rocío que se ha generado en los tubos planos para que se desplace hacia abajo a lo largo de las partes continuas de las aletas de transferencia de calor posicionadas en el lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire.
- Un aparato de acondicionamiento de aire según un cuarto aspecto es el aparato de acondicionamiento de aire según cualquiera del primer aspecto al tercer aspecto, en el que las aletas de transferencia de calor del intercambiador de calor interior incluyen, cada una de ellas, una parte cortada y elevada. La dirección longitudinal de la parte cortada y elevada es la dirección de arriba abajo.
- Debido a que cada una de las aletas de transferencia de calor incluye la parte cortada y elevada, el intercambiador de calor interior posibilita una mejora en el rendimiento de la transferencia de calor.
- Un aparato de acondicionamiento de aire según un quinto aspecto es el aparato de acondicionamiento de aire según cualquiera del primer aspecto al cuarto aspecto, en el que se cumple la relación de $4.6 \leq DP/HT \leq 8.0$ del intercambiador de calor interior.
- El intercambiador de calor interior suprime más fácilmente la dispersión de agua de condensación de rocío que se genera cuando el intercambiador de calor interior se utiliza como evaporador de refrigerante.
- Breve descripción de los dibujos**
- [Fig. 1] La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un aparato de acondicionamiento de aire.
- [Fig. 2] La Fig. 2 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente el aspecto externo de una unidad exterior.
- [Fig. 3] La Fig. 3 es una vista en planta esquemática de una unidad exterior.
- [Fig. 4] La Fig. 4 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente el aspecto externo de un intercambiador de calor exterior.
- [Fig. 5] La Fig. 5 es una ilustración de una relación posicional entre aletas exteriores y tubos planos exteriores.
- [Fig. 6] La Fig. 6 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente el aspecto externo de una unidad interior.
- [Fig. 7] La Fig. 7 es una vista en planta esquemática de una unidad interior.
- [Fig. 8] La Fig. 8 es una vista lateral esquemática de la unidad interior según la sección A-A de la Fig. 7.
- [Fig. 9] La Fig. 9 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente el aspecto externo de un intercambiador de calor interior.
- [Fig. 10] La Fig. 10 es una vista en perspectiva parcialmente ampliada que ilustra esquemáticamente el aspecto externo del intercambiador de calor interior.
- [Fig. 11] La Fig. 11 es una ilustración de la relación posicional entre aletas interiores y tubos planos interiores.
- [Fig. 12] La Fig. 12 es una ilustración de un estado unido entre las aletas interiores y los tubos planos interiores.
- [Fig. 13] La Fig. 13 es una ilustración de la relación posicional entre aletas interiores y tubos planos interiores según una modificación A.
- [Fig. 14] La Fig. 14 es una ilustración de una parte de una nervadura de guiado de agua incluida en cada una de las aletas interiores según la modificación A, de acuerdo con la sección B-B de la Fig. 13, estando dicha parte en las proximidades del lado de aguas abajo en una dirección del flujo de aire.

Descripción de realizaciones

(1) Configuración del aparato de acondicionamiento de aire

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un aparato 1 de acondicionamiento de aire.

El aparato 1 de acondicionamiento de aire es un aparato capaz de enfriar y calentar una habitación de un edificio o similar llevando a cabo un ciclo de refrigeración por compresión de vapor.

El aparato 1 de acondicionamiento de aire incluye, principalmente, una unidad exterior 2, una unidad interior 3, y una tubería 4 de conexión de refrigerante líquido y una tubería 5 de conexión de refrigerante gaseoso que son rutas de refrigerante que conectan entre sí la unidad exterior 2 y la unidad interior 3. Un circuito 6 de refrigerante por compresión de vapor del aparato 1 de acondicionamiento de aire está constituido por la unidad exterior 2 y la unidad interior 3 conectadas entre sí a través de las tuberías 4 y 5 de conexión de refrigerante. Las tuberías 4 y 5 de conexión de refrigerante son tuberías de refrigerante que se construyen localmente durante la instalación del aparato 1 de acondicionamiento de aire en una ubicación de la instalación en un edificio o similar. En la presente realización, el circuito 6 de refrigerante está lleno de R32 como refrigerante de trabajo; sin embargo, el refrigerante de trabajo no se limita al mismo.

(2) Unidad exterior

(2-1) Configuración general de la unidad exterior

La unidad exterior 2 se instala en el exterior (por ejemplo, en la azotea de un edificio o cerca de la superficie de una pared de un edificio) y constituye una parte del circuito 6 de refrigerante. La unidad exterior 2 incluye, principalmente, un acumulador 7, un compresor 8, una válvula 10 de conmutación de cuatro vías, un intercambiador 11 de calor exterior, una válvula 12 de expansión exterior como mecanismo de expansión, una válvula 13 de cierre del lado del líquido, una válvula 14 de cierre del lado del gas, un ventilador exterior 15 y una carcasa 40.

El acumulador 7 es un recipiente para suministrar refrigerante gaseoso al compresor y está dispuesto en el lado de succión del compresor 8.

El compresor 8 aspira y comprime un refrigerante gaseoso a baja presión y descarga un refrigerante gaseoso a alta presión.

El intercambiador 11 de calor exterior es un intercambiador de calor que funciona durante una operación de enfriamiento como radiador para el refrigerante que se descarga desde el compresor 8 y que funciona durante una operación de calefacción como evaporador para el refrigerante que se envía desde un intercambiador 51 de calor interior. El intercambiador 11 de calor exterior está conectado por el lado del líquido del mismo a la válvula 12 de expansión exterior y está conectado por el lado del gas del mismo a la válvula 10 de conmutación de cuatro vías.

La válvula 12 de expansión exterior es una válvula de expansión eléctrica capaz, durante una operación de refrigeración, de descomprimir refrigerante cuyo calor se irradia en el intercambiador 11 de calor exterior antes de enviar el refrigerante al intercambiador 51 de calor interior y, durante una operación de calefacción, de descomprimir refrigerante cuyo calor se irradia en el intercambiador 51 de calor interior antes de enviar el refrigerante al intercambiador 11 de calor exterior.

Un extremo de la tubería 4 de conexión de refrigerante líquido está conectado a la válvula 13 de cierre del lado del líquido de la unidad exterior 2. Un extremo de la tubería 5 de conexión de refrigerante gaseoso está conectado a la válvula 14 de cierre del lado del gas de la unidad exterior 2.

Los dispositivos de la unidad exterior 2 y las válvulas están conectados entre sí mediante tuberías 16 a 22 de refrigerante.

La válvula 10 de conmutación de cuatro vías cambia entre un estado de conexión para una operación de enfriamiento y un estado de conexión para una operación de calefacción, que se describirán más adelante, cambiando entre un estado (véanse las líneas continuas en la válvula 10 de conmutación de cuatro vías de la Fig. 1) en el que el lado de descarga del compresor 8 está conectado al lado del intercambiador 11 de calor exterior y en el que el lado de succión del compresor 8 está conectado al lado de la válvula 14 de cierre del lado del gas y un estado (véanse las líneas discontinuas en la válvula 10 de conmutación de cuatro vías de la Fig. 1) en el que el lado de descarga del compresor 8 está conectado al lado de la válvula 14 de cierre del lado del gas y en el que el lado de succión del compresor 8 está conectado al lado del intercambiador 11 de calor exterior.

El ventilador exterior 15 está dispuesto en una parte interior de la unidad exterior 2 y, después de tomar aire exterior y suministrar el aire exterior al intercambiador 11 de calor exterior, forma un flujo de aire (indicado por flechas en la Fig. 3) que se descarga al exterior de la unidad. Como anteriormente, el aire exterior suministrado por el ventilador exterior 15 se utiliza como fuente de enfriamiento o fuente de calentamiento en un intercambio de calor con el refrigerante del intercambiador 11 de calor exterior.

Como se ilustra en la vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente el aspecto externo de la unidad exterior 2 en la Fig. 2 y en la vista en planta esquemática de la unidad exterior 2 en la Fig. 3, la carcasa 40 incluye, principalmente, un armazón inferior 40a, un panel superior 40b, un panel frontal izquierdo 40c, un panel frontal derecho 40d y un panel lateral derecho 40e. El armazón inferior 40a es un elemento en forma de placa sustancialmente rectangular alargado lateralmente que constituye la parte de la superficie inferior de la carcasa 40. El armazón inferior 40a se coloca en una superficie de instalación local a través de patas fijas 41 fijadas a la superficie inferior del armazón inferior 40a. El panel superior 40b es un elemento en forma de placa sustancialmente rectangular lateralmente alargado que constituye la parte de la superficie superior de la carcasa 40. El panel frontal izquierdo 40c es un elemento en forma de placa que constituye, principalmente, la parte de la superficie frontal izquierda y la parte de la superficie lateral izquierda de la carcasa 40 e incluye dos puertos de escape para expulsar, hacia el lado de la superficie frontal, el aire que ha entrado en la carcasa 40 desde el lado de la superficie posterior y el lado de la superficie lateral izquierda por medio del ventilador exterior 15. Los puertos de escape están yuxtapuestos verticalmente. Una rejilla 42 de ventilador está dispuesta en cada uno de los puertos de escape. El panel frontal derecho 40d es un elemento en forma de placa que constituye, principalmente, la parte de la superficie frontal derecha y la parte frontal de la superficie lateral derecha de la carcasa 40. El panel lateral derecho 40e es un elemento en forma de placa que constituye, principalmente, la parte trasera de la superficie lateral derecha y la parte de la superficie posterior derecha de la carcasa 40.

En la carcasa 40, se dispone una placa divisoria 43 que divide entre sí una cámara de ventilador en la que están dispuestos el ventilador exterior 15 y similares y una cámara de máquina en la que están dispuestos el compresor 8 y similares.

(2-2) Estructura general del intercambiador de calor exterior

La Fig. 4 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente el aspecto externo del intercambiador 11 de calor exterior.

El intercambiador 11 de calor exterior incluye, principalmente, un divisor 23 de flujo del lado del gas, un divisor 24 de flujo del lado del líquido, una pluralidad de elementos 25 de retorno del lado del flujo de entrada, una pluralidad de elementos 26 de retorno del lado opuesto al flujo de entrada, una pluralidad de tubos planos exteriores 90 y una pluralidad de aletas exteriores 91. Todos estos componentes que constituyen el intercambiador 11 de calor exterior están formados por aluminio o una aleación de aluminio y unidos entre sí mediante soldadura fuerte o similar.

La pluralidad de tubos planos exteriores 90 están yuxtapuestos verticalmente.

La pluralidad de aletas exteriores 91 están dispuestas una al lado de la otra en la dirección del grosor de la placa de las mismas para extenderse a lo largo de los tubos planos exteriores 90 y se fijan a la pluralidad de los tubos planos exteriores 90.

El divisor 23 de flujo del lado del gas está conectado a la tubería 19 de refrigerante y, de la pluralidad de los tubos planos exteriores 90, a los tubos planos exteriores 90 dispuestos en una parte superior. Cuando el intercambiador 11 de calor exterior funciona como radiador para el refrigerante, el flujo del refrigerante que ha fluido desde la tubería 19 de refrigerante hacia el intercambiador 11 de calor exterior se divide en flujos en una pluralidad de posiciones de altura y se envía, de la pluralidad de tubos planos exteriores 90, a los tubos planos exteriores 90 dispuestos en la parte superior.

El divisor 24 de flujo del lado del líquido está conectado a la tubería 20 de refrigerante y, de la pluralidad de tubos planos exteriores 90, a los tubos planos exteriores 90 dispuestos en una parte inferior. Cuando el intercambiador 11 de calor exterior funciona como radiador para el refrigerante, los flujos del refrigerante que han fluido, de entre la pluralidad de tubos planos exteriores 90, de los tubos planos exteriores 90 dispuestos en la parte inferior se fusionan y se hace que fluyan al exterior del intercambiador 11 de calor exterior a través de la tubería 20 de refrigerante.

La pluralidad de elementos 25 de retorno del lado del flujo de entrada están dispuestos entre el divisor 23 de flujo del lado del gas y el divisor 24 de flujo del lado del líquido y conectan extremos de los tubos planos exteriores 90 dispuestos en posiciones de altura mutuamente diferentes entre sí.

Los elementos 26 de retorno del lado opuesto al flujo de entrada están dispuestos en un extremo del intercambiador 11 de calor exterior en un lado opuesto al lado donde se disponen el divisor 23 de flujo del lado del gas, el divisor 24 de flujo del lado del líquido y la pluralidad de elementos 25 de retorno del lado del flujo de entrada. Los elementos 26 de retorno del lado opuesto al flujo de entrada conectan extremos de los tubos planos exteriores 90 dispuestos en posiciones de altura mutuamente diferentes entre sí.

Como anteriormente, al incluir la pluralidad de elementos 25 de retorno del lado del flujo de entrada y los elementos 26 de retorno del lado opuesto al flujo de entrada, el intercambiador 11 de calor exterior posibilita que el refrigerante fluya al tiempo que da la vuelta en ambos extremos del intercambiador 11 de calor exterior.

(2-3) Tubo plano exterior

La Fig. 5 ilustra una relación posicional entre las aletas exteriores 91 y los tubos planos exteriores 90 vistos, seccionados según una sección perpendicular a una dirección en la que se extienden los canales 90c de flujo en partes interiores de los tubos planos exteriores 90, en la dirección en la que se extienden los canales 90c de flujo.

- 5 Cada uno de los tubos planos exteriores 90 incluye una superficie plana 90a del lado superior que mira verticalmente hacia arriba y que constituye la superficie superior, una superficie plana 90b del lado inferior que mira verticalmente hacia abajo y que constituye la superficie inferior, y una gran cantidad de los canales 90c de flujo que son pequeño y en los que fluye el refrigerante. La pluralidad de canales 90c de flujo incluidos en los tubos planos exteriores 90 están dispuestos uno al lado del otro en la dirección del flujo de aire (indicada por flechas en la Fig. 5; la dirección longitudinal de los tubos planos exteriores 90 en una vista en sección de los canales 90c de flujo). La pluralidad de tubos planos exteriores 90 que se utilizan son idénticos entre sí en términos de una altura HT en una dirección de arriba abajo. La altura HT indica un ancho entre la superficie plana 90a del lado superior y la superficie plana 90b del lado inferior de cada tubo plano exterior 90 en la dirección de la altura. La pluralidad de tubos planos exteriores 90 están dispuestos en la dirección de arriba abajo con un paso predeterminado (paso entre pisos DP). El paso entre pisos DP es un intervalo entre las superficies planas 90a del lado superior de los tubos planos exteriores 90.

- 10 El intercambiador 11 de calor exterior de la presente realización está configurado de manera que los extremos del lado de aguas abajo de la pluralidad de tubos planos exteriores 90 en la dirección del flujo de aire se posicionan en el lado de aguas abajo de los extremos del lado de aguas abajo de las aletas exteriores 91 en la dirección del flujo de aire. En consecuencia, se evita que los extremos del lado de sotavento de las aletas exteriores 91 se dañen o rompan durante la fabricación o el transporte del intercambiador 11 de calor exterior.

(2-4) Aleta exterior

Las aletas exteriores 91 son elementos en forma de placa que se extienden en la dirección del flujo de aire y en la dirección de arriba abajo. Una pluralidad de aletas exteriores 91 están dispuestas en la dirección del grosor de la placa de las mismas a intervalos predeterminados y fijadas a los tubos planos exteriores 90.

- 25 Cada una de las aletas exteriores 91 incluye una pluralidad de partes 92 de inserción, una parte continua exterior 97a, una pluralidad de partes 97b de sotavento, una parte gofrada 93, lengüetas 94a de aleta del lado de barlovento, lengüetas 94b de aleta del lado de sotavento, hendiduras exteriores 95, nervaduras 96a del lado de barlovento, nervaduras 96b del lado de sotavento y similares. El grosor de cada aleta exterior 91 en una parte plana en la dirección del grosor de la placa es, por ejemplo, 0.05 mm o más y 0.15 mm o menos.
- 30 Cada una de las partes 92 de inserción se forma cortándola horizontalmente desde el borde del lado de sotavento de la aleta exterior 91 hacia el lado de barlovento hasta una parte anterior al borde del lado de barlovento de la misma. La pluralidad de partes 92 de inserción están dispuestas una al lado de la otra en la dirección de arriba abajo. Las partes 92 de inserción constituyen un collar de aleta que se forma mediante rebaba o similar. La forma de cada una de las partes 92 de inserción coincide sustancialmente con la forma exterior de la sección de cada tubo plano exterior 90. Los tubos planos exteriores 90 se fijan a las aletas exteriores 91 por las partes 92 de inserción mediante soldadura fuerte en un estado de inserción en las partes 92 de inserción.

- 40 La parte continua exterior 97a es, de cada aleta exterior 91, una parte que es continua en la dirección de arriba abajo en el lado más a barlovento desde los extremos del lado de barlovento de los tubos planos exteriores 90. Desde el punto de vista de un comportamiento a prueba de escarcha, la distancia en la dirección del flujo de aire desde los extremos de barlovento de los tubos planos exteriores 90 hasta el extremo de barlovento de la parte continua exterior 97a de cada aleta exterior 91 es preferentemente 4 mm o más.

La pluralidad de partes 97b de sotavento se extienden desde diferentes posiciones de altura en la parte continua exterior 97a hacia el lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire. Cada parte 97b de sotavento está rodeada en la dirección de arriba abajo por las partes 92 de inserción adyacentes entre sí.

- 45 La parte gofrada 93 se forma, en cada aleta exterior 91, en las proximidades del centro en la dirección del flujo de aire y se configura para incluir una parte con protuberancias y una parte sin protuberancias en la dirección del grosor de la placa.

- 50 Las lengüetas 94a de aleta del lado de barlovento y las lengüetas 94b de aleta del lado de sotavento están dispuestas en las proximidades de los extremos del lado de barlovento y en las proximidades de los extremos del lado de sotavento, respectivamente, para restringir el intervalo entre las aletas exteriores 91.

- 55 Cada hendidura exterior 95 es una parte que se configura al ser cortada y elevada en la dirección del grosor de la placa desde una parte plana para mejorar el rendimiento de transferencia de calor de las aletas exteriores 91 y se forma en el lado de aguas abajo de la parte gofrada 93 en la dirección del flujo de aire. Cada hendidura exterior 95 tiene una dirección longitudinal en la dirección de arriba abajo (la dirección de disposición de los tubos planos exteriores 90). Una pluralidad (dos en la presente realización) de las hendiduras exteriores 95 están dispuestas una al lado de la otra en la dirección del flujo de aire. Estas hendiduras exteriores 95 se cortan y elevan desde la parte

plana en el mismo lado en la dirección del grosor de la placa, teniendo así aberturas en el lado de aguas arriba y en el lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire, respectivamente.

Las nervaduras 96a del lado de barlovento están dispuestas por encima y por debajo de las lengüetas 94a de aleta del lado de barlovento para extenderse en la dirección del flujo de aire entre tubos planos exteriores 90 mutuamente adyacentes en la dirección vertical. Las nervaduras 96b del lado de sotavento continúan desde los extremos del lado de sotavento de las nervaduras 96a del lado de barlovento y se extienden más hacia el lado de sotavento.

(3) Unidad interior

(3-1) Configuración general de la unidad interior

La Fig. 6 es una vista en perspectiva del aspecto externo de la unidad interior 3. La Fig. 7 es una vista en planta esquemática de la unidad interior 3 con su panel superior retirado. La Fig. 8 es una vista esquemática en sección lateral de la unidad interior 3 según una sección indicada por A-A en la Fig. 7.

En la presente realización, la unidad interior 3 es una unidad interior de un tipo que se instala en el techo de una habitación o similar que es un espacio objeto del acondicionamiento de aire, empotrándola en una abertura del techo. La unidad interior 3 constituye una parte del circuito 6 de refrigerante. La unidad interior 3 incluye, principalmente, el intercambiador 51 de calor interior, un ventilador interior 52, una carcasa 30, una compuerta 39, una boca acampanada 33 y una bandeja 32 de drenaje.

El intercambiador 51 de calor interior es un intercambiador de calor que funciona, durante una operación de enfriamiento, como evaporador del refrigerante enviado desde el intercambiador 51 de calor interior y funciona, durante una operación de calefacción, como radiador para el refrigerante descargado desde el compresor 8. El intercambiador 51 de calor interior está conectado por el lado del líquido del mismo al extremo del lado interior de la tubería 4 de conexión de refrigerante líquido y está conectado por el lado del gas del mismo al extremo del lado interior de la tubería 5 de conexión de refrigerante gaseoso.

El ventilador interior 52 es un ventilador centrífugo dispuesto en una parte interior de un cuerpo 31 de carcasa de la unidad interior 3. El ventilador interior 52 toma aire interior a través de un puerto 36 de admisión de un panel decorativo 35 hacia la carcasa 30 y, después de hacer que el aire pase a través del intercambiador 51 de calor interior, forma un flujo de aire (indicado por flechas en la Fig. 8) que se expulsa al exterior de la carcasa 30 a través de un puerto 37 de escape del panel decorativo 35. El aire interior así suministrado por el ventilador interior 52 intercambia calor con el refrigerante del intercambiador 51 de calor interior, y de este modo se controla la temperatura del aire interior.

La carcasa 30 incluye, principalmente, el cuerpo 31 de carcasa y el panel decorativo 35.

El cuerpo 31 de carcasa está dispuesto para insertarse en una abertura formada en un techo U de una habitación con acondicionamiento de aire. En vista en planta, el cuerpo 31 de carcasa es un cuerpo en forma de caja sustancialmente octogonal que tiene lados largos y lados cortos formados alternativamente. El cuerpo 31 de carcasa tiene una superficie inferior abierta. El cuerpo 31 de carcasa incluye un panel superior y una pluralidad de placas laterales que se extienden hacia abajo desde la parte periférica del panel superior.

El panel decorativo 35 está dispuesto para encajar en la abertura del techo U y se extiende más en el lado exterior en vista en planta que el panel superior y las placas laterales del cuerpo 31 de carcasa. El panel decorativo 35 está montado debajo del cuerpo 31 de carcasa desde el lado interior. El panel decorativo 35 incluye un armazón interior 35a y un armazón exterior 35b. En el lado interior del armazón interior 35a, se forma el puerto 36 de admisión que se abre hacia abajo y tiene una forma sustancialmente cuadrangular. Un filtro 34 para eliminar polvo del aire que se ha aspirado a través del puerto 36 de admisión está dispuesto encima del puerto 36 de admisión. En una zona que está en el lado interior del armazón exterior 35b y en el lado exterior del armazón interior 35a, se forman el puerto 37 de escape y un puerto 38 de escape esquinero que se abren de manera van dirigidos oblicuamente hacia abajo desde la parte inferior de dicha zona. El puerto 37 de escape incluye, en ubicaciones correspondientes a los lados de la forma sustancialmente cuadrangular del panel decorativo 35 en vista en planta, un primer puerto 37a de escape, un segundo puerto 37b de escape, un tercer puerto 37c de escape y un cuarto puerto 37d de escape. El puerto 38 de escape esquinero incluye, en ubicaciones correspondientes a las cuatro esquinas de la forma sustancialmente cuadrangular del panel decorativo 35 en vista en planta, un primer puerto 38a de escape esquinero, un segundo puerto 38b de escape esquinero, un tercer puerto 38c de escape esquinero y un cuarto puerto 38d de escape esquinero.

La compuerta 39 es un elemento capaz de cambiar la dirección de un flujo de aire que pasa a través del puerto 37 de escape. La compuerta 39 incluye una primera compuerta 39a dispuesta en el primer puerto 37a de escape, una segunda compuerta 39b dispuesta en el segundo puerto 37b de escape, una tercera compuerta 39c dispuesta en el tercer puerto 37c de escape y una cuarta compuerta 39d dispuesta en el cuarto puerto 37d de escape. Cada una de las compuertas 39a a 39d está sustentada de forma giratoria en una ubicación predeterminada en la carcasa 30.

La bandeja 32 de drenaje está dispuesta en el lado inferior del intercambiador 51 de calor interior y recibe agua de drenaje que se genera como resultado de la humedad en el aire que se condensa en el intercambiador 51 de calor interior. La bandeja 32 de drenaje está montada en una parte inferior del cuerpo 31 de carcasa. La bandeja 32 de

drenaje incluye un espacio cilíndrico que se extiende en la dirección de arriba abajo en el lado interior del intercambiador 51 de calor interior en vista en planta. La boca acampanada 33 está dispuesta en una parte inferior interior del espacio. La boca acampanada 33 guía el aire que se toma a través del puerto 36 de admisión al ventilador interior 52. La bandeja 32 de drenaje incluye una pluralidad de canales 47a a 47d de flujo de escape y canales 48a a 48c de flujo de escape esquineros que se extienden en la dirección de arriba abajo en el lado exterior del intercambiador 51 de calor interior en vista en planta. Los canales 47a a 47d de flujo de escape incluyen un primer canal 47a de flujo de escape en comunicación por el extremo inferior del mismo con el primer puerto 37a de escape, un segundo canal 47b de flujo de escape en comunicación por el extremo inferior del mismo con el segundo puerto 37b de escape, un tercer canal 47c de flujo de escape en comunicación por el extremo inferior del mismo con el tercer puerto 37c de escape y un cuarto canal 47d de flujo de escape en comunicación por el extremo inferior del mismo con el cuarto puerto 37d de escape. Los canales 48a a 48c de flujo de escape esquineros incluyen un primer canal 48a de flujo de escape esquinero en comunicación por el extremo inferior del mismo con el primer puerto 38a de escape esquinero, un segundo canal 48b de flujo de escape esquinero en comunicación por el extremo inferior del mismo con el segundo puerto 38b de escape esquinero y un tercer canal 48c de flujo de escape esquinero en comunicación por el extremo inferior del mismo con el tercer puerto 38c de escape esquinero.

(3-2) Estructura general del intercambiador de calor interior

La Fig. 9 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente el aspecto externo del intercambiador 51 de calor interior. La Fig. 10 es una vista en perspectiva parcialmente ampliada del aspecto externo del intercambiador 51 de calor interior en el lado de barlovento de una pluralidad de aletas interiores 60.

El intercambiador 51 de calor interior está dispuesto, en una parte interior del cuerpo 31 de carcasa, en una posición de altura idéntica a la posición de altura del ventilador interior 52 en un estado de doblamiento para rodear la periferia del ventilador interior 52. El intercambiador 51 de calor interior incluye, principalmente, una cabecera 81 del lado del líquido, una cabecera 71 del lado del gas, una cabecera 59 de retorno, una pluralidad de tubos planos interiores 55 y una pluralidad de aletas interiores 60. Todos estos componentes que constituyen el intercambiador 51 de calor interior están formados con aluminio o una aleación de aluminio y están unidos entre sí mediante soldadura fuerte o similar.

El intercambiador 51 de calor interior incluye una sección 70 de intercambio de calor de barlovento (parte interior en vista en planta) que constituye el lado de barlovento del mismo en la dirección del flujo de aire, y una sección 80 de intercambio de calor de sotavento (parte exterior en vista en planta) que constituye el lado de sotavento del mismo. En la dirección del flujo de aire.

La cabecera 81 del lado del líquido, del intercambiador 51 de calor interior, constituye un extremo de la sección 80 de intercambio de calor de sotavento en vista en planta y es un elemento cilíndrico que se extiende en la dirección de arriba abajo. Un extremo del lado interior de la tubería 4 de conexión de refrigerante líquido está conectado a la cabecera 81 del lado del líquido. Una pluralidad de los tubos planos interiores 55, del intercambiador 51 de calor interior, que constituyen la sección 80 de intercambio de calor de sotavento están conectados a la cabecera 81 del lado del líquido para quedar dispuestos uno al lado del otro verticalmente.

La cabecera 71 del lado del gas, del intercambiador 51 de calor interior, constituye un extremo de la sección 70 de intercambio de calor de barlovento en vista en planta y es un elemento cilíndrico que se extiende en la dirección de arriba abajo. El extremo del lado interior de la tubería 5 de conexión de refrigerante gaseoso está conectado a la cabecera 71 del lado del gas. Una pluralidad de los tubos planos interiores 55, del intercambiador 51 de calor interior, que constituyen la sección 70 de intercambio de calor de barlovento están conectados a la cabecera 71 del lado del gas para disponerse uno al lado del otro verticalmente.

La cabecera 59 de retorno del intercambiador 51 de calor interior constituye un extremo en un lado opuesto al lado donde están dispuestas la cabecera 81 del lado del líquido y la cabecera 71 del lado del gas en vista en planta e incluye una pluralidad de espacios de retorno dispuestos uno al lado del otro en una parte interior de la misma en la dirección de arriba abajo. Los tubos planos interiores 55 que constituyen la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y los tubos planos interiores 55 que constituyen la sección 80 de intercambio de calor de sotavento están conectados a los espacios de retorno dispuestos en posiciones de altura idénticas a posiciones de altura respectivas de los tubos planos interiores 55. En consecuencia, la cabecera 59 de retorno, al tiempo que evita que los refrigerantes que han fluído a través de los tubos planos interiores 55 en diferentes posiciones de altura se mezclen, posibilita que los refrigerantes que han fluído a través de los tubos planos interiores 55 en posiciones de altura respectivas vuelvan para ser enviados a los tubos planos interiores 55 en posiciones de altura idénticas a las posiciones de altura de los mismos en el lado de barlovento (cuando el intercambiador 51 de calor interior funciona como evaporador para el refrigerante) o en el lado de sotavento (cuando el intercambiador 51 de calor interior funciona como radiador para el refrigerante). La pluralidad de tubos planos interiores 55 incluyen tubos planos interiores que constituyen la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y tubos planos interiores que constituyen la sección 80 de intercambio de calor de sotavento. En otras palabras, la pluralidad de tubos planos interiores 55 incluyen tubos planos interiores que están yuxtapuestos en la dirección de arriba abajo en la sección 70 de intercambio de calor de barlovento del intercambiador 51 de calor interior y tubos planos interiores que se yuxtaponen en la dirección de arriba abajo en la sección 80 de intercambio de calor de sotavento del intercambiador 51 de calor interior. La pluralidad de tubos planos interiores 55 que constituyen la sección 70 de intercambio de calor de barlovento están conectados, cada uno de ellos,

por uno de sus extremos a la cabecera 71 del lado del gas y están conectados por el otro extremo de los mismos a la parte del lado de barlovento de la cabecera 59 de retorno. La pluralidad de los tubos planos interiores 55 que constituyen la sección 80 de intercambio de calor de sotavento están conectados, cada uno de ellos, por uno de sus extremos a la cabecera 81 del lado del líquido y están conectados por el otro extremo de los mismos a la parte del lado de sotavento de la cabecera 59 de retorno.

De manera similar, la pluralidad de aletas interiores 60 incluye aletas interiores que constituyen la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y aletas interiores que constituyen la sección 80 de intercambio de calor de sotavento. En otras palabras, la pluralidad de aletas interiores 60 incluye aletas interiores que están fijadas a los tubos planos interiores 55 que constituyen la sección 70 de intercambio de calor de barlovento del intercambiador 51 de calor interior, y aletas interiores que están fijadas a los tubos planos interiores 55 que constituyen la sección 80 de intercambio de calor de sotavento del intercambiador 51 de calor interior. Las aletas interiores 60 están dispuestas una al lado de la otra en la dirección del grosor de la placa de las aletas interiores 60 de manera que cada aleta interior 60 se extienda a lo largo de los tubos planos interiores 55.

(3-3) Tubo plano interior

La Fig. 11 ilustra una relación posicional entre las aletas interiores 60 y los tubos planos interiores 55 vistos, seccionados según una sección perpendicular a una dirección en la que se extienden los canales 55c de flujo en las partes interiores de los tubos planos interiores 55, en la dirección en la que se extienden los canales 55c de flujo.

Cada uno de los tubos planos interiores 55 incluye una superficie plana 55a del lado superior que mira verticalmente hacia arriba y que constituye la superficie superior, una superficie plana 55b del lado inferior que mira verticalmente hacia abajo y que constituye la superficie inferior y una gran cantidad de canales 55c de flujo que son pequeños y en los que fluye refrigerante. La pluralidad de canales 55c de flujo incluidos en los tubos planos interiores 55 están dispuestos uno al lado del otro en una dirección de flujo de aire (indicada por flechas en la Fig. 11; la dirección longitudinal de los tubos planos interiores 55 en una vista en sección de los canales 55c de flujo). Se utiliza la pluralidad de tubos planos interiores 55 que son idénticos entre sí en términos de la altura HT en la dirección de arriba abajo. La altura HT indica un ancho entre la superficie plana 55a del lado superior y las superficies planas 55b del lado inferior de los tubos planos interiores 55 en la dirección de la altura. La altura HT es preferiblemente 1.2 mm o más y 2.5 mm o menos. La pluralidad de tubos planos interiores 55 están dispuestos con un paso predeterminado (paso entre pisos DP) en la dirección de arriba abajo de manera similar tanto en la sección 70 de intercambio de calor de barlovento como en la sección 80 de intercambio de calor de sotavento. El paso entre pisos DP es un intervalo entre las superficies planas 55a del lado superior de los tubos planos interiores 55 y es preferiblemente 8.0 mm o más y 15.0 mm o menos. El intercambiador 51 de calor interior satisface la relación de $4.0 \leq DP/HT \leq 10.0$. El límite inferior de DP/HT del intercambiador 51 de calor interior es preferiblemente 4.6 ó más. El límite superior de DP/HT del intercambiador 51 de calor interior es preferiblemente 8.0 ó menos. El intercambiador 51 de calor interior cumple preferentemente la relación de $4.6 \leq DP/HT \leq 8.0$.

El aparato 1 de acondicionamiento de aire de la presente realización satisface una relación en la que el valor de DP/HT del intercambiador 51 de calor interior es menor que el valor de DP/HT del intercambiador 11 de calor exterior antes mencionado.

En la presente realización, los tubos planos interiores 55 que constituyen la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y los tubos planos interiores 55 que constituyen la sección 80 de intercambio de calor de sotavento están dispuestos para superponerse entre sí en posiciones de altura respectivas cuando se ven en la dirección del flujo de aire.

En el intercambiador 51 de calor interior de la presente realización, los extremos del lado de aguas arriba de la pluralidad de tubos planos interiores 55 en la dirección del flujo de aire y los extremos del lado de aguas arriba de las aletas interiores 60 en la dirección del flujo de aire están dispuestos en posiciones sustancialmente idénticas en la dirección del flujo de aire.

(3-4) Aleta interior

Las aletas interiores 60 son elementos en forma de placa que se extienden en la dirección del flujo de aire y en la dirección de arriba abajo. Una pluralidad de aletas interiores 60 están dispuestas en la dirección del grosor de la placa de las mismas a intervalos predeterminados y fijadas a los tubos planos interiores 55. En la presente realización, las aletas interiores 60 que constituyen la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y las aletas interiores 60 que constituyen la sección 80 de intercambio de calor de sotavento están dispuestas para estar sustancialmente superpuestas entre sí cuando se ven en la dirección del flujo de aire. Los extremos del lado de sotavento de las aletas interiores 60 que constituyen la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y los extremos del lado de barlovento de las aletas interiores 60 que constituyen la sección 80 de intercambio de calor de sotavento están dispuestos en contacto entre sí al menos por una parte de los mismos.

Cada una de las aletas interiores 60 que constituyen la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y cada una de las aletas interiores 60 que constituyen la sección 80 de intercambio de calor de sotavento incluyen, ambas, de manera similar una superficie principal 61, una pluralidad de partes 65a de collar de aleta, una parte continua interior

64, un una pluralidad de partes 65 de barlovento, hendiduras principales 62, hendiduras 63 de ubicación continua y similares. El grosor de la superficie principal plana 61 de cada una de las aletas interiores 60 en la dirección del grosor de la placa es, por ejemplo, de 0.05 mm o más y de 0.15 mm o menos. El paso (el intervalo entre las superficies de aletas interiores 60 mutuamente adyacentes en el mismo lado) de la pluralidad de aletas interiores 60 en la dirección del grosor de la placa es preferentemente de 1.0 mm o más y de 1.6 mm o menos.

La superficie principal 61, de las aletas interiores 60, constituye una parte plana en la que no están dispuestas las partes 65a de collar de aleta, las hendiduras principales 62 y las hendiduras 63 de ubicación continua.

Las partes 65a de collar de aleta están formadas para extenderse horizontalmente desde los bordes del lado de barlovento de las aletas interiores 60 hacia el lado de sotavento hasta una parte antes del borde del lado de sotavento. La pluralidad de partes 65a de collar de aleta están dispuestas una al lado de la otra en la dirección de arriba abajo. Las partes 65a de collar de aleta se forman mediante rebaba o similar. La forma del contorno de cada parte 65a de collar de aleta coincide sustancialmente con la forma exterior de la sección de cada tubo plano interior 55. Los tubos planos interiores 55 se fijan a las aletas interiores 60 por las partes 65a de collar de aleta mediante soldadura fuerte en un estado de inserción en las partes 65a de collar de aleta. La Fig. 12 es una ilustración de un estado de unión entre las aletas interiores 60 y los tubos planos interiores 55 en una sección de los canales 55c de flujo de los tubos planos interiores 55 tomada en la dirección de paso del refrigerante a lo largo de una cara que incluye una dirección vertical. Como se ilustra en la Fig. 12, las partes 65a de collar de aleta están configuradas al elevarse con respecto a las superficies principales 61 en la dirección del grosor de la placa de las superficies principales 61 en un lado opuesto al lado donde se cortan y elevan las hendiduras principales 62. En un lado opuesto al lado de las superficies principales 61 de las partes 65a de collar de aleta, están dispuestas partes 65x de posicionamiento que están dobladas para extenderse en una dirección que se aleja de las superficies planas 55a del lado superior (o las superficies planas 55b del lado inferior) de los tubos planos interiores 55 correspondientes a las mismas. Las partes 65x de posicionamiento están en contacto superficial con las superficies principales 61 de las aletas interiores 60 adyacentes a ellas, regulando así el intervalo entre las aletas interiores 60 en la dirección del grosor de la placa. Como se ilustra en la Fig. 12, las partes 65a de collar de aleta se unen mediante soldadura fuerte con materiales 58 de soldadura fuerte interpuestos entre las partes 65a de collar de aleta y las superficies planas 55a del lado superior (o las superficies planas 55b del lado inferior) de los tubos planos interiores 55. Una distancia DS entre una parte donde comienza la elevación de las partes 65a de collar de aleta con respecto a las superficies principales 61 y una parte donde comienza la elevación de las hendiduras principales 62, como se ilustra en la Fig. 12, en el lado de las superficies planas 55b del lado inferior de los tubos planos interiores 55 es preferiblemente de 1 mm o menos, pero no se limita a esto. El agua de condensación de rocío en las superficies planas 55b del lado inferior de los tubos planos interiores 55 es guiada para moverse hacia abajo a través de la parte donde comienza la elevación de las hendiduras principales 62 y es drenada. Por lo tanto, el establecimiento de la distancia DS a una distancia corta de 1 mm o menos posibilita evitar que el agua de condensación de rocío continúe permaneciendo en las superficies planas 55b del lado inferior de los tubos planos interiores 55.

La parte continua interior 64, de cada aleta interior 60, es una parte continua en la dirección de arriba abajo en el lado más a sotavento desde los extremos del lado de sotavento de los tubos planos interiores 55. La relación entre un ancho WL de la parte continua interior 64 de cada aleta interior 60 en la dirección del flujo de aire y un ancho WF de cada aleta interior 60 en la dirección del flujo de aire satisface preferentemente la relación de $0.2 \leq WL/WF \leq 0.5$.

La pluralidad de partes 65 de barlovento se extienden desde diferentes posiciones de altura en la parte continua interior 64 hacia el lado de aguas arriba en la dirección del flujo de aire. Cada una de las partes 65 de barlovento está rodeada en la dirección de arriba abajo por las partes 65a de cuello de aleta adyacentes entre sí. La longitud de cada parte 65 de barlovento en la dirección de arriba abajo está definida por $DP - HT$.

Las hendiduras principales 62 son partes que se configuran al ser cortadas y elevadas en la dirección del grosor de la placa desde las superficies principales planas 61 para mejorar el rendimiento de transferencia de calor de las aletas interiores 60. Las hendiduras principales 62 se forman en las partes 65 de barlovento de las aletas interiores 60. Una pluralidad (cuatro en la presente realización) de las hendiduras principales 62 están formadas una al lado de la otra en la dirección del flujo de aire.

Las hendiduras 63 de ubicación continua también son partes que se configuran al cortarlas y elevarlas en la dirección del grosor de la placa desde las superficies principales planas 61 para mejorar el rendimiento de transferencia de calor de las aletas interiores 60. Las hendiduras 63 de ubicación continua se forman en una pluralidad de posiciones de altura en las partes continuas interiores 64 de las aletas interiores 60. Las hendiduras 63 de ubicación continua están dispuestas de modo que cada una se corresponde con el lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire de las hendiduras principales 62 dispuestas en posiciones de altura respectivas. Las hendiduras 63 de ubicación continua están formadas de manera que la dirección longitudinal de las mismas sea la dirección de arriba abajo. Cada una de las hendiduras 63 de ubicación continua es alargada en la dirección de arriba abajo de modo que su extremo superior se extienda hasta una posición más alta que los extremos superiores de las hendiduras principales 62 correspondientes a las mismas y de tal manera que su extremo inferior se extienda hasta una posición más baja que los extremos inferiores de las hendiduras principales 62 correspondientes a las mismas.

Las hendiduras principales 62 y las hendiduras 63 de ubicación continua se cortan y elevan desde las superficies principales planas 61 en el mismo lado en la dirección del grosor de la placa, por lo que tienen aberturas en el lado de aguas arriba y en el lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire, respectivamente.

(4) Funcionamiento del aparato de acondicionamiento de aire

A continuación, con referencia a la Fig. 1, se describirá el funcionamiento del aparato 1 de acondicionamiento de aire. El aparato 1 de acondicionamiento de aire lleva a cabo una operación de enfriamiento en la que refrigerante fluye a través del compresor 8, el intercambiador 11 de calor exterior, la válvula 12 de expansión exterior y el intercambiador 51 de calor interior en este orden y una operación de calefacción en la que el refrigerante fluye a través del compresor 8, el intercambiador 51 de calor interior, la válvula 12 de expansión exterior y el intercambiador 11 de calor exterior en este orden.

(4-1) Operación de enfriamiento

Durante una operación de enfriamiento, el estado de conexión de la válvula 10 de conmutación de cuatro vías conmuta para hacer que el intercambiador 11 de calor exterior funcione como radiador para el refrigerante y el intercambiador 51 de calor interior funcione como evaporador para el refrigerante (véanse las líneas continuas en la Fig. 1). En el circuito 6 de refrigerante, el compresor 8 aspira un refrigerante gaseoso a baja presión del ciclo de refrigeración y el mismo se descarga después de comprimirlo a una alta presión del ciclo de refrigeración. El refrigerante gaseoso a alta presión descargado del compresor 8 se envía al intercambiador 11 de calor exterior a través de la válvula 10 de conmutación de cuatro vías. El refrigerante gaseoso a alta presión enviado al intercambiador 11 de calor exterior irradia calor intercambiando el calor, en el intercambiador 11 de calor exterior que funciona como radiador para el refrigerante, con aire exterior suministrado como fuente de enfriamiento por el ventilador exterior 15, convirtiéndose así en un refrigerante líquido a alta presión. El refrigerante líquido a alta presión se descomprime a una baja presión del ciclo de refrigeración cuando pasa a través de la válvula 12 de expansión exterior, convirtiéndose así en refrigerante en un estado bifásico de gas-líquido. El refrigerante en estado bifásico de gas-líquido se envía a la unidad interior 3 a través de la válvula 13 de cierre del lado del líquido y la tubería 4 de conexión de refrigerante líquido.

El refrigerante a baja presión en el estado bifásico de gas-líquido se evapora, en el intercambiador 51 de calor interior, intercambiando calor con aire interior suministrado como fuente de calentamiento por el ventilador interior 52 durante una operación de enfriamiento. En consecuencia, el aire que pasa a través del intercambiador 51 de calor interior se enfría y se lleva a cabo el enfriamiento del interior de una habitación. En este caso, la humedad contenida en el aire que pasa a través del intercambiador 51 de calor interior se condensa y, por lo tanto, genera agua de condensación de rocío en la superficie del intercambiador 51 de calor interior. El refrigerante gaseoso a baja presión que se ha evaporado en el intercambiador 51 de calor interior se envía a la unidad exterior 2 a través de la tubería 5 de conexión de refrigerante gaseoso.

El refrigerante gaseoso a baja presión enviado a la unidad exterior 2 es aspirado nuevamente por el compresor 8 a través de la válvula 14 de cierre del lado del gas, la válvula 10 de conmutación de cuatro vías y un acumulador 7. Durante una operación de enfriamiento, el refrigerante circula en el circuito 6 de refrigerante como se ha descrito anteriormente.

(4-2) Operación de calefacción

Durante una operación de calefacción, el estado de conexión de la válvula 10 de conmutación de cuatro vías conmuta para hacer que el intercambiador 11 de calor exterior funcione como evaporador para el refrigerante y el intercambiador 51 de calor interior funcione como radiador para el refrigerante (véanse las líneas discontinuas de la Fig. 1). En el circuito 6 de refrigerante, el compresor 8 aspira un refrigerante gaseoso a baja presión del ciclo de refrigeración y el mismo se descarga después de comprimirlo a una alta presión del ciclo de refrigeración. El refrigerante gaseoso a alta presión descargado del compresor 8 se envía a la unidad interior 3 a través de la válvula 10 de conmutación de cuatro vías, la válvula 14 de cierre del lado del gas y la tubería 5 de conexión de refrigerante gaseoso.

El refrigerante gaseoso a alta presión irradia calor, en el intercambiador 51 de calor interior, intercambiando el calor con aire interior suministrado como fuente de enfriamiento por el ventilador interior 52 y se convierte en un refrigerante líquido a alta presión. En consecuencia, el aire que pasa a través del intercambiador 51 de calor interior se calienta y se lleva a cabo la calefacción del interior de una habitación. El refrigerante líquido a alta presión que ha irradiado calor en el intercambiador 51 de calor interior se envía a la unidad exterior 2 a través de la tubería 4 de conexión de refrigerante líquido.

El refrigerante líquido a alta presión enviado a la unidad exterior 2 se descomprime a una presión baja del ciclo de refrigeración en la válvula 12 de expansión exterior a través de la válvula 13 de cierre del lado del líquido y se convierte en un refrigerante a baja presión en un estado bifásico de gas-líquido. El refrigerante a baja presión en el estado bifásico de gas-líquido descomprimido en la válvula 12 de expansión exterior se evapora, en el intercambiador 11 de calor exterior que funciona como evaporador del refrigerante, intercambiando calor con aire exterior suministrado como fuente de calentamiento por el ventilador exterior 15, convirtiéndose así en un refrigerante gaseoso a baja presión. El refrigerante gaseoso a baja presión es aspirado de nuevo por el compresor 8 a través de la válvula 10 de conmutación

de cuatro vías y el acumulador 7. Durante una operación de calefacción, el refrigerante circula en el circuito 6 de refrigerante como se ha descrito anteriormente.

(5) Características

(5-1)

- 5 En general, la tasa de transferencia de calor de las aletas interiores de un intercambiador de calor interior se puede aumentar a medida que se reduce el intervalo con el que se disponen los tubos planos interiores. Sin embargo, al disminuir el intervalo con el que se disponen los tubos planos interiores, aumenta el caudal de flujo de aire que pasa entre los tubos planos interiores y se provoca que el agua de condensación de rocío se disperse fácilmente. Cuando la altura de cada tubo plano interior en la dirección de arriba abajo es grande, el caudal del flujo de aire que pasa entre los tubos planos interiores aumenta de manera similar y hace que el agua de condensación de rocío se disperse fácilmente. Cuando se aumenta el intervalo con el que se disponen los tubos planos interiores, disminuye la tasa de transferencia de calor de las aletas interiores. En consecuencia, se requiere disminuir la temperatura de evaporación del refrigerante en el intercambiador de calor interior, lo que genera un entorno en el que se genera fácilmente agua de condensación de rocío.
- 10
- 15 Por el contrario, el intercambiador 51 de calor interior de la presente realización y el aparato 1 de acondicionamiento de aire que incluye el intercambiador 51 de calor interior emplean el intercambiador de calor interior y el aparato de acondicionamiento de aire que cumplen la relación de $4.0 \leq DP/HT \leq 10.0$ donde HT representa la altura de cada tubo plano interior 55 en la dirección de arriba abajo y DP representa el paso de la pluralidad de tubos planos interiores 55 en la dirección de arriba abajo. A partir de datos de análisis en los que se hacen variar los valores de DP y HT, se pone de manifiesto que la fijación mencionada del valor de DP/HT del intercambiador 51 de calor interior para que se sitúe en el intervalo numérico es deseable para la supresión del agua de condensación de rocío.
- 20

En otras palabras, la fijación mencionada del valor de DP/HT del intercambiador 51 de calor interior en 4.0 ó más evita que el caudal del flujo de aire que fluye para cruzar las aletas interiores 60 aumente excesivamente. En consecuencia, incluso cuando el ventilador interior 52 se usa con un volumen de aire aumentado, es posible evitar que el agua de condensación de rocío se disperse desde el extremo del lado de sotavento debido a que el flujo de aire sea grande.

25

Además, la fijación del valor de DP/HT del intercambiador 51 de calor interior en 10.0 ó menos hace que, de entre la región de las aletas interiores 60, una región alejada de los tubos planos interiores 55 sea pequeña y puede conseguir que mejore la tasa de transferencia de calor de las aletas interiores 60. Por lo tanto, se suprime la necesidad de disminuir la temperatura de evaporación del refrigerante del intercambiador 51 de calor interior para garantizar la capacidad del mismo. Así, haciendo que el agua de condensación de rocío no se genere fácilmente, se posibilita la supresión de la dispersión de agua de condensación de rocío desde las aletas interiores 60, incluso cuando el ventilador interior 52 se usa con su volumen de aire aumentado.

30

Cuando el intercambiador 51 de calor interior está configurado para satisfacer la relación de $4.6 \leq DP/HT \leq 8.0$, se posibilita la acentuación del efecto de supresión de la dispersión del agua de condensación de rocío.

35 (5-2)

Generalmente, en un intercambiador de calor exterior utilizado en una unidad exterior de un aparato de acondicionamiento de aire, la resistencia al flujo de aire aumenta fácilmente por la formación de escarcha en aletas exteriores cuando el intercambiador de calor exterior funciona como evaporador de refrigerante. Por lo tanto, se requiere que el paso de los tubos planos exteriores sea amplio. Si un intercambiador de calor que tiene una estructura idéntica a la estructura de un intercambiador de calor exterior tal que tiene una estructura en la que el paso de los tubos planos es amplio se aplica a un intercambiador de calor interior, la tasa de transferencia de calor de las aletas interiores disminuye debido al paso amplio de los tubos planos, lo que requiere una disminución de la temperatura de evaporación del refrigerante en el intercambiador de calor interior y hace que se genere fácilmente agua de condensación de rocío.

40

45 Por el contrario, el intercambiador 51 de calor interior de la presente realización y el aparato 1 de acondicionamiento de aire que incluye el intercambiador 51 de calor interior satisfacen una relación en la que el valor de DP/HT del intercambiador 51 de calor interior es menor que el valor de DP/HT del intercambiador 11 de calor exterior donde HT representa la altura de cada uno de los tubos planos 90 y 55 en la dirección de arriba abajo y DP representa el paso de la pluralidad de tubos planos 90 y 55 en la dirección de arriba abajo.

50 Por lo tanto, la tasa de transferencia de calor de las aletas interiores 60 mejora en el intercambiador 51 de calor interior, en el que se produce fácilmente un problema de dispersión de agua de condensación de rocío, al tiempo que se suprime la formación de escarcha en el intercambiador 11 de calor exterior, en el que el problema de dispersión de agua de condensación de rocío no se produce fácilmente, cuando se utiliza el intercambiador 11 de calor exterior como evaporador, lo que suprime la necesidad de disminuir la temperatura de evaporación del refrigerante del intercambiador 51 de calor interior cuando el intercambiador 51 de calor interior se utiliza como evaporador y se consigue que el agua de condensación de rocío no se genere fácilmente. En consecuencia, se posibilita la supresión de la dispersión del agua de condensación de rocío.

55

(5-3)

El intercambiador 51 de calor interior de la presente realización incluye la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y la sección 80 de intercambio de calor de sotavento y emplea una estructura en la que están dispuestas al menos dos filas o más de los tubos planos interiores 55.

- 5 En consecuencia, del agua de condensación de rocío que se genera en el intercambiador 51 de calor interior, el agua de condensación de rocío que se ha generado en la sección 70 de intercambio de calor de barlovento se guía fácilmente para moverse hacia abajo sobre una parte entre la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y la sección 80 de intercambio de calor de sotavento o en la sección 80 de intercambio de calor de sotavento y debe drenarse. Además, a la sección 80 de intercambio de calor de sotavento se le suministra aire cuyo grado de sequedad
- 10 aumenta al generarse agua de condensación de rocío en la sección 70 de intercambio de calor de barlovento cuando pasa a través de la sección 70 de intercambio de calor de barlovento. Por lo tanto, es posible hacer que el volumen del agua de condensación de rocío que se genera en la sección 80 de intercambio de calor de sotavento sea pequeño y suprimir la dispersión de agua de condensación de rocío del extremo del lado de sotavento de la sección 80 de intercambio de calor de sotavento.

15 (5-4)

- En el intercambiador 51 de calor interior de la presente realización, las aletas interiores 60 incluyen, cada una de ellas, la parte continua interior 64 en el lado de sotavento de los tubos planos interiores 55. Por lo tanto, el agua de condensación de rocío que se ha generado en los tubos planos interiores 55 se drena fácilmente al ser guiada para moverse hacia abajo sobre las partes continuas interiores 64 de las aletas interiores 60 posicionadas a lo largo del
- 20 lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire. En consecuencia, se posibilita la supresión de la dispersión de agua de condensación de rocío de los extremos del lado de aguas abajo de las aletas interiores 60 en la dirección del flujo de aire.

- En particular, en el intercambiador 51 de calor interior de la presente realización, la estructura en la que están dispuestas las dos filas o más de los tubos planos interiores 55 incluye las partes continuas interiores 64 en el lado de aguas abajo de las aletas interiores 60 de la sección 80 de intercambio de calor de sotavento. Por lo tanto, se posibilita el aumento del drenaje de agua de condensación de rocío generada al tiempo que se suprime la generación de agua de condensación de rocío en los extremos del lado de aguas abajo de las aletas interiores 60.
- 25

(5-5)

- El intercambiador 51 de calor interior de la presente realización satisface la relación de $0.2 \leq WL/WF \leq 0.5$ donde WF representa la longitud de cada aleta interior 60 en la dirección del flujo de aire y WL representa la longitud de cada parte continua interior 64 en la dirección del flujo de aire. Al fijar así el valor de WL/WF en 0.2 ó más en las aletas interiores 60, se garantiza suficientemente el ancho de cada parte continua interior 64 en la dirección del flujo de aire está, y se consigue que el agua de condensación de rocío que se ha generado en el intercambiador 51 de calor interior se drene fácilmente hacia abajo a través de las partes continuas interiores 64. Además, al fijar el valor de WL/WF en
- 30 0.5 ó menos en las aletas interiores 60, se consigue que una región, de entre la región de las aletas interiores 60, que está lejos de los tubos planos interiores 55 y que no contribuye fácilmente a la mejora del rendimiento de la transferencia de calor sea pequeña y, por lo tanto, se posibilita la supresión de los costes de material al tiempo que se mantiene el rendimiento de las aletas interiores 60.
- 35

- En particular, al fijar el valor de WL/WF de las aletas interiores 60 en 0.2 ó más al tiempo que las partes continuas interiores 64 de las aletas interiores 60 se posicionan en el lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire de los tubos planos interiores 55, se posibilita el aumento del drenaje del agua de condensación de rocío que se ha generado en los tubos planos interiores 55 a través de las partes continuas interiores 64.
- 40

(5-6)

- El intercambiador 51 de calor interior de la presente realización tiene, en cada aleta interior 60, las hendiduras principales 62 y las hendiduras 63 de ubicación continua que se cortan y elevan para abrirse en la dirección del flujo de aire. En consecuencia, se posibilita que el aire suministrado al intercambiador 51 de calor interior entre en contacto suficientemente con las aletas interiores 60. Por lo tanto, se le permite utilizar completamente una fuente de calor de
- 45

- Los extremos superiores de las hendiduras principales 62 y las hendiduras 63 de ubicación continua están dispuestos para posicionarse cerca de las partes inferiores de los tubos planos interiores 55 que están posicionados directamente encima. El agua de condensación de rocío que se ha generado en los tubos planos interiores 55 posicionados directamente encima es atrapada fácilmente y se guía para moverse hacia abajo, lo que posibilita una mejora del drenaje. En particular, mediante un diseño tal como se ilustra en la Fig. 12 de modo que la distancia DS entre la parte donde comienza la elevación de las partes 65a de collar de aleta con respecto a las superficies principales 61 de las
- 50
- 55 aletas interiores 60 y la parte donde comienza la elevación de las hendiduras principales 62 de las aletas interiores 60 en el lado de las superficies planas 55b del lado inferior de los tubos planos interiores 55 es de 1 mm o menos, es

posible evitar que el agua de condensación de rocío permanezca en el lado de las superficies planas 55b del lado inferior de los tubos planos interiores 55 y mejorar el rendimiento del drenaje.

(6) Modificación

(6-1) Modificación A

- 5 La realización antes mencionada se ha descrito presentando un ejemplo en el que el extremo del lado de aguas abajo de cada aleta interior 60 tiene una forma plana.

Sin embargo, la forma del extremo del lado de aguas abajo de cada aleta interior 60 no se limita a la misma. Por ejemplo, se pueden usar las aletas interiores 60a que incluyen, cada una de ellas, una nervadura 99 de guiado de agua que se extiende a lo largo del extremo del lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire, como se describe a continuación.

10

En la Fig. 13, se ilustra la relación posicional entre las aletas interiores 60a y los tubos planos interiores 55. En la Fig. 14, se ilustra la nervadura 99 de guiado de agua a lo largo de una parte, de la sección B-B de la Fig. 13, en las proximidades del lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire.

15

Al igual que con la realización mencionada anteriormente, el intercambiador 51 de calor interior según la modificación A también incluye la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y la sección 80 de intercambio de calor de sotavento. Cada una de las aletas interiores 60a de la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y la sección 80 de intercambio de calor de sotavento tiene la nervadura 99 de guiado de agua que se extiende verticalmente a lo largo del extremo del lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire de la parte continua interior 64 dispuesta en el lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire. Como se ilustra en la Fig. 14, la nervadura 99 de guiado de agua se forma de manera que se rebaja en la dirección del grosor de la placa de cada aleta interior 60a con respecto a la superficie principal 61 alrededor de la nervadura 99 de guiado de agua. Cada nervadura 99 de guiado de agua se rebaja preferentemente más que el grosor de la placa de cada aleta interior 60a pero no se limita a ello.

20

25

Por lo tanto, la disposición de las nervaduras 99 de guiado de agua en las aletas interiores 60a hace que el agua de condensación de rocío que se ha generado en el intercambiador 51 de calor interior quede atrapada en las nervaduras 99 de guiado de agua y hace que el agua de condensación de rocío sea guiada fácilmente para moverse hacia abajo a lo largo de las nervaduras 99 de guiado de agua. En consecuencia, se evita que el agua de condensación de rocío alcance los extremos del lado de sotavento de las aletas interiores 60a, lo que posibilita suprimir suficientemente la dispersión del agua de condensación de rocío.

30

Preferiblemente, cada nervadura 99 de guiado de agua está dispuesta, en la parte continua interior 64 de cada aleta interior 60a, en el lado de aguas abajo desde el centro del ancho en la dirección del flujo de aire. Más preferiblemente, cada nervadura 99 de guiado de agua está dispuesta en una ubicación que tiene un ancho dentro del 20% del ancho de la parte continua interior 64 en la dirección del flujo de aire, desde el extremo del lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire.

35

En las aletas interiores 60a sobre cada una de las cuales está dispuesta la nervadura 99 de guiado de agua, es preferible, en particular, que la relación entre el ancho WL de la parte continua interior 64 de cada aleta interior 60 en la dirección del flujo de aire y el ancho WF de cada aleta interior 60 en la dirección del flujo de aire satisfaga la relación de $0.2 \leq WL/WF$.

(6-2) Modificación B

40

La realización antes mencionada se ha descrito presentando un ejemplo en el que el intercambiador 51 de calor interior incluye la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y la sección 80 de intercambio de calor de sotavento y en el que los tubos planos interiores 55 están yuxtapuestos en dos filas.

45

Sin embargo, el número de filas a lo largo de las cuales los tubos planos interiores 55 incluidos en el intercambiador 51 de calor interior están dispuestos uno al lado del otro en la dirección del flujo de aire no se limita a dos. Las filas pueden ser una pluralidad de filas de tres o más. Por tanto, aumentar el número de filas de los tubos planos interiores 55 posibilita suprimir más eficazmente la dispersión del agua de condensación de rocío del extremo del lado de aguas abajo del intercambiador 51 de calor interior en la dirección del flujo de aire.

(6-3) Modificación C

50

La realización antes mencionada se ha descrito presentando un ejemplo en el que, en el intercambiador 51 de calor interior, la pluralidad de tubos planos interiores 55 pertenecientes a la sección 70 de intercambio de calor de barlovento y la pluralidad de tubos planos interiores 55 pertenecientes a la sección 80 de intercambio de calor de sotavento están dispuestos para superponerse entre sí cuando se miran en la dirección del flujo de aire.

Sin embargo, el intercambiador 51 de calor interior no se limita a ello. La pluralidad de tubos planos interiores 55 que pertenecen a la sección de intercambio de calor en el otro lado de barlovento y la pluralidad de tubos planos interiores 55 que pertenecen a la sección de intercambio de calor en el otro lado de sotavento pueden disponerse para que no

se superpongan entre sí cuando se miran en la dirección del flujo de aire. En consecuencia, se hace posible que tanto los tubos planos interiores 55 posicionados en el lado de barlovento como los tubos planos interiores 55 posicionados en el lado de sotavento queden sujetos a un flujo de aire suficiente.

(6-4) Modificación D

- 5 La realización antes mencionada se ha descrito presentando un ejemplo en el que las aletas interiores 60 del intercambiador 51 de calor interior incluyen las hendiduras principales 62 y las hendiduras 63 de ubicación continua que se configuran al cortarlas y elevarlas de tal manera que la totalidad de los segmentos de hendidura se posiciona en un lado en la dirección del grosor de la placa con respecto a las superficies principales 61 de las aletas interiores 60.
- 10 Sin embargo, las partes cortadas y elevadas formadas en las aletas interiores 60 no se limitan a lo mencionado. En lugar de las hendiduras principales 62 y las hendiduras 63 de ubicación continua, por ejemplo, los segmentos de hendidura cortados y elevados pueden utilizar una estructura, denominada de lamas [*louver*], en la que los extremos del lado de barlovento de los segmentos de hendidura en la dirección del flujo de aire se posicionan en un lado de las superficies principales 61 de las aletas interiores 60 en la dirección del grosor de la placa y en el que los extremos del
- 15 lado de sotavento de los segmentos de hendidura en la dirección del flujo de aire se posicionan en el otro lado de las superficies principales 61 de las aletas interiores 60 en la dirección del grosor de la placa.

Aunque anteriormente se han descrito realizaciones y modificaciones de la presente divulgación, debe entenderse que son posibles varios cambios en las formas y los detalles de las mismas dentro del alcance de las reivindicaciones.

Lista de símbolos de referencia

- | | | |
|----|-----|--|
| 20 | 1 | Aparato de acondicionamiento de aire |
| | 2 | Unidad exterior (unidad exterior) |
| | 3 | Unidad interior (unidad interior) |
| | 11 | Intercambiador de calor exterior |
| | 51 | Intercambiador de calor interior |
| 25 | 55 | Tubo plano interior (tubo plano) |
| | 55c | Canal de flujo |
| | 60 | Aleta interior (aleta de transferencia de calor) |
| | 62 | Hendidura principal (parte cortada y elevada) |
| | 63 | Hendidura de ubicación continua (parte cortada y elevada) |
| 30 | 64 | Parte continua interior (parte continua) |
| | 65 | Parte de barlovento (cada parte posicionada entre los tubos planos verticalmente yuxtapuestos) |
| | 90 | Tubo plano exterior (tubo plano) |
| | 90c | Canal de flujo |
| | 91 | Aleta exterior (aleta de transferencia de calor) |
| 35 | 97a | Parte continua |
| | 97b | Parte de sotavento |

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) de acondicionamiento de aire que comprende:

una unidad interior (3) que incluye un intercambiador (51) de calor interior, y

5 una unidad exterior (2) que incluye un intercambiador (11) de calor exterior, comprendiendo el intercambiador (51) de calor interior:

una pluralidad de tubos planos (55, 90) que están yuxtapuestos verticalmente y que incluyen, cada uno de ellos, un canal (55c, 90c) de flujo que permite que pase refrigerante a través de una parte interna del mismo, y

una pluralidad de aletas (60, 91) de transferencia de calor unidas a la pluralidad de tubos planos,

10 en el que cada una de las aletas de transferencia de calor incluye una parte continua que se extiende verticalmente (64, 97a) y que es continua con partes (65, 97b) posicionadas entre los tubos planos verticalmente yuxtapuestos, caracterizado por que

15 el intercambiador (11) de calor exterior incluye una pluralidad de tubos planos (55, 90) que están yuxtapuestos verticalmente y que incluyen, cada uno de ellos, un canal (55c, 90c) de flujo que permite que pase refrigerante a través de una parte interior del mismo, y una pluralidad de aletas (60, 91) de transferencia de calor unidas a la pluralidad de tubos planos, en donde cada una de las aletas de transferencia de calor incluye una parte continua que se extiende verticalmente (64, 97a) y que es continua con partes (65, 97b) posicionadas entre los tubos planos verticalmente yuxtapuestos, y

20 cuando la altura de cada uno de los tubos planos está representada por HT y el paso de los tubos planos yuxtapuestos verticalmente está representado por DP, el valor de DP/HT del intercambiador de calor interior es menor que el valor de DP/HT del intercambiador de calor exterior.

2. Aparato (1) de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1,

25 en el que cada uno de los tubos planos del intercambiador de calor interior incluye una pluralidad de tubos planos del lado de aguas arriba dispuestos en un lado de aguas arriba en la dirección del flujo de aire, y una pluralidad de tubos planos del lado de aguas abajo dispuestos en un lado de aguas abajo en la dirección del flujo de aire con respecto a los tubos planos del lado de aguas arriba.

3. Aparato (1) de acondicionamiento de aire según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2,

en el que la parte continua (64) del intercambiador de calor interior está posicionada en un lado de sotavento de los tubos planos en la dirección del flujo de aire.

4. Aparato (1) de acondicionamiento de aire según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,

30 en el que cada una de las aletas de transferencia de calor del intercambiador de calor interior incluye una parte cortada y elevada (62, 63) en la que una dirección de arriba abajo es una dirección longitudinal.

5. Aparato (1) de acondicionamiento de aire según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,

en el que se cumple una relación de $4.6 \leq DP/HT \leq 8.0$ del intercambiador de calor interior.

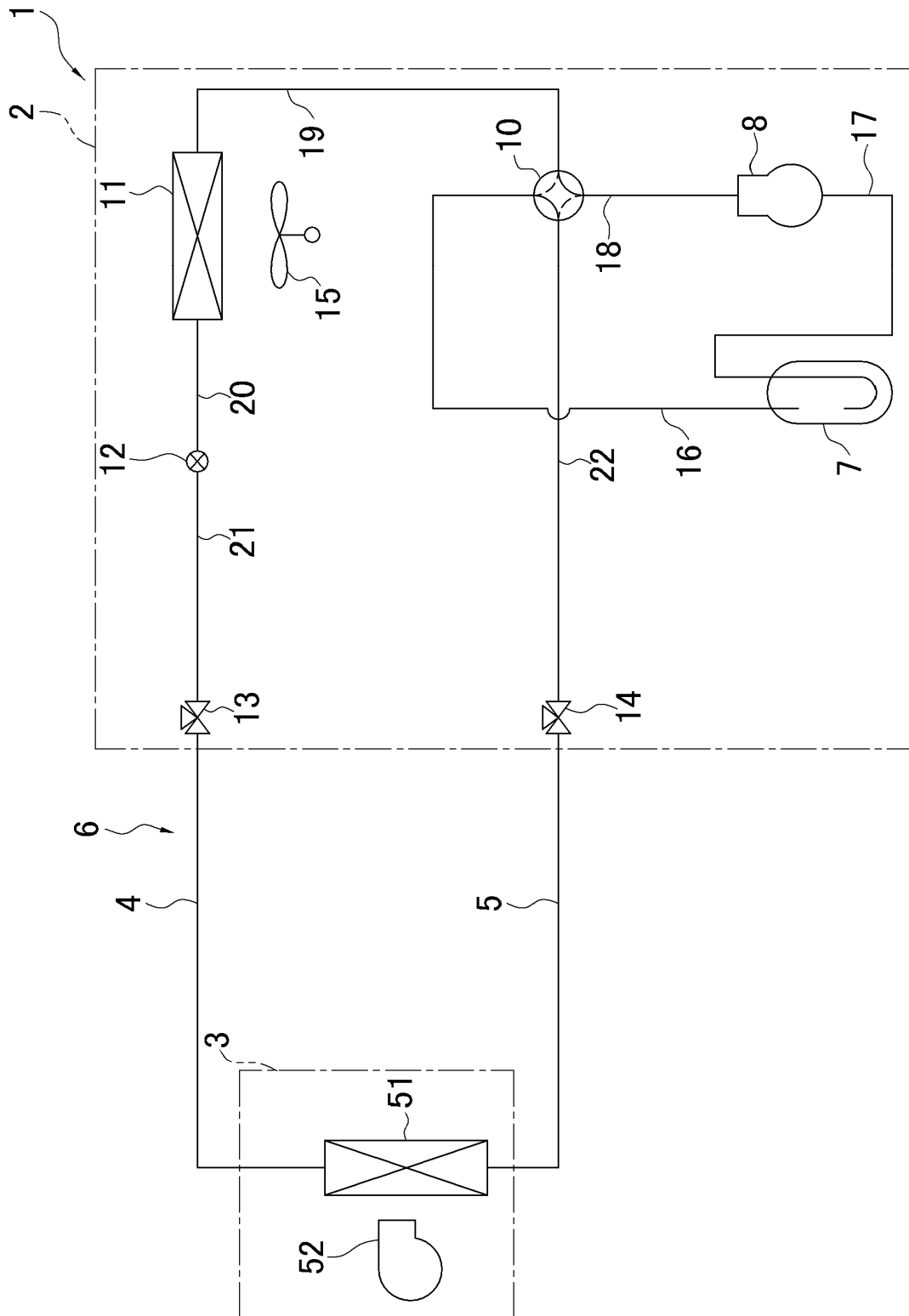


FIG. 1

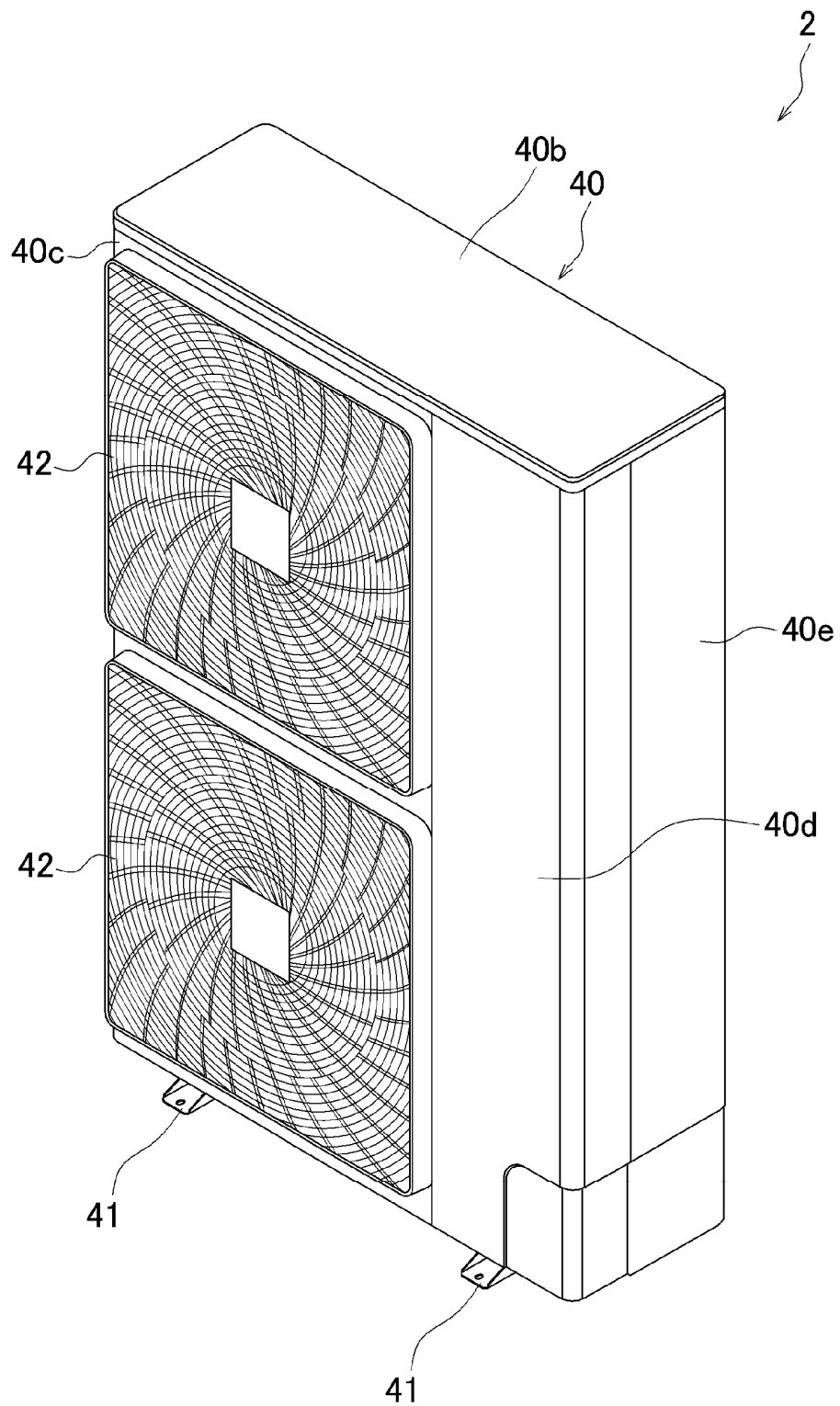


FIG. 2

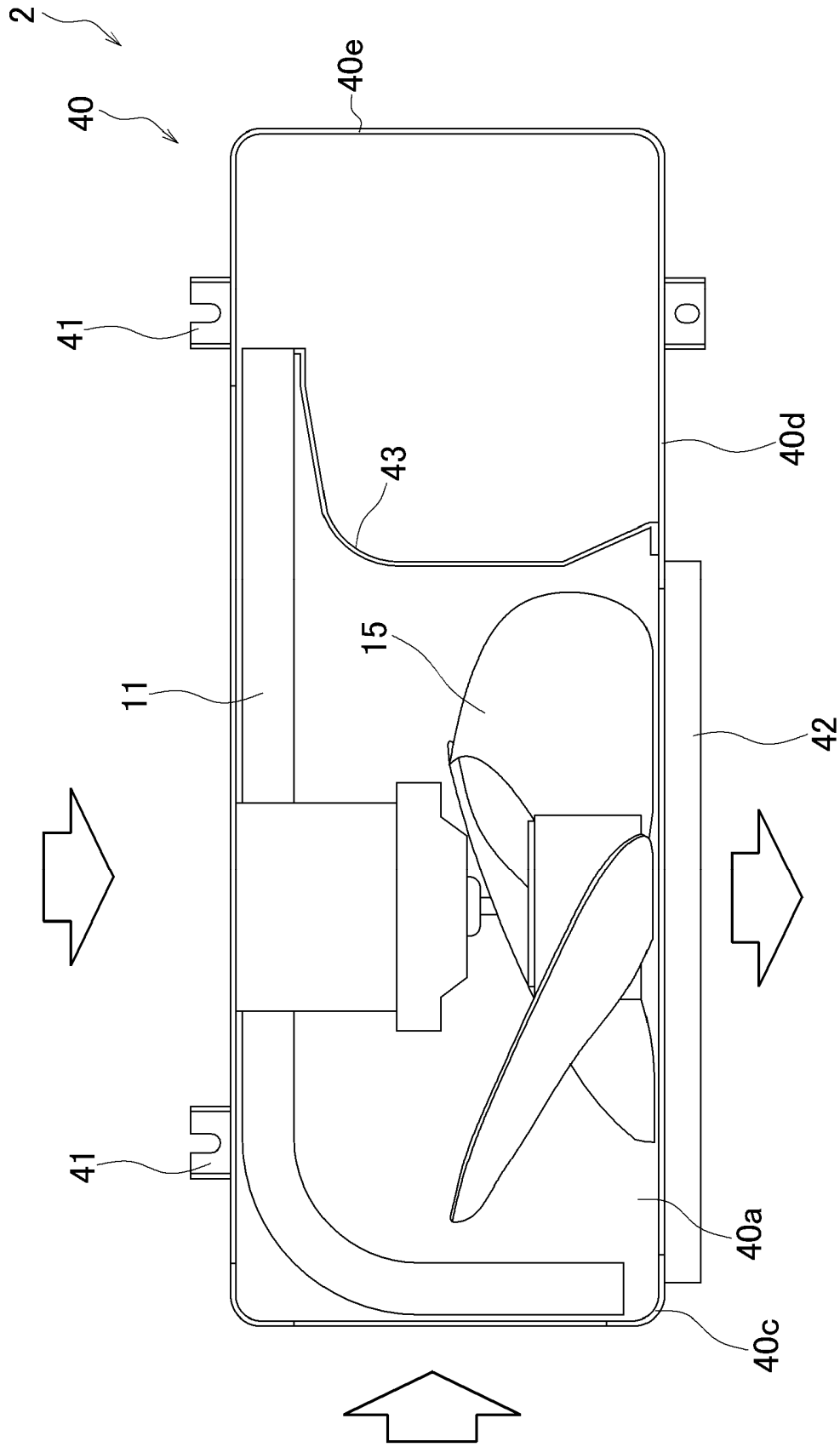


FIG. 3

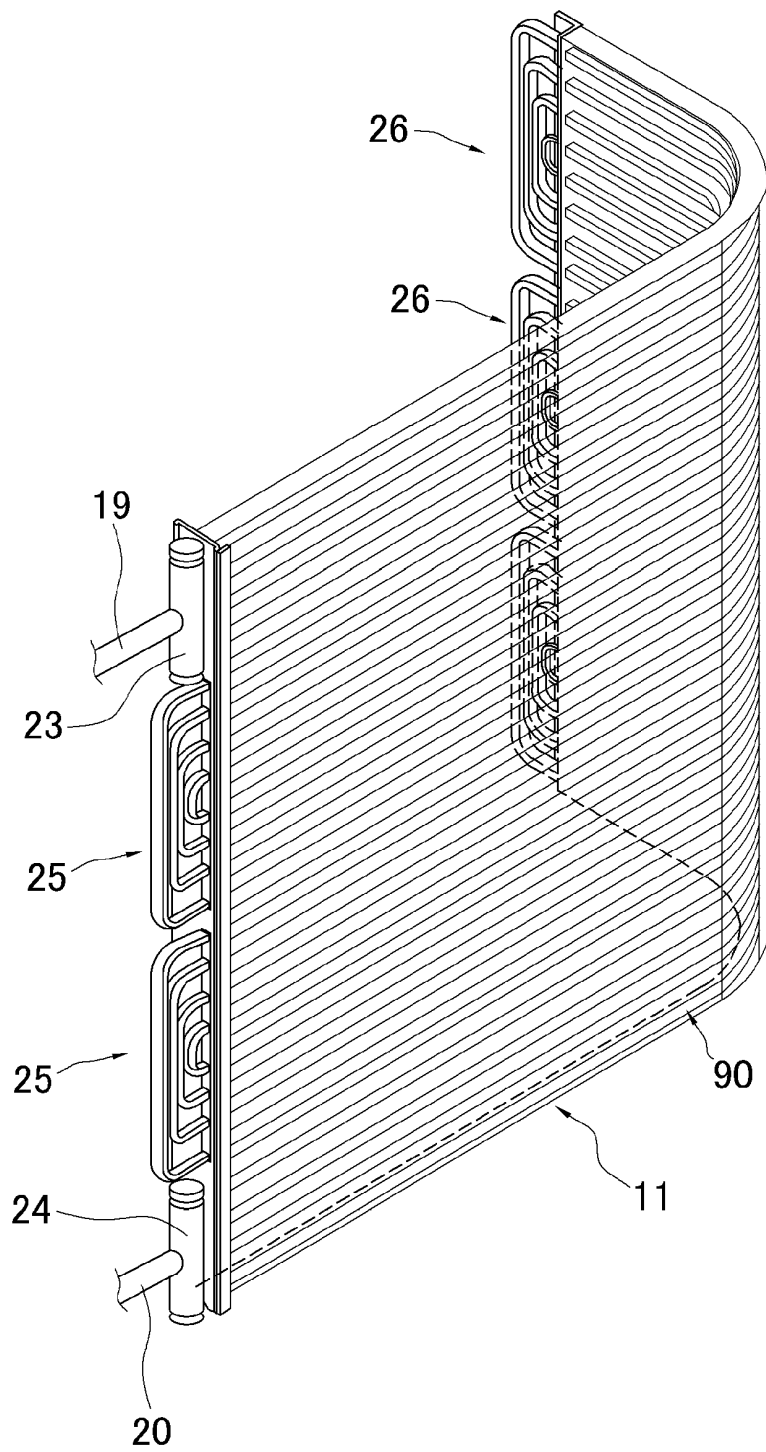


FIG. 4

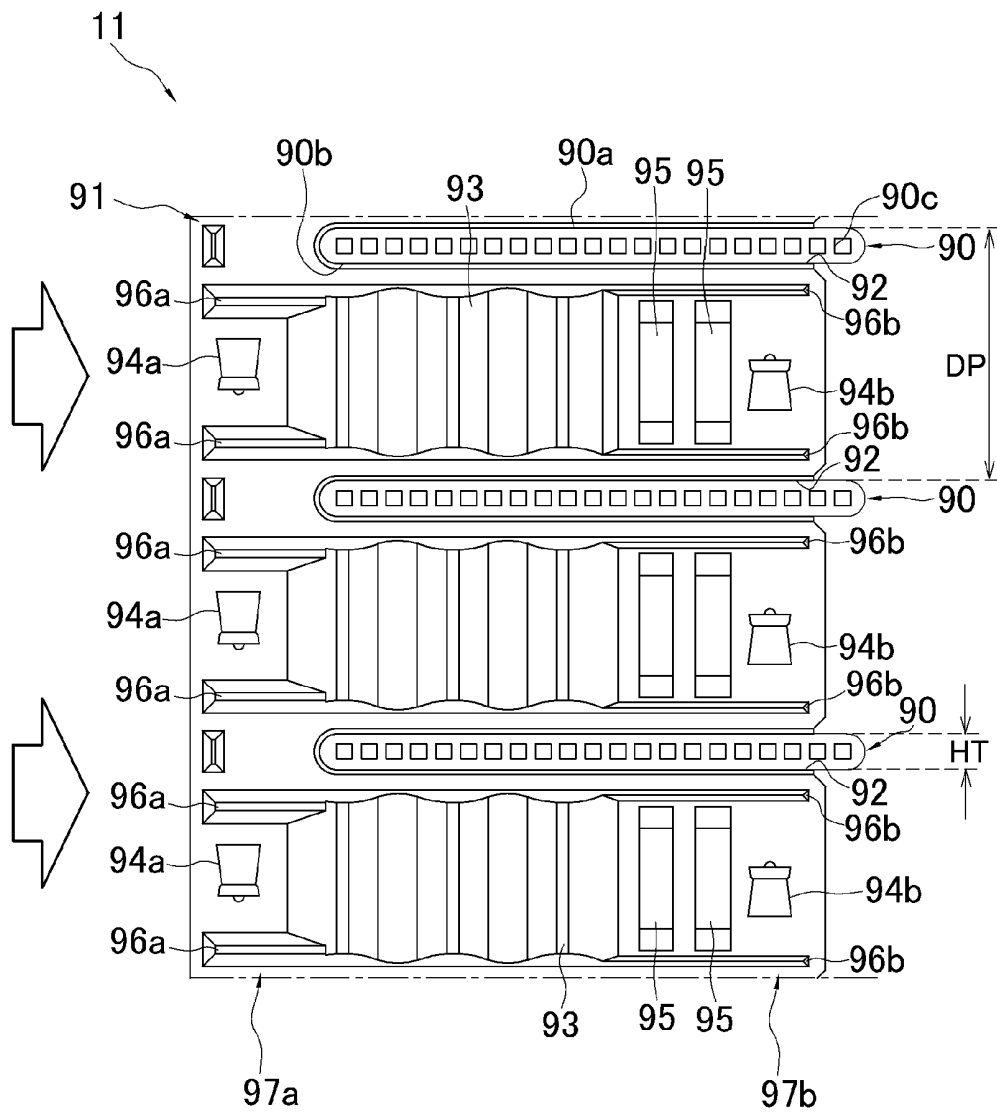


FIG. 5

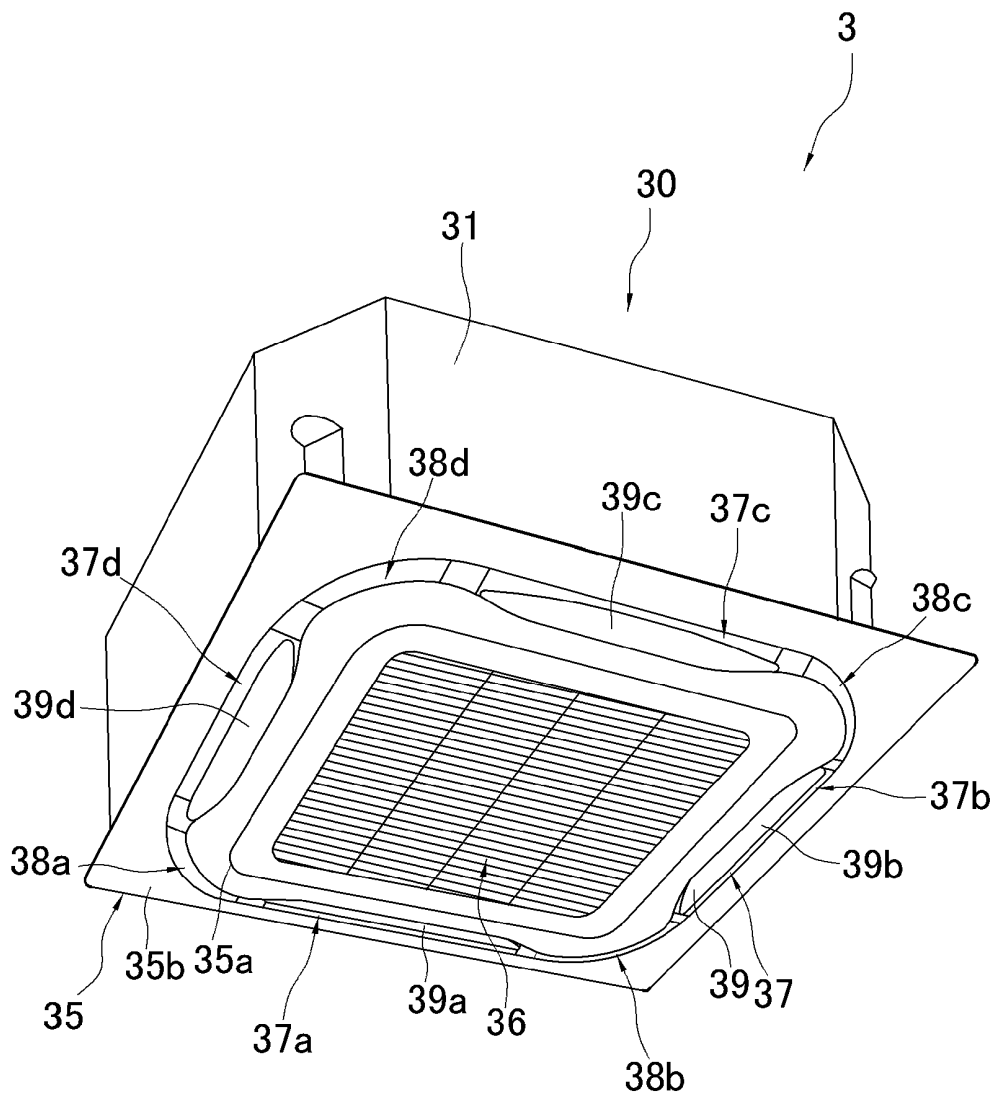


FIG. 6

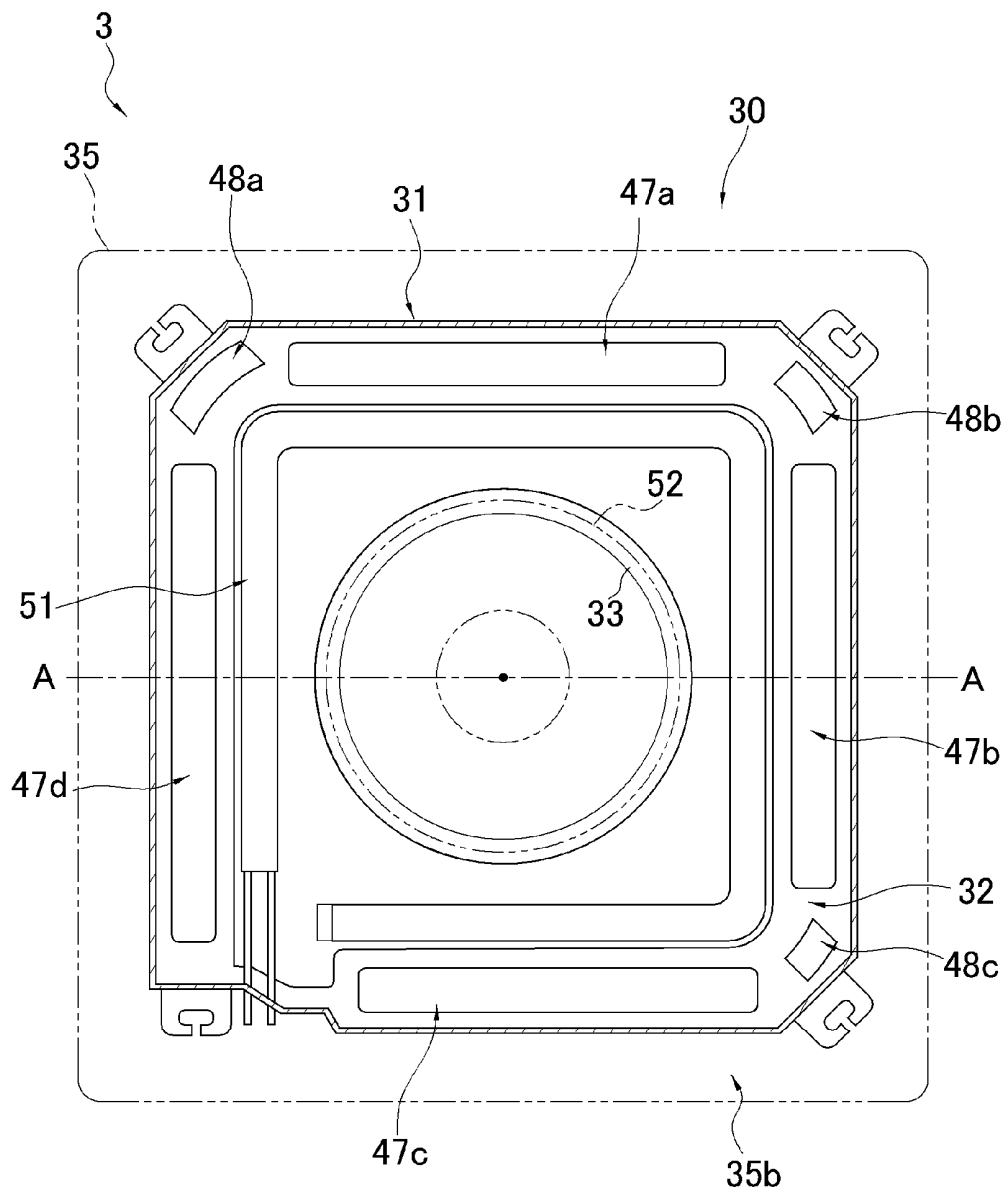


FIG. 7

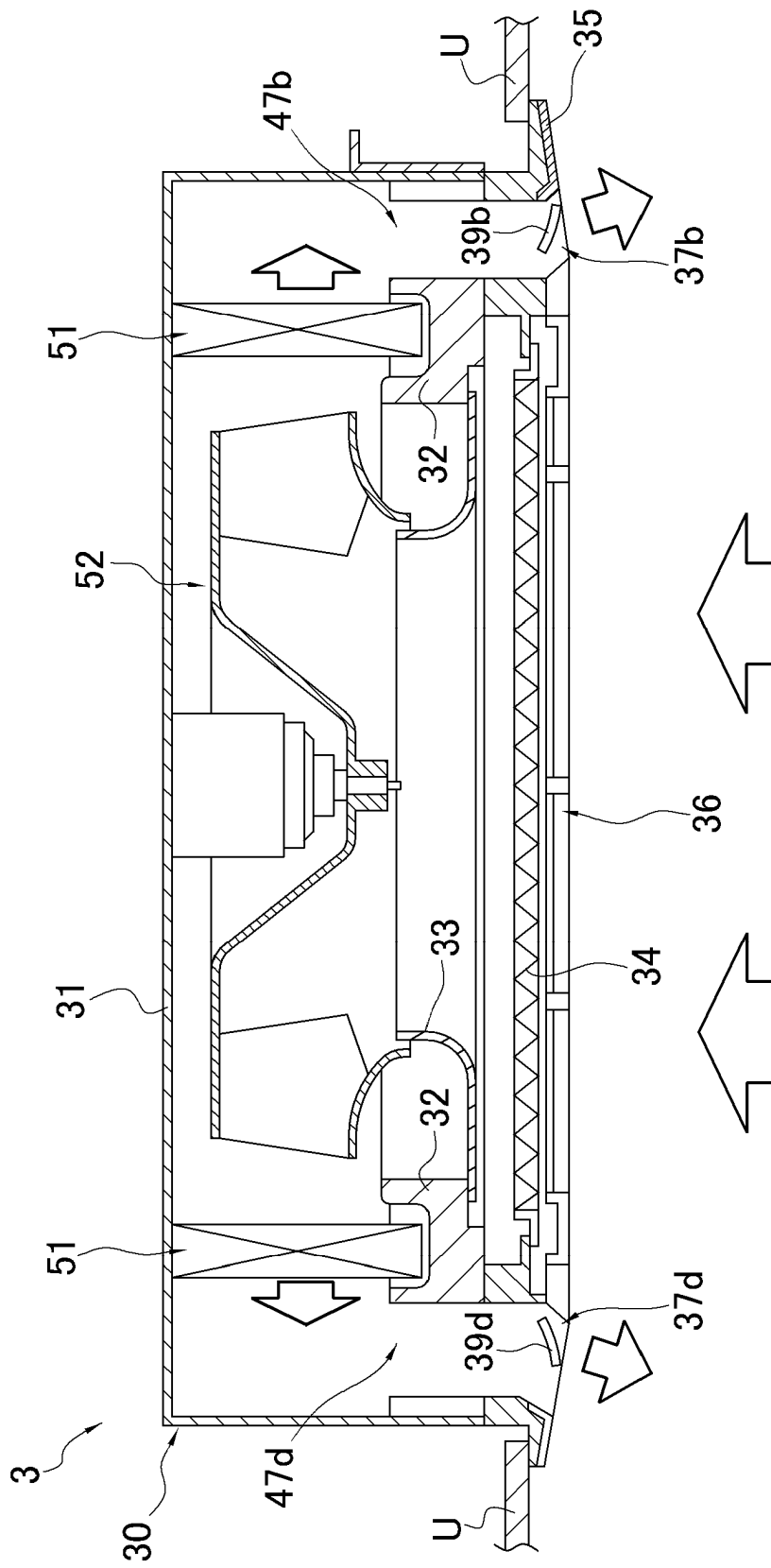


FIG. 8

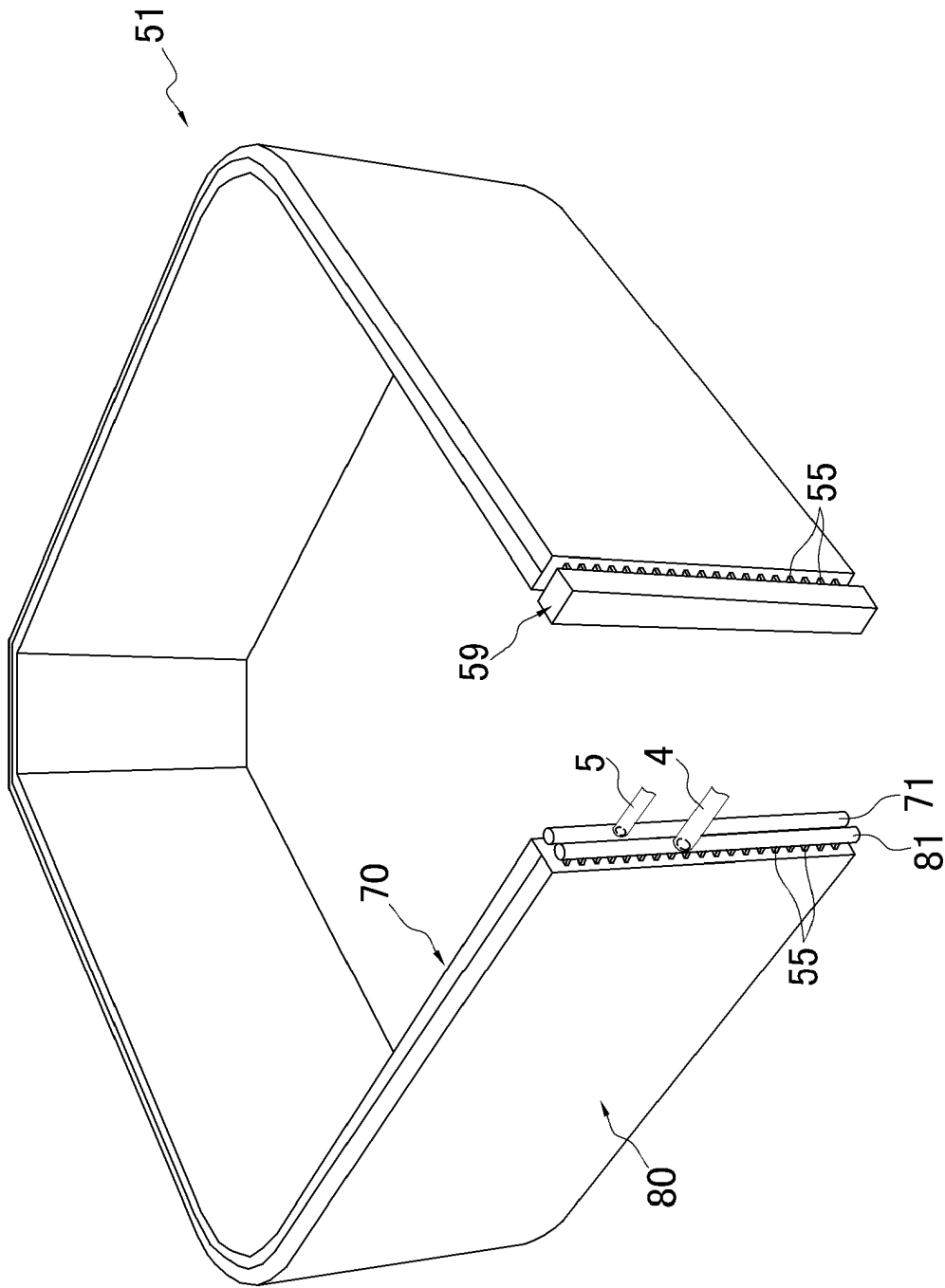


FIG. 9

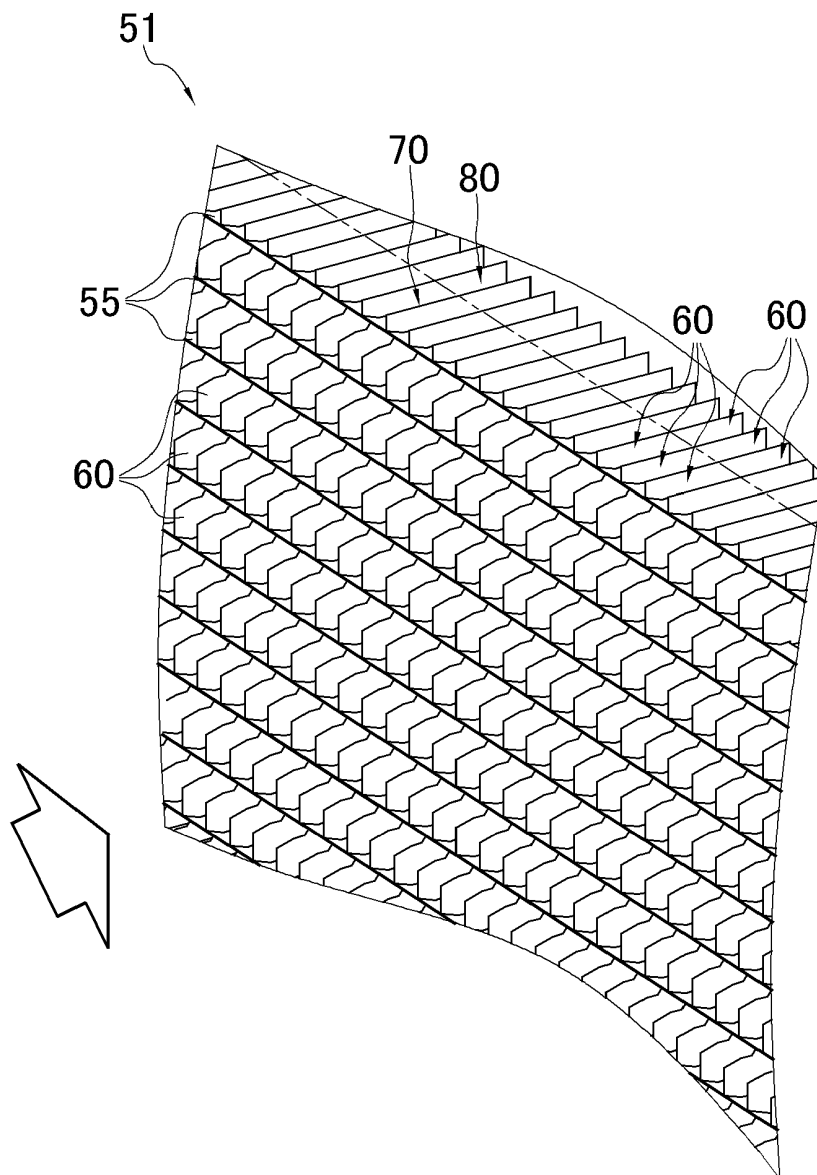


FIG. 10

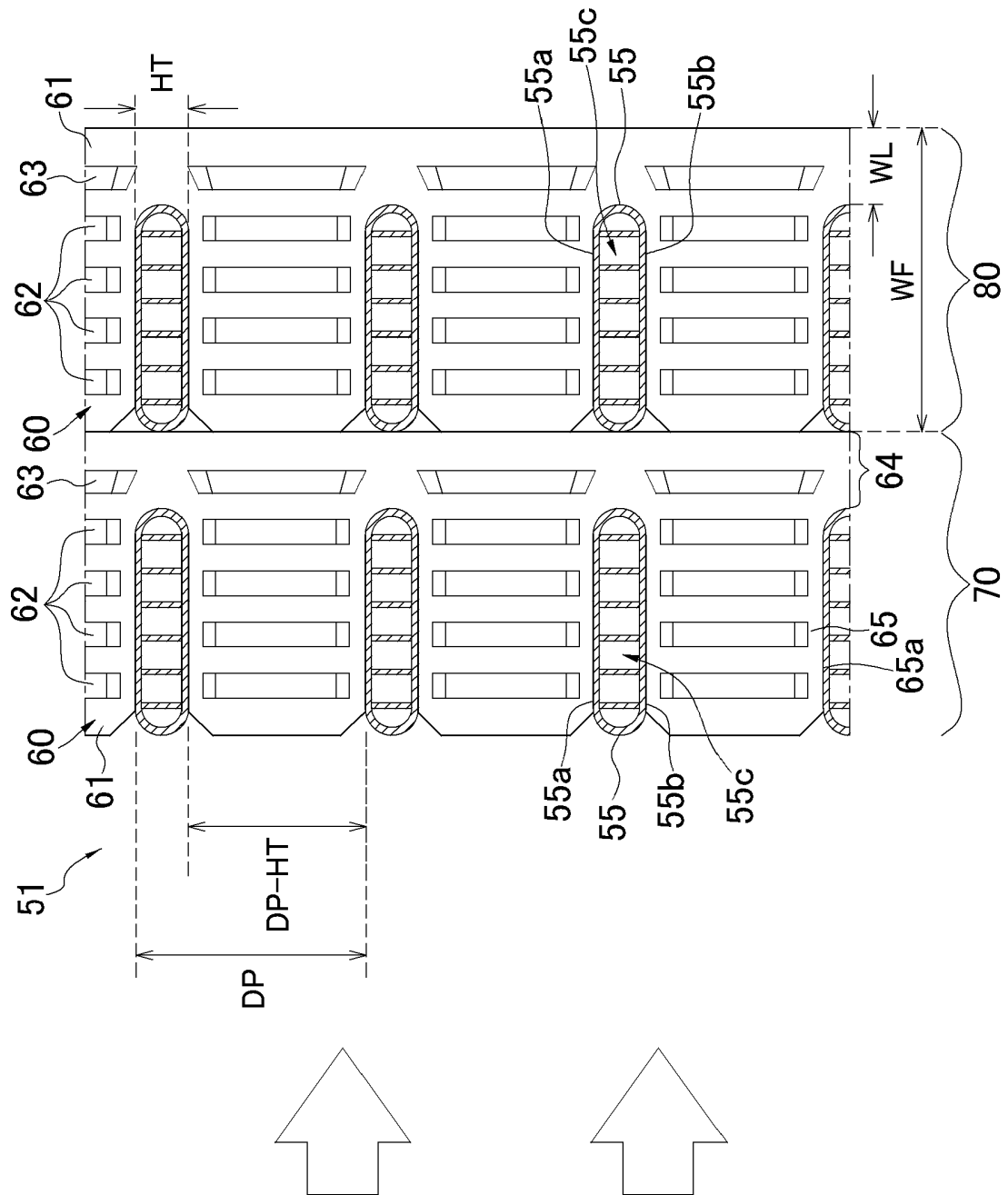


FIG. 11

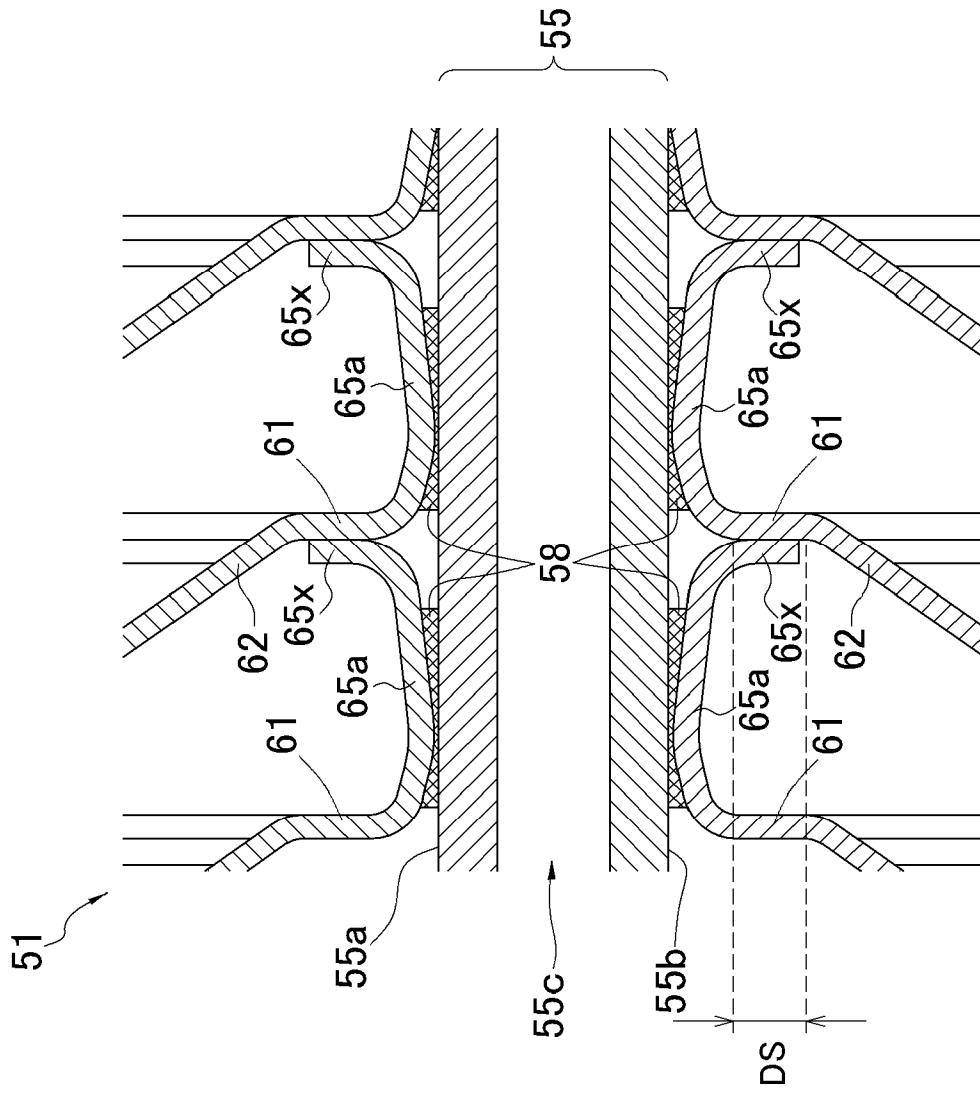


FIG. 12

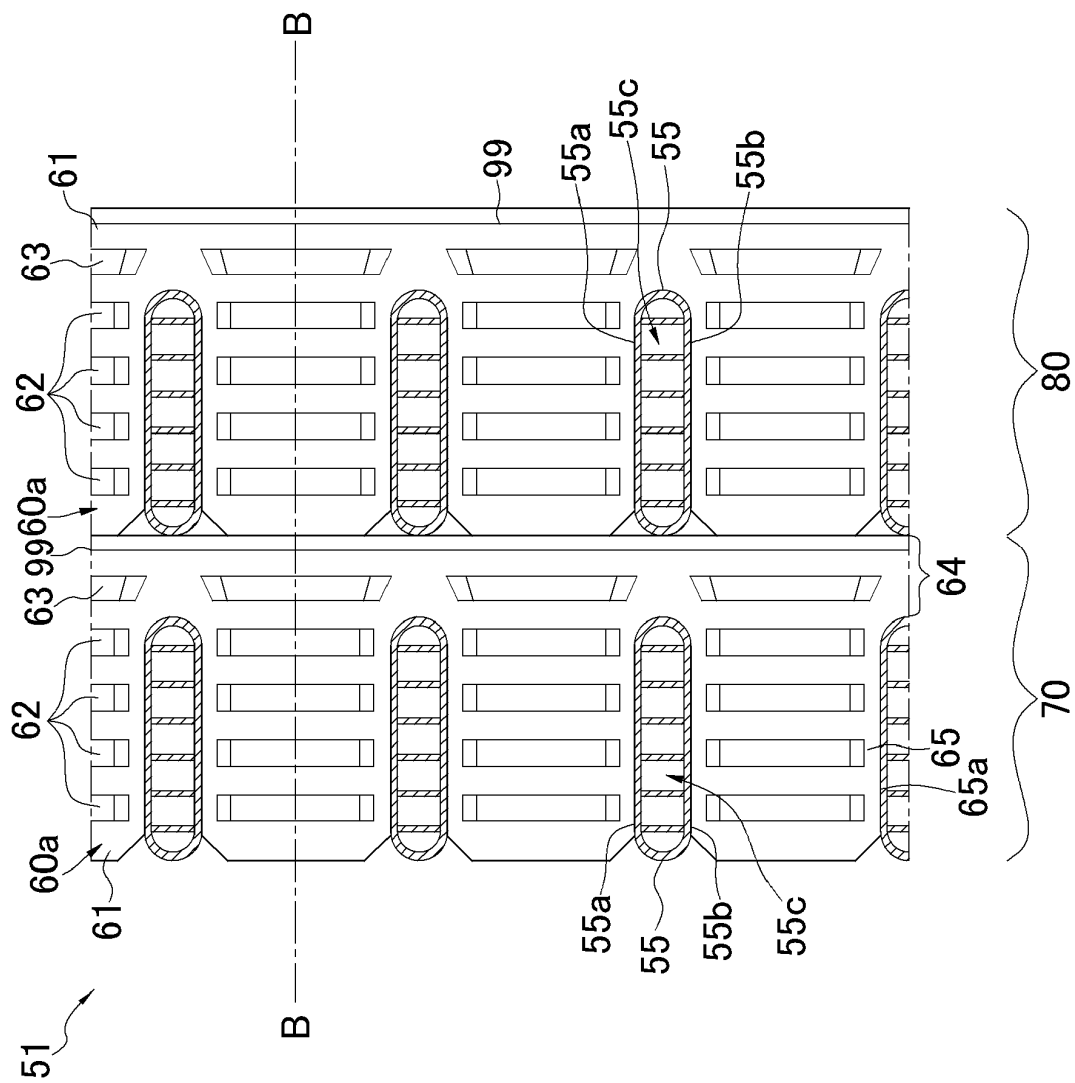


FIG. 13

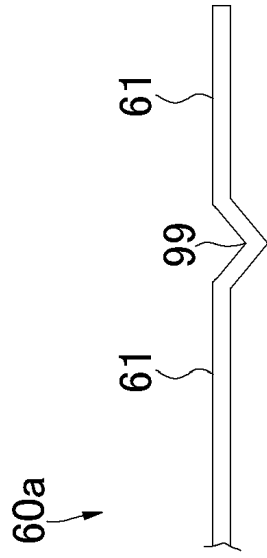


FIG. 14