

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 027 236**

51 Int. Cl.:

F28D 7/16	(2006.01)
F28F 9/02	(2006.01)
F25B 13/00	(2006.01)
F28D 7/00	(2006.01)
F28F 1/02	(2006.01)
H05K 7/20	(2006.01)
F28D 21/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2021 PCT/CN2021/113939**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2022 WO22042456**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2021 E 21860292 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2025 EP 4134610**

54 Título: **Sistema de aire acondicionado**

30 Prioridad:

26.08.2020 CN 202010872927
 26.08.2020 CN 202021821900 U
 08.02.2021 CN 202110180310
 08.02.2021 CN 202120368964 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.06.2025

73 Titular/es:

**GD MIDEA HEATING & VENTILATING
 EQUIPMENT CO., LTD. (50.00%)
 Penglai Industry Road, Beijiao, Shunde
 Foshan, Guangdong 528311, CN y
 MIDEA GROUP CO., LTD. (50.00%)**

72 Inventor/es:

**LI, ZHAOHUI;
 LI, FENG;
 LI, HONGWEI;
 WANG, GUOCHUN y
 LUO, YUZHAO**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 027 236 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

Sistema de aire acondicionado

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente divulgación se refiere al campo de los aparatos de aire acondicionado, como se especifica en el preámbulo de la reivindicación 1.

10 **ANTECEDENTES**

Un aparato de aire acondicionado está configurado con un economizador. El economizador absorbe calor ajustando el fluido del medio de refrigeración y evaporando el medio de refrigeración, de modo que otra parte del medio de refrigeración puede ser subenfriada. En la técnica, un economizador comúnmente utilizado puede ser un intercambiador de calor de placas. El intercambiador de calor de placas puede ser una placa de intercambio de calor fabricada presionando una plancha metálica delgada para generar un determinado patrón ondulado en la placa. Además, las placas se apilan y se fijan mediante placas de sujeción y pernos para formar el intercambiador de calor. El economizador en la técnica puede ser de gran tamaño y la eficiencia de intercambio de calor puede no ser alta.

20 Se conoce un sistema de aire acondicionado según el preámbulo de la reivindicación 1 a partir del documento WO 2013/168526 A1.

Los documentos CN 103 837 025 A, JP 2006 329537 A, DE 10 2013 217287 A1, US 2003/066636 A1 y US 2013/216127 A1 describen varios tipos de intercambiadores de calor.

25

SUMARIO DE LA DIVULGACIÓN

La presente invención proporciona un sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1.

30 Se proporciona un intercambiador de calor comprendido en el sistema de aire acondicionado e incluye:

un cuerpo de intercambio de calor, que define una pluralidad de primeros microcanales y una pluralidad de segundos microcanales;

35 un conjunto de tubos de recogida de fluido, que incluye un primer tubo de recogida de fluido y un segundo tubo de recogida de fluido, en donde el primer tubo de recogida de fluido define un primer canal de recogida de fluido, el primer canal de recogida de fluido está configurado para proporcionar un primer medio de refrigeración a la pluralidad de primeros microcanales y/o para recoger el primer medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de primeros microcanales; el segundo tubo de recogida de fluido define un segundo canal de recogida de fluido, el segundo canal de recogida de fluido está configurado para proporcionar un segundo medio de refrigeración a la pluralidad de segundos microcanales y/o para recoger el segundo medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de segundos microcanales, y se intercambia calor entre el primer medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de primeros microcanales y el segundo medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de segundos microcanales.

45 En algunas realizaciones, el cuerpo de intercambio de calor incluye un cuerpo de placa, la pluralidad de primeros microcanales y la pluralidad de segundos microcanales están dispuestos alternativamente.

50 En algunas realizaciones, el cuerpo de intercambio de calor incluye un primer cuerpo de placa y un segundo cuerpo de placa, el primer cuerpo de placa y el segundo cuerpo de placa están laminados uno sobre otro. El primer cuerpo de placa define la pluralidad de primeros microcanales, y el segundo cuerpo de placa define la pluralidad de segundos microcanales.

55 Se proporciona una caja de control eléctrico comprendida por el sistema de aire acondicionado e incluye un cuerpo de caja y el intercambiador de calor como se ha descrito anteriormente. El intercambiador de calor está dispuesto en el cuerpo de caja, y el intercambiador de calor está configurado para disipar el calor de la caja de control eléctrico.

60 Se proporciona el sistema de aire acondicionado, que incluye: un compresor, una válvula de cuatro vías, un intercambiador de calor exterior, un intercambiador de calor interior y el intercambiador de calor descrito anteriormente. El intercambiador de calor está dispuesto entre el intercambiador de calor exterior y el intercambiador de calor interior, y el compresor está configurado para proporcionar un medio de refrigeración circulante que fluye entre el intercambiador de calor exterior y el intercambiador de calor interior a través de la válvula de cuatro vías.

65 Según la presente divulgación, el intercambiador de calor incluye un cuerpo de intercambio de calor y un conjunto de tubos de recogida de fluido. El cuerpo de intercambio de calor puede definir una pluralidad de primeros microcanales y una pluralidad de segundos microcanales. La longitud característica de los microcanales puede ser menor. Cuando la cantidad de calor intercambiado por el cuerpo de intercambio de calor es igual a la cantidad de calor intercambiado

por el economizador, la longitud del cuerpo de intercambio de calor puede acortarse y, por lo tanto, el tamaño del intercambiador de calor puede reducirse. El calor puede intercambiarse entre el primer medio de refrigeración que fluye a través del primer microcanal y el segundo medio de refrigeración que fluye a través del segundo microcanal, de modo que el segundo medio de refrigeración puede absorber calor del primer medio de refrigeración y, por lo tanto, el primer medio de refrigeración puede subenfriarse. Además, el cuerpo de intercambio de calor de la presente divulgación incluye un primer cuerpo de placa y un segundo cuerpo de placa. El primer cuerpo de placa y la segunda placa pueden estar laminados entre sí, lo que permite mejorar el área de intercambio de calor entre el primer cuerpo de placa y el segundo cuerpo de placa y mejorar la eficiencia de intercambio de calor del intercambiador de calor.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos se incorporan a la memoria descriptiva y forman parte de la memoria descriptiva. Los dibujos ilustran realizaciones de acuerdo con la presente divulgación. Los dibujos y la memoria descriptiva se describen de forma cooperativa para ilustrar las soluciones técnicas de la presente divulgación.

La Figura 1 es una vista esquemática estructural de un sistema de aire acondicionado según una realización de la presente divulgación.

La Figura 2 es una vista esquemática estructural de un cuerpo de intercambio de calor de un intercambiador de calor mostrado en la Figura 1.

La Figura 3 es una vista esquemática estructural de microcanales de una sola capa y microcanales multicapa mostrados en la Figura 2.

La Figura 4 es una vista esquemática estructural de un conjunto de tubos de recogida de fluido en el intercambiador de calor mostrado en la Figura 1 según una realización de la presente divulgación.

La Figura 5 es una vista esquemática estructural de un conjunto de tubos de recogida de fluido en el intercambiador de calor mostrado en la Figura 1 según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 6 es una vista esquemática estructural de un conjunto de tubos de recogida de fluido en el intercambiador de calor mostrado en la Figura 1 según otra realización más de la presente divulgación.

La Figura 7 es una vista esquemática estructural de un cuerpo de intercambio de calor de un intercambiador de calor mostrado según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 8 es una vista en perspectiva de un primer plano de disposición de tubos mostrado en la Figura 7.

La Figura 9 es una vista esquemática estructural de un cuerpo de intercambio de calor de un intercambiador de calor mostrado según otra realización más de la presente divulgación.

La Figura 10 es una vista esquemática estructural del intercambiador de calor mostrado en la Figura 9.

La Figura 11 es una vista en perspectiva de una caja de control eléctrico omitiendo algunos componentes según una realización de la presente divulgación.

La Figura 12 es una vista en perspectiva del intercambiador de calor mostrado en la Figura 11.

La Figura 13 es una vista en perspectiva del intercambiador de calor según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 14 es una vista en perspectiva de un soporte de fijación acoplado con el miembro de disipación de calor según una realización de la presente divulgación.

La Figura 15 es una vista en perspectiva de un soporte de fijación acoplado con el miembro de disipación de calor según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 16 es una vista en perspectiva de una placa de fijación de disipación de calor acoplada con el miembro de disipación de calor según una realización de la presente divulgación.

La Figura 17 es una vista en planta de una placa de fijación de disipación de calor según una realización de la presente divulgación.

La Figura 18 es una vista en sección transversal de un miembro de disipación de calor acoplado con una caja de control eléctrico según una realización de la presente divulgación.

La Figura 19 es una vista en sección transversal de un miembro de disipación de calor acoplado con una caja de control eléctrico según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 20 es una vista en perspectiva de una aleta de disipación de calor acoplada con el miembro de disipación de calor según una realización de la presente divulgación.

La Figura 21 es una vista en perspectiva de una aleta de disipación de calor acoplada con el miembro de disipación de calor según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 22 es una vista en perspectiva de un miembro de disipación de calor según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 23 es una vista en planta de un miembro de disipación de calor acoplado con la caja de control eléctrico según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 24 es una vista en sección transversal de un miembro de disipación de calor acoplado con la caja de control eléctrico según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 25 es una vista en planta de un miembro de disipación de calor acoplado con la caja de control eléctrico según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 26 es una vista en sección transversal de un miembro de disipación de calor acoplado con la caja de control eléctrico según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 27 es una vista en planta de un miembro de disipación de calor acoplado con la caja de control eléctrico según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 28 es una vista en sección transversal del miembro de disipación de calor acoplado con la caja de control eléctrico mostrada en la Figura 27.

La Figura 29 es una vista en sección transversal del miembro de disipación de calor acoplado con la caja de control eléctrico según otra realización de la presente divulgación.

5 La Figura 30 es una vista en perspectiva de una caja de control eléctrico omitiendo algunos componentes según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 31 es una vista en perspectiva de una caja de control eléctrico omitiendo algunos componentes según otra realización de la presente divulgación.

10 La Figura 32 es una vista en planta de una caja de control eléctrico que omite algunos componentes según otra realización de la presente divulgación.

La Figura 33 es una vista en sección transversal de la caja de control eléctrico mostrada en la Figura 32.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 Las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente divulgación se describirán de forma clara y completa a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente divulgación. Aparentemente, las realizaciones descritas son solo una parte, pero no todas, de las realizaciones de la presente divulgación. Todas las demás realizaciones obtenidas por cualquier experto en la técnica, basándose en las realizaciones de la presente divulgación, sin ningún trabajo creativo, entrarán en el alcance de la presente divulgación.

20 El término "realización" en la presente divulgación significa que las características, estructuras o propiedades particulares descritas en una realización pueden estar incluidas en al menos una realización de la presente divulgación. La presencia del término en varias secciones de la memoria descriptiva no significa necesariamente una misma realización, ni una realización separada o alternativa que sea mutuamente excluyente con otras realizaciones. 25 Cualquier experto en la técnica comprenderá explícita e implícitamente que las realizaciones descritas en el presente documento pueden combinarse con otras realizaciones.

30 Como se muestra en la Figura 1, la Figura 1 es una vista esquemática estructural de un sistema de aire acondicionado según una realización de la presente divulgación. Como se muestra en la Figura 1, el sistema de aire acondicionado 1 puede incluir un compresor 2, una válvula de cuatro vías 3, un intercambiador de calor exterior 4, un intercambiador de calor interior 5, un intercambiador de calor 6, una válvula de expansión 12 y otra válvula de expansión 13. La otra válvula de expansión 13 y el intercambiador de calor 6 están dispuestos entre el intercambiador de calor exterior 4 y el intercambiador de calor interior 5. El compresor 2 proporciona un medio de refrigeración circulante que fluye entre el intercambiador de calor exterior 4 y el intercambiador de calor interior 5 a través de la válvula de cuatro vías 3. 35

El intercambiador de calor 6 incluye un primer canal de intercambio de calor 610 y un segundo canal de intercambio de calor 611. Un primer extremo del primer canal de intercambio de calor 610 está conectado al intercambiador de calor exterior 4 a través de la otra válvula de expansión 13. Un segundo extremo del primer canal de intercambio de calor 610 está conectado al intercambiador de calor interior 5. Un primer extremo del segundo canal de intercambio de calor 611 está conectado al segundo extremo del primer canal de intercambio de calor 610 a través de la válvula de expansión 12, y un segundo extremo del segundo canal de intercambio de calor 611 está conectado a un puerto de entrada de aire 22 del compresor 2. 40

45 Cuando el sistema de aire acondicionado 1 está en modo refrigeración, la trayectoria de flujo del medio de refrigeración es la siguiente.

50 Un puerto de salida de aire 21 del compresor 2 - un puerto de conexión 31 de la válvula de cuatro vías 3 - un puerto de conexión 32 de la válvula de cuatro vías 3 - el intercambiador de calor exterior 4 - el intercambiador de calor 6 - el intercambiador de calor interior 5 - un puerto de conexión 33 de la válvula de cuatro vías 3 - un puerto de conexión 34 de la válvula de cuatro vías 3 - el puerto de entrada de aire 22 del compresor 2.

55 Una trayectoria de flujo del medio de refrigeración en el primer canal de intercambio de calor 610 (una trayectoria principal) es la siguiente: el primer extremo del primer canal de intercambio de calor 610 - el segundo extremo del primer canal de intercambio de calor 610 - el intercambiador de calor interior 5. Una trayectoria de flujo del medio de refrigeración en el segundo canal de intercambio de calor 611 (una trayectoria secundaria) es la siguiente: el segundo extremo del primer canal de intercambio de calor 610 - la válvula de expansión 12 - el primer extremo del segundo canal de intercambio de calor 611 - el segundo extremo del segundo canal de intercambio de calor 611 - el puerto de entrada de aire 22 del compresor 2.

60 Por ejemplo, en el caso anterior, el principio de funcionamiento del sistema de aire acondicionado 1 puede ser el siguiente. El intercambiador de calor exterior 4 actúa como condensador y emite un medio de refrigeración que tiene una presión media y una temperatura media (un medio de refrigeración en fase líquida con una temperatura de 40 °C) a través de la otra válvula de expansión 13. El medio de refrigeración en el primer canal de intercambio de calor 610 tiene una presión media y una temperatura media. La válvula de expansión 12 convierte el flujo de medio de refrigeración que tiene la presión media y la temperatura media en un medio de refrigeración que tiene una presión 65 baja y una temperatura baja (el medio de refrigeración puede estar en una fase doble de gas y líquido, y puede tener

una temperatura de 10 °C). El medio de refrigeración en el segundo canal de intercambio de calor 611 puede tener una presión baja y una temperatura baja. El medio de refrigeración de baja presión y baja temperatura en el segundo canal de intercambio de calor 611 absorbe calor del medio de refrigeración de presión media y temperatura media en el primer canal de intercambio de calor 610, de modo que el medio de refrigeración en el segundo canal de intercambio de calor 611 se gasifica para subenfriar el medio de refrigeración en el primer canal de intercambio de calor 610. El medio de refrigeración gasificado en el segundo canal de intercambio de calor 611 impulsa aire hacia el compresor 2 para aumentar la entalpía, aumentando la capacidad de refrigeración del sistema de aire acondicionado 1.

La válvula de expansión 12 sirve como componente de ajuste de flujo para el segundo canal de intercambio de calor 611 y ajusta la cantidad de medio de refrigeración que fluye en el segundo canal de intercambio de calor 611. Se puede realizar un intercambio de calor entre el medio de refrigeración que fluye en el primer canal de intercambio de calor 610 y el medio de refrigeración que fluye en el segundo canal de intercambio de calor 611 para subenfriar el medio de refrigeración que fluye en el primer canal de intercambio de calor 610. Por lo tanto, el intercambiador de calor 6 puede actuar como un economizador para el sistema de aire acondicionado 1, aumentando el grado de subenfriamiento y aumentando aún más la eficiencia de intercambio de calor del sistema de aire acondicionado 1.

Además, como es sabido por cualquier experto en la técnica, en un modo de calefacción, el puerto de conexión 31 de la válvula de cuatro vías 3 se conecta al puerto de conexión 33, y el puerto de conexión 32 de la válvula de cuatro vías 3 se conecta al puerto de conexión 34. El medio de refrigeración que sale del puerto de salida de aire 21 del compresor 2 fluye desde el intercambiador de calor interior 5 al intercambiador de calor exterior 4 y toma el intercambiador de calor interior 5 como condensador. En este caso, el medio de refrigeración que sale del intercambiador de calor interior 5 se divide en dos trayectorias. En una de las dos trayectorias, el medio de refrigeración entra en el primer canal de intercambio de calor 610 (la trayectoria principal). En la otra de las dos trayectorias, el medio de refrigeración entra en el segundo canal de intercambio de calor 611 (la trayectoria secundaria) a través de la válvula de expansión 12. El medio de refrigeración del segundo canal de intercambio de calor 611 puede subenfriar el medio de refrigeración del primer canal de intercambio de calor 610. El medio de refrigeración que fluye a través del segundo canal de intercambio de calor 611 suministra aire al compresor 2 para aumentar la entalpía y mejorar la capacidad de calentamiento del acondicionador de aire.

Según la presente divulgación, la estructura general del sistema de aire acondicionado 1 descrito anteriormente se optimiza en los siguientes aspectos.

1. INTERCAMBIADOR DE CALOR DE MICROCANALES

Como se muestra en la Figura 2, el intercambiador de calor 6 incluye un cuerpo de intercambio de calor 61. El cuerpo de intercambio de calor 61 define una pluralidad de microcanales 612. La pluralidad de microcanales 612 incluye un primer microcanal y un segundo microcanal. El primer microcanal sirve como primer canal de intercambio de calor 610 del intercambiador de calor 6, y el segundo microcanal sirve como segundo canal de intercambio de calor 611 del intercambiador de calor 6. Por lo tanto, el primer microcanal 610 y el primer canal de intercambio de calor 610 se indican con el mismo número de referencia, y el segundo microcanal 611 y el segundo canal de intercambio de calor 611 se indican con el mismo número de referencia.

El cuerpo de intercambio de calor 61 puede incluir un único cuerpo de placa 613. El cuerpo de placa 613 define una pluralidad de microcanales 612. La pluralidad de microcanales 612 del cuerpo de placa 613 incluye primeros microcanales 610 y segundos microcanales 611, y los primeros microcanales 610 y los segundos microcanales 611 están dispuestos alternativamente. El primer microcanal 610 se extiende a lo largo de una dirección de extensión D1, el segundo microcanal 610 se extiende a lo largo de una dirección de extensión D2, y la dirección de extensión D1 es paralela a la dirección de extensión D2. Por ejemplo, la dirección de extensión D1 del primer microcanal 610 es la misma que la dirección de extensión D2 del segundo microcanal 611. El cuerpo de placa 613 puede ser un tubo plano, de modo que los elementos de disipación de calor o los elementos electrónicos puedan disponerse en el cuerpo de placa 613. En algunas realizaciones, el cuerpo de placa 613 puede ser un transportador que tenga una sección transversal con otras formas, tales como tener una sección transversal cilíndrica, una sección transversal rectangular, una sección transversal cuadrada, etc. En algunas realizaciones, como se describe a continuación, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede incluir al menos dos cuerpos de placa o dos cuerpos de tubo. Los dos cuerpos de placa pueden estar laminados entre sí. Para los dos cuerpos de tubo, uno de los dos cuerpos de tubo puede rodear el otro cuerpo de tubo.

Para cada microcanal 612, el microcanal 612 puede tener una sección transversal perpendicular a la dirección de extensión del microcanal 612, y la sección transversal puede ser rectangular. La longitud lateral del microcanal puede ser de 0,5 mm-3 mm. Para cada microcanal 612, una distancia entre el microcanal 612 y una superficie del cuerpo de placa 613 puede ser de 0,2 mm-0,5 mm, y una distancia entre dos microcanales adyacentes 612 puede ser de 0,2 mm-0,5 mm, de modo que los microcanales 612 puedan cumplir los requisitos de resistencia a la presión y rendimiento de intercambio de calor. En algunas realizaciones, la sección transversal del microcanal 612 puede tener otras formas, tales como circular, triangular, trapezoidal, ovalada o irregular.

Por ejemplo, cuando el sistema de aire acondicionado mostrado en la Figura 1 está en modo de refrigeración, el primer medio de refrigeración (es decir, el medio de refrigeración que tiene la presión media y la temperatura media) fluye a través de los primeros microcanales 610, y el segundo medio de refrigeración (es decir, el medio de refrigeración que tiene la presión baja y la temperatura baja) fluye a través de los segundos microcanales 611. El primer medio de refrigeración puede ser un medio en fase líquida, y el segundo medio de refrigeración puede ser un medio en dos fases, líquida y gaseosa. Mientras el segundo medio de refrigeración fluye a lo largo de los segundos microcanales 611, el segundo medio de refrigeración absorbe calor del primer medio de refrigeración que fluye en los primeros microcanales 610 para subenfriar el primer medio de refrigeración.

Cabe señalar que el intercambiador de calor que tiene los microcanales descritos anteriormente y a continuación no se limita a los escenarios de aplicación mostrados en la Figura 1. Por lo tanto, los términos "primero" y "segundo" en el primer microcanal 610, el segundo microcanal 611, el primer medio de refrigeración y el segundo medio de refrigeración se utilizan para distinguir diferentes microcanales y diferentes medios de refrigeración únicamente, y no deben interpretarse como una limitación de las aplicaciones específicas de los microcanales y los medios de refrigeración. Por ejemplo, en otras realizaciones u otros modos de funcionamiento, el primer medio de refrigeración que fluye a través de los primeros microcanales 610 puede absorber calor del segundo medio de refrigeración que fluye a través de los segundos microcanales 611. Además, el primer medio de refrigeración y el segundo medio de refrigeración no pueden estar limitados a estar en fase líquida o en fase líquido-gas como se ha descrito anteriormente.

Como se muestra en la Figura 1, una dirección de flujo A1 del primer medio de refrigeración es opuesta a una dirección de flujo A2 del segundo medio de refrigeración, de modo que existe una gran diferencia de temperatura entre una temperatura del primer medio de refrigeración y una temperatura del segundo medio de refrigeración, y la eficiencia de intercambio de calor entre el primer medio de refrigeración y el segundo medio de refrigeración puede mejorarse.

En algunas realizaciones, la dirección de flujo A1 del primer medio de refrigeración puede ser la misma que la dirección de flujo A2 del segundo medio de refrigeración o perpendicular a ella.

En algunas realizaciones, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede incluir al menos dos conjuntos de primeros microcanales 610 y segundos microcanales 611. Un conjunto de los al menos dos conjuntos de primeros microcanales 610 y segundos microcanales 611 está separado de otro conjunto de los al menos dos conjuntos de primeros microcanales 610 y segundos microcanales 611 en la dirección perpendicular a la dirección de extensión D1. Como se muestra en la Figura 2, la dirección perpendicular a la dirección de extensión D1 puede ser una dirección de anchura del cuerpo de placa 613. En algunas realizaciones, la dirección perpendicular a la dirección de extensión D1 puede ser una dirección de espesor del cuerpo de placa 613. Por ejemplo, el primer número predeterminado de microcanales puede seleccionarse de la pluralidad de microcanales 612 y puede determinarse como los primeros microcanales 610, y el segundo número predeterminado de microcanales puede seleccionarse de la pluralidad de microcanales 612 y determinarse como los segundos microcanales 611. Se disponen alternativamente una pluralidad de conjuntos de los primeros microcanales 610 y una pluralidad de conjuntos de los segundos microcanales 611. Es decir, un segundo microcanal 611 está dispuesto entre los dos conjuntos de los primeros microcanales 610, y un primer microcanal 610 está dispuesto entre los dos conjuntos de los segundos microcanales 611, de modo que los al menos dos conjuntos de los primeros microcanales 610 están separados entre sí, y los al menos dos conjuntos de los segundos microcanales 611 están separados entre sí. De esta manera, se puede formar el intercambiador de calor 6 que tiene los primeros microcanales 610 y los segundos microcanales 611 dispuestos alternativamente, como se muestra en la Figura 2. El primer número predeterminado y el segundo número predeterminado pueden ser iguales, tal como 3. En algunas realizaciones, el primer número predeterminado puede ser diferente del segundo número predeterminado, de modo que el primer número predeterminado es 3 y el segundo número predeterminado es 2.

En algunas realizaciones, cada uno del primer número predeterminado y del segundo número predeterminado puede ser 1. Uno de la pluralidad de microcanales 612 es el primer microcanal 610, y un microcanal que está dispuesto adyacente al primer microcanal 610 puede ser el segundo microcanal 611.

Por ejemplo, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede tener 10×10 microcanales 612. El área de la sección transversal del cuerpo de intercambio de calor 61 es la misma que el área de un canal convencional. Una masa igual y una cantidad igual del medio de refrigeración pueden fluir a través de cada uno de los 10×10 microcanales 612 y el canal convencional. Una longitud característica D_h de cada uno de los 10×10 microcanales 612 es $1/10$ de una longitud característica del canal convencional, y una caída de presión es proporcional a $L/(D_h^2)$. Cuando los microcanales y el canal convencional tienen la misma caída de presión, una longitud L del microcanal 612 puede ser $1/100$ de una longitud del canal convencional.

El área efectiva de intercambio de calor del microcanal 612 puede ser $1/10$ del área efectiva de intercambio de calor del canal convencional. Según la fórmula: coeficiente de intercambio de calor * longitud característica = una constante, el coeficiente de intercambio de calor del microcanal 612 puede ser 10 veces el coeficiente de intercambio de calor del canal convencional. Según la fórmula: la cantidad de calor intercambiado = coeficiente de intercambio de calor * un área de intercambio de calor, la cantidad de calor intercambiado del microcanal 612 puede ser igual a la cantidad de calor intercambiado del canal convencional. Por lo tanto, cuando la longitud de los microcanales 612 de 10×10

puede ser 1/100 de la longitud del canal convencional, los microcanales y el canal convencional pueden satisfacer el mismo requisito de carga térmica.

5 Según las realizaciones anteriores, el cuerpo de intercambio de calor 61 define la pluralidad de primeros microcanales 610 y la pluralidad de segundos microcanales 611 para reducir una longitud del cuerpo de intercambio de calor 61. Se puede reducir el tamaño del intercambiador de calor 6, y la cantidad de calor intercambiado por el intercambiador de calor 6 puede ser la misma que la cantidad de calor intercambiado por el economizador.

10 Como se muestra en la Figura 3, la pluralidad de microcanales 612 puede estar configurada como microcanales de una sola capa o microcanales multicapa. En la Figura 3, el área de una sección transversal de los microcanales multicapa es cuatro veces mayor que el área de una sección transversal del microcanal de una sola capa, y la longitud de los microcanales de una sola capa es cuatro veces mayor que la longitud de los microcanales multicapa. Cuando la masa y la cantidad del medio de refrigeración que fluye a través de los microcanales de una sola capa es igual a la masa y la cantidad del medio de refrigeración que fluye a través de los microcanales multicapa, la velocidad de flujo del medio de refrigeración en los microcanales multicapa puede ser 1/4 de la velocidad de flujo del medio de refrigeración en los microcanales de una sola capa.

20 Cuando el medio de refrigeración se encuentra en un estado de flujo laminar, la caída de presión de los microcanales multicapa puede ser 1/16 de la caída de presión de los microcanales de una sola capa. Dado que el coeficiente de intercambio de calor * la longitud característica = la constante, cuando la longitud característica permanece sin cambios, cuando el coeficiente de intercambio de calor permanece sin cambios, y cuando el área de intercambio de calor de los microcanales de una sola capa y el área de intercambio de calor de los microcanales multicapa permanecen sin cambios, la cantidad de calor intercambiado de los microcanales de una sola capa puede ser igual a la cantidad de calor intercambiado de los microcanales multicapa. Por lo tanto, cuando el medio de refrigeración fluye a baja velocidad y se encuentra en estado de flujo laminar, cuanto mayor es el área de la sección transversal de la pluralidad de microcanales 612, menor será la longitud de la pluralidad de microcanales 612, y se puede reducir la pérdida de resistencia al flujo del medio de refrigeración.

30 Cuando el medio de refrigeración se encuentra en un estado de flujo turbulento, la caída de presión del microcanal multicapa puede ser 1/48 de la caída de presión de los microcanales de una sola capa. En este caso, el coeficiente de intercambio de calor tiene una relación funcional con la velocidad de flujo del medio de refrigeración. Cuanto mayor es la velocidad de flujo del medio de refrigeración, mayor será el coeficiente de intercambio de calor. Por lo tanto, la cantidad de calor intercambiado de los microcanales de una sola capa puede ser mayor que la cantidad de calor intercambiado de los microcanales multicapa. En resumen, cuando se puede satisfacer la cantidad de calor intercambiado, el área de la sección transversal de la pluralidad de microcanales 612 puede ser mayor para reducir la pérdida de resistencia al flujo del medio de refrigeración.

1.1 CONJUNTO DE TUBOS DE RECOGIDA DE FLUIDO

40 Como se muestra en la Figura 4, el intercambiador de calor 6 puede incluir además un conjunto de tubos de recogida de fluido 62. El conjunto de tubos de recogida de fluido 62 y el cuerpo de intercambio de calor 61 pueden estar dispuestos horizontalmente. Por ejemplo, el conjunto de tubos de recogida de fluido 62 y el cuerpo de intercambio de calor 61 pueden estar dispuestos a lo largo de un plano horizontal. En algunas realizaciones, el conjunto de tubos de recogida de fluido 62 puede estar dispuesto verticalmente. Es decir, el conjunto de tubos de recogida de fluido 62 está dispuesto en una dirección perpendicular al plano horizontal (es decir, en la dirección de la gravedad), y el cuerpo de intercambio de calor 61 está dispuesto horizontalmente. En algunas realizaciones, el conjunto de tubos de recogida de fluido 62 está dispuesto verticalmente y el cuerpo de intercambio de calor 61 está dispuesto verticalmente. En algunas realizaciones, el conjunto de tubos de recogida de fluido 62 está dispuesto horizontalmente y el cuerpo de intercambio de calor 61 está dispuesto verticalmente.

50 El conjunto de tubos de recogida de fluido 62 puede incluir un primer tubo de recogida de fluido 621 y un segundo tubo de recogida de fluido 622. El primer tubo de recogida de fluido 621 tiene un primer canal de recogida de fluido, y el segundo tubo de recogida de fluido 622 tiene un segundo canal de recogida de fluido. El intercambiador de calor 6 tiene una sección transversal a lo largo de una dirección en la que el medio de refrigeración (el primer medio de refrigeración o el segundo medio de refrigeración) fluye en el cuerpo de intercambio de calor 61, y la sección transversal tiene forma de I. En algunas realizaciones, la sección transversal puede tener forma de L, forma de U, forma de G, circular, etc.

60 El primer canal de recogida de fluido está en comunicación con el primer microcanal 610, de modo que el primer medio de refrigeración puede proporcionarse al primer microcanal 610 a través del primer canal de recogida de fluido; y/o el primer medio de refrigeración que fluye a través del primer microcanal 610 puede recogerse. En la presente realización, se disponen dos primeros tubos de recogida de fluido 621 y se conectan a dos extremos del primer microcanal 610, respectivamente. De esta manera, el primer medio de refrigeración puede proporcionarse al primer microcanal 610 a través de uno de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621, y el primer medio de refrigeración que fluye a través del primer microcanal 610 puede recogerse a través del otro de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621.

Por ejemplo, en el sistema de aire acondicionado mostrado en la Figura 1, el primer extremo del primer microcanal 610 está conectado al intercambiador de calor exterior 4 a través de uno de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621 mediante la válvula de expansión 13. De esta manera, en el modo de refrigeración, el primer medio de refrigeración puede ser proporcionado al primer microcanal 610. El segundo extremo del primer microcanal 610 está conectado al intercambiador de calor interior 5 a través del otro de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621, de modo que se pueda recoger el primer medio de refrigeración que fluye a través del primer microcanal 610. En el modo de calefacción, dado que el primer medio de refrigeración puede fluir en el primer microcanal 610 en una dirección opuesta, las funciones de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621 pueden intercambiarse en comparación con las funciones en el modo de refrigeración.

El segundo canal de recogida de fluido está en comunicación con el segundo microcanal 611, de modo que el segundo medio de refrigeración puede proporcionarse al segundo microcanal 611 a través del segundo canal de recogida de fluido; y/o el segundo medio de refrigeración que fluye a través del segundo microcanal 611 puede recogerse. En la presente realización, se disponen dos segundos tubos de recogida de fluido 622 y se conectan a dos extremos del segundo microcanal 611, respectivamente. De esta manera, el segundo medio de refrigeración puede proporcionarse al segundo microcanal 611 a través de uno de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622, y el segundo medio de refrigeración que fluye a través del segundo microcanal 611 puede recogerse a través del otro de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622.

Por ejemplo, en el sistema de aire acondicionado mostrado en la Figura 1, el primer extremo del segundo microcanal 611 está conectado a la válvula de expansión 12 a través de uno de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622 para proporcionar el segundo medio de refrigeración al segundo microcanal 611. El segundo extremo del segundo microcanal 611 está conectado al puerto de entrada de aire 22 del compresor 2 a través del otro de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622 para recoger el segundo medio de refrigeración que fluye a través del segundo microcanal 611.

En una realización, para los al menos dos conjuntos de primeros microcanales 610 y segundos microcanales 611, los mismos extremos de los primeros microcanales 610 están conectados a un primer tubo de recogida de fluido 621; y los mismos extremos de los segundos microcanales 611 están conectados a un segundo tubo de recogida de fluido 622. Es decir, los mismos extremos de todos los primeros microcanales 610 del intercambiador de calor 6 están conectados a un primer tubo de recogida de fluido 621, y los mismos extremos de todos los segundos microcanales 611 del intercambiador de calor 6 están conectados a un segundo tubo de recogida de fluido 622. De esta manera, no es necesario disponer un tubo de recogida de fluido correspondiente para cada uno de todos los microcanales, lo que permite reducir los costes.

Según la realización mostrada en la Figura 4, dado que la dirección de extensión D1 del primer microcanal 610 es paralela a la dirección de extensión D2 del segundo microcanal 611, una dirección de extensión del primer tubo de recogida de fluido 621 es paralela a la dirección de extensión del segundo tubo de recogida de fluido 622. Sin embargo, en algunas realizaciones, las direcciones de extensión del primer tubo de recogida de fluido 621 y del segundo tubo de recogida de fluido 622 pueden ajustarse basándose en las direcciones de extensión del primer microcanal 610 y del segundo microcanal 611. Por ejemplo, la dirección de extensión del primer tubo de recogida de fluido 621 puede ser perpendicular a la dirección de extensión del segundo tubo de recogida de fluido 622.

1.2 PRIMER TUBO DE RECOGIDA DE FLUIDO SEPARADO DEL SEGUNDO TUBO DE RECOGIDA DE FLUIDO

Como se muestra en la Figura 4, el primer tubo de recogida de fluido 621 está separado del segundo tubo de recogida de fluido 622 a lo largo de la dirección de extensión del cuerpo de intercambio de calor 61. La dirección de extensión del cuerpo de intercambio de calor 61 es la misma que la dirección de extensión D1 del primer microcanal 610 y la dirección de extensión D2 del segundo microcanal 611. El segundo microcanal 611 se extiende a través del primer tubo de recogida de fluido 621 y está conectado al segundo tubo de recogida de fluido 622 y el cuerpo de intercambio de calor 61. El primer tubo de recogida de fluido 621 está dispuesto entre el segundo tubo de recogida de fluido 622 y el cuerpo de intercambio de calor 61. El segundo microcanal 611 se extiende a través del primer tubo de recogida de fluido 621 y se inserta y suelda al segundo tubo de recogida de fluido 622. El primer microcanal 610 se inserta y suelda al primer tubo de recogida de fluido 621. En algunas realizaciones, el primer microcanal 610 puede extenderse a través del segundo tubo de recogida de fluido 622 y se inserta además en el primer tubo de recogida de fluido 621.

La distancia entre el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622 es R-2R. R es la dimensión transversal máxima del primer tubo de recogida de fluido 621 a lo largo de una dirección de separación entre el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622. Cada una de las secciones transversales del primer tubo de recogida de fluido 621 y la sección transversal del segundo tubo de recogida de fluido 622 pueden ser circulares. R puede ser un diámetro del primer tubo de recogida de fluido 621 o un diámetro del segundo tubo de recogida de fluido 622. En algunas realizaciones, la sección transversal del primer tubo de recogida de fluido 621 y la sección transversal del segundo tubo de recogida de fluido 622 pueden tener otras formas, tales como ovalada, cuadrada, rectangular o irregular. Cuando la sección transversal del primer tubo de recogida de fluido 621 y la sección transversal del segundo tubo de recogida de fluido 622 no son circulares, R es un diámetro de una

circunferencia circundante del primer tubo de recogida de fluido 621 o un diámetro de una circunferencia circundante del segundo tubo de recogida de fluido 622.

Por lo tanto, la distancia entre el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622 puede establecerse para que sea grande, de modo que el primer tubo de recogida de fluido 621 pueda soldarse fácilmente al cuerpo de intercambio de calor 61, y el segundo tubo de recogida de fluido 622 pueda soldarse fácilmente al cuerpo de intercambio de calor 61. Además, no se realiza intercambio de calor entre el segundo microcanal 611, que está dispuesto entre el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622, y el primer microcanal 610. Cuando la distancia entre el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622 es pequeña, la longitud del segundo microcanal 611 dispuesto entre el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622 puede reducirse, de modo que la superficie de intercambio de calor del segundo microcanal 611 puede aumentarse.

En algunas realizaciones, el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622 pueden soldarse para reducir la distancia entre el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622.

Además, el primer microcanal 610 puede conectarse al primer tubo de recogida de fluido 621 evitando el segundo tubo de recogida de fluido 622. Por ejemplo, el primer microcanal 610 puede estar dispuesto en un exterior del segundo tubo de recogida de fluido 622, de modo que el primer microcanal 610 pueda estar conectado al primer tubo de recogida de fluido 621 evitando el segundo tubo de recogida de fluido 622. En algunas realizaciones, el segundo microcanal 611 puede conectarse al segundo tubo de recogida de fluido 622 evitando el primer tubo de recogida de fluido 621.

1.3 DIVISIÓN DEL TUBO PRINCIPAL DE RECOGIDA DE FLUIDO EN DOS TUBOS DE RECOGIDA DE FLUIDO

Como se muestra en la Figura 5, el conjunto de tubos de recogida de fluido del colector 62 incluye un tubo principal de recogida de fluido 623 y un divisor de flujo 624. El divisor de flujo 624 está dispuesto dentro del tubo principal de recogida de fluido 623 para dividir el tubo principal de recogida de fluido 623 en el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622. Es decir, el tubo principal de recogida de fluido 623 está configurado como el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622 separados por el divisor de flujo 624. En este caso, como se muestra en la Figura 5, el primer microcanal 610 se extiende a través de una pared lateral del tubo principal de recogida de fluido 623 y se inserta en el primer tubo de recogida de fluido 621, y el segundo microcanal 611 se extiende a través de la pared lateral del tubo principal de recogida de fluido 623 y el divisor de flujo 624 y se inserta en el segundo tubo de recogida de fluido 622. En algunas realizaciones, el segundo microcanal 611 se extiende a través de la pared lateral del tubo principal de recogida de fluido 623 y se inserta en el segundo tubo de recogida de fluido 622, y el primer microcanal 610 se extiende a través de la pared lateral del tubo principal de recogida de fluido 623 y el divisor de flujo 624 y se inserta en el primer tubo de recogida de fluido 621. En comparación con el conjunto de tubos de recogida de fluido 62 mostrado en la Figura 4, en la presente realización, un tubo principal de recogida de fluido 623 está dispuesto para realizar las funciones tanto del primer tubo de recogida de fluido 621 como del segundo tubo de recogida de fluido 622, de modo que se pueden reducir los costes y el tamaño del conjunto de tubos de recogida de fluido 62.

En algunas realizaciones, el tubo principal de recogida de fluido 623 se divide en dos primeros tubos de recogida de fluido 621 o dos segundos tubos de recogida de fluido 622 mediante el divisor de flujo 624. En este caso, un extremo del primer microcanal 610 se extiende a través de la pared lateral del tubo principal de recogida de fluido 623 y se inserta en uno de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621, y el otro extremo del primer microcanal 610 se extiende a través de la pared lateral del tubo principal de recogida de fluido 623 y se inserta en el otro de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621. Uno de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621 está configurado para proporcionar el primer medio de refrigeración al primer microcanal 610, y el otro de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621 está configurado para recoger el flujo del primer medio de refrigeración a través del primer microcanal 610. En este caso, el primer microcanal 610 puede tener una trayectoria de flujo en forma de U.

En algunas realizaciones, un extremo del segundo microcanal 611 se extiende a través de la pared lateral del tubo principal de recogida de fluido 623 y se inserta en uno de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622, y el otro extremo del segundo microcanal 611 se extiende a través de la pared lateral del tubo principal de recogida de fluido 623 y el divisor de flujo 624 y se inserta en el otro de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622. Uno de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622 está configurado para proporcionar el segundo medio de refrigeración al segundo microcanal 611, y el otro de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622 está configurado para recoger el segundo medio de refrigeración que fluye a través del segundo microcanal 611. En este caso, el segundo microcanal 611 puede tener una trayectoria de flujo en forma de U.

1.4 PRIMER TUBO DE RECOGIDA DE FLUIDO RODEADO O ENCAMISADO POR EL SEGUNDO TUBO DE RECOGIDA DE FLUIDO

Como se muestra en la Figura 6, el diámetro del segundo tubo de recogida de fluido 622 es menor que el diámetro del primer tubo de recogida de fluido 621. El primer tubo de recogida de fluido 621 rodea el exterior del segundo tubo de recogida de fluido 622. El primer microcanal 610 se extiende a través de la pared lateral del primer tubo de recogida de fluido 621 y se inserta en el primer tubo de recogida de fluido 621. El segundo microcanal 611 se extiende a través de la pared lateral del primer tubo de recogida de fluido 621 y la pared lateral del segundo tubo de recogida de fluido 622 y se inserta en el segundo tubo de recogida de fluido 622. En algunas realizaciones, el segundo tubo de recogida de fluido 622 puede rodear un exterior del primer tubo de recogida de fluido 621. En este caso, el segundo microcanal 611 se extiende a través de la pared lateral del segundo tubo de recogida de fluido 622 y se inserta en el segundo tubo de recogida de fluido 622. El primer microcanal 610 se extiende a través de la pared lateral del segundo tubo de recogida de fluido 622 y la pared lateral del primer tubo de recogida de fluido 621 y se inserta en el primer tubo de recogida de fluido 621.

En comparación con el conjunto de tubos de recogida de fluido 62 mostrado en la Figura 4, en la presente realización, el encamisado permite reducir el tamaño del conjunto de tubos de recogida de fluido 62.

En algunas realizaciones, los dos primeros tubos de recogida de fluido 621 pueden estar encamisados uno dentro del otro, o los dos segundos tubos de recogida de fluido 622 pueden estar encamisados uno dentro del otro. En este caso, un extremo del primer microcanal 610 se extiende a través de la pared lateral de un primer tubo exterior de recogida de fluido 621 y se inserta en el primer tubo exterior de recogida de fluido 621. El otro extremo del primer microcanal 610 se extiende a través de la pared lateral dentro de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621 y se inserta en un primer tubo interior de recogida de fluido 621. El primer tubo exterior de recogida de fluido 621 está configurado para proporcionar el primer medio de refrigeración al primer microcanal 610, y el primer tubo interior de recogida de fluido 621 está configurado para recoger el primer medio de refrigeración que fluye a través del primer microcanal 610. Alternativamente, el primer tubo interior de recogida de fluido 621 está configurado para proporcionar el primer medio de refrigeración al primer microcanal 610, y el primer tubo exterior de recogida de fluido 621 está configurado para recoger el primer medio de refrigeración que fluye a través del primer microcanal 610. En este caso, el primer microcanal 610 puede tener una trayectoria de flujo en forma de U.

Alternativamente, un extremo del segundo microcanal 611 se extiende a través de la pared lateral de un segundo tubo exterior de recogida de fluido 622 y se inserta en el segundo tubo exterior de recogida de fluido 622. El otro extremo del segundo microcanal 611 se extiende a través de la pared lateral dentro de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622 y se inserta en un segundo tubo interior de recogida de fluido 622. El segundo tubo exterior de recogida de fluido 622 está configurado para proporcionar el segundo medio de refrigeración al segundo microcanal 611, y el segundo tubo interior de recogida de fluido 622 está configurado para recoger el segundo medio de refrigeración que fluye a través del segundo microcanal 611. Alternativamente, el segundo tubo interior de recogida de fluido 622 está configurado para proporcionar el segundo medio de refrigeración al segundo microcanal 611, y el segundo tubo exterior de recogida de fluido 622 está configurado para recoger el segundo medio de refrigeración que fluye a través del segundo microcanal 611. En este caso, el segundo microcanal 611 puede tener una trayectoria de flujo en forma de U.

2. INTERCAMBIADOR DE CALOR CON TUBOS ENCAMISADOS

Como se muestra en la Figura 7, el intercambiador de calor 6 incluye el cuerpo de intercambio de calor 61. El cuerpo de intercambio de calor incluye un primer cuerpo tubular 614 y un segundo cuerpo tubular 615, y el primer cuerpo tubular 614 y el segundo cuerpo tubular 615 están encamisados uno dentro del otro. El primer cuerpo tubular 614 define una pluralidad de primeros microcanales 610, y el segundo cuerpo tubular 615 define una pluralidad de segundos microcanales 611. La pluralidad de primeros microcanales 610 y la pluralidad de segundos microcanales 611 pueden ser idénticos a los microcanales 612 mostrados en la Figura 2. Por lo tanto, la longitud del cuerpo de intercambio de calor 61 puede reducirse, de modo que el tamaño del intercambiador de calor 6 puede reducirse.

La pluralidad de primeros microcanales 610 del primer cuerpo tubular 614 sirven como primeros canales de intercambio de calor 610 del intercambiador de calor 6, y la pluralidad de segundos microcanales 611 del segundo cuerpo tubular 615 sirven como segundos canales de intercambio de calor 611 del intercambiador de calor 6. La dirección de extensión de los primeros microcanales 610 puede ser paralela a la dirección de extensión de los segundos microcanales 611. Por ejemplo, la dirección de extensión de los primeros microcanales 610 es la misma que la dirección de extensión de los segundos microcanales 611.

En la presente realización, el primer cuerpo tubular 614 rodea un exterior del segundo cuerpo tubular 615. Una superficie exterior del primer cuerpo tubular 614 está dispuesta con al menos una superficie plana 616 para formar una superficie de contacto de intercambio de calor del primer cuerpo tubular 614, como se muestra en la Figura 8. Se pueden disponer elementos de disipación de calor o elementos electrónicos en la superficie plana 616 para facilitar su disposición. En algunas realizaciones, el segundo cuerpo tubular 615 puede rodear un lado exterior del primer cuerpo tubular 614.

En el sistema de aire acondicionado de la Figura 1, el primer medio de refrigeración fluye a través de la pluralidad de primeros microcanales 610, y el segundo medio de refrigeración fluye a través de la pluralidad de segundos

microcanales 611. El primer medio de refrigeración puede estar en fase líquida, y el segundo medio de refrigeración puede estar en fase gas-líquido. Mientras el segundo medio de refrigeración fluye a lo largo de la pluralidad de segundos microcanales 611, el segundo medio de refrigeración absorbe calor del primer medio de refrigeración en la pluralidad de primeros microcanales 610 y puede gasificarse para subenfriar aún más el primer medio de refrigeración.

5 En algunas realizaciones, el primer medio de refrigeración y el segundo medio de refrigeración pueden configurarse de otras maneras como se ha descrito anteriormente.

10 En comparación con el intercambiador de calor 6 de la Figura 2, en la presente realización, se aumenta el área de la sección transversal del cuerpo de intercambio de calor 61 y se puede reducir la pérdida de presión del medio de refrigeración. Además, el primer cuerpo tubular 614 rodea el exterior del segundo cuerpo tubular 615, por lo que se puede aumentar el área de intercambio de calor de la pluralidad de primeros microcanales 610 y la pluralidad de segundos microcanales 611, y se puede mejorar la eficiencia de intercambio de calor entre el primer canal de intercambio de calor 610 y el segundo canal de intercambio de calor 611.

15 Como se muestra en la Figura 4, el intercambiador de calor 6 puede incluir además el conjunto de tubos de recogida de fluido 62. El conjunto de tubos de recogida de fluido 62 puede incluir un primer tubo de recogida de fluido 621 y un segundo tubo de recogida de fluido 622. El primer tubo de recogida de fluido 621 tiene un primer canal de recogida de fluido, y el segundo tubo de recogida de fluido 622 tiene un segundo canal de recogida de fluido. La sección transversal del intercambiador de calor 6 puede tener forma de I. Por ejemplo, el intercambiador de calor 6 tiene la sección transversal a lo largo de la dirección en la que fluye el medio de refrigeración en el cuerpo de intercambio de calor 61, y la sección transversal puede tener forma de I. En algunas realizaciones, la sección transversal puede tener forma de L, forma de U, forma de G, circular, etc.

20 El primer canal de recogida de fluido está en comunicación con el primer microcanal 610, de modo que el primer medio de refrigeración puede proporcionarse a la pluralidad de primeros microcanales 610 a través del primer canal de recogida de fluido; y/o el primer medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de primeros microcanales 610 puede recogerse. Dos primeros tubos de recogida de fluido 621 están dispuestos y conectados a dos extremos del primer cuerpo tubular 614, respectivamente. De esta manera, el primer medio de refrigeración puede proporcionarse a la pluralidad de primeros microcanales 610 a través de uno de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621, y el primer medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de primeros microcanales 610 puede recogerse a través del otro de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621.

25 El segundo canal de recogida de fluido está en comunicación con el segundo microcanal 611, de modo que el segundo medio de refrigeración puede proporcionarse a la pluralidad de segundos microcanales 611 a través del segundo canal de recogida de fluido; y/o el segundo medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de segundos microcanales 611 puede recogerse. Dos segundos tubos de recogida de fluido 622 están dispuestos y conectados a dos extremos del segundo cuerpo tubular 615, respectivamente. De esta manera, el segundo medio de refrigeración puede proporcionarse a la pluralidad de segundos microcanales 611 a través de uno de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622, y el segundo medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de segundos microcanales 611 puede recogerse a través del otro de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622.

35 En algunas realizaciones, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede incluir al menos dos conjuntos de primeros cuerpos tubulares 614 y segundos cuerpos tubulares 615. Uno de los al menos dos conjuntos de primeros cuerpos tubulares 614 y segundos cuerpos tubulares 615 puede estar separado de otro de los al menos dos conjuntos de primeros cuerpos tubulares 614 y segundos cuerpos tubulares 615 en una dirección perpendicular a la dirección de extensión. Por ejemplo, los al menos dos conjuntos de primeros cuerpos tubulares 614 y los segundos cuerpos tubulares 615 pueden incluir un primer conjunto de primeros cuerpos tubulares 614 y los segundos cuerpos tubulares 615 y un segundo conjunto de primeros cuerpos tubulares 614 y los segundos cuerpos tubulares 615. Para el primer conjunto, los primeros cuerpos tubulares 614 y los segundos cuerpos tubulares 615 pueden estar encamisados unos dentro de otros. Para el segundo conjunto, los primeros cuerpos tubulares 614 y los segundos cuerpos tubulares 615 pueden estar encamisados unos dentro de otros. El primer conjunto de primeros cuerpos tubulares 614 y los segundos cuerpos tubulares 615 pueden estar separados del segundo conjunto de primeros cuerpos tubulares 614 y los segundos cuerpos tubulares 615, en la dirección perpendicular a la dirección de extensión.

40 Para los al menos dos conjuntos de primeros cuerpos tubulares 614 y segundos cuerpos tubulares 615, los mismos extremos de los primeros cuerpos tubulares 614 están conectados a un primer tubo de recogida de fluido 621, y los mismos extremos de los segundos cuerpos tubulares 615 están conectados a un segundo tubo de recogida de fluido 622, de modo que se pueden reducir los costes.

45 Los tubos de recogida de fluido del conjunto de tubos de recogida de fluido 62 pueden configurarse de cualquiera de las maneras descritas anteriormente. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, el primer tubo de recogida de fluido 621 está separado del segundo tubo de recogida de fluido 622, el divisor de flujo 624 está dispuesto dentro del tubo principal de recogida de fluido 623, o el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622 están encamisados uno dentro del otro. En este caso, el primer cuerpo tubular 614, el primer microcanal 610 dispuesto con el primer cuerpo tubular 614, el segundo cuerpo tubular 615 y el segundo microcanal 611 dispuesto

con el segundo cuerpo tubular 615 pueden acoplarse con el tubo de recogida de fluido de las formas mencionadas anteriormente, que no se describirán repetidamente en el presente documento.

3. INTERCAMBIADOR DE CALOR QUE TIENE UN PRIMER CUERPO DE PLACA Y UN SEGUNDO CUERPO DE PLACA LAMINADOS ENTRE SÍ

Como se muestra en la Figura 9, el intercambiador de calor 6 incluye un cuerpo de intercambio de calor 61. El cuerpo de intercambio de calor 61 incluye un primer cuerpo de placa 631 y un segundo cuerpo de placa 632, el primer cuerpo de placa 631 y el segundo cuerpo de placa 632 están laminados entre sí.

El primer cuerpo de placa 631 define una pluralidad de primeros microcanales 610, y el segundo cuerpo de placa 632 define una pluralidad de segundos microcanales 611. La pluralidad de primeros microcanales 610 y la pluralidad de segundos microcanales 611 pueden ser idénticos a los microcanales 612 mostrados en la Figura 2 y no se repetirán aquí. Por lo tanto, se puede reducir la longitud del cuerpo de intercambio de calor 61 y se puede reducir el tamaño del intercambiador de calor 6.

La pluralidad de primeros microcanales 610 del primer cuerpo de placa 631 sirven como primeros canales de intercambio de calor 610 del intercambiador de calor 6, y la pluralidad de segundos microcanales 611 del segundo cuerpo de placa 632 sirven como segundos canales de intercambio de calor 611 del intercambiador de calor 6. La dirección de extensión de los primeros microcanales 610 es paralela a la dirección de extensión de los segundos microcanales 611. Por ejemplo, la dirección de extensión de los primeros microcanales 610 es la misma que la dirección de extensión de los segundos microcanales 611. Dado que el primer cuerpo de placa 631 y el segundo cuerpo de placa 632 están laminados entre sí, se aumenta el área de contacto entre el primer cuerpo de placa 631 y el segundo cuerpo de placa 632 para aumentar el área de intercambio de calor entre el primer canal de intercambio de calor 610 y el segundo canal de intercambio de calor 611, de modo que se puede mejorar la eficiencia del intercambio de calor.

En el sistema de aire acondicionado de la Figura 1, el primer medio de refrigeración fluye a través de la pluralidad de primeros microcanales 610, y el segundo medio de refrigeración fluye a través de la pluralidad de segundos microcanales 611. El primer medio de refrigeración puede estar en fase líquida, y el segundo medio de refrigeración puede estar en fase gas-líquido. Mientras el segundo medio de refrigeración fluye a lo largo de la pluralidad de segundos microcanales 611, el segundo medio de refrigeración absorbe calor del primer medio de refrigeración en la pluralidad de primeros microcanales 610 y puede gasificarse para subenfriar aún más el primer medio de refrigeración. En algunas realizaciones, el primer medio de refrigeración y el segundo medio de refrigeración pueden configurarse de otras maneras como se ha descrito anteriormente.

En algunas realizaciones, pueden disponerse dos primeros cuerpos de placa 631, y el segundo cuerpo de placa 632 puede sujetarse entre los dos primeros cuerpos de placa 631. Por ejemplo, el primer cuerpo de placa 631, el segundo cuerpo de placa 632 y el primer cuerpo de placa 631 están dispuestos secuencialmente y están laminados. Dado que el segundo cuerpo de placa 632 está sujeto entre los dos primeros cuerpos de placa 631, el segundo medio de refrigeración del segundo cuerpo de placa 632 absorbe simultáneamente calor de los primeros medios de refrigeración de los dos primeros cuerpos de placa 631, de modo que los primeros medios de refrigeración de los dos primeros cuerpos de placa 631 pueden subenfriarse. Además, los elementos de disipación de calor o los elementos electrónicos pueden estar dispuestos para estar conectados térmicamente al primer cuerpo de placa 631. Por ejemplo, los elementos de disipación de calor o los elementos electrónicos pueden estar dispuestos sobre una superficie del primer cuerpo de placa 631 alejada del segundo cuerpo de placa 632 para facilitar la disposición. En una realización, los dos primeros cuerpos de placa 631 pueden ser dos placas separadas que son independientes entre sí. En algunas realizaciones, los dos primeros cuerpos de placa 631 pueden estar conectados entre sí para formar una estructura integral de una sola pieza, en forma de U. En este caso, los primeros microcanales 610 en los dos primeros cuerpos de placa 631 se comunican entre sí en la estructura en forma de U, de modo que n entradas y una salida de los primeros microcanales 610 están situadas en un mismo lado del cuerpo de intercambio de calor 61.

En algunas realizaciones, pueden disponerse dos segundos cuerpos de placa 632. El primer cuerpo de placa 631 puede estar sujeto entre los dos segundos cuerpos de placa 632. En este caso, los elementos de disipación de calor o los elementos electrónicos pueden estar dispuestos para estar conectados térmicamente al segundo cuerpo de placa 632.

Como se muestra en la Figura 10, el intercambiador de calor 6 puede incluir además el conjunto de tubos de recogida de fluido 62. El conjunto de tubos de recogida de fluido 62 puede incluir un primer tubo de recogida de fluido 621 y un segundo tubo de recogida de fluido 622. El primer tubo de recogida de fluido 621 tiene un primer canal de recogida de fluido, y el segundo tubo de recogida de fluido 622 tiene un segundo canal de recogida de fluido. El intercambiador de calor 6 tiene la sección transversal a lo largo de la dirección en la que fluye el medio de refrigeración en el cuerpo de intercambio de calor 61, y la sección transversal puede tener forma de I. En algunas realizaciones, la sección transversal puede tener forma de L, forma de U, forma de G, circular, etc.

El primer canal de recogida de fluido está en comunicación con el primer microcanal 610, de modo que el primer medio de refrigeración puede proporcionarse a la pluralidad de primeros microcanales 610 a través del primer canal de recogida de fluido; y/o el primer medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de primeros microcanales 610 puede recogerse. Dos primeros tubos de recogida de fluido 621 están dispuestos y conectados a dos extremos del primer cuerpo de placa 631, respectivamente. De esta manera, el primer medio de refrigeración puede proporcionarse a la pluralidad de primeros microcanales 610 a través de uno de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621, y el primer medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de primeros microcanales 610 puede recogerse a través del otro de los dos primeros tubos de recogida de fluido 621.

El segundo canal de recogida de fluido está en comunicación con el segundo microcanal 611, de modo que el segundo medio de refrigeración puede proporcionarse a la pluralidad de segundos microcanales 611 a través del segundo canal de recogida de fluido; y/o el segundo medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de segundos microcanales 611 puede recogerse. Dos segundos tubos de recogida de fluido 622 están dispuestos y conectados a dos extremos del segundo cuerpo de placa 632, respectivamente. De esta manera, el segundo medio de refrigeración puede proporcionarse a la pluralidad de segundos microcanales 611 a través de uno de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622, y el segundo medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de segundos microcanales 611 puede recogerse a través del otro de los dos segundos tubos de recogida de fluido 622.

En algunas realizaciones, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede incluir al menos dos conjuntos de primeros cuerpos de placa 631 y segundos cuerpos de placa 632. Un conjunto de los al menos dos conjuntos de primeros cuerpos de placa 631 y segundos cuerpos de placa 632 puede estar separado de otro conjunto de los al menos dos conjuntos de primeros cuerpos de placa 631 y segundos cuerpos de placa 632 en una dirección perpendicular a la dirección de extensión. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 10, el cuerpo de intercambio de calor 61 incluye tres conjuntos de primeros cuerpos de placa 631 y segundos cuerpos de placa 632. Los tres conjuntos pueden estar separados entre sí a lo largo de la dirección de extensión del primer microcanal 610 o a lo largo de la dirección perpendicular a la dirección de extensión del segundo microcanal 611.

Para los al menos dos conjuntos de primeros cuerpos de placa 631 y segundos cuerpos de placa 632, los mismos extremos de los primeros cuerpos de placa 631 están conectados a un primer tubo de recogida de fluido 621, y los mismos extremos de los segundos cuerpos de placa 632 están conectados a un segundo tubo de recogida de fluido 622. Por ejemplo, los mismos extremos de todos los primeros cuerpos de placa 631 del cuerpo de intercambio de calor 61 están conectados a un primer tubo de recogida de fluido 621, de modo que se pueden reducir los costes.

En la presente realización, el primer tubo de recogida de fluido 621 está separado del segundo tubo de recogida de fluido 622. El segundo cuerpo de placa 632 se extiende a través del primer tubo de recogida de fluido 621 y se inserta en el segundo tubo de recogida de fluido 622. El primer tubo de recogida de fluido 621 está dispuesto entre el segundo tubo de recogida de fluido 622 y el cuerpo de intercambio de calor 61. El segundo cuerpo de placa 632 se extiende a través del primer tubo de recogida de fluido 621 y se inserta y suelda al segundo tubo de recogida de fluido 622. El primer cuerpo de placa 631 se inserta y suelda al primer tubo de recogida de fluido 621. En algunas realizaciones, el primer cuerpo de placa 631 se extiende a través del segundo tubo de recogida de fluido 622 para conectarse adicionalmente al primer tubo de recogida de fluido 621.

La distancia entre el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622 es $R-2R$. R es la dimensión transversal máxima del primer tubo de recogida de fluido 621 a lo largo de una dirección de separación entre el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622. Cada una de las secciones transversales del primer tubo de recogida de fluido 621 y la sección transversal del segundo tubo de recogida de fluido 622 pueden ser circulares. R puede ser un diámetro del primer tubo de recogida de fluido 621 o un diámetro del segundo tubo de recogida de fluido 622. Además, como se ha descrito anteriormente, cuando la sección transversal del primer tubo de recogida de fluido 621 y la sección transversal del segundo tubo de recogida de fluido 622 no son circulares, R es el diámetro de la circunferencia del primer tubo de recogida de fluido 621 o el diámetro de la circunferencia del segundo tubo de recogida de fluido 622.

Los tubos de recogida de fluido del conjunto de tubos de recogida de fluido 62 pueden configurarse de cualquiera de las maneras descritas anteriormente. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, el divisor de flujo 624 está dispuesto dentro del tubo principal de recogida de fluido 623, o el primer tubo de recogida de fluido 621 y el segundo tubo de recogida de fluido 622 están encamisados uno dentro del otro. En este caso, el primer cuerpo de placa 631, el primer microcanal 610 dispuesto con el primer cuerpo de placa 631, el segundo cuerpo de placa 633 y el segundo microcanal 611 dispuesto con el segundo cuerpo de placa 632 pueden acoplarse con el tubo de recogida de fluido de las formas mencionadas anteriormente, que no se describirán repetidamente en el presente documento.

4. INTERCAMBIADOR DE CALOR QUE SIRVE COMO MIEMBRO DE DISIPACIÓN DE CALOR

En la presente divulgación, el intercambiador de calor 6 descrito anteriormente puede servir como miembro de disipación de calor (descrito en lo sucesivo en el presente documento como el miembro de disipación de calor 6). El miembro de disipación de calor 6 incluye un cuerpo de intercambio de calor 61 y un conjunto de tubos de recogida de fluido 62. El miembro de disipación de calor 6 está dispuesto en una caja de control eléctrico 7 para disipar el calor de

la caja de control eléctrico 7 y de los componentes electrónicos 71 dispuestos dentro de la caja de control eléctrico 7. Cabe señalar que el miembro de disipación de calor 6 mencionado en el presente documento incluirá las diversas formas de intercambiadores de calor descritas anteriormente, y no se limitará a una realización particular.

5 Como se muestra en la Figura 11, la caja de control eléctrico 7 puede incluir un cuerpo de caja 72 y el elemento electrónico 71. El cuerpo de caja 72 define una cavidad de montaje 721, y el elemento electrónico 71 se recibe en la cavidad de montaje 721. El cuerpo de caja 72 está hecho de una plancha metálica. El elemento electrónico 71 en la cavidad de montaje 721 puede ser un compresor, un ventilador, un condensador, un control eléctrico y un inductor de modo común.

10 Como se muestra en la Figura 11, el cuerpo de caja 72 incluye una placa superior (no mostrada en los dibujos, dispuesta opuesta a una placa inferior 723 para cubrir una abertura de la cavidad de montaje 721), una placa inferior 723 y una placa lateral circunferencial 724. La placa superior y la placa inferior 723 son opuestas entre sí. La placa lateral circunferencial 724 está conectada a la placa superior y a la placa inferior 723, de modo que se define la cavidad de montaje 721.

15 En detalle, como se muestra en la Figura 11, la placa inferior 723 y la placa superior son rectangulares. Se pueden disponer cuatro placas laterales circunferenciales 724. Cada una de las cuatro placas laterales circunferenciales 724 está conectada a un lado correspondiente de la placa inferior 723 y a un lado correspondiente de la placa superior, de modo que las cuatro placas laterales circunferenciales 724, la placa inferior 723 y la placa superior forman conjuntamente la caja de control eléctrico rectangular 7. La longitud de un lado largo de la placa inferior 723 es la longitud de la caja de control eléctrico 7, y la longitud de un lado corto de la placa inferior 723 es la anchura de la caja de control eléctrico 7. La altura de la placa lateral circunferencial 724 perpendicular a la placa inferior 723 es la altura de la caja de control eléctrico 7. Como se muestra en la Figura 11, la longitud de la caja de control eléctrico 7 en una dirección X es la longitud de la caja de control eléctrico 7, la longitud de la caja de control eléctrico 7 en una dirección Y es la altura de la caja de control eléctrico 7, y la longitud de la caja de control eléctrico 7 en una dirección Z es la anchura de la caja de control eléctrico 7.

20 En algunas realizaciones, la forma de la placa inferior 723 y la forma de la placa superior del cuerpo de caja 72 pueden ser circulares, trapezoidales, triangulares, etc. Las placas laterales circunferenciales 724 están dispuestas alrededor de una circunferencia exterior de la placa inferior 723 para formar cualquier forma de la caja de control eléctrico 7. La forma de la caja de control eléctrico 7 puede determinarse basándose en las demandas, y no estará limitada por la presente divulgación.

25 El acoplamiento detallado entre el miembro de disipación de calor 6 y la caja de control eléctrico 7 se describirá en las siguientes realizaciones.

5. CUERPO DE INTERCAMBIO DE CALOR EN FORMA DE L Y EN FORMA DE U

30 Normalmente, el cuerpo de intercambio de calor 61 es recto, como se muestra en la Figura 10, el cuerpo de intercambio de calor 61 tiene una longitud total, una anchura total y una altura total. La longitud total es la longitud del cuerpo de intercambio de calor 61 en la dirección de extensión, es decir, la longitud del cuerpo de intercambio de calor 61 a lo largo de la dirección X mostrada en la Figura 10. La anchura total es la longitud del cuerpo de intercambio de calor 61 en una dirección perpendicular a la dirección de extensión y perpendicular a un plano en el que está dispuesto el cuerpo de intercambio de calor 61, es decir, la longitud del cuerpo de intercambio de calor 61 a lo largo de la dirección Y mostrada en la Figura 10. La altura total es la longitud del cuerpo de intercambio de calor 61 en la dirección Z mostrada en la Figura 10.

35 El plano en donde se dispone el cuerpo de intercambio de calor 61 se refiere a un plano en donde se dispone el conjunto de tubos de recogida de fluido 62, es decir, el plano XOZ mostrado en la Figura 10.

40 Para garantizar el efecto de intercambio de calor del miembro de disipación de calor 6, cuando el tamaño de la sección transversal del miembro de disipación de calor 6 permanece sin cambios, es necesario aumentar la longitud de extensión del cuerpo de intercambio de calor 61 para aumentar el área de intercambio de calor, de modo que se pueda mejorar el efecto de intercambio de calor. Cuando el cuerpo de intercambio de calor 61 está configurado como una tira recta, la longitud total del cuerpo de intercambio de calor 61 puede ser grande, el tamaño de la caja de control eléctrico 7, que está acoplada con el miembro de disipación de calor 6, puede ser grande, y la caja de control eléctrico 7 puede no estar configurada para ser miniaturizada.

45 Por lo tanto, como se muestra en las Figuras 11 y 12, con el fin de reducir la longitud total del cuerpo de intercambio de calor 61, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede estar configurado para incluir una primera parte de extensión 617 y una segunda parte de extensión 618. La segunda parte de extensión 618 está conectada a un extremo de la primera parte de extensión 617 y está doblada hacia un lado de la primera parte de extensión 617.

50 En la presente realización, el cuerpo de intercambio de calor 61 está doblado, y la primera parte de extensión 617 está conectada a la segunda parte de extensión 618 y doblada hacia esta. De esta manera, el cuerpo de intercambio de

calor 61 tiene una longitud de extensión suficiente, pero la longitud total del cuerpo de intercambio de calor 61 puede reducirse. Por lo tanto, la longitud de la caja de control eléctrico 7, que está acoplada con el miembro de disipación de calor 6, en la dirección X puede reducirse, de modo que el tamaño de la caja de control eléctrico 7 puede reducirse.

5 En la presente realización, como se muestra en las Figuras 11 y 12, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede estar dispuesto en la placa inferior 723 de la caja de control eléctrico 7.

10 En detalle, la primera parte de extensión 617 puede ser paralela a la placa inferior 723, de modo que la longitud de la placa inferior 723 en la dirección longitudinal pueda aplicarse completamente para permitir que se maximice la longitud del cuerpo de intercambio de calor 61, mejorando el efecto de intercambio de calor. La segunda parte de extensión 618 puede ser paralela a la placa lateral circunferencial 724 con el fin de reducir el espacio ocupado por la segunda parte de extensión 618 en la dirección X.

15 En algunas realizaciones, la primera parte de extensión 617 puede estar en contacto con la placa inferior 723 o puede estar separada de ella. La segunda parte de extensión 618 puede estar en contacto con la placa lateral circunferencial 724 o separada de ella. La presente divulgación no limita las posiciones relativas entre las partes de extensión y las placas.

20 En algunas realizaciones, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede estar dispuesto en la placa lateral circunferencial 724 de la caja de control eléctrico 7. En detalle, la primera parte de extensión 617 puede ser paralela a una de las cuatro placas laterales circunferenciales 724, y la segunda parte de extensión 618 puede ser paralela a otra de las cuatro placas laterales circunferenciales 724, y la otra de las cuatro placas laterales circunferenciales 724 puede ser adyacente a la placa lateral circunferencial 724 paralela a la primera parte de extensión 617. De esta manera, el miembro de disipación de calor 6 puede estar dispuesto en un lado de la cavidad de montaje 721.

25 En algunas realizaciones, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede fijarse en otras posiciones de la caja de control eléctrico 7 basándose en la disposición de los elementos electrónicos 71, etc. La presente divulgación no limita una posición en la que debe disponerse el cuerpo de intercambio de calor 61.

30 Además, como se muestra en la Figura 12, se pueden disponer más de una segunda parte de extensión 618. Una de las más de una segunda parte de extensión 618 puede estar conectada a uno de los dos extremos de la primera parte de extensión 617, de modo que el cuerpo de intercambio de calor 61 pueda tener forma de L.

35 Como se muestra en la Figura 12, se pueden disponer dos segundas partes de extensión 618. Las dos segundas partes de extensión 618 pueden estar conectadas a dos extremos de la primera parte de extensión 617, respectivamente, y pueden estar dobladas hacia un mismo lado de la primera parte de extensión 617.

40 En detalle, las dos segundas partes de extensión 618 pueden ser paralelas entre sí y pueden estar separadas entre sí, y las dos segundas partes de extensión 618 pueden estar dispuestas en extremos opuestos de la primera parte de extensión 617, de modo que la longitud total del cuerpo de intercambio de calor 61 pueda reducirse, pero el efecto de intercambio de calor del cuerpo de intercambio de calor 61 pueda mantenerse, y se puede reducir el tamaño del miembro de disipación de calor 6. Además, a diferencia de la disposición de las dos segundas partes de extensión 618 en lados opuestos de la primera parte de extensión 617, en la presente realización, las dos segundas partes de extensión 618 pueden estar dobladas y dispuestas en un mismo lado de la primera parte de extensión 617, de modo que se pueda reducir la anchura total del miembro de disipación de calor 6.

45 Además, las dos segundas partes de extensión 618 pueden ser perpendiculares a la primera parte de extensión 617 para formar un cuerpo de intercambio de calor en forma de U 61. De esta manera, se puede reducir la longitud total del cuerpo de intercambio de calor 61 y se puede reducir el espacio ocupado por las segundas partes de extensión 618 en la dirección X, de modo que las dos segundas partes de extensión 618 no interfieran con los elementos electrónicos 71 dispuestos dentro de la cavidad de montaje 721.

50 En algunas realizaciones, las dos segundas partes de extensión 618 pueden estar inclinadas con respecto a la primera parte de extensión 617, un ángulo en el que una de las dos segundas partes de extensión 618 está inclinada con respecto a la primera parte de extensión 617 puede ser diferente de otro ángulo en el que la otra de las dos segundas partes de extensión 618 está inclinada con respecto a la primera parte de extensión 617. De esta manera, se puede reducir la anchura total de la caja de control eléctrico 7.

55 Además, una longitud de extensión de la primera parte de extensión 617 puede ser mayor que una longitud de extensión de la segunda extensión 618, de modo que la primera parte de extensión 617 pueda estar dispuesta a lo largo de la longitud de la caja de control eléctrico 7, y la segunda parte de extensión 618 pueda estar dispuesta a lo largo de la anchura o la altura de la caja de control eléctrico 7.

60 Además, como se muestra en la Figura 11, un miembro de disipación de calor 6 puede recibirse en la cavidad de montaje 721. El miembro de disipación de calor 6 puede recibirse en la cavidad de montaje 721 que se extiende a lo

65

largo de la longitud del cuerpo de caja 72. En algunas realizaciones, el miembro de disipación de calor 6 puede recibirse en la cavidad de montaje 721 que se extiende a lo largo de la altura del cuerpo de caja 72.

5 En algunas realizaciones, al menos dos miembros de disipación de calor 6 pueden recibirse en la cavidad de montaje 721. Por ejemplo, el número de miembros de disipación de calor 6 puede ser dos, tres, cuatro, cinco, etc. Al disponer un mayor número de miembros de disipación de calor 6, se puede mejorar el efecto de disipación de calor de la caja de control eléctrico 7.

10 En detalle, se pueden recibir dos miembros de disipación de calor 6 en la cavidad de montaje 721. Dos cuerpos de intercambio de calor 61 de los dos miembros de disipación de calor 6 pueden tener forma de L. Los dos miembros de disipación de calor 6 pueden estar separados entre sí a lo largo de la dirección longitudinal (dirección X) de la caja de control eléctrico 7. Es decir, la primera parte de extensión 617 de uno de los dos miembros de disipación de calor 6 puede estar separada de la primera parte de extensión 617 del otro de los dos miembros de disipación de calor 6, a lo largo de la dirección longitudinal (dirección X) de la caja de control eléctrico 7. Para uno de los dos elementos de disipación de calor 6, las segundas partes de extensión 618 pueden estar dispuestas en un lado de la primera parte de extensión 617 alejado de la primera parte de extensión 617 del otro de los dos elementos de disipación de calor 6. De esta manera, los dos elementos de disipación de calor 6 no pueden interferir con los elementos electrónicos 71 recibidos en la cavidad de montaje 721.

20 En algunas realizaciones, los dos miembros de disipación de calor 6 pueden estar dispuestos uno al lado del otro y separados entre sí a lo largo de la dirección de la anchura (dirección Z) de la caja de control eléctrico 7. Es decir, la primera parte de extensión 617 de cada uno de los dos miembros de disipación de calor 6 se extiende a lo largo de la dirección longitudinal (dirección X) de la caja de control eléctrico 7, y la primera parte de extensión 617 de uno de los dos miembros de disipación de calor 6 y la primera parte de extensión 617 del otro de los dos miembros de disipación de calor 6 pueden estar dispuestas una al lado de la otra y pueden estar separadas entre sí. Para cada uno de los dos miembros de disipación de calor 6, las segundas partes de extensión 618 pueden estar dispuestas en un mismo lado o en lados diferentes de la primera parte de extensión 617 correspondiente.

5.1 SOPORTE DE FIJACIÓN

30 En la técnica, dado que el economizador dispuesto dentro de la caja de control eléctrico 7 puede ser de gran tamaño y puede tener una forma irregular, una estructura de fijación del economizador puede ser complicada y puede no montarse de manera eficiente. En la presente divulgación, el miembro de disipación de calor 6 puede tener forma de placa, de modo que el miembro de disipación de calor 6 puede montarse y fijarse fácilmente, mejorando la eficiencia de montaje.

35 En la presente realización, como se muestra en la Figura 14, la caja de control eléctrico 7 puede incluir un soporte de fijación 73, y el soporte de fijación 73 puede estar conectado entre el cuerpo de intercambio de calor 61 y el cuerpo de caja 72 para permitir que el cuerpo de intercambio de calor 61 se disponga de manera fija dentro de la caja de control eléctrico 7.

40 En las presentes realizaciones, el soporte de fijación 73 puede conectarse entre la primera parte de extensión 617 y la placa lateral circunferencial 724. Alternativamente, el soporte de fijación 73 puede conectarse entre la segunda parte de extensión 618 y la placa lateral circunferencial 724. Las estructuras de conexión de las dos disposiciones anteriores pueden ser sustancialmente las mismas. A continuación, se puede tomar como ejemplo el soporte de fijación 73 conectado entre la primera parte de extensión 617 y la placa lateral circunferencial 724 para ilustrar la estructura de conexión del cuerpo de intercambio de calor 61 y el cuerpo de caja 72.

50 Como se muestra en la Figura 14, el soporte de fijación 73 puede incluir una primera parte de fijación 731 y una segunda parte de fijación 732. La primera parte de fijación 731 puede doblarse hacia la segunda parte de fijación 732. La primera parte de fijación 731 puede soldarse a la primera parte de extensión 617, y la segunda parte de fijación 732 puede fijarse a la placa lateral circunferencial 724.

55 En detalle, la primera parte de fijación 731 puede soldarse a una de las superficies principales del cuerpo de intercambio de calor 61 para aumentar el área de soldadura entre el soporte de fijación 73 y el cuerpo de intercambio de calor 61, mejorando la resistencia de la soldadura. Al soldar la primera parte de fijación 731 a la primera parte de extensión 617, la primera parte de extensión 617 puede no necesitar definir ningún orificio, de modo que los microcanales definidos en el cuerpo de intercambio de calor 61 no se interrumpen. La segunda parte de fijación 732 puede conectarse a la placa lateral circunferencial 724 mediante tornillos, broches o pegamento, de modo que el miembro de disipación de calor 6 pueda mantenerse o sustituirse fácilmente.

60 La superficie principal del cuerpo de intercambio de calor 61 se refiere a una superficie del cuerpo de intercambio de calor 61 que tiene una gran área. En esta realización, como se muestra en la Figura 10, la superficie principal del cuerpo de intercambio de calor 61 se refiere a una superficie paralela al plano XOZ.

65

En algunas realizaciones, como se muestra en la Figura 14, la segunda parte de fijación 732 está conectada verticalmente a la primera parte de fijación 731, de modo que se puede formar un soporte de fijación en forma de L 73. Al conectar la primera parte de fijación 731 verticalmente a la segunda parte de fijación 732, las fuerzas aplicadas al soporte de fijación 73 se pueden distribuir uniformemente sobre el soporte de fijación 73.

Alternativamente, como se muestra en la Figura 15, el soporte de fijación 73 puede incluir una primera parte fija 731, una segunda parte fija 732 y una tercera parte fija 733. La primera parte fija 731, la segunda parte fija 732 y la tercera parte fija 733 pueden estar conectadas entre sí, y una parte de conexión entre dos de las partes puede estar doblada. La primera parte fija 731 y la tercera parte fija 733 pueden estar separadas entre sí y conectadas a la placa inferior 723. La segunda parte fija 732 y la placa inferior 723 pueden estar separadas entre sí para definir de forma cooperativa una ranura de sujeción 734. La primera parte de extensión 617 puede estar soldada a un lado de la segunda parte fija 732 alejado de la ranura de sujeción 734. En este caso, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede estar separado de la placa inferior 723, de modo que el contacto entre el cuerpo de intercambio de calor 61 y la caja de control eléctrico 7 pueda interrumpirse, se pueda evitar el intercambio de calor entre el cuerpo de intercambio de calor 61 y la caja de control eléctrico 7, y no se reduzca la eficiencia de disipación de calor del miembro de disipación de calor 6.

En detalle, la primera parte fija 731 y la tercera parte fija 733 pueden estar dobladas hacia los extremos opuestos de la segunda parte fija 732 y conectadas a ellos, y pueden estar dispuestas en un mismo lado de la segunda parte fija 732, de modo que se defina una ranura de sujeción 734 en forma de C. Un extremo de la primera parte fija 731 alejado de la segunda parte fija 732 y un extremo de la tercera parte fija 733 alejado de la segunda parte fija 732 pueden estar conectados a la placa inferior 723. La forma de conexión entre la segunda parte fija 732 y el cuerpo de intercambio de calor 61 puede ser la misma que la descrita en las realizaciones anteriores y puede hacerse referencia a estas. La forma de conexión de la primera parte de fijación 731 y la tercera parte de fijación 733 a la placa inferior 723 puede ser la misma que la de las realizaciones descritas anteriormente y puede referirse a ellas. Las formas de conexión no se repetirán en el presente documento.

En algunas realizaciones, la primera parte de extensión 617 puede estar sujeta en la ranura de sujeción 734. La primera parte de extensión 617 puede hacer tope contra la placa inferior 723 y la segunda parte de fijación 732 en dos lados opuestos a lo largo de la dirección de anchura total del cuerpo de intercambio de calor 61. La primera parte de extensión 617 puede hacer tope contra la primera parte de fijación 731 y la tercera parte de fijación 733 en dos lados opuestos a lo largo de la dirección de altura total del cuerpo de intercambio de calor 61. De esta manera, la primera parte de extensión 617 puede fijarse. El cuerpo de intercambio de calor 61 puede fijarse mediante abrazaderas, de modo que el cuerpo de intercambio de calor 61 no pueda dañarse y que el cuerpo de intercambio de calor 61 pueda repararse o sustituirse fácilmente.

Cualquier experto en la técnica comprenderá que los soportes de fijación mencionados anteriormente pueden aplicarse para fijar los miembros de disipación de calor en cualquier forma divulgada en el presente documento, y que la posición en donde se fija el miembro de disipación de calor no está limitada en el presente documento.

5.2 MIEMBRO DE DISIPACIÓN DE CALOR DISPUESTO DENTRO DE LA CAJA DE CONTROL ELÉCTRICO

Además, como se muestra en la Figura 11, el elemento de disipación de calor 6 se recibe en la cavidad de montaje 721 de la caja de control eléctrico 7. En detalle, el elemento de disipación de calor 6 puede estar conectado térmicamente al elemento electrónico 71 recibido en la cavidad de montaje 721 para disipar el calor del elemento electrónico 71.

En detalle, como se describe en las realizaciones de la Figura 11, el elemento electrónico 71 puede estar conectado térmicamente con la primera parte de extensión 617 y/o la segunda parte de extensión 618. Cualquier experto en la técnica comprenderá que los elementos de disipación de calor en cualquiera de las formas divulgadas en el presente documento pueden recibirse dentro de la cavidad de montaje 721 de la caja de control eléctrico 7 o aplicarse para disipar el calor de la caja de control eléctrico 7, y pueden conectarse directa o indirectamente de forma térmicamente conductora al elemento electrónico 71.

Cuando el miembro de disipación de calor 6 se recibe en la cavidad de montaje 721, en la realización mostrada en la Figura 11, el elemento electrónico 71 puede estar conectado térmicamente de forma conductora a la primera parte de extensión 617. El elemento electrónico 71 y la segunda parte de extensión 618 pueden estar dispuestos en un mismo lado de la primera parte de extensión 617, de modo que la altura de la caja de control eléctrico 7, es decir, un tamaño a lo largo de la dirección Y, pueda reducirse.

En algunas realizaciones, el elemento electrónico 71 puede estar conectado térmicamente a la segunda parte de extensión 618, y puede estar dispuesto en un lado de la segunda parte de extensión 618 orientado hacia la primera parte de extensión 617, de modo que la longitud de la caja de control eléctrico 7, es decir, un tamaño a lo largo de la dirección X, pueda reducirse.

En algunas realizaciones, una parte del elemento electrónico 71 puede estar dispuesta en la primera parte de extensión 617, y otra parte del elemento electrónico 71 puede estar dispuesta en la segunda parte de extensión 618, de modo que el elemento electrónico 71 pueda distribuirse uniformemente.

5 Dado que el número de elementos electrónicos 71 puede ser grande, conectar cada uno de los numerosos elementos electrónicos 71 al cuerpo de intercambio de calor 61 puede hacer que los elementos electrónicos 71 se monten de forma complicada y que la eficiencia de montaje sea baja.

10 Por lo tanto, como se muestra en la Figura 11 y la Figura 16, se puede disponer una placa de fijación de disipación de calor 74 dentro de la caja de control eléctrico 7. Los elementos electrónicos 71 se pueden disponer en la placa de fijación de disipación de calor 74. Además, la placa de fijación de disipación de calor 74 puede estar dispuesta en el cuerpo de intercambio de calor 61, de modo que los elementos electrónicos 71 puedan estar conectados térmicamente al cuerpo de intercambio de calor 61 a través de la placa de fijación de disipación de calor 74. De esta manera, la eficiencia del montaje de los elementos electrónicos 71 puede mejorarse considerablemente.

15 En detalle, la placa de fijación de disipación de calor 74 puede estar dispuesta en la primera parte de extensión 617 y/o en la segunda parte de extensión 618, y los elementos electrónicos 71 pueden estar dispuestos en un lado de la placa de fijación de disipación de calor 74 alejado de la primera parte de extensión 617 y/o de la segunda parte de extensión 618.

20 Además, la placa de fijación de disipación de calor 74 puede estar dispuesta en la superficie principal del cuerpo de intercambio de calor 61 para aumentar el área de contacto entre la placa de fijación de disipación de calor 74 y el cuerpo de intercambio de calor 61, de modo que se pueda mejorar la eficiencia de intercambio de calor. Además, la superficie principal del cuerpo de intercambio de calor 61 puede proporcionar una superficie de soporte más grande para la placa de fijación de disipación de calor 74 y, por lo tanto, los elementos electrónicos 71 pueden disponerse de forma más estable.

25 La placa de fijación de disipación de calor 74 puede estar hecha de metal o aleación con mejor conductividad térmica. Por ejemplo, la placa de fijación de disipación de calor 74 puede estar hecha de aluminio, cobre, aleación de aluminio, etc., para mejorar la eficiencia de la conductividad térmica.

30 En algunas realizaciones, como se muestra en la Figura 17, el evacuador de calor 741 puede estar incrustado en la placa de fijación de disipación de calor 74. El evacuador de calor 741 puede estar configurado para conducir rápidamente el calor desde una fuente de calor concentrada de alta densidad a toda la superficie de la placa de fijación de disipación de calor 74, de modo que el calor pueda distribuirse uniformemente sobre la placa de fijación de disipación de calor 74 y pueda mejorarse el efecto de intercambio de calor entre la placa de fijación de disipación de calor 74 y el cuerpo de intercambio de calor 61.

35 Como se muestra en la parte superior de la Figura 17, el evacuador de calor 741 puede tener forma de tira larga. Se pueden disponer una pluralidad de evacuadores de calor 741. La pluralidad de evacuadores de calor 741 pueden estar dispuestos en paralelo y separados entre sí. Alternativamente, como se muestra en la parte inferior de la Figura 17, la pluralidad de evacuadores de calor 741 pueden estar conectados sucesivamente entre sí para formar un cuadrado o un marco, lo que no estará limitado por la presente solicitud.

45 **5.3 MIEMBRO DE DISIPACIÓN DE CALOR DISPUESTO FUERA DE LA CAJA DE CONTROL ELÉCTRICO**

50 Como se muestra en la Figura 18, el miembro de disipación de calor 6 puede estar dispuesto en un exterior de la caja de control eléctrico 7. El cuerpo de caja 72 de la caja de control eléctrico 7 puede definir un puerto de montaje 726, y los elementos electrónicos 71 pueden estar conectados térmicamente al miembro de disipación de calor 6 a través del puerto de montaje 726.

55 En detalle, como se muestra en la Figura 18, la placa de fijación de disipación de calor 74 puede estar conectada al miembro de disipación de calor 6 y cubrir el puerto de montaje 726. Los elementos electrónicos 71 pueden estar dispuestos en una superficie de la placa de fijación de disipación de calor 74 alejada del miembro de disipación de calor 6.

60 En algunas realizaciones, como se muestra en la Figura 19, el evacuador de calor 741 puede estar dispuesto para permitir que los elementos electrónicos 71 estén conectados térmicamente al miembro de disipación de calor 6. Por ejemplo, el evacuador de calor 741 puede incluir un extremo de absorción de calor 741a y un extremo de liberación de calor 741b. El extremo de absorción de calor 741a del evacuador de calor 741 puede insertarse dentro de la cavidad de montaje 721 y conectarse térmicamente a los elementos electrónicos 71 para absorber el calor de los elementos electrónicos 71. El extremo de liberación de calor 741b del evacuador de calor 741 puede estar dispuesto en el exterior de la caja de control eléctrico 7 y conectado térmicamente al miembro de disipación de calor 6, haciendo que el miembro de disipación de calor 6 disipe el calor del extremo de liberación de calor 741b del evacuador de calor 741.

65 **5.4 ALETA DE DISIPACIÓN DE CALOR**

Se puede generar una gran cantidad de calor mientras los elementos electrónicos 71 están funcionando, y la caja de control eléctrico 7 puede estar relativamente sellada. Cuando el calor de la caja de control eléctrico 7 no se puede liberar a tiempo, la temperatura en la cavidad de montaje 721 de la caja de control eléctrico 7 puede ser alta. Por lo tanto, los elementos electrónicos 71 pueden resultar dañados. Aunque el medio de refrigeración que fluye en el miembro de disipación de calor 6 dispuesto dentro de la cavidad de montaje 721 puede eliminar parte del calor, el rendimiento de disipación de calor de la caja de control eléctrico 7 puede seguir siendo deficiente.

Por lo tanto, como se muestra en la Figura 11 y la Figura 20, se puede disponer una aleta de disipación de calor 75 dentro de la caja de control eléctrico 7. La aleta de disipación de calor 75 puede estar conectada térmicamente al cuerpo de intercambio de calor 61, de modo que la superficie de contacto entre el cuerpo de intercambio de calor 61 y el aire en la caja de control eléctrico 7 pueda aumentarse gracias a la aleta de disipación de calor 75, mejorando el intercambio de calor con el aire, reduciendo la temperatura en la cavidad de montaje 721 y protegiendo los elementos eléctricos 71.

En algunas realizaciones, uno de los elementos electrónicos 71 y la aleta de disipación de calor 75 pueden estar dispuestos en la primera parte de extensión 617, y el otro de los elementos electrónicos 71 y la aleta de disipación de calor 75 pueden estar dispuestos en la segunda parte de extensión 618, de modo que el elemento electrónico 71 puede estar desalineado con la aleta de disipación de calor 75, y el elemento electrónico 71 no puede ser interferido por la aleta de disipación de calor 75. Además, la distancia entre el elemento electrónico 71 y la aleta de disipación de calor 75 puede ser grande, de modo que la temperatura del medio de refrigeración que entra en contacto con la aleta de disipación de calor 75 y el elemento electrónico 71 puede ser baja, y el efecto de disipación de calor del cuerpo de intercambio de calor 61 puede mejorarse.

Además, como se muestra en la Figura 20, se puede disponer una aleta de disipación de calor 75. El tamaño de la aleta de disipación de calor 75 en la dirección de la altura total del cuerpo de intercambio de calor 61 puede ser mayor que la altura total del cuerpo de intercambio de calor 61. La aleta de disipación de calor 75 puede estar conectada a la superficie del cuerpo de intercambio de calor 61 mediante soldadura, enlace o fijación. Se puede disponer un número menor de aletas de disipación de calor 75, y la aleta de disipación de calor 75 dispuesta puede tener una gran área superficial. Por un lado, la aleta de disipación de calor 75 puede conectarse fácilmente al cuerpo de intercambio de calor 61, lo que mejora la eficiencia de la disposición de la aleta de disipación de calor 75 y el cuerpo de intercambio de calor 61. Por otro lado, puede aumentarse el área de contacto entre la aleta de disipación de calor 75 y el aire, lo que mejora el efecto de intercambio de calor.

Como se muestra en la Figura 21, se pueden disponer varias aletas de disipación de calor 75. El tamaño de cada una de las aletas de disipación de calor 75 a lo largo de la dirección de altura total del cuerpo de intercambio de calor 61 puede ser igual al tamaño de cada cuerpo de placa a lo largo de la dirección de altura total del cuerpo de intercambio de calor 61. Cada una de la pluralidad de aletas de disipación de calor 75 puede estar fijada a un cuerpo de placa. La pluralidad de aletas de disipación de calor 75 pueden estar separadas entre sí y dispuestas a lo largo de la dirección de altura general del cuerpo de intercambio de calor 61, de modo que se pueda aumentar el área de contacto de las aletas de disipación de calor 75 y el aire. Dado que la pluralidad de aletas de disipación de calor 75 están dispuestas y separadas entre sí, se puede garantizar la eficiencia de intercambio de calor de las aletas de disipación de calor 75, se pueden ahorrar materiales de fabricación y se pueden reducir los costes de producción.

En algunas realizaciones, la aleta de disipación de calor 75 puede extenderse hacia el exterior de la caja de control eléctrico. Por ejemplo, el puerto de montaje puede definirse en el cuerpo de caja 72, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede disponerse dentro del cuerpo de caja 72 y conectarse térmicamente de forma conductora a los elementos electrónicos 71. Un lado de la aleta de disipación de calor 75 puede estar conectado térmicamente al cuerpo de intercambio de calor 61 y extenderse al exterior del cuerpo de caja 72 a través del puerto de montaje, y se puede aplicar refrigeración por aire para mejorar el efecto de disipación de calor del cuerpo de intercambio de calor 61.

Cabe señalar que cualquier experto en la técnica comprenderá que la aleta de disipación de calor anterior puede ser aplicable a los intercambiadores de calor en cualquier forma descrita en el presente documento, y no estará limitada a una realización particular.

6. CUERPO DE INTERCAMBIO DE CALOR EN FORMA DE G Y ACOPLAMIENTO ENTRE EL CUERPO DE INTERCAMBIO Y LOS ELEMENTOS ELECTRÓNICOS

Como se muestra en la Figura 22, en la presente realización, la estructura del miembro de disipación de calor 6 es sustancialmente la misma que la del miembro de disipación de calor 6 en las realizaciones anteriores. Además, en la presente realización, el miembro de disipación de calor 6 incluye además una tercera parte de extensión 619. La primera parte de extensión 617 y la tercera parte de extensión 619 están dispuestas una al lado de la otra y separadas entre sí. La segunda parte de extensión 618 está conectada entre un extremo de la primera parte de extensión 617 y un extremo de la tercera parte de extensión 619 adyacente al extremo de la primera parte de extensión 617.

En detalle, la tercera parte de extensión 619 está conectada a un extremo de la segunda parte de extensión 618 alejado de la primera parte de extensión 617 y está doblada hacia un lado de la segunda parte de extensión 618 orientado hacia la primera parte de extensión 617, de modo que la tercera parte de extensión 619 puede estar separada de la primera parte de extensión 617. De esta manera, mientras que la longitud extendida del cuerpo de intercambio de calor 61 permanece sin cambios, la longitud total y la anchura total del cuerpo de intercambio de calor 61 pueden reducirse para reducir aún más el tamaño de la caja de control eléctrico 7 que está acoplada con el miembro de disipación de calor 6.

En algunas realizaciones, como se muestra en la Figura 22, se disponen dos segundas partes de extensión 618. Las dos segundas partes de extensión 618 están dobladas hacia dos extremos opuestos de la primera parte de extensión 617 y conectadas a los mismos. Se dispone una tercera parte de extensión 619. La tercera parte de extensión 619 está dispuesta en un extremo de una de las dos segundas partes de extensión 618 alejada de la primera parte de extensión 617 y está hacia la otra de las dos segundas partes de extensión 618, de modo que se forma un cuerpo de intercambio de calor en forma de G 61.

En algunas realizaciones, se disponen dos segundas partes de extensión 618. Una de las dos segundas partes de extensión 618 está doblada hacia y conectada a uno de los dos extremos de la primera parte de extensión 617. Se dispone una tercera parte de extensión 619. La tercera parte de extensión 619 está dispuesta en un extremo de la segunda parte de extensión 618 alejado de la primera parte de extensión 617 y está doblada hacia la primera parte de extensión 617.

En algunas realizaciones, se disponen dos segundas partes de extensión 618. Las dos segundas partes de extensión 618 están dobladas hacia dos extremos opuestos de la primera parte de extensión 617 y conectadas a los mismos. Se disponen dos terceras partes de extensión 619. Las dos terceras partes de extensión 619 están conectadas a los extremos de las dos segundas partes de extensión 618 alejadas de la primera parte de extensión 617 y se extienden una hacia la otra, de modo que la longitud total del cuerpo de intercambio de calor 61 puede reducirse aún más.

Además, la tercera parte de extensión 619 puede estar separada y ser paralela a la primera parte de extensión 617, para evitar que la tercera parte de extensión 619 aumente la anchura total del cuerpo de intercambio de calor 61. Además, los componentes electrónicos 71 pueden estar dispuestos entre la tercera parte de extensión 619 y la primera parte de extensión 617, de modo que se aproveche de forma óptima el espacio interno de la caja de control eléctrico 7.

En detalle, los elementos electrónicos 71 pueden estar dispuestos sobre y conectados térmicamente a la primera parte de extensión 617. Además, los elementos electrónicos 71 pueden estar dispuestos entre la primera parte de extensión 617 y la tercera parte de extensión 619. Alternativamente, los elementos electrónicos 71 pueden estar dispuestos sobre y conectados térmicamente a la tercera parte de extensión 619. Además, los elementos electrónicos 71 pueden estar dispuestos entre la primera parte de extensión 617 y la tercera parte de extensión 619.

Dado que los elementos electrónicos 71 están dispuestos entre la primera parte de extensión 617 y la tercera parte de extensión 619, el espacio entre la primera parte de extensión 617 y la tercera parte de extensión 619 puede utilizarse de forma óptima, y la estructura de los elementos electrónicos 71 y el cuerpo de intercambio de calor 61 puede configurarse para que sea más compacta. Alternativamente, los elementos electrónicos 71 pueden estar dispuestos tanto en la primera parte de extensión 617 como en la tercera parte de extensión 619, y los elementos electrónicos 71 pueden estar conectados térmicamente tanto a la primera parte de extensión 617 como a la tercera parte de extensión 619. De esta manera, se puede mejorar aún más el intercambio de calor entre el miembro de disipación de calor 6 y los elementos electrónicos 71, mejorando la eficiencia de disipación de calor de los elementos electrónicos 71.

Además, hay diversos tipos de elementos electrónicos 71. Los elementos electrónicos 71 pueden clasificarse como elementos propensos a fallos y elementos no propensos a fallos, basándose en las frecuencias con las que los elementos fallan mientras se utilizan. Dado que el espacio entre la primera parte de extensión 617 y la tercera parte de extensión 619 es limitado, los elementos electrónicos 71 pueden no ser fácilmente desmontables. Por lo tanto, en la presente realización, los elementos electrónicos 71 que no son propensos a fallos pueden disponerse entre la primera parte de extensión 617 y la tercera parte de extensión 619, reduciendo así las posibilidades de reparación de los elementos electrónicos 71.

Además, la placa de fijación de disipación de calor 74 puede fijarse a la tercera parte de extensión 619 además de a la primera parte de extensión 617 y/o a la segunda parte de extensión 618 de la manera descrita en las realizaciones anteriores.

En detalle, la placa de fijación de disipación de calor 74 puede estar dispuesta en un lado de la tercera parte de extensión 619 orientado hacia la primera parte de extensión 617, y los elementos electrónicos 71 pueden estar dispuestos en un lado de la placa de fijación de disipación de calor 74 orientado hacia la primera parte de extensión 617. De esta manera, la estructura de los elementos electrónicos 71 y el cuerpo de intercambio de calor 61 puede ser más compacta, y el espacio interno de la caja de control eléctrico 7 no se ocupa en exceso.

De manera similar, en la presente realización, la aleta de disipación de calor 75 puede fijarse a la tercera parte de extensión 619 además de a la primera parte de extensión 617 y/o a la segunda parte de extensión 618, de la manera descrita en las realizaciones anteriores.

En detalle, una de la aleta de disipación de calor 75 y los elementos electrónicos 71 puede estar dispuesta en la primera parte de extensión 617, y la otra de la aleta de disipación de calor 75 y los elementos electrónicos 71 puede estar dispuesta en la segunda parte de extensión 618 y/o la tercera parte de extensión 619, de modo que la aleta de disipación de calor 75 puede estar desalineada con los elementos electrónicos 71.

En algunas realizaciones, puede disponerse una aleta de disipación de calor 75. La aleta de disipación de calor 75 puede disponerse en la segunda parte de extensión 618 o en la tercera parte de extensión 619. Alternativamente, pueden disponerse dos aletas de disipación de calor 75. Las dos aletas de disipación de calor 75 pueden disponerse en la segunda parte de extensión 618 y en la tercera parte de extensión 619, respectivamente. De esta manera, se puede aumentar el área de contacto entre las aletas de disipación de calor 75 y el aire, mejorando el efecto de disipación de calor del miembro de disipación de calor 6.

7. PLACA DE DISIPACIÓN DE CALOR DISPUESTA EN LA POSICIÓN DEL MIEMBRO DE DISIPACIÓN DE CALOR QUE TIENE UNA TEMPERATURA ALTA

Como se muestra en la Figura 23, en la presente realización, la caja de control eléctrico 7 puede incluir un cuerpo de caja 72, un miembro de disipación de calor 6 y un elemento electrónico 71. El cuerpo de caja 72 define una cavidad de montaje 721. Una parte del miembro de disipación de calor 6 se recibe en la cavidad de montaje 721, y el elemento electrónico 71 se recibe en la cavidad de montaje 721. La estructura del cuerpo de caja 72 y el miembro de disipación de calor 6 es sustancialmente la misma que las realizaciones mencionadas anteriormente, y puede consultarse en la descripción de las realizaciones mencionadas anteriormente.

En algunas realizaciones, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede recibirse completamente dentro de la cavidad de montaje 721 de la caja de control eléctrico 7. Alternativamente, una parte del cuerpo de intercambio de calor 61 puede recibirse dentro de la cavidad de montaje 721 de la caja de control eléctrico 7, y otra parte del cuerpo de intercambio de calor 61 puede sobresalir de la caja de control eléctrico 7 para conectarse a un tubo externo del conjunto de tubos de recogida de fluido 62.

El flujo del medio de refrigeración puede permitir que la temperatura del miembro de disipación de calor 6 sea baja. Los elementos electrónicos 71 de la caja de control eléctrico 7 pueden generar calor para aumentar la temperatura de la cavidad de montaje 721 de la caja de control eléctrico 7. Cuando el aire a alta temperatura de la caja de control eléctrico 7 entra en contacto con el miembro de disipación de calor 6, puede producirse condensación y generarse agua en una superficie del miembro de disipación de calor 6. Cuando el agua condensada generada fluye hacia las posiciones en las que están dispuestos los elementos electrónicos 71, los elementos electrónicos 71 pueden entrar en cortocircuito o resultar dañados o, en casos más graves, puede producirse un incendio.

Por lo tanto, como se muestra en la Figura 23, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede incluir un primer extremo 61a y un segundo extremo 61b a lo largo de una dirección de flujo del medio de refrigeración. La temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 se reduce gradualmente en una dirección desde el primer extremo 61a hacia el segundo extremo 61b. Es decir, una temperatura del primer extremo 61a es más alta que una temperatura del segundo extremo 61b. Los elementos electrónicos 71 están dispuestos en posiciones cercanas al primer extremo 61a y están conectados térmicamente al cuerpo de intercambio de calor 61. Cabe señalar que, dado que el cuerpo de intercambio de calor 61 necesita intercambiar calor con el entorno interno de la caja de control eléctrico 7 o con los elementos dentro de la caja de control eléctrico 7, la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61, como se describe en lo anterior y a continuación, se refiere a una temperatura de la superficie del cuerpo de intercambio de calor 61. En detalle, un cambio en la temperatura de la superficie del cuerpo de intercambio de calor 61 viene determinado por los canales de intercambio de calor adyacentes a la superficie. Por ejemplo, cuando el canal de intercambio de calor adyacente a la superficie del cuerpo de intercambio de calor 61 es el canal primario, el calor del medio de refrigeración en el canal primario es absorbido continuamente por el medio de refrigeración en el canal secundario a medida que fluyen los medios de refrigeración, la temperatura de la superficie del cuerpo de intercambio de calor 61 disminuye gradualmente a lo largo de la dirección de flujo del medio de refrigeración en el canal primario. En este caso, el primer extremo 61a se encuentra en una parte aguas arriba del segundo extremo 61b a lo largo de la dirección de flujo del medio de refrigeración en el canal primario. Cuando la superficie del cuerpo de intercambio de calor 61 es adyacente al canal secundario, la temperatura de la superficie del cuerpo de intercambio de calor 61 aumenta gradualmente a lo largo de la dirección de flujo del medio de refrigeración en el canal secundario. En este caso, el primer extremo 61a se encuentra en una parte aguas abajo del segundo extremo 61b a lo largo de la dirección de flujo del medio de refrigeración en el canal secundario.

Por lo tanto, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede dividirse en el primer extremo 61a que tiene la temperatura más alta y el segundo extremo 61b que tiene la temperatura más baja basándose en el cambio de temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61. Dado que la diferencia de temperatura entre el primer extremo 61a que tiene la

temperatura más alta y el aire caliente puede ser pequeña, no se genera agua condensada o se genera un volumen menor de agua condensada. Los elementos electrónicos 71 pueden estar dispuestos en posiciones cercanas al primer extremo 61a y, por lo tanto, se pueden reducir las posibilidades de que los elementos electrónicos 71 entren en contacto con el agua condensada, de modo que se pueden proteger los elementos electrónicos 71.

Cabe señalar que, dado que el aire acondicionado suele tener un modo de refrigeración y un modo de calefacción, y que en estos dos modos, los medios de refrigeración pueden fluir en direcciones opuestas. En este caso, las tendencias de cambio de temperatura desde el primer extremo 61a del cuerpo de intercambio de calor 61 hasta el segundo extremo 61b del cuerpo de intercambio de calor 61 pueden ser opuestas. Es decir, en un modo, la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 disminuye gradualmente desde el primer extremo 61a hasta el segundo extremo 61b, y en el otro modo, la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 aumenta gradualmente desde el primer extremo 61a hasta el segundo extremo 61b. En la presente realización, se da prioridad al modo de refrigeración, con lo que la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 disminuye gradualmente desde el primer extremo 61a hasta el segundo extremo 61b. Las razones se explicarán a continuación.

Cuando la temperatura ambiente es baja, por ejemplo, cuando el aparato de aire acondicionado está funcionando para calentar el ambiente en invierno, la temperatura del aire dentro de la caja de control eléctrico 7 es baja. En este caso, la diferencia de temperatura entre el aire dentro de la caja de control eléctrico 7 y el miembro de disipación de calor 6 es pequeña, y el aire puede no condensarse fácilmente para formar agua condensada. Cuando la temperatura ambiente es alta, por ejemplo, cuando el aparato de aire acondicionado está funcionando para refrigerar el ambiente en verano, la temperatura del aire en la caja de control eléctrico 7 es alta, y la diferencia de temperatura entre el aire en la caja de control eléctrico 7 y el miembro de disipación de calor 6 es alta. El aire puede condensarse fácilmente para formar el agua condensada. Por lo tanto, en la presente realización, al menos en el modo de refrigeración, la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 disminuye gradualmente en la dirección desde el primer extremo 61a hacia el segundo extremo 61b, de modo que no se pueda generar agua condensada en el cuerpo de intercambio de calor 61 mientras el aparato está funcionando en el modo de refrigeración.

Además, disponer el elemento electrónico 71 en una posición cercana al primer extremo 61a significa que una posición en la que el elemento electrónico 71 está conectado térmicamente al cuerpo de intercambio de calor 61 puede estar a una primera distancia del primer extremo 61a y a una segunda distancia del segundo extremo 61b. La primera distancia es menor que la segunda distancia.

En detalle, dado que la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 disminuye gradualmente en la dirección desde el primer extremo 61a hacia el segundo extremo 61b, el primer extremo 61a tiene una temperatura más alta y el segundo extremo 61b tiene una temperatura más baja. Cuanto mayor es la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61, menor es la diferencia de temperatura entre el cuerpo de intercambio de calor 61 y el aire dentro de la caja de control eléctrico 7, y es menos probable que se genere agua condensada. Cuanto menor es la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61, mayor es la diferencia de temperatura entre el cuerpo de intercambio de calor 61 y el aire caliente, y más probable es que se genere agua condensada. Dicho de otra manera, la probabilidad de generar agua condensada aumenta gradualmente en la dirección desde el primer extremo 61a hacia el segundo extremo 61b del cuerpo de intercambio de calor 61. Por lo tanto, el elemento electrónico 71 está dispuesto cerca del extremo de temperatura más alta del cuerpo de intercambio de calor 61, es decir, en una posición en la que es menos probable que se genere agua condensada, de modo que se puede reducir el riesgo de que el elemento electrónico 71 entre en contacto con el agua condensada y se puede proteger el elemento electrónico 71.

Además, como se muestra en la Figura 23, la dirección de extensión del cuerpo de intercambio de calor 61 puede estar dispuesta en la dirección vertical, y el primer extremo 61a puede estar dispuesto en una parte superior del segundo extremo 61b. De esta manera, cuando se genera agua condensada en la posición del cuerpo de intercambio de calor 61 cerca del segundo extremo 61b, el agua condensada puede fluir hacia abajo en la dirección vertical. Es decir, el agua condensada puede fluir en una dirección alejada del elemento electrónico 71 para evitar que el elemento electrónico 71 entre en contacto con el agua condensada.

En algunas realizaciones, la dirección de extensión del cuerpo de intercambio de calor 61 puede estar dispuesta para ser la dirección horizontal basada en las demandas, de modo que el agua condensada que se genera cerca de la posición del segundo extremo 61b pueda separarse rápidamente del cuerpo de intercambio de calor 61 debido a la fuerza gravitatoria, evitando que el elemento electrónico 71 entre en contacto con el agua condensada. En algunas realizaciones, la dirección de extensión del cuerpo de intercambio de calor 61 puede estar dispuesta para estar inclinada en un cierto ángulo con respecto a la dirección horizontal, lo que no estará limitado por la presente divulgación.

Se entenderá que, en la presente realización, la estructura del miembro de disipación de calor 6 puede ser la misma que en las realizaciones mencionadas anteriormente, es decir, se puede configurar un cuerpo de intercambio de calor 61 doblado. Alternativamente, en la presente realización, la estructura del miembro de disipación de calor 6 puede estar dispuesta con un cuerpo de intercambio de calor 61 recto. Alternativamente, además del miembro de disipación de calor 6 mencionado anteriormente que tiene los microcanales, pueden disponerse otros tipos de miembros de disipación de calor. Las presentes realizaciones no limitan la estructura específica del miembro de disipación de calor

6. Además, otras realizaciones de la presente divulgación en las que el miembro de disipación de calor se aplica a la caja de control eléctrico pueden emplear los miembros de disipación de calor en cualquier forma divulgada en la presente divulgación o emplear cualquier miembro de disipación de calor disponible en la técnica.

5 **7.1 MEDIO DE REFRIGERACIÓN EN CUERPO DE INTERCAMBIO DE CALOR CON DIRECCIÓN DE FLUJO FIJA**

10 Como se ha descrito anteriormente, dado que la dirección de flujo del medio de refrigeración para refrigerar cuando el sistema de aire acondicionado está en modo refrigeración puede ser opuesta a la dirección de flujo del medio de refrigeración para calentar cuando el sistema de aire acondicionado está en modo calefacción, la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 a lo largo de la dirección de extensión puede cambiar a medida que cambia el modo de funcionamiento del sistema de aire acondicionado. No se puede garantizar que la temperatura en el primer extremo 61a sea siempre superior a la temperatura en el segundo extremo 61b. Por ejemplo, en el sistema de aire acondicionado 1 mostrado en la Figura 1, la dirección de flujo del medio de refrigeración en el primer canal de intercambio de calor 610 (canal primario) en el modo de refrigeración puede ser opuesta a la dirección de flujo del medio de refrigeración en el primer canal de intercambio de calor 610 (canal primario) en el modo de refrigeración.

15 Por lo tanto, como se muestra en la Figura 23, la caja de control eléctrico incluye además un primer miembro de guía unidireccional 701, un segundo miembro de guía unidireccional 702, un tercer miembro de guía unidireccional 703 y un cuarto miembro de guía unidireccional 704. Una entrada del primer miembro de guía unidireccional 701 está conectada a un extremo de la unidad interior (tal como el intercambiador de calor interior 5 en la Figura 1), y una salida del primer miembro de guía unidireccional 701 está conectada al conjunto de tubos de recogida de fluido 62 cerca del primer extremo 61a. Una entrada del segundo miembro de guía unidireccional 702 está conectada al conjunto de tubos de recogida de fluido 62 cerca del segundo extremo 61b, y una salida del segundo miembro de guía unidireccional 702 está conectada al extremo de la unidad interior. Una entrada del tercer miembro de guía unidireccional 703 está conectada a un extremo de una válvula de ajuste de flujo (tal como la válvula de expansión 13 en la Figura 1), y una salida del tercer miembro de guía unidireccional 703 está conectada al conjunto de tubos de recogida de fluido 62 cerca del primer extremo 61a. Una entrada del cuarto miembro de guía unidireccional 704 está conectada al conjunto de tubos de recogida de fluido 62 cerca del segundo extremo 61b, y una salida del cuarto miembro de guía unidireccional está conectada al extremo de la válvula de ajuste de flujo.

20 El sistema de aire acondicionado 1 está en modo de refrigeración. El medio de refrigeración que sale del compresor 2 fluye hacia el intercambiador de calor exterior 4 para intercambiar calor. El medio de refrigeración continúa fluyendo hacia la válvula de ajuste de flujo (la válvula de expansión 13) y fluye además a través del tercer miembro de guía unidireccional 703 para entrar en el conjunto de tubos de recogida de fluido 62 cerca del primer extremo 61a. Además, el medio de refrigeración fluye a través del cuerpo de intercambio de calor 61 para llegar al segundo extremo 61b. De esta manera, en la dirección desde el primer extremo 61a hacia el segundo extremo 61b, puede producirse un intercambio de calor entre el medio de refrigeración y el canal secundario (es decir, el medio de refrigeración puede subenfriarse). De esta manera, la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 disminuye en la dirección desde el primer extremo 61a hacia el segundo extremo 61b. El medio de refrigeración que fluye desde el segundo extremo 61b puede fluir a través del segundo miembro de guía unidireccional 702 para llegar al intercambiador de calor interior 5 para el intercambio de calor.

25 El sistema de aire acondicionado 1 está en modo calefacción. El medio de refrigeración que sale del compresor 2 fluye hacia el intercambiador de calor interior 5 para intercambiar calor. El medio de refrigeración continúa fluyendo hacia la caja de control eléctrico 7 y fluye además a través del primer miembro de guía unidireccional 701 para entrar en el conjunto de tubos de recogida de fluido 62 cerca del primer extremo 61a. Además, el medio de refrigeración fluye a través del cuerpo de intercambio de calor 61 para llegar al segundo extremo 61b. De esta manera, en la dirección desde el primer extremo 61a hacia el segundo extremo 61b, puede producirse un intercambio de calor entre el medio de refrigeración y el canal secundario (es decir, el medio de refrigeración puede subenfriarse). De esta manera, la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 disminuye en la dirección desde el primer extremo 61a hacia el segundo extremo 61b. El medio de refrigeración que fluye desde el segundo extremo 61b puede fluir a través del cuarto miembro de guía unidireccional 704 para llegar al intercambiador de calor exterior 4 para el intercambio de calor.

30 Por lo tanto, en la presente divulgación, se disponen cuatro miembros de guía unidireccionales entre el primer extremo 61a y el segundo extremo 61b, permitiendo que el medio de refrigeración en el cuerpo de intercambio de calor 61 fluya a lo largo de una dirección fija, de modo que el elemento electrónico 71 esté siempre dispuesto en una posición de temperatura más alta del cuerpo de intercambio de calor 61, evitando que el elemento electrónico 71 entre en contacto con el agua condensada generada.

35 En algunas realizaciones, cada uno de los primeros miembros de guía unidireccionales 701, los segundos miembros de guía unidireccionales 702, los terceros miembros de guía unidireccionales 703 y los cuartos miembros de guía unidireccionales 704 pueden estar configurados como una válvula unidireccional. En algunas realizaciones, cada uno de los primeros miembros de guía unidireccionales 701, los segundos miembros de guía unidireccionales 702, los terceros miembros de guía unidireccionales 703 y los cuartos miembros de guía unidireccionales 704 pueden estar

configurados como una válvula electromagnética. La presente divulgación no limita el tipo de miembro de guía unidireccional.

8. LA PLACA DE MONTAJE IMPIDE QUE EL AGUA CONDENSADA FLUYA HACIA EL EXTERIOR

Como se muestra en la Figura 24, la caja de control eléctrico 7 en la presente realización incluye un cuerpo de caja 72, una placa de montaje 76, un elemento electrónico 71 y un miembro de disipación de calor 6.

El cuerpo de caja 72 define una cavidad de montaje 721, y la placa de montaje 76 se recibe en la cavidad de montaje 721, de modo que la cavidad de montaje 721 se divide en una primera cavidad 7212 y una segunda cavidad 7214 situadas en dos lados de la placa de montaje 76. El elemento electrónico 71 se recibe en la segunda cavidad 7214. Al menos una parte del cuerpo de intercambio de calor 61 se recibe en la primera cavidad 7212 y está conectada térmicamente al elemento electrónico 71. La placa de montaje 76 está configurada para impedir que el agua condensada en el miembro de disipación de calor 6 fluya hacia la segunda cavidad 7214.

La placa de montaje 76 está dispuesta dentro de la caja de control eléctrico 7 para dividir la cavidad de montaje 721, y el cuerpo de intercambio de calor 61 y el elemento electrónico 71 se reciben respectivamente en la primera cámara 7212 y la segunda cámara 7214. De esta manera, el elemento electrónico 71 puede estar completamente separado del agua condensada, lo que evita que el elemento electrónico 71 se cortocircuite o se dañe debido al contacto con el agua condensada.

Además, la placa de fijación de disipación de calor 74 puede estar dispuesta para conectar indirectamente el elemento electrónico 71 al cuerpo de intercambio de calor 61.

En detalle, la placa de montaje 76 puede definir un orificio de evitación 762 en una posición correspondiente a la placa de fijación de disipación de calor 74. La placa de fijación de disipación de calor 74 está conectada al cuerpo de intercambio de calor 61 y bloquea el orificio de evitación 762. El elemento electrónico 71 está dispuesto en un lado de la placa de fijación de disipación de calor 74 alejado del cuerpo de intercambio de calor 61. De esta manera, la placa de fijación de disipación de calor 74 puede estar configurada para permitir que el elemento electrónico 71 se conecte térmicamente al cuerpo de intercambio de calor 61. Además, la placa de fijación de disipación de calor 74 puede estar configurada para separar la primera cavidad 7212 de la segunda cavidad 7214. Por lo tanto, se puede impedir que el agua condensada fluya a través del orificio de evitación 762 para llegar a la segunda cavidad 7214 en la que está dispuesto el elemento electrónico 71, de modo que se puede impedir que el agua condensada entre en contacto con el elemento electrónico 71.

Además, cuando se genera una gran cantidad de agua condensada en el cuerpo de intercambio de calor 61, el agua condensada puede acumularse y caer debido a la fuerza gravitatoria. El agua condensada que cae puede generar ruido, y el agua condensada, que se distribuye de forma dispersa, puede no descargarse fácilmente fuera de la caja de control eléctrico 7.

Por lo tanto, como se muestra en la Figura 24, se dispone una placa guía 77 dentro de la caja de control eléctrico 7. La placa guía 77 puede estar dispuesta en un lado inferior del miembro de disipación de calor 6 para recoger el agua condensada que gotea desde el miembro de disipación de calor 6. Al disponer la placa guía 77, se puede reducir la altura a la que cae el agua condensada, de modo que se puede reducir el ruido. Además, la placa guía 77 puede acumular el agua condensada, de modo que el agua condensada se acumule y se descargue fuera de la caja de control eléctrico 7.

Como se muestra en la Figura 24, el miembro de disipación de calor 6 está fijado a la placa inferior 723 de la caja de control eléctrico 7. Un extremo de la placa guía 77 está conectado a la placa inferior 723, y el otro extremo de la placa guía 77 se extiende hacia el interior de la primera cavidad 7212. Además, una proyección del miembro de disipación de calor 6 a lo largo de la dirección vertical se ubica en la placa guía 77. De esta manera, el agua condensada del miembro de disipación de calor 6 cae hasta alcanzar la placa guía 77, evitando que el agua condensada caiga hasta alcanzar otras ubicaciones de la caja de control eléctrico 7.

Se entenderá que el miembro de disipación de calor 6 puede estar dispuesto en la placa de montaje 76. En este caso, un extremo de la placa guía 77 está conectado a la placa de montaje 76, y el otro extremo de la placa guía 77 se extiende hacia el interior de la primera cavidad 7212. Además, la proyección del miembro de disipación de calor 6 a lo largo de la dirección vertical se encuentra en la placa guía 77.

Además, como se muestra en la Figura 25, con el fin de descargar a tiempo el agua condensada en la placa guía 77 fuera de la caja de control eléctrico 7, se puede definir un orificio de drenaje 725 en una pared inferior del cuerpo de caja 72, y la placa guía 77 puede estar inclinada en un cierto ángulo con respecto a la pared inferior del cuerpo de caja 72. El agua condensada es guiada por la placa guía 77 y descargada del cuerpo de caja 72 a través del orificio de drenaje 725.

En detalle, el orificio de drenaje 725 puede definirse en la placa lateral circunferencial 724 de la caja de control eléctrico 7. La placa guía 77 está conectada a la placa de montaje 76 o a la placa inferior 723 del cuerpo de caja 72 y está inclinada hacia el orificio de drenaje 725. Después de que el agua condensada caiga sobre la placa guía 77, el agua condensada puede fluir a lo largo de la placa guía inclinada 77 para ser recogida en la posición donde está definido el orificio de drenaje 725, y puede ser drenada fuera de la caja de control eléctrico 7 desde el orificio de drenaje 725.

El número y los tamaños de los orificios de drenaje 725 pueden determinarse de manera flexible basándose en la cantidad de agua condensada, y no estarán limitados en el presente documento.

En la presente realización, la dirección de flujo del medio de refrigeración en el cuerpo de intercambio de calor 61 puede configurarse para que sea la dirección horizontal. Es decir, la dirección de extensión del cuerpo de intercambio de calor 61 puede ser la dirección horizontal. Por un lado, se puede reducir la trayectoria que sigue el agua condensada en el cuerpo de intercambio de calor 61, de modo que el agua condensada pueda caer hacia la placa guía 77 debido a la fuerza gravitatoria lo antes posible, lo que permite que el agua condensada se descargue fuera de la caja de control eléctrico 7 a tiempo, evitando que el agua condensada entre en contacto con el elemento electrónico 71 dispuesto dentro de la cavidad de montaje 721. Por otro lado, se puede evitar que la placa guía 77 interfiera con el cuerpo de intercambio de calor 61, de modo que se pueda disponer un cuerpo de intercambio de calor 61 relativamente largo, mejorando la eficiencia de intercambio de calor del miembro de disipación de calor 6.

9. PLACA DE DISIPACIÓN DE CALOR DISPUESTA EN LA POSICIÓN DEL MIEMBRO DE DISIPACIÓN DE CALOR QUE TIENE UNA TEMPERATURA ALTA, Y AGUA CONDENSADA QUE SE VAPORIZA PARA DISIPAR EL CALOR

Como se muestra en la Figura 26, la caja de control eléctrico 7 en la presente realización incluye un cuerpo de caja 72, una placa de montaje 76 y un miembro de disipación de calor 6.

El cuerpo de caja 72 define una cavidad de montaje 721, y la placa de montaje 76 se recibe en la cavidad de montaje 721, de modo que la cavidad de montaje 721 se divide en una primera cavidad 7212 y una segunda cavidad 7214 situadas en dos lados de la placa de montaje 76. La placa de montaje 76 define una primera salida de aire 764 y una segunda salida de aire 766. La primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 están separadas entre sí. De esta manera, el gas de la primera cavidad 7212 fluye hacia la segunda cavidad 7214 a través de la primera salida de aire 764 y el gas de la segunda cavidad 7214 fluye hacia la primera cavidad 7212 a través de la segunda salida de aire 766. Al menos una parte del cuerpo de intercambio de calor 61 se recibe en la primera cavidad 7212. La dirección de flujo de una parte del medio de refrigeración en el cuerpo de intercambio de calor 61 está configurada para ser una dirección en la que la primera salida de aire 764 está separada de la segunda salida de aire 766. La temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 aumenta gradualmente en la dirección desde la segunda salida de aire 766 hacia la primera salida de aire 764. Es decir, la temperatura de una posición del cuerpo de intercambio de calor 61 cerca de la primera salida de aire 764 es más alta que la temperatura de una posición del cuerpo de intercambio de calor 61 cerca de la segunda salida de aire 766. Como se ha descrito anteriormente, el medio de refrigeración en el presente documento puede ser el medio de refrigeración en el canal primario o en el canal secundario del sistema de aire acondicionado mostrado en la Figura 1.

En la presente realización, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede estar dispuesto en la dirección horizontal, en la dirección vertical o en otras direcciones, que no se estarán limitadas en el presente documento. Además, el número, las posiciones y las direcciones de extensión de las primeras salidas de aire 764 y las segundas salidas de aire 766 no están limitadas en el presente documento.

Dado que la temperatura de un lado del cuerpo de intercambio de calor 61 cerca de la segunda salida de aire 766 es baja, la cantidad de agua condensada generada en la posición cercana a la segunda salida de aire 766 puede ser grande. En la presente realización, la placa de montaje 76 está dispuesta dentro de la caja de control eléctrico 7 y define la primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 a lo largo de la dirección de flujo del medio de refrigeración, y la primera salida de aire 764 puede estar separada de la segunda salida de aire 766. Cuando el aire a alta temperatura de la segunda cavidad 7214 entra en la primera cavidad 7212 a través de la segunda salida de aire 766, el aire puede entrar en contacto con el agua condensada y esta puede vaporizarse. De este modo, por un lado, se puede evitar que se acumule el agua condensada y se pueden omitir las estructuras de drenaje. Por otro lado, el agua condensada puede vaporizarse y absorber calor para reducir la temperatura del miembro de disipación de calor 6. La temperatura del medio de refrigeración en el miembro de disipación de calor 6 puede reducirse y el rendimiento de intercambio de calor del miembro de disipación de calor 6 puede mejorarse.

Cabe señalar que la dirección de flujo del medio de refrigeración en el cuerpo de intercambio de calor 61 está configurada de manera que la primera salida de aire 764 esté separada de la segunda salida de aire 766. En este caso, la dirección de flujo del medio de refrigeración puede ser paralela o puede estar a un cierto ángulo con respecto a la dirección en la que la primera salida de aire 764 está separada de la segunda salida de aire 766.

Como se ha descrito anteriormente, dado que los aires acondicionados suelen tener un modo de refrigeración y un modo de calefacción, la dirección del flujo del medio de refrigeración en el modo de refrigeración puede ser opuesta a

la dirección del flujo del medio de refrigeración en el modo de calefacción. Por lo tanto, se da prioridad al modo de refrigeración, lo que garantiza que la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 aumente gradualmente en la dirección desde la segunda salida de aire 766 hacia la primera salida de aire 764. Las razones se explicarán a continuación.

5 Cuando la temperatura ambiente es baja, por ejemplo, cuando el aparato de aire acondicionado está funcionando para calentar el ambiente en invierno, la temperatura del aire dentro de la caja de control eléctrico 7 es baja, la diferencia de temperatura entre el aire dentro de la caja de control eléctrico 7 y el miembro de disipación de calor 6 es pequeña. El aire puede no condensarse fácilmente en agua. Cuando la temperatura ambiente es alta, por ejemplo, cuando el
10 aparato de aire acondicionado está funcionando para refrigerar el ambiente en verano, la temperatura del aire en la caja de control eléctrico 7 es alta, y la diferencia de temperatura entre el aire en la caja de control eléctrico 7 y el miembro de disipación de calor 6 es alta. Por lo tanto, el aire puede condensarse fácilmente en agua. Por lo tanto, en la presente realización, al menos en el modo de refrigeración, la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 puede aumentar gradualmente en la dirección desde la segunda salida de aire 766 hacia la primera salida de aire 764,
15 evitando que se genere agua condensada en el miembro de disipación de calor 6 en el modo de refrigeración.

Además, la caja de control eléctrico 7 puede incluir además un elemento electrónico 71, y el elemento electrónico 71 está conectado térmicamente al miembro de disipación de calor 6, de modo que el calor puede disiparse desde el elemento electrónico 71 mediante el miembro de disipación de calor 6.

20 En algunas realizaciones, el elemento electrónico 71 puede estar recibido en la primera cavidad 7212. Para reducir la posibilidad de que el elemento electrónico 71 entre en contacto con el agua condensada, el elemento electrónico 71 puede estar dispuesto en una posición del cuerpo de intercambio de calor 61 cerca de la primera salida de aire 764 y puede estar conectado térmicamente al cuerpo de intercambio de calor 61.

25 En detalle, mientras el aire fluye desde la segunda salida de aire 766 hacia la primera salida de aire 764, puede producirse un intercambio de calor continuo entre el aire y el miembro de disipación de calor 6, y la temperatura del aire disminuye gradualmente. Además, la temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 cerca de la primera salida de aire 764 es alta y, por lo tanto, la diferencia de temperatura entre el aire y el miembro de disipación de calor 6 puede reducirse para reducir la posibilidad de que el aire se condense en la posición del cuerpo de intercambio de calor 61
30 cerca de la primera salida de aire 764. El elemento electrónico 71 está dispuesto en la posición del cuerpo de intercambio de calor 61 cerca de la primera salida de aire 764. De esta manera, se puede evitar que el elemento electrónico 71 entre en contacto con el agua condensada y se puede proteger el elemento electrónico 71 dispuesto en el cuerpo de intercambio de calor 61.

35 En algunas realizaciones, la primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 pueden estar separadas entre sí en la dirección horizontal. En este caso, la extensión del cuerpo de intercambio de calor 61 puede ser en la dirección horizontal. Cuando la cantidad de agua condensada generada cerca de la segunda salida de aire 766 es excesivamente grande y no puede vaporizarse a tiempo, el agua condensada puede fluir hacia abajo en la dirección
40 vertical. Dado que la longitud del cuerpo de intercambio de calor 61 en la dirección vertical es pequeña, el agua condensada puede salir del cuerpo de intercambio de calor 61 después de fluir una cierta distancia, lo que da lugar a que el agua condensada caiga.

45 Por lo tanto, para evitar que el agua condensada caiga, la primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 pueden estar separadas entre sí en la dirección vertical, la primera salida de aire 764 está dispuesta en una parte superior de la segunda salida de aire 766, y la dirección de extensión del cuerpo de intercambio de calor 61 puede ser la dirección vertical. En este caso, cuando la cantidad de agua condensada generada cerca de la posición de la segunda salida de aire 766 es excesivamente grande y no puede vaporizarse a tiempo, el agua condensada puede fluir a lo largo de la dirección vertical. Dado que la longitud del cuerpo de intercambio de calor 61 es grande en la
50 dirección vertical, se puede aumentar la trayectoria de flujo del agua condensada y se puede aumentar el área de contacto entre el aire caliente y el agua condensada, de modo que se puede aumentar la cantidad de agua condensada que se puede vaporizar y se puede evitar que el agua condensada gotee. La primera salida de aire 764 está dispuesta en la parte superior de la segunda salida de aire 766, y el elemento electrónico 71 está dispuesto en la posición cercana a la primera salida de aire 764, de modo que el agua condensada pueda fluir en una dirección alejada del elemento electrónico 71, y se pueda evitar que el elemento electrónico 71 entre en contacto con el agua condensada.

55 En algunas realizaciones, el elemento electrónico 71 también puede estar dispuesto dentro de la segunda cavidad 7214 y puede estar conectado térmicamente al miembro de disipación de calor 6 a través de la placa de fijación de disipación de calor 74. La conexión entre el elemento electrónico 71 y la placa de fijación de disipación de calor 74 puede ser la misma que la de las realizaciones anteriores y hacer referencia a estas.

60 Además, con el fin de aumentar la velocidad de flujo del aire en la primera cavidad 7212 y en la segunda cavidad 7214, se puede disponer un ventilador de refrigeración 78 dentro de la caja de control eléctrico 7 para aumentar el efecto de ventilación de aire de la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214.

65

Como se muestra en la Figura 26, el ventilador de refrigeración 78 puede recibirse en la segunda cavidad 7214. El ventilador de refrigeración 78 en la segunda cavidad 7214 puede proporcionar una ventilación forzada que permite que el aire fluya de la segunda salida de aire 766 a la primera cavidad 7212.

5 En detalle, dado que el elemento electrónico 71 se recibe en la segunda cavidad 7214, el calor generado mientras el elemento electrónico 71 está funcionando puede permitir que la temperatura en la segunda cavidad 7214 sea más alta que la temperatura en la primera cavidad 7212. Al disponer el ventilador de refrigeración 78 en la segunda cavidad 7214, se puede aumentar la velocidad a la que el aire a alta temperatura fluye desde la segunda salida de aire 766 hacia la primera cavidad 7212, con el fin de aumentar la velocidad a la que se vaporiza el agua condensada.

10 Además, el ventilador de refrigeración 78 puede estar dispuesto en la posición cercana a la primera salida de aire 764 para aumentar la distancia entre el ventilador de refrigeración 78 y la segunda salida de aire 766, aumentando el intervalo de funcionamiento del ventilador de refrigeración 78, de modo que el ventilador de refrigeración 78 pueda impulsar más aire para que fluya hacia la segunda salida de aire 766.

15 Además, se puede disponer un sensor de temperatura (no mostrado en los dibujos) dentro de la caja de control eléctrico 7. El sensor de temperatura puede estar configurado para detectar la temperatura en la segunda cavidad 7214. De este modo, cuando el sensor de temperatura detecta que la temperatura en la segunda cavidad 7214 es superior a un umbral de temperatura, se puede controlar el ventilador de refrigeración 78 para que comience a funcionar, o se puede aumentar la velocidad de funcionamiento del ventilador de refrigeración 78.

20 En detalle, el sensor de temperatura puede estar dispuesto dentro de la segunda cavidad 7214 de la caja de control eléctrico 7 para detectar la temperatura de la segunda cavidad 7214. Cuando el calor generado debido al funcionamiento del elemento electrónico 71 es relativamente grande, provocando que la temperatura dentro de la segunda cavidad 7214 sea mayor que el umbral de temperatura, el sensor de temperatura puede activarse y transmitir una señal de activación de alta temperatura a una placa principal. La placa principal puede encender el ventilador de refrigeración 78 para acelerar la velocidad de flujo del aire dentro de la segunda cavidad 7214, de modo que se pueda aumentar la velocidad a la que el aire circula entre la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214, y se pueda aumentar la velocidad a la que se vaporiza el agua condensada. Cuando la temperatura dentro de la segunda cavidad 7214 disminuye y es inferior al umbral de temperatura, el sensor de temperatura puede activarse y transmitir una señal de activación de baja temperatura a la placa principal, y la placa principal puede apagar el ventilador de refrigeración 78 para ahorrar energía.

35 El valor del umbral de temperatura puede determinarse según sea necesario y no estará limitado por la presente divulgación.

10. DISPOSICIÓN DE LA PLACA DE DISIPACIÓN DE CALOR AGUAS ARRIBA DEL MIEMBRO DE DISIPACIÓN DE CALOR, DISPOSICIÓN DE LA ALETA DE DISIPACIÓN DE CALOR AGUAS ABAJO DEL MIEMBRO DE DISIPACIÓN DE CALOR

40 Como se muestra en la Figura 27, la caja de control eléctrico 7 en la presente realización incluye un cuerpo de caja 72, un miembro de disipación de calor 6, un elemento eléctrico 71 y una aleta de disipación de calor 5.

45 El cuerpo de caja 72 define una cavidad de montaje 721. Al menos una parte del cuerpo de intercambio de calor 61 se recibe en la cavidad de montaje 721. El elemento electrónico 71 está conectado térmicamente al cuerpo de intercambio de calor 61 en una primera posición, y la aleta de disipación de calor 75 está conectada térmicamente al cuerpo de intercambio de calor 61 en una segunda posición. La primera posición y la segunda posición están separadas entre sí a lo largo de la dirección de flujo del medio de refrigeración del cuerpo de intercambio de calor 61. Como se ha descrito anteriormente, el medio de refrigeración en el presente documento puede ser el medio de refrigeración en el canal primario o en el canal secundario del sistema de aire acondicionado mostrado en la Figura 1.

50 En la presente realización, el elemento electrónico 71 y la aleta de disipación de calor 75 están separados entre sí a lo largo de la dirección de flujo del medio de refrigeración del cuerpo de intercambio de calor 61. El espacio en el cuerpo de intercambio de calor 61 puede utilizarse de manera óptima. El cuerpo de intercambio de calor 61 puede disipar el calor del elemento electrónico 71. Además, la aleta disipadora de calor 75 puede estar configurada para reducir la temperatura en la cavidad de montaje 721 de la caja de control eléctrico 7, de modo que los elementos electrónicos 71 dispuestos dentro de la cavidad de montaje 721 puedan estar protegidos.

55 Además, el cuerpo de intercambio de calor 61 incluye el primer extremo 61a y el segundo extremo 61b. El primer extremo 61a y el segundo extremo 61b están separados entre sí a lo largo de la dirección de flujo del medio de refrigeración. La temperatura del cuerpo de intercambio de calor 61 disminuye gradualmente en la dirección desde el primer extremo 61a hacia el segundo extremo 61b. Es decir, la temperatura del primer extremo 61a es más alta que la temperatura del segundo extremo 61b. En comparación con la segunda posición, la primera posición puede estar más cerca del primer extremo 61a.

65

En detalle, mientras el cuerpo de intercambio de calor 61 está funcionando, dado que la temperatura de la superficie del cuerpo de intercambio de calor 61 puede cambiar junto con la dirección de flujo del medio de refrigeración, la temperatura del primer extremo 61a puede ser más alta que la temperatura del segundo extremo 61b. Dado que la diferencia de temperatura entre el primer extremo 61a de temperatura más alta y el aire caliente en la cavidad de montaje 721 es relativamente pequeña, es menos probable que se genere agua condensada. Por lo tanto, el elemento electrónico 71 puede estar dispuesto cerca del primer extremo 61a, es decir, la primera posición es una posición cercana al primer extremo 61a. Dado que la diferencia de temperatura entre el segundo extremo 61b de temperatura más baja y el aire caliente de la cavidad de montaje 721 es relativamente grande, es más probable que se genere agua condensada. Por lo tanto, la aleta de disipación de calor 75 puede disponerse cerca del segundo extremo 61b. Por un lado, la temperatura más baja de la aleta de disipación de calor 75 puede permitir que la diferencia de temperatura entre la aleta de disipación de calor 75 y el aire caliente sea grande, de modo que el calor pueda disiparse de la caja de control eléctrico 7. Por otro lado, el agua condensada formada en la aleta de disipación de calor 75 puede vaporizarse debido al aire caliente. La evaporación del agua condensada puede absorber calor para reducir aún más la temperatura del medio de refrigeración, mejorando el efecto de intercambio de calor del miembro de disipación de calor 6.

10.1 AUMENTO DE LA VELOCIDAD DE FLUJO DEL AIRE DE DISIPACIÓN DE CALOR

Además, el ventilador de refrigeración 78 está dispuesto dentro de la caja de control eléctrico 7. El ventilador de refrigeración 78 está configurado para generar un flujo de aire de disipación de calor sobre la aleta de disipación de calor 75 en la caja de control eléctrico 7. De esta manera, se puede aumentar la velocidad de flujo del flujo de aire de disipación de calor, mejorando el efecto de intercambio de calor.

En algunas realizaciones, el ventilador de refrigeración 78 puede estar dispuesto en una posición cercana a la aleta de disipación de calor 75 para actuar directamente sobre la aleta de disipación de calor 75.

En algunas realizaciones, como se muestra en la Figura 28, la placa de montaje 76 está dispuesta dentro de la caja de control eléctrico 7. La placa de montaje 76 se recibe en la cavidad de montaje 721, de modo que la cavidad de montaje 721 se divide en la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214, y la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214 están situadas en dos lados de la placa de montaje 76, respectivamente. La placa de montaje 76 define la primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 separada de la primera salida de aire 764, de modo que el gas en la primera cavidad 7212 fluye hacia la segunda cavidad 7214 a través de la primera salida de aire 764, y el gas en la segunda cavidad 7214 fluye hacia la primera cavidad 7212 a través de la segunda salida de aire 766. Al menos una parte del cuerpo de intercambio de calor 61 se recibe en la primera cavidad 7212, y el elemento electrónico 71 y el ventilador de refrigeración 78 se reciben en la segunda cavidad 7214.

En la presente realización, la placa de montaje 76 está configurada para dividir la cavidad de montaje 721 en dos cavidades independientes, la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214, y se puede generar un flujo de aire circulante en la primera cavidad 7212 y en la segunda cavidad 7214. Por lo tanto, se puede aumentar la cantidad de aire que entra en contacto con la aleta de disipación de calor 75 recibida en la primera cavidad 7212, y el aire refrigerado puede disipar el calor del elemento electrónico 71 recibido en la segunda cavidad 7214, los flujos de aire no se mezclan y se puede mejorar la eficiencia de disipación de calor de la aleta de disipación de calor 75.

El ventilador de refrigeración 78 recibido en la segunda cavidad 7214 está configurado para aumentar la velocidad de flujo del aire en la segunda cavidad 7214, de modo que se puede aumentar la velocidad a la que el aire circula entre la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214, y se puede aumentar la eficiencia de disipación de calor de la caja de control eléctrico 7.

Además, la dirección en la que fluye el aire de disipación de calor a lo largo de la aleta de disipación de calor 75 puede configurarse para que sea perpendicular a la dirección de flujo del medio de refrigeración.

Como se muestra en las Figuras 27 y 28, cuando el medio de refrigeración en el cuerpo de intercambio de calor 61 fluye en dirección horizontal, el aire de disipación de calor puede configurarse para fluir en dirección vertical, de modo que el aire de disipación de calor no pueda fluir hacia la posición en la que está dispuesto el elemento electrónico 71.

En detalle, la primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 pueden estar separadas entre sí a lo largo de la dirección vertical y estar dispuestas en lados opuestos de la aleta de disipación de calor 75. El número y la densidad de disposición de las primeras salidas de aire 764 y el número y la densidad de disposición de las segundas salidas de aire 766 pueden determinarse basándose en las demandas.

En algunas realizaciones, cuando el medio de refrigeración en el cuerpo de intercambio de calor 61 fluye en la dirección vertical, el aire de disipación de calor puede estar configurado para fluir en la dirección horizontal, de modo que el aire de disipación de calor no pueda fluir hacia la posición en la que está dispuesto el elemento electrónico 71. En algunas realizaciones, la dirección de flujo del aire de disipación de calor y la dirección de flujo del medio de refrigeración pueden ser a lo largo de otras dos direcciones perpendiculares, que no estarán limitadas por la presente divulgación.

Además, cuando la primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 están dispuestas en la dirección vertical, la primera salida de aire 764 puede estar dispuesta en una parte superior de la segunda salida de aire 766, de modo que el aire caliente que entra en la primera cavidad 7212 a través de la segunda salida de aire 766 pueda fluir automáticamente a la posición donde está dispuesto el cuerpo de intercambio de calor 61, y pueda producirse un intercambio de calor entre el aire caliente y el cuerpo de intercambio de calor 61.

En algunas realizaciones, el ventilador de refrigeración 78 puede estar dispuesto en la posición cercana a la primera salida de aire 764, de modo que el aire frío situado en una parte superior de la primera cavidad 7212 pueda entrar en la segunda cavidad 7214 a tiempo, y el ventilador de refrigeración 78 pueda acelerar el aire frío para aumentar la eficiencia de disipación de calor del elemento electrónico 71.

11. CIRCULACIÓN INTERNA

Generalmente, para enfriar la caja de control eléctrico 7, se puede definir un orificio de disipación de calor en el cuerpo de caja 72 de la caja de control eléctrico 7 y se puede comunicar con la cavidad de montaje 721, de modo que el aire dentro de la caja pueda circular con el aire fuera de la caja para lograr el intercambio de calor, y la caja de control eléctrico 7 pueda enfriarse. Sin embargo, cuando el cuerpo de caja 72 define el orificio de disipación de calor, la estanqueidad de la caja de control eléctrico 7 puede reducirse, y las impurezas, tales como agua y polvo en el exterior de la caja, pueden entrar en la cavidad de montaje 721 a través del orificio de disipación de calor, de modo que el elemento electrónico dispuesto en la cavidad de montaje 721 puede resultar dañado.

En la presente realización, para resolver el problema técnico anterior, el cuerpo de caja 72 de la caja de control eléctrico 7 puede configurarse como un cuerpo de caja sellado. En detalle, como se muestra en la Figura 29, la caja de control eléctrico 7 puede incluir el cuerpo de caja 72, la placa de montaje 76, el miembro de disipación de calor 6, el elemento electrónico 71 y el ventilador de refrigeración 78.

El cuerpo de caja 72 define la cavidad de montaje 721. La placa de montaje 76 se recibe en la cavidad de montaje 721, de modo que la cavidad de montaje 721 se divide en la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214, y la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214 están situadas en dos lados de la placa de montaje 76, respectivamente. La placa de montaje 76 define la primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 separada de la primera salida de aire 764. La primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 están comunicadas con la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214. Al menos una parte del cuerpo de intercambio de calor 61 se recibe en la primera cavidad 7212, y el elemento electrónico 71 se recibe en la segunda cavidad 7214 y está conectado térmicamente al miembro de disipación de calor 6. El ventilador de refrigeración 78 está configurado para suministrar aire, de modo que el gas en la primera cavidad 7212 fluye hacia la segunda cavidad 7214 a través de la primera salida de aire 764.

En la presente realización, al menos una parte del miembro de disipación de calor 6 se recibe en la primera cavidad 7212, y el elemento electrónico 71 y el ventilador de refrigeración 78 se reciben en la segunda cavidad 7214. La placa de montaje 76 define la primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 separada de la primera salida de aire 764, y la primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 están comunicadas con la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214. De esta manera, el calor generado por el elemento electrónico 71 hace que aumente el aire en la segunda cavidad 7214, el ventilador de refrigeración 78 impulsa el aire caliente para que fluya hacia la segunda salida de aire 766. Dado que el aire caliente tiene una densidad baja, el aire caliente puede fluir hacia arriba para entrar en contacto con el miembro de disipación de calor 6 recibido en la primera cavidad 7212. El miembro de disipación de calor 6 puede enfriar el aire caliente y convertirlo en aire frío. El aire frío fluye hacia la segunda cavidad 7214 a través de la primera salida de aire 764. El ventilador de refrigeración 78 está configurado para acelerar la velocidad de flujo del aire frío. De esta manera, el aire frío puede ser tomado para enfriar el elemento electrónico 71 recibido en la segunda cavidad 7214. Se puede aumentar la temperatura del aire frío, que intercambia calor con el elemento electrónico 71, y el aire frío, que tiene la temperatura aumentada, puede ser impulsado por el ventilador de refrigeración 78 para entrar en la segunda salida de aire 766. La circulación anterior puede producirse periódicamente. De esta manera, se puede generar la circulación interna para enfriar el elemento electrónico 71 recibido en la caja de control eléctrico 7. En comparación con definir el orificio de disipación de calor en la caja de control eléctrico 7 para enfriar la caja de control, en la presente realización, la caja de control eléctrico 7 puede estar completamente sellada, de modo que se puede lograr la impermeabilidad, la protección contra insectos, la protección contra el polvo y la protección contra la humedad, y se puede mejorar la fiabilidad de la caja de control eléctrico 7.

Como se muestra en la Figura 29, el ventilador de refrigeración 78 está montado en la primera rejilla de ventilación 764. Un plano en el que se encuentra el ventilador de refrigeración 78 puede ser coplanario con un plano en el que se encuentra la placa de montaje 76.

En detalle, el ventilador de refrigeración 78 puede estar dispuesto de forma fija en la primera rejilla de ventilación 764 mediante un soporte de ventilador (no mostrado en los dibujos). El plano en el que se encuentra el ventilador de refrigeración 78 puede referirse a un plano perpendicular a una dirección de un eje de rotación del ventilador de refrigeración 78. Dado que el ventilador de refrigeración 78 está dispuesto en la primera rejilla de ventilación 764, se puede reducir la distancia entre el ventilador de refrigeración 78 y la primera cavidad 7212, de modo que el aire frío se

pueda descargar fácilmente fuera de la primera cavidad 7212. Además, el ventilador de refrigeración 78 puede no ocupar un espacio de la segunda cavidad 7214, de modo que los elementos dentro de la caja de control eléctrico 7 pueden disponerse de forma más compacta y el tamaño de la caja de control eléctrico 7 puede reducirse.

5 El elemento electrónico 71 suele estar dispuesto sobre la placa de montaje 76. Por lo tanto, cuando el plano en el que se encuentra el ventilador de refrigeración 78 es coplanario con el plano en el que se encuentra la placa de montaje 76, la dirección de flujo del aire del ventilador de refrigeración 78 puede ser perpendicular al plano en el que se encuentra la placa de montaje 76. De este modo, la dirección de flujo del aire del ventilador de refrigeración 78 no actúa directamente sobre el elemento electrónico 71 y se puede aumentar la trayectoria que sigue el aire en la segunda cavidad 7214.

10 Por lo tanto, como se muestra en la Figura 11 y en la Figura 29, se puede disponer una cubierta de guía de aire 79 dentro de la caja de control eléctrico 7. La cubierta de guía de aire 79 puede estar dispuesta para cubrir una periferia del ventilador de refrigeración 78 y configurada para guiar el aire soplado por el ventilador de refrigeración 78, de modo que el aire soplado desde el ventilador de refrigeración 78 pueda dirigirse hacia el elemento electrónico 71.

15 En detalle, la cubierta de guía de aire 79 está conectada a la placa de montaje 76. Una salida de aire de la cubierta de guía de aire 79 está orientada hacia la posición donde está dispuesto el elemento electrónico 71. De esta manera, el aire soplado por el ventilador de refrigeración 78, después de ser guiado por la cubierta de guía de aire 79, puede fluir hacia la posición donde está dispuesto el elemento electrónico 71. Por un lado, el aire frío puede actuar directamente sobre el elemento electrónico 71 para aumentar la eficiencia de disipación de calor del elemento electrónico 71. Por otro lado, la cubierta de guía de aire 79 puede aumentar la velocidad a la que el aire frío fluye a través del elemento electrónico 71, y la eficiencia de disipación de calor del elemento electrónico 71 puede mejorarse aún más.

20 En una realización, como se muestra en la Figura 30, el plano en el que se encuentra el ventilador de refrigeración 78 es perpendicular al plano en el que se encuentra la placa de montaje 76, y un lado de sotavento del ventilador de refrigeración 78 puede estar orientado hacia la primera abertura de ventilación 764.

25 En detalle, el ventilador de refrigeración 78 puede estar dispuesto en un lado de la placa de montaje 76 orientado hacia la segunda cavidad 7214. La dirección del eje de rotación del ventilador de refrigeración 78 puede ser paralela al plano en el que se encuentra la placa de montaje 76. El lado de sotavento del ventilador de refrigeración 78 puede referirse a un lado de entrada de aire del ventilador de refrigeración 78. En la presente realización, el ventilador de refrigeración 78 puede estar dispuesto entre la primera salida de aire 764 y el elemento electrónico 71. El aire frío que entra en la segunda cavidad 7214 a través de la primera salida de aire 764 es acelerado por el ventilador de refrigeración 78 y posteriormente fluye hacia fuera, de modo que la velocidad de flujo del aire frío puede aumentarse y la eficiencia de disipación de calor de la caja de control eléctrico 7 puede aumentarse.

30 Además, como se muestra en la Figura 30, para permitir que todo el aire frío que entra a través de la primera salida de aire 764 sea acelerado por el ventilador de refrigeración 78, la caja de control eléctrico 7 puede definir además un conducto de aire de retorno 791. El conducto de aire de retorno 791 puede comunicarse entre la primera rejilla de ventilación 764 y el ventilador de refrigeración 78 para dirigir el aire de la primera cavidad 7212 hacia el ventilador de refrigeración 78. De esta manera, el aire frío que entra a través de la primera rejilla de ventilación 764 se dirige en su totalidad al ventilador de refrigeración 78 a través del conducto de aire de retorno 791 y es acelerado por el ventilador de refrigeración 78, de modo que se puede aumentar la velocidad de flujo del aire frío y se puede aumentar la eficiencia de disipación de calor de la caja de control eléctrico 7.

35 Además, como se muestra en la Figura 30, la caja de control eléctrico 7 puede definir además un conducto de suministro de aire 792. El conducto de suministro de aire 792 puede estar conectado a un lado del ventilador de refrigeración 78 alejado del conducto de aire de retorno 791 y configurado para guiar el aire soplado por el ventilador de refrigeración 78, de modo que el aire, después de ser guiado por el conducto de suministro de aire 792, pueda dirigirse hacia el elemento electrónico 71.

40 En detalle, el conducto de suministro de aire 792 puede estar configurado para dirigir el aire soplado por el ventilador de refrigeración 78, de modo que el aire expulsado por el ventilador de refrigeración 78 pueda dirigirse hacia el elemento electrónico 71. De esta manera, se puede aumentar una proporción del aire frío que fluye hacia la posición en la que está dispuesto el elemento electrónico 71, y se puede aumentar la eficiencia de disipación de calor del elemento electrónico 71.

45 En algunas realizaciones, como se muestra en la Figura 31, el ventilador de refrigeración 78 puede ser un ventilador centrífugo.

50 Para el ventilador centrífugo, se puede tomar una entrada de energía mecánica al ventilador para aumentar la presión del aire, de modo que el aire pueda salir. Un principio de funcionamiento del ventilador centrífugo puede referirse a tomar un impulsor giratorio de alta velocidad para acelerar el aire. Por lo tanto, en la presente realización, el ventilador de refrigeración 78 está configurado como el ventilador centrífugo. Por un lado, se puede obtener aire frío a alta

velocidad para mejorar la eficiencia de la refrigeración del elemento electrónico 71. Por otro lado, en comparación con el ventilador de refrigeración 78 con el conducto de aire de retorno 791 y el conducto de suministro de aire 792, el ventilador centrífugo puede tener una estructura simplificada, lo que aumenta la eficiencia del montaje del ventilador de refrigeración 78.

5 En algunas realizaciones, cuando los elementos electrónicos 71 están distribuidos de forma dispersa, disponer la cubierta de guía de aire 79 y definir el conducto de suministro de aire 792 puede permitir fijar la dirección del aire guiado. Aunque pueden aumentarse las eficiencias de disipación del calor de algunos elementos electrónicos 71 que están situados a lo largo de la dirección del flujo de aire, los elementos electrónicos 71 que están muy desviados de la dirección del flujo de aire pueden no enfriarse eficazmente.

10 Por lo tanto, las placas de guía de aire (no mostradas en los dibujos) pueden estar separadas entre sí y dispuestas en la placa de montaje 76. Se puede formar un canal de guía de aire entre las placas de guía de aire adyacentes y configurarlo para dirigir el aire soplado por el ventilador de refrigeración 78.

15 Por ejemplo, se pueden disponer dos placas de guía de aire paralelas, que están separadas entre sí, entre los elementos electrónicos 71 distribuidos de forma dispersa. Una dirección de extensión de la placa de guía de aire puede seguir una dirección en la que los elementos electrónicos 71 están separados entre sí, de modo que las dos placas de guía de aire puedan definir el canal de guía de aire a lo largo de la dirección en la que los elementos electrónicos 71 están separados entre sí. El aire frío soplado por el ventilador de refrigeración 78 fluye primero hacia posiciones de una parte de los elementos electrónicos 71 para disipar el calor de la parte de los elementos electrónicos 71. El aire que pasa a través de la parte de los elementos electrónicos 71 fluye además a lo largo del canal de guía de aire para alcanzar posiciones de otra parte de los elementos electrónicos 71 para disipar el calor de la otra parte de los elementos electrónicos 71. De esta manera, el calor de los elementos electrónicos 71 puede disiparse uniformemente, las temperaturas de una parte de los elementos electrónicos 71 no pueden ser excesivamente altas y la parte de los elementos electrónicos 71 no puede resultar dañada.

20 El miembro de disipación de calor 6 puede estar dispuesto dentro de la caja de control eléctrico 7. Es decir, el cuerpo de intercambio de calor 61 puede estar dispuesto dentro de la primera cavidad 7212 para refrigerar el aire en la primera cavidad 7212.

25 En algunas realizaciones, el miembro de disipación de calor 6 puede estar dispuesto en el exterior de la caja de control eléctrico 7, y al menos una parte del miembro de disipación de calor 6 se extiende hacia dentro de la primera cavidad 7212. Por ejemplo, cuando el miembro de disipación de calor 6 incluye el cuerpo de intercambio de calor 61, el conjunto de tubos de recogida de fluido 62 y la aleta de disipación de calor 75, el cuerpo de caja 72 puede definir un puerto de montaje (no mostrado) que comunica con la primera cavidad 7212. En este caso, el cuerpo de intercambio de calor 61 está conectado a una pared exterior del cuerpo de caja 72, y la aleta de disipación de calor 75 está conectada al cuerpo de intercambio de calor 61 e insertada en la primera cavidad 7212 a través del puerto de montaje.

30 En la presente realización, el acoplamiento entre el miembro de disipación de calor 6 y la caja de control eléctrico 7 puede ser el mismo y puede referirse al acoplamiento descrito en las realizaciones anteriores, y no se repetirá en el presente documento.

35 Como se muestra en la Figura 31, el elemento electrónico 71 puede estar dispuesto dentro de un intervalo cubierto por el aire suministrado por el ventilador de refrigeración 78, de modo que el ventilador de refrigeración 78 pueda actuar directamente sobre los elementos electrónicos 71 para refrigerar los elementos electrónicos 71.

40 Los elementos electrónicos 71 pueden incluir elementos calefactores primarios y elementos calefactores secundarios. Los elementos calefactores primarios, tales como un inductor de modo común 711, un reactor 712 y un condensador 713, pueden generar una gran cantidad de calor. Los elementos calefactores secundarios, tales como un módulo de ventilador 714, pueden generar menos calor. Para mejorar la eficiencia de la disipación del calor de los elementos calefactores primarios, la distancia entre los elementos calefactores primarios y la primera salida de aire 764 puede configurarse para que sea menor que la distancia entre los elementos calefactores secundarios y la primera salida de aire 764. Es decir, los elementos calefactores primarios, que pueden generar una mayor cantidad de calor, pueden estar dispuestos en posiciones cercanas a la primera salida de aire 764. Los elementos calefactores secundarios, que pueden generar menos cantidad de calor, pueden estar dispuestos en posiciones alejadas de la primera salida de aire 764. De esta manera, el aire, que tiene una temperatura relativamente baja y entra a través de la primera salida de aire 764, puede actuar primero sobre los elementos calefactores primarios que pueden generar una mayor cantidad de calor, de modo que se puede aumentar la eficiencia de disipación de calor de los elementos calefactores primarios, que pueden generar una mayor cantidad de calor.

45 En algunas realizaciones, la segunda salida de aire 766 puede estar definida en un extremo del aire suministrado por el ventilador de refrigeración 78 y en una posición cercana a los elementos electrónicos 71, que pueden generar una mayor cantidad de calor. Por un lado, se puede ampliar un intervalo de funcionamiento del ventilador de refrigeración 78 y se puede aumentar una eficiencia de circulación del aire en la segunda cavidad 7214. Por otro lado, el aire caliente, después de intercambiar calor con los elementos electrónicos 71 que pueden generar una mayor cantidad

de calor, puede descargarse de la segunda cavidad 7214 a tiempo, evitando que aumente la temperatura de la segunda cavidad 7214.

5 Además, la segunda salida de aire 766 puede definirse en una posición cercana a la primera salida de aire 764 para reducir la trayectoria que recorre el aire en la segunda cavidad 7214, reducir la resistencia al flujo de aire y aumentar la eficiencia de la circulación del aire, de modo que se mejore la eficiencia de disipación de calor de la caja de control eléctrico 7.

10 Además, el tamaño de la primera salida de aire 764 y el tamaño de la segunda salida de aire 766 pueden determinarse basándose en la disposición de los elementos electrónicos 71.

15 En detalle, pueden definirse varias segundas salidas de aire 766. Las segundas salidas de aire 766 pueden definirse en diferentes posiciones de la placa de montaje 76. El tamaño de la segunda abertura de ventilación 766 definida en la posición cercana a los elementos electrónicos 71, que generan una mayor cantidad de calor, puede ser relativamente grande. El número de segundas aberturas de ventilación 766 cerca de los elementos electrónicos primarios puede ser relativamente grande. La pluralidad de segundas aberturas de ventilación 766 cerca de los elementos electrónicos primarios puede estar distribuida densamente. El tamaño de la segunda abertura de ventilación 766 definida en la posición cercana a los elementos electrónicos 71, que generan menos cantidad de calor, puede ser relativamente pequeño. El número de segundas aberturas de ventilación 766 cerca de los elementos electrónicos primarios puede ser relativamente menor. La pluralidad de segundas aberturas de ventilación 766 cerca de los elementos electrónicos primarios puede estar distribuida de forma menos densa.

20 Además, el tamaño de la primera salida de aire 764 puede ser mayor que el tamaño de la segunda salida de aire 766 para aumentar la cantidad de flujo de aire devuelto, mejorando la eficiencia del ventilador de refrigeración 78.

25 **12. CONVECCIÓN NATURAL DEL AIRE**

30 Como se muestra en la Figura 32 y la Figura 33, la caja de control eléctrico 7 puede incluir el cuerpo de caja 72, la placa de montaje 76, el miembro de disipación de calor 6 y el elemento calefactor primario 715.

35 El cuerpo de caja 72 define la cavidad de montaje 721. La placa de montaje 76 se recibe en la cavidad de montaje 721, de modo que la cavidad de montaje 721 se divide en la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214, y la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214 están situadas en dos lados de la placa de montaje 76, respectivamente. La placa de montaje 76 define la primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 separada de la primera salida de aire 764. La primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 están dispuestas en la dirección vertical. Al menos una parte del miembro de disipación de calor 6 se recibe en la primera cavidad 7212. El elemento calefactor primario 715 se recibe en la segunda cavidad 7214. La primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 están comunicadas con la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214, de modo que se puede generar un flujo de aire circulante para la disipación del calor entre la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214 tomando una diferencia de temperatura entre el elemento calefactor primario 715 y el miembro de disipación de calor 6.

45 En detalle, el elemento calefactor primario 715 se recibe en la segunda cavidad 7214. El calor generado mientras el elemento calefactor primario 715 está en funcionamiento hace que la temperatura en la segunda cavidad 7214 aumente. Dado que el aire caliente tiene una densidad baja, el aire caliente fluye naturalmente hacia arriba y entra en la primera cavidad 7212 a través de la primera salida de aire 764 situada en la parte superior de la segunda cavidad 7214. El aire caliente entra en contacto con el miembro de disipación de calor 6 e intercambia calor con el miembro de disipación de calor 6. La temperatura del aire caliente disminuye y la densidad del aire aumenta. El aire fluye naturalmente hacia abajo hasta el fondo de la primera cavidad 7212 bajo la fuerza gravitatoria. Además, el aire entra en la segunda cavidad 7214 a través de la segunda salida de aire 766 para refrigerar el elemento calefactor primario 715. Después de intercambiar calor con el elemento calefactor primario 715, el aire caliente fluye hacia arriba hasta la posición donde se define la primera salida de aire 764. De esta manera, se genera un flujo de aire circulante interno entre la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214.

55 En la presente realización, la placa de montaje 76 define la primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766. La primera salida de aire 764 y la segunda salida de aire 766 están comunicadas con la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214, y están dispuestas en la dirección vertical. El aire puede circular entre la primera cavidad 7212 y la segunda cavidad 7214 debido a la fuerza gravitatoria aplicada al aire, de modo que el aire puede enfriar los elementos electrónicos 71 recibidos en la segunda cavidad 7214, y se puede reducir la temperatura general de la caja de control eléctrico 7. En comparación con la adopción del ventilador de refrigeración 78 para suministrar aire, la estructura de la caja de control eléctrico 7 en la presente realización puede ser más simple, puede aumentarse la eficiencia de montaje de la caja de control eléctrico 7 y puede reducirse el coste de producción de la caja de control eléctrico 7.

65 Además, el elemento de disipación de calor 6 puede estar dispuesto en una parte superior del elemento calefactor primario 715 a lo largo de la dirección de la gravedad. Es decir, el elemento de disipación de calor 6 puede estar

dispuesto en una posición cercana a la parte superior de la primera cavidad 7212, y el elemento calefactor primario 715 puede estar dispuesto en una posición cercana a la parte inferior de la segunda cavidad 7214. De esta manera, se puede reducir la distancia entre el miembro de disipación de calor 6 y la primera salida de aire 764, de modo que el aire caliente que entra en la primera cavidad 7212 a través de la primera salida de aire 764 pueda entrar en contacto con el miembro de disipación de calor 6 y se pueda refrigerar rápidamente. El aire refrigerado puede fluir naturalmente hacia abajo debido a la fuerza gravitatoria. Al reducir la distancia entre el elemento calefactor primario 715 y la segunda salida de aire 766, el aire caliente que entra en la segunda cavidad 7214 a través de la segunda salida de aire 766 puede entrar en contacto con el elemento calefactor primario 715 y calentarse rápidamente, y el aire calentado puede fluir hacia arriba debido a la flotabilidad del aire. De esta manera, se puede aumentar la velocidad a la que circula el aire en la caja de control eléctrico 7 y se puede mejorar la eficiencia de disipación de calor.

Además, como se muestra en la Figura 33, el elemento calefactor secundario 716 puede estar dispuesto dentro de la caja de control eléctrico 7. El elemento calefactor secundario 716 puede recibirse en la segunda cavidad 7214 y puede conectarse térmicamente al cuerpo de intercambio de calor 61. La cantidad de calor generada por el elemento calefactor secundario 716 puede ser menor que la cantidad de calor generada por el elemento calefactor primario 715.

En detalle, en la presente realización, el elemento calefactor primario 715, que genera una gran cantidad de calor, puede estar dispuesto cerca de la segunda salida de aire 766. Por un lado, el aire frío que entra a través de la primera cavidad 7212 puede entrar primero en contacto con el elemento electrónico 71, que genera la gran cantidad de calor, para mejorar la eficiencia de disipación de calor del elemento electrónico 71. Por otro lado, puede generarse una gran diferencia de temperatura entre el aire frío y el elemento electrónico 71 que genera la gran cantidad de calor, de modo que el aire frío puede calentarse rápidamente y fluir hacia arriba debido a la flotabilidad del aire. El elemento calefactor secundario 716, que genera menos cantidad de calor, puede estar dispuesto sobre y en contacto con el cuerpo de intercambio de calor 61. El cuerpo de intercambio de calor 61 puede estar configurado para refrigerar directamente el elemento electrónico 71, que genera menos cantidad de calor. De esta manera, el elemento calefactor primario 715, que genera una gran cantidad de calor, y el elemento calefactor secundario 716, que genera menos cantidad de calor, pueden disponerse en regiones diferentes, los elementos electrónicos 71 pueden distribuirse de manera más razonable y el espacio interno de la caja de control eléctrico 7 puede utilizarse de manera óptima.

En algunas realizaciones, el elemento calefactor secundario 716 está conectado al cuerpo de intercambio de calor 61 a través de la placa de fijación de disipación de calor 74, de modo que se puede mejorar la eficiencia de montaje del elemento calefactor secundario 716.

La conexión entre el elemento calefactor secundario 716 y el cuerpo de intercambio de calor 61 puede ser la misma que la descrita en las realizaciones mencionadas anteriormente, y no se repetirá en el presente documento.

En algunas realizaciones, el miembro de disipación de calor 6 puede estar dispuesto en el exterior de la caja de control eléctrico 7, y al menos una parte del miembro de disipación de calor 6 puede extenderse al interior de la primera cavidad 7212.

El acoplamiento entre el miembro de disipación de calor 6 y la caja de control eléctrico 7 puede ser el mismo que el descrito en las realizaciones mencionadas anteriormente, y no se repetirá en el presente documento.

Las estructuras de las diversas realizaciones anteriores pueden combinarse entre sí. Se entenderá que los miembros de disipación de calor 6 descritos anteriormente pueden aplicarse en las realizaciones, o bien pueden aplicarse miembros de disipación de calor 6 en otras formas. La presente divulgación no limita la estructura del calor 6 aplicado en las realizaciones.

La descripción anterior muestra solo realizaciones de la presente invención y no limita el alcance de la presente invención, que se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de aire acondicionado que comprende: un compresor (2), una válvula de cuatro vías (3), un intercambiador de calor exterior (4), un intercambiador de calor interior (5) y un intercambiador de calor (6) adicional, en donde el intercambiador de calor (6) adicional comprende
- 10 un cuerpo de intercambio de calor (61), que define una pluralidad de primeros microcanales (610) y una pluralidad de segundos microcanales (611),
un conjunto de tubos de recogida de fluido (62), que comprende un primer tubo de recogida de fluido (621) y un
segundo tubo de recogida de fluido (622), y
una caja de control eléctrico, que comprende un cuerpo de caja (72),
en donde el primer tubo de recogida de fluido (621) define un primer canal de recogida de fluido, el primer canal
de recogida de fluido está configurado para proporcionar un primer medio de refrigeración a la pluralidad de
primeros microcanales (610) y/o para recoger el primer medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad
15 de primeros microcanales (610); el segundo tubo de recogida de fluido (622) define un segundo canal de recogida
de fluido, el segundo canal de recogida de fluido está configurado para proporcionar un segundo medio de
refrigeración a la pluralidad de segundos microcanales (611) y/o para recoger el segundo medio de refrigeración
que fluye a través de la pluralidad de segundos microcanales (611), y se intercambia calor entre el primer medio
de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de primeros microcanales (610) y el segundo medio de
20 refrigeración que fluye a través de la pluralidad de segundos microcanales (611),
en donde el intercambiador de calor (6) adicional está dispuesto entre el intercambiador de calor exterior (4) y el
intercambiador de calor interior (5), el compresor (2) está configurado para proporcionar un medio de refrigeración
circulante que fluye entre el intercambiador de calor exterior (4) y el intercambiador de calor interior (5) a través
de la válvula de cuatro vías (3), **caracterizado por que**
25 el intercambiador de calor (6) adicional está dispuesto en el cuerpo de caja (72) de la caja de control eléctrico, y
el intercambiador de calor (6) está configurado para disipar el calor de la caja de control eléctrico.
- 30 2. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1, en donde el intercambiador de calor (6) adicional está
configurado de modo que el segundo medio de refrigeración absorbe calor del primer medio de refrigeración para
subenfriar el primer medio de refrigeración mientras el segundo medio de refrigeración fluye a lo largo de la pluralidad
de segundos microcanales (611); o
el primer medio de refrigeración absorbe calor del segundo medio de refrigeración para subenfriar el segundo medio
de refrigeración mientras el primer medio de refrigeración fluye a lo largo de la pluralidad de primeros microcanales
35 (610).
- 40 3. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1, en donde el primer tubo de recogida de fluido (621) y el
segundo tubo de recogida de fluido (622) están separados entre sí a lo largo de una dirección de extensión del cuerpo
de intercambio de calor (61); y
los segundos microcanales (611) se extienden a través del primer tubo de recogida de fluido (621) y se insertan en el
segundo tubo de recogida de fluido (622), o los primeros microcanales (610) se extienden a través del segundo tubo
de recogida de fluido (622) y se insertan en el primer tubo de recogida de fluido (621).
- 45 4. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1, en donde el conjunto de tubos de recogida de fluido (62)
comprende un tubo principal de recogida de fluido (623) y un divisor de flujo (624) dispuesto dentro del tubo principal
de recogida de fluido (623); y
el tubo principal de recogida de fluido (623) está configurado como el primer tubo de recogida de fluido (621) y el
segundo tubo de recogida de fluido (622) separado del primer tubo de recogida de fluido (621) por el divisor de flujo
(624), o configurado como dos primeros tubos de recogida de fluido (621) y dos segundos tubos de recogida de fluido
50 (622) separados de los dos primeros tubos de recogida de fluido (621) por el divisor de flujo (624).
- 55 5. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 4, en donde el tubo principal de recogida de fluido (623)
está configurado como el primer tubo de recogida de fluido (621) y el segundo tubo de recogida de fluido (622)
separado del primer tubo de recogida de fluido (621) por el divisor de flujo (624);
- 60 los primeros microcanales (610) se extienden a través de una pared lateral del tubo principal de recogida de
fluido (623) y se insertan en el primer tubo de recogida de fluido (621), los segundos microcanales (611) se
extienden a través de la pared lateral del tubo principal de recogida de fluido (623) y el divisor de flujo (624), y se
insertan en el segundo tubo de recogida de fluido (622); o
los segundos microcanales (611) se extienden a través de la pared lateral del tubo principal de recogida de fluido
(623) y se insertan en el segundo tubo de recogida de fluido (622), los primeros microcanales (610) se extienden
a través de la pared lateral del tubo principal de recogida de fluido (623) y el divisor de flujo (624), y se insertan
en el primer tubo de recogida de fluido (621).
- 65 6. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 4, en donde el colector de fluido principal está configurado
como los dos primeros tubos de recogida de fluido (621) y dos segundos tubos de recogida de fluido (622) separados
de los dos primeros tubos de recogida de fluido (621) por el divisor de flujo (624); y un extremo de cada uno de la

- pluralidad de primeros microcanales (610) se extiende a través de una pared lateral del tubo principal de recogida de fluido (623) y se inserta en uno de los dos primeros tubos de recogida de fluido (621), el otro extremo de cada uno de la pluralidad de primeros microcanales (610) se extiende a través de la pared lateral del tubo principal de recogida de fluido (623) y el divisor, y se inserta en el otro de los dos primeros tubos de recogida de fluido (621); o
- 5 el colector de fluido principal está configurado como los dos primeros tubos de recogida de fluido (621) y dos segundos tubos de recogida de fluido (622) separados de los dos primeros tubos de recogida de fluido (621) por el divisor de flujo (624); y un extremo de cada uno de la pluralidad de segundos microcanales (611) se extiende a través de la pared lateral del tubo principal de recogida de fluido (623) y se inserta en uno de los dos segundos tubos de recogida de fluido (622), el otro extremo de cada uno de la pluralidad de segundos microcanales (611) se extiende a través de la
- 10 pared lateral del tubo principal de recogida de fluido (623) y el divisor, y se inserta en el otro de los dos segundos tubos de recogida de fluido (622).
7. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1, en donde el primer tubo de recogida de fluido (621) recubre el exterior del segundo tubo de recogida de fluido (622); la pluralidad de primeros microcanales (610) se extienden a través de una pared lateral del primer tubo de recogida de fluido (621) y se insertan en el primer tubo de recogida de fluido (621); y la pluralidad de segundos microcanales (611) se extienden a través de la pared lateral del primer tubo de recogida de fluido (621) y una pared lateral del segundo tubo de recogida de fluido (622) y se insertan en el segundo tubo de recogida de fluido (622); o
- 15 el segundo tubo de recogida de fluido (622) recubre el exterior del primer tubo de recogida de fluido (621); la pluralidad de segundos microcanales (611) se extienden a través de la pared lateral del segundo tubo de recogida de fluido (622) y se insertan en el segundo tubo de recogida de fluido (622); y la pluralidad de primeros microcanales (610) se extienden a través de la pared lateral del segundo tubo de recogida de fluido (622) y la pared lateral del primer tubo de recogida de fluido (621) y se insertan en el primer tubo de recogida de fluido (621).
- 20 8. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1, en donde el intercambiador de calor (6) adicional está configurado de modo que una dirección de flujo del primer medio de refrigeración es la misma, opuesta o perpendicular a una dirección de flujo del segundo medio de refrigeración.
- 25 9. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1, en donde un número de primeros tubos de recogida de fluido es dos, uno de los dos primeros tubos de recogida de fluido (621) está configurado para suministrar el primer medio de refrigeración a la pluralidad de primeros microcanales (610), y el otro de los dos primeros tubos de recogida de fluido (621) está configurado para recoger el primer medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de primeros microcanales (610); y
- 30 un número de segundos tubos de recogida de fluido (622) es dos, uno de los dos segundos tubos de recogida de fluido (622) está configurado para suministrar el segundo medio de refrigeración a la pluralidad de segundos microcanales (611), y el otro de los dos segundos tubos de recogida de fluido (622) está configurado para recoger el segundo medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de segundos microcanales (611).
- 35 10. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1, en donde una dirección de extensión de la pluralidad de primeros microcanales (610) es paralela a una dirección de extensión de la pluralidad de segundos microcanales (611);
- 40 el cuerpo de intercambio de calor (61) comprende al menos dos conjuntos de primeros microcanales (610) y segundos microcanales (611);
- 45 un conjunto de los al menos dos conjuntos de primeros microcanales (610) y segundos microcanales (611) está separado de otro conjunto de los al menos dos conjuntos de primeros microcanales (610) y segundos microcanales (611), en una dirección perpendicular a la dirección de extensión;
- los extremos de los primeros microcanales (610) de los al menos dos conjuntos de primeros microcanales (610) y segundos microcanales (611) están conectados a un mismo primer tubo de recogida de fluido (621), y los
- 50 extremos de los segundos microcanales (611) de los al menos dos conjuntos de primeros microcanales (610) y segundos microcanales (611) están conectados a un mismo segundo tubo de recogida de fluido (622).
11. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1, en donde el cuerpo de intercambio de calor (61) comprende un primer cuerpo de placa (631) y un segundo cuerpo de placa (632), el primer cuerpo de placa (631) y el segundo cuerpo de placa (632) están laminados uno sobre otro; y
- 55 el primer cuerpo de placa (631) define la pluralidad de primeros microcanales (610), y el segundo cuerpo de placa (632) define la pluralidad de segundos microcanales (611).
12. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 11, en donde el número de primeros tubos de recogida de fluido (621) es dos, los dos primeros tubos de recogida de fluido (621) están conectados a dos extremos del primer cuerpo de placa (631) respectivamente;
- 60 uno de los dos primeros tubos de recogida de fluido (621) está configurado para suministrar el primer medio de refrigeración a la pluralidad de primeros microcanales (610), y el otro de los dos primeros tubos de recogida de fluido (621) está configurado para recoger el primer medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de primeros microcanales (610);
- 65

5 el número de segundos tubos de recogida de fluido (622) es dos, los dos segundos tubos de recogida de fluido (622) están conectados a dos extremos del segundo cuerpo de placa (632) respectivamente; y uno de los dos segundos tubos de recogida de fluido (622) está configurado para suministrar el segundo medio de refrigeración a la pluralidad de segundos microcanales (611), y el otro de los dos segundos tubos de recogida de fluido (622) está configurado para recoger el segundo medio de refrigeración que fluye a través de la pluralidad de segundos microcanales (611).

10 13. El sistema de aire acondicionado según la reivindicación 11, en donde una dirección de extensión de la pluralidad de primeros microcanales (610) es paralela a una dirección de extensión de la pluralidad de segundos microcanales (611);

15 el cuerpo de intercambio de calor (61) comprende al menos dos conjuntos de primeros cuerpos de placa (631) y segundos cuerpos de placa (632);

un conjunto de los al menos dos conjuntos de primeros cuerpos de placa (631) y segundos cuerpos de placa (632) está separado de otro conjunto de los al menos dos conjuntos de primeros cuerpos de placa (631) y segundos cuerpos de placa (632), en una dirección perpendicular a la dirección de extensión;

20 los extremos de los primeros cuerpos de placa de los al menos dos conjuntos de primeros cuerpos de placa (631) y segundos cuerpos de placa (632) están conectados a un mismo primer tubo de recogida de fluido (621), y los extremos de los segundos cuerpos de placa (632) de los al menos dos conjuntos de primeros cuerpos de placa (631) y segundos cuerpos de placa (632) están conectados a un mismo segundo tubo de recogida de fluido (622).

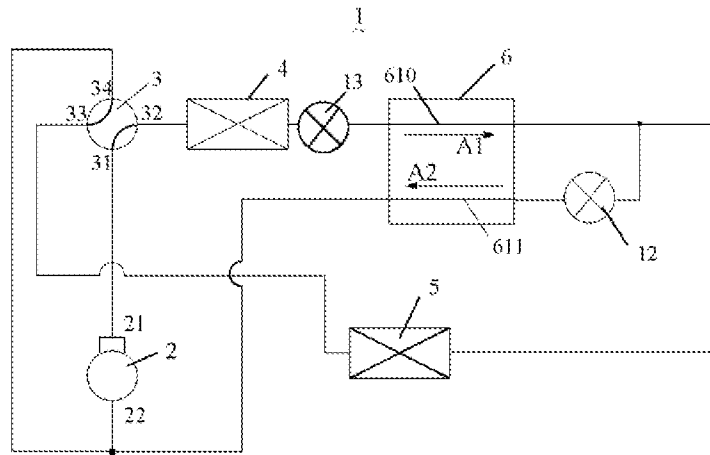


FIG. 1

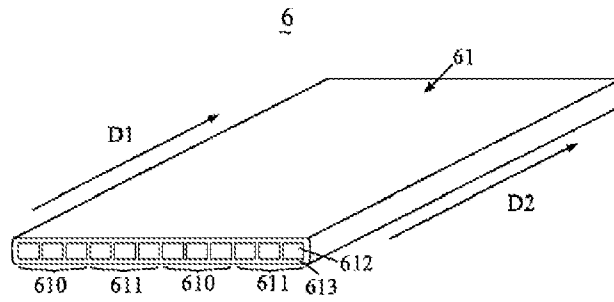


FIG. 2

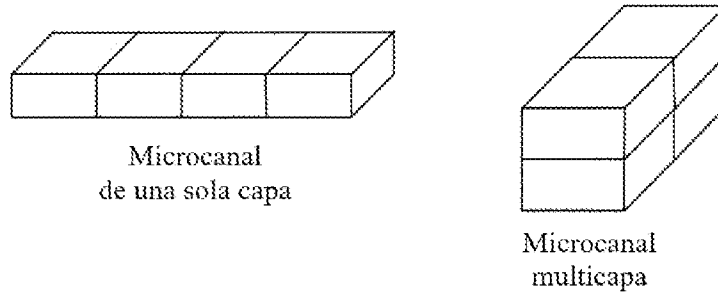


FIG. 3

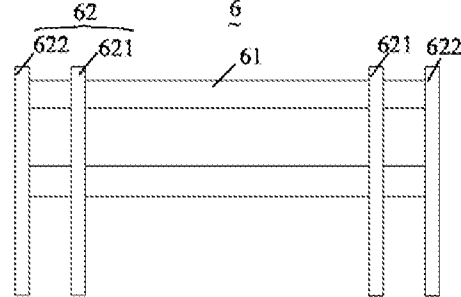


FIG. 4

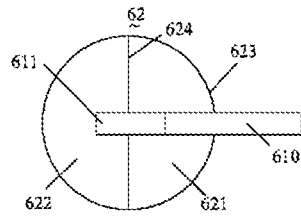


FIG. 5

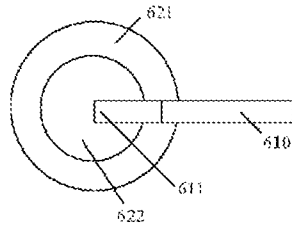


FIG. 6

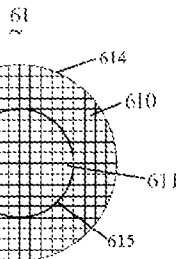


FIG. 7

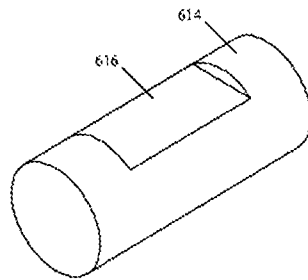


FIG. 8

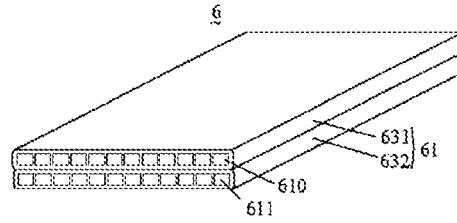


FIG. 9

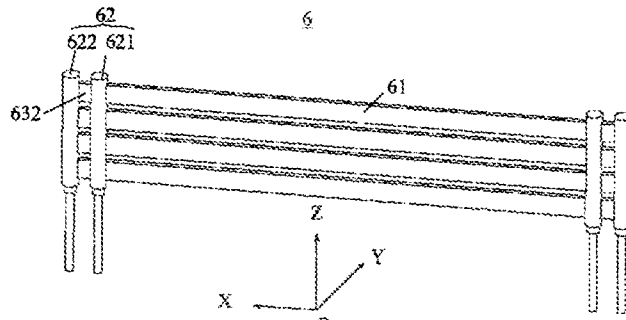


FIG. 10

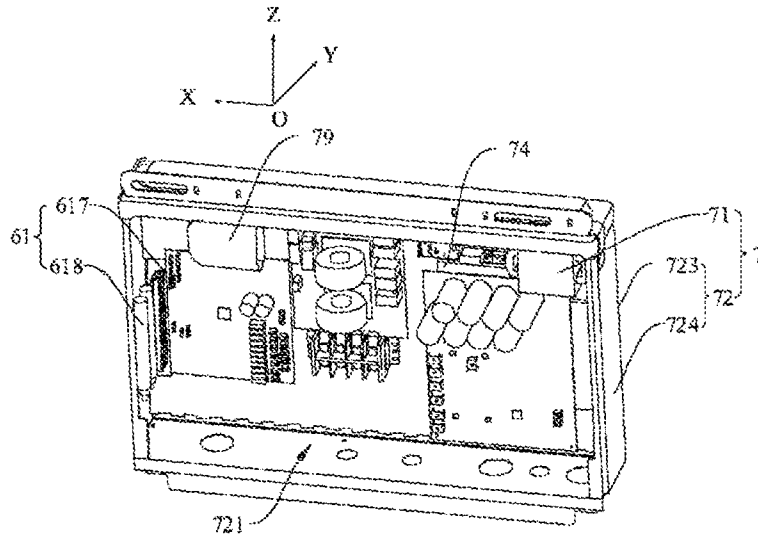


FIG. 11

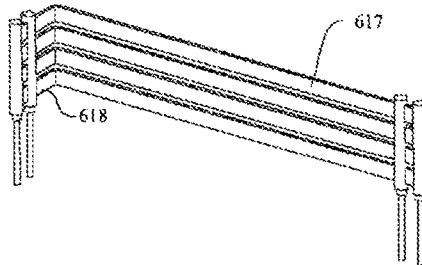


FIG. 12

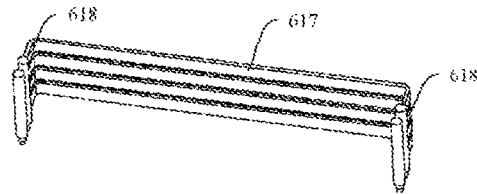


FIG. 13

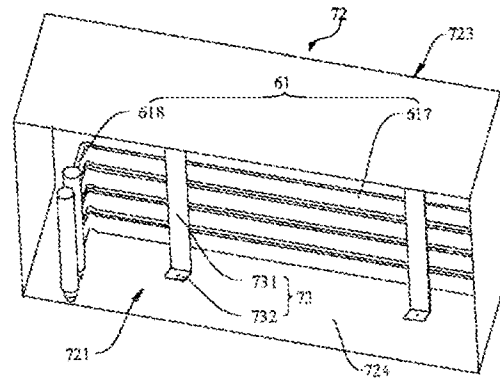


FIG. 14

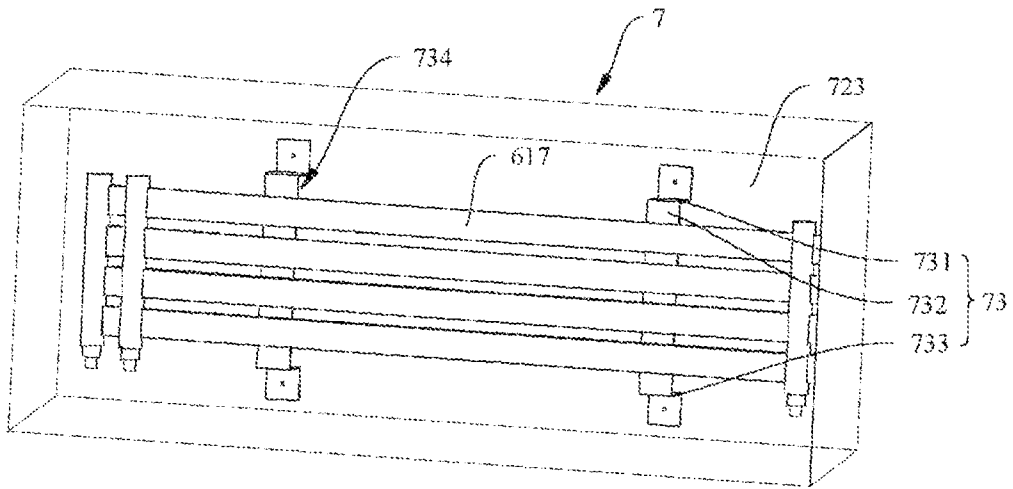


FIG. 15

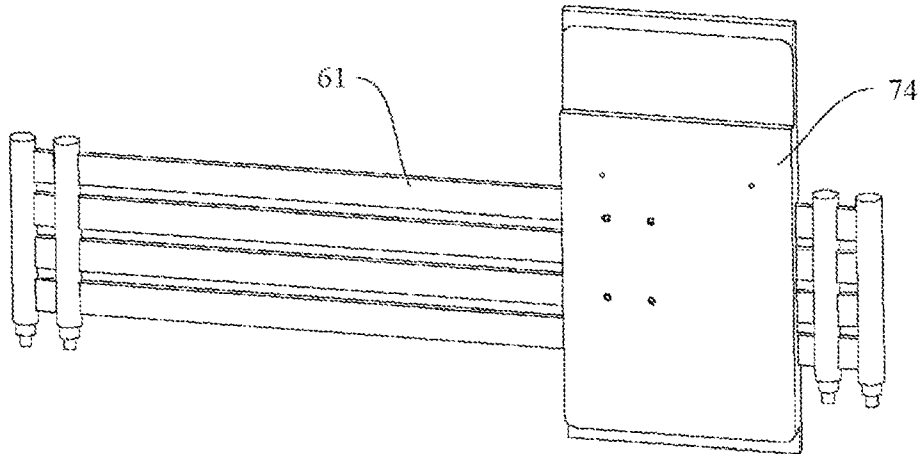


FIG. 16

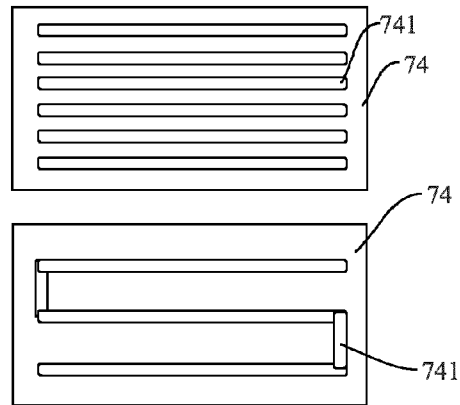


FIG. 17

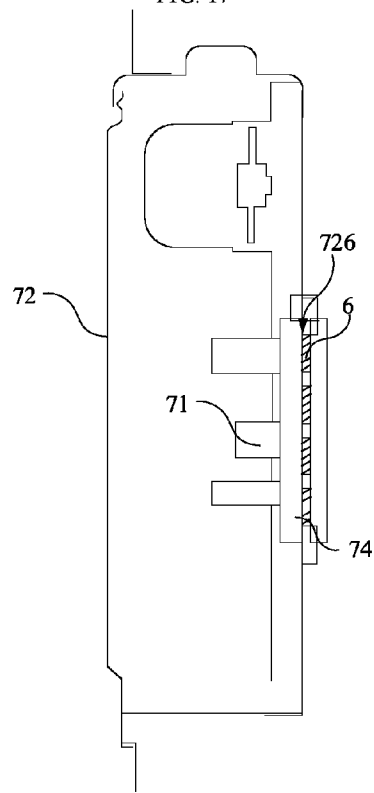


FIG. 18

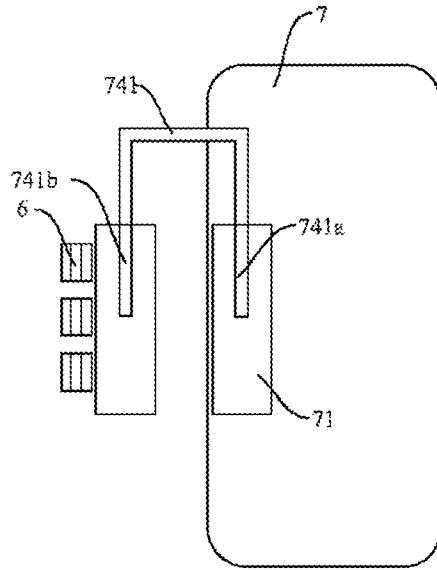


FIG. 19

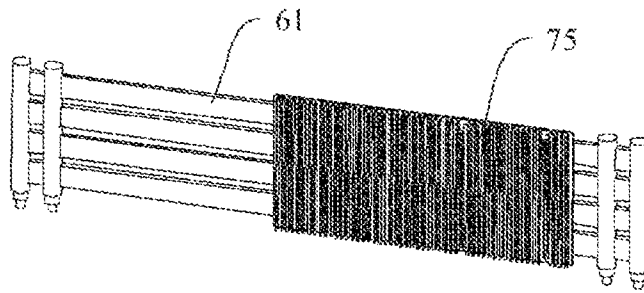


FIG. 20

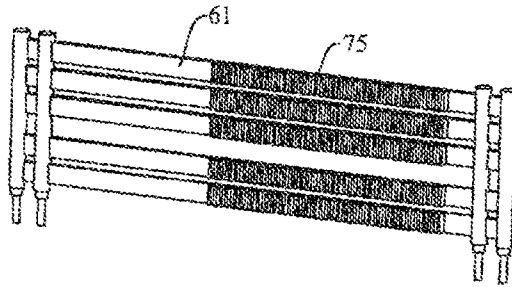


FIG. 21

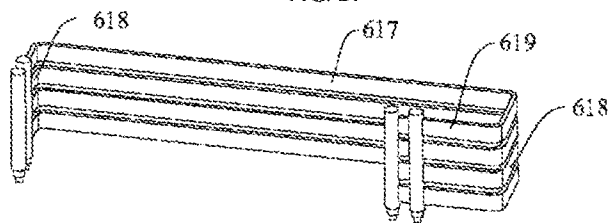


FIG. 22

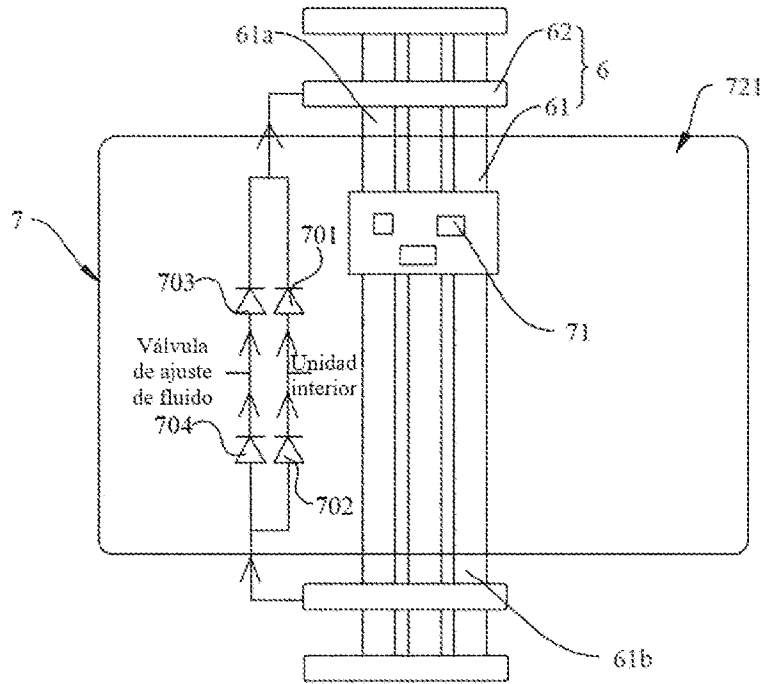


FIG. 23

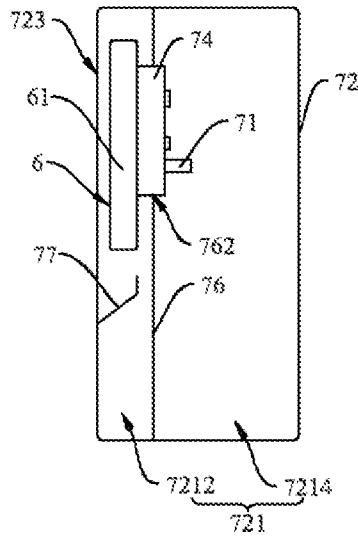


FIG. 24

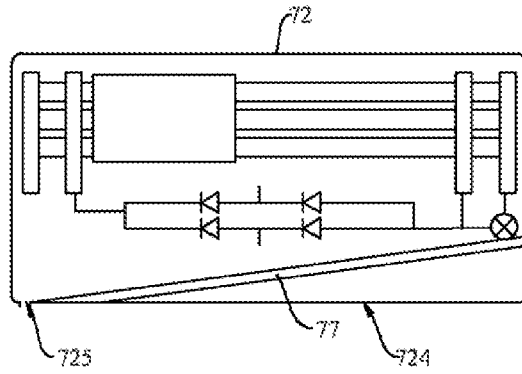


FIG. 25

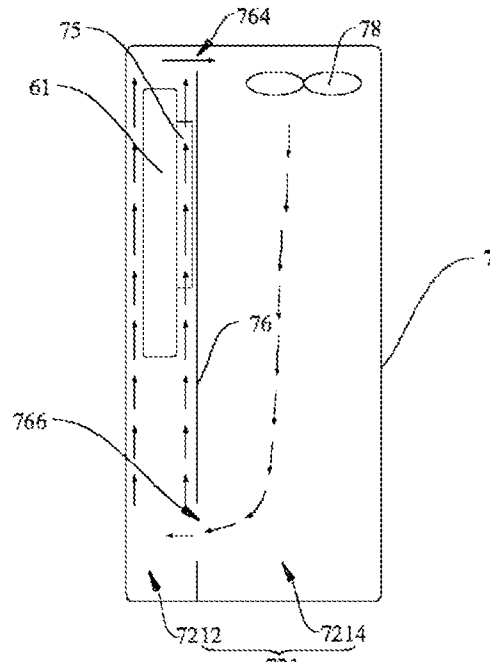


FIG. 28

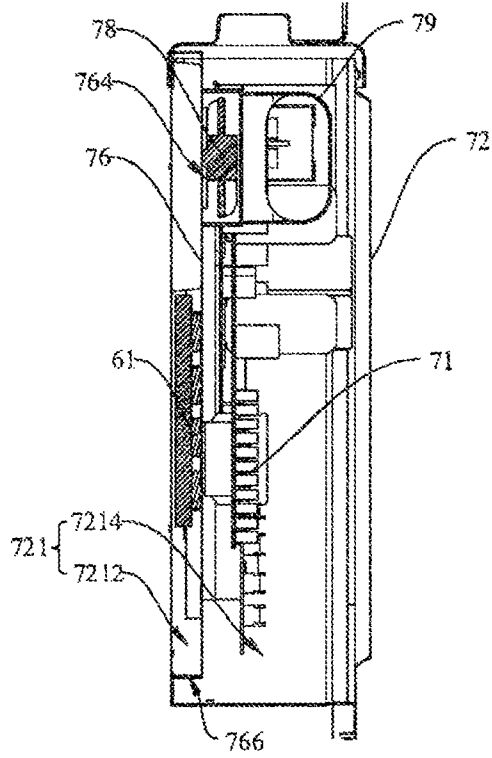


FIG. 29

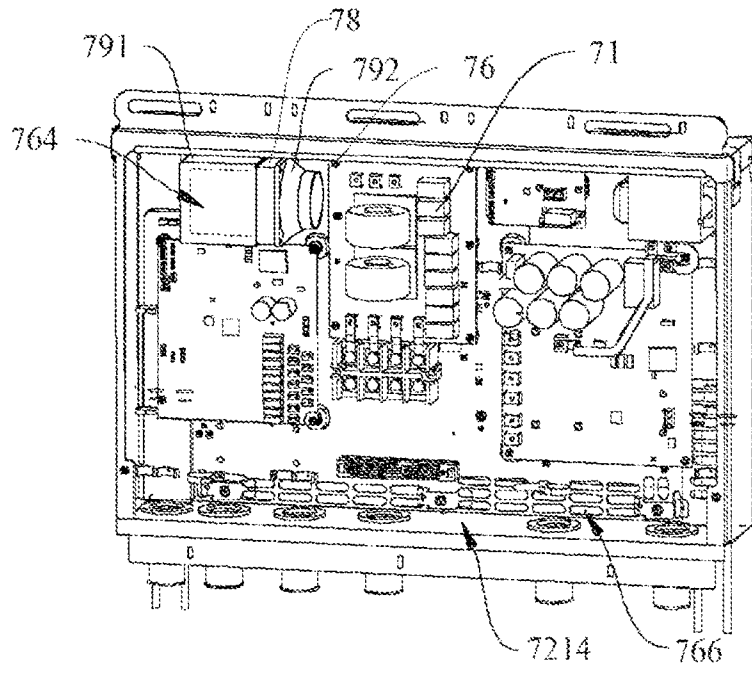


FIG. 30

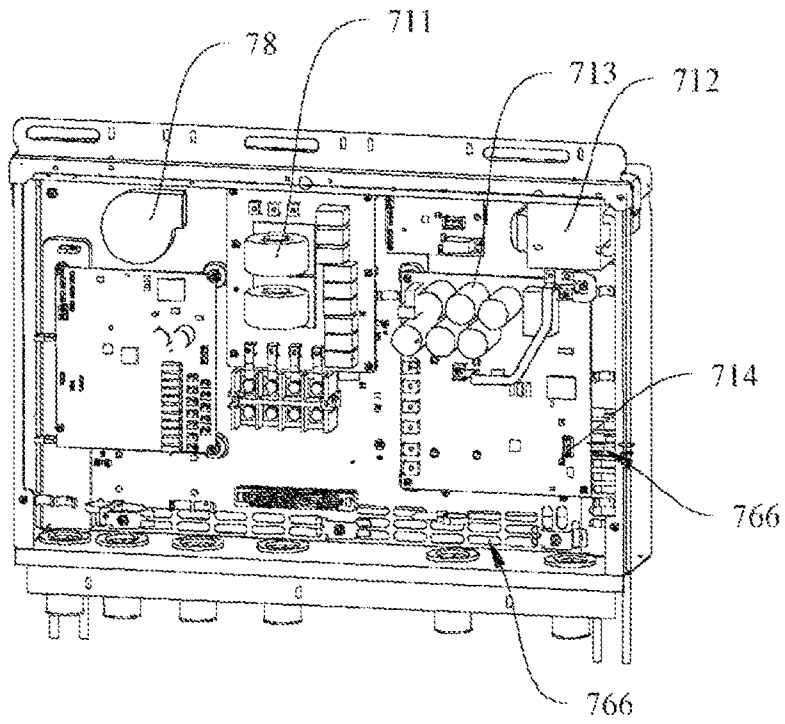


FIG. 31

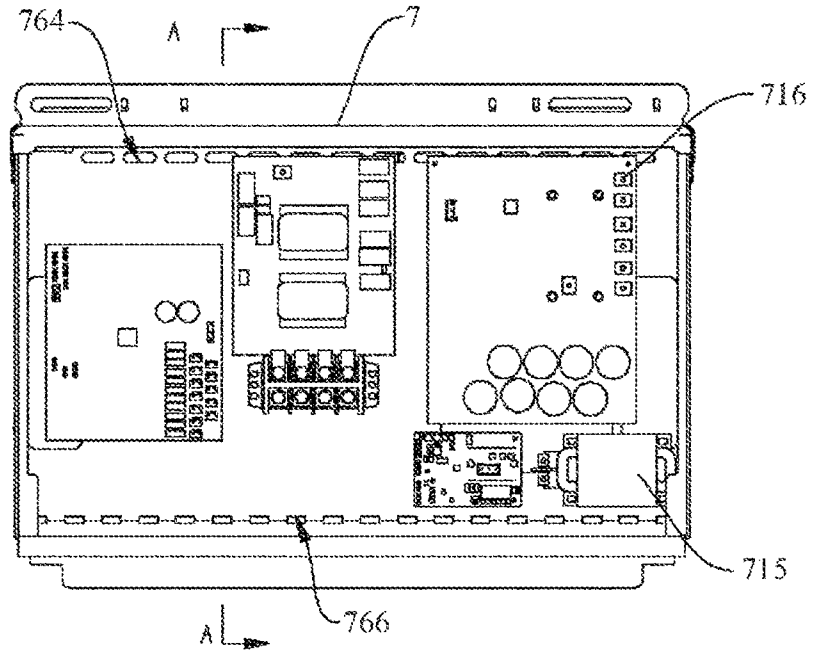


FIG. 32

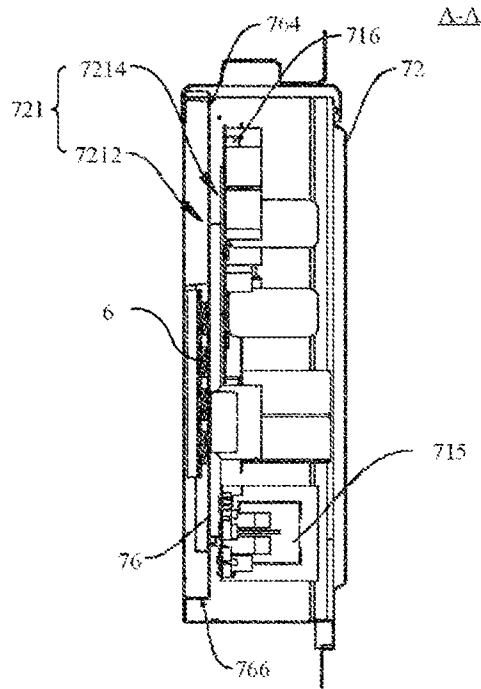


FIG. 33