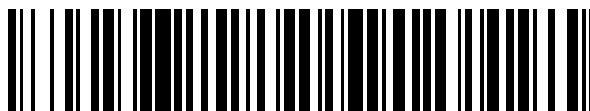


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 251**

51 Int. Cl.:

**F25B 31/00** (2006.01)

**F25B 49/02** (2006.01)

**F25B 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2014** **E 14194580 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019** **EP 2876385**

54 Título: **Acondicionador de aire**

30 Prioridad:

**26.11.2013 JP 2013243961**

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

**25.03.2020**

73 Titular/es:

**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL  
SYSTEMS, LTD. (100.0%)  
16-5, Konan 2-Chome, Minato-ku  
Tokyo 108-8215, JP**

72 Inventor/es:

**FUJINO, TETSUJI y  
OISHI, TSUYOSHI**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

**ES 2 750 251 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**

Acondicionador de aire

5 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a un acondicionador de aire en el que puede enfriarse un controlador usando una tubería de refrigerante que constituye un ciclo de refrigeración.

10 **Estado de la técnica**

En los controladores del acondicionador de aire, existe una demanda para mejorar el rendimiento de enfriamiento debido a un aumento de la capacidad o similares de los aparatos de inversor y dispositivos de alimentación de los mismos. Debido a esto, en el caso de los sistemas de enfriamiento por aire que se han empleado en la técnica relacionada, es necesario aumentar el tamaño de las aletas de enfriamiento, lo que resulta en el problema de aumentar los costes, y demás. Por lo tanto, los sistemas de enfriamiento que emplean refrigerante se usan cada vez más. Por ejemplo, la bibliografía de patentes 1 proporciona un sistema en el que una carcasa que aloja componentes electrónicos está acoplada térmicamente con una tubería de refrigerante a través de una camisa de enfriamiento interpuesta entre las mismas.

La bibliografía de patente 1 desvela un sistema en el que un controlador se enfría acoplando térmicamente la carcasa del controlador con las tuberías de refrigerante (1) a (4) descritas a continuación.

(1) Una tubería de refrigerante entre un intercambiador de calor de exterior y una válvula de expansión (en la que el refrigerante líquido de alta presión fluye durante la operación de enfriamiento y el refrigerante de dos fases de baja presión fluye durante la operación de calentamiento);

(2) una tubería en una parte intermedia del intercambiador de calor de exterior (en la que el refrigerante de dos fases de alta presión fluye durante la operación de enfriamiento y el refrigerante líquido de alta presión fluye durante la operación de calentamiento);

(3) una tubería de refrigerante entre la válvula de expansión y un intercambiador de calor de interior (en la que el refrigerante de dos fases de baja presión fluye durante la operación de enfriamiento y el refrigerante líquido de alta presión fluye durante la operación de calentamiento); y

(4) una tubería de admisión de un compresor (en el que fluye gas refrigerante de baja presión tanto durante la operación de enfriamiento como durante la operación de calentamiento).

Ambos documentos EP 2 518 422 y EP 2 314 940 desvelan los acondicionadores de aire de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

**Lista de citas**

**Bibliografía de patentes**

PTL 1 Solicitud de patente no examinada japonesa, publicación n.º 2008-101862

**Objeto de la invención**

**Problema técnico**

Sin embargo, en el caso de (1) descrito anteriormente en la que la tubería de refrigerante puede acoplarse fácilmente con el controlador, ya que el controlador se enfría usando una tubería de refrigerante entre el intercambiador de calor de exterior y la válvula de expansión, es decir, por medio del refrigerante líquido de alta presión durante la operación de enfriamiento y el refrigerante de dos fases de baja presión durante la operación de calentamiento, cuando se forma escarcha en la tubería de refrigerante durante la operación de calentamiento a una temperatura de aire exterior baja, existe el riesgo de que la tubería se dañe debido a la congelación provocada por la formación de escarcha, que se produzca un mal funcionamiento, componentes electrónicos dañados o similares, debido al líquido de drenaje procedente de la escarcha que gotea sobre los componentes electrónicos proporcionados en el controlador.

Del mismo modo, en el caso de (3) descrito anteriormente, debido a que el controlador se enfría usando la tubería de refrigerante entre el intercambiador de calor de interior y la válvula de expansión, es decir, por medio del refrigerante de dos fases de baja presión durante la operación de enfriamiento y el refrigerante líquido de alta presión durante la operación de calentamiento, en el caso en el que la temperatura ambiente sea baja y la presión sea baja durante la operación de enfriamiento, existe el riesgo de que se produzca condensación en la superficie de la tubería de refrigerante y se produzca un mal funcionamiento, dañándose los componentes electrónicos, o similares, debido al líquido de drenaje procedente de la condensación que gotea sobre los componentes electrónicos proporcionados en el controlador. En el caso en el que se produzca condensación o formación de escarcha en la

tubería de refrigerante, también existe el riesgo de que el líquido de drenaje procedente de la condensación o de la formación de escarcha permanezca en el controlador, goteando, durante la operación, sobre los componentes electrónicos localizados debajo, congelándose o similares.

5 Además, aunque la tubería de refrigerante se acople térmicamente con la carcasa del controlador con una camisa de refrigeración de aluminio interpuesta entre los mismos, es difícil acoplar la camisa de refrigeración de aluminio y la tubería de refrigerante al ponerlas en contacto cercano en una línea de ensamblaje y, por lo tanto, pueden ponerse en contacto cercano aplicando grasa o similares; sin embargo, hay un problema en que, entre otros, trabajar en la línea de ensamblaje mientras se gestiona la cantidad de grasa a aplicar requiere tareas complicadas.

10 La presente invención se ha concebido a la luz de las circunstancias descritas anteriormente y proporciona un acondicionador de aire con el que es posible eliminar la aparición de la condensación cuando se enfría un controlador durante la operación de enfriamiento usando una tubería de refrigerante en la que fluye un refrigerante de dos fases de baja presión, con lo que también es posible, incluso si se produce condensación o formación de escarcha en la tubería de refrigerante, evitar el mal funcionamiento del controlador, daños a los componentes electrónicos o similares, debido al líquido de drenaje procedente de la condensación o de la escarcha que gotea sobre los mismos, y, adicionalmente, con el que es posible colocar fácilmente la tubería de refrigerante en contacto cercano con el controlador.

## 20 Solución al problema

Con el fin de resolver los problemas descritos anteriormente, un acondicionador de aire de la presente invención emplea la solución mencionada de acuerdo con la reivindicación adjunta 1.

25 Con el acondicionador de aire de acuerdo con la invención, en el acondicionador de aire proporcionado con el controlador que se enfría estando en contacto con la tubería de refrigerante en la que fluye el refrigerante de dos fases de baja presión, cuyo caudal se reduce en la válvula de expansión electrónica, se proporciona la parte de control de evitación de condensación que, cuando se detecta la condición de que se produzca condensación en la tubería de refrigerante que enfría el controlador, evita la aparición de condensación por medio de uno cualquiera de los controles de velocidad de rotación de un ventilador de interior, el control de velocidad de rotación de un ventilador de exterior, el control de grado de apertura de la válvula de expansión electrónica y el control de velocidad de rotación del compresor. Debido a esto, aunque existe el riesgo de que se produzca condensación en la superficie de la tubería de refrigerante, en función del estado de operación debido a que el refrigerante de dos fases de baja presión cuyo caudal se reduce en la válvula de expansión electrónica fluye en el interior de la tubería de refrigerante que enfría el controlador durante la operación de enfriamiento, la aparición de condensación en la tubería de refrigerante cuando se detecta la condición de que se produzca condensación puede evitarse aumentando la temperatura de refrigerante realizando uno cualquiera del control de velocidad de rotación de un ventilador de interior, la velocidad de rotación control de un ventilador de exterior, el control de grado de apertura de la válvula de expansión electrónica y el control de velocidad de rotación del compresor por medio de la parte de control de evitación de condensación. Por lo tanto, es posible mejorar la calidad y la confiabilidad del producto aumentando el rendimiento de enfriamiento para enfriar los componentes de generación de calor al tiempo que se evita la aparición de un mal funcionamiento, daño a los componentes electrónicos o similares, debido al líquido de drenaje que gotea sobre el controlador.

45 En el acondicionador de aire de acuerdo con el primer aspecto descrito anteriormente, cuando se realiza el control para la evitación de la aparición de la condensación, haciendo referencia a una temperatura de refrigerante que se establece por adelantado de acuerdo con la temperatura de aire exterior o una temperatura objetivo de una temperatura de sustitución de la misma, la parte de control de evitación de condensación puede realizar secuencialmente el control de evitación de condensación en el que el control de velocidad de rotación de un ventilador de interior, el control de velocidad de rotación de un ventilador de exterior, el control de grado de apertura de la válvula de expansión electrónica, y el control de velocidad de rotación del compresor se realizan en esta secuencia.

55 Con esta configuración, cuando se realiza el control para evitar la aparición de la condensación, haciendo referencia a la temperatura objetivo de la temperatura de refrigerante que se establece por adelantado de acuerdo con la temperatura de aire exterior o de una temperatura objetivo de una temperatura sustituta de la misma, la parte de control de evitación de condensación realiza secuencialmente el control de evitación de condensación en el que el control de velocidad de rotación del ventilador de interior, el control de velocidad de rotación del ventilador de exterior, el control de grado de apertura de la válvula de expansión electrónica y el control de velocidad de rotación del compresor se realiza en esta secuencia. Debido a esto, incluso si existe el riesgo de que se produzca condensación en la tubería de refrigerante, en la que fluye el refrigerante de baja presión cuyo caudal se reduce en la válvula de expansión electrónica, en función del estado de operación durante la operación de enfriamiento, es posible aumentar la temperatura de refrigerante a una temperatura a la que no se produzca condensación ejecutando secuencialmente el control de evitación de condensación en el que el control de velocidad de rotación de un ventilador de interior, el control de velocidad de rotación de un ventilador de exterior, el control de grado de apertura de la válvula de expansión electrónica y el control de velocidad de rotación del compresor se ejecutan en

esta secuencia, lo que tiene un bajo nivel de influencia en la capacidad de enfriamiento. Por lo tanto, es posible evitar de manera confiable la aparición de condensación en la tubería de refrigerante y es posible proteger el controlador, los componentes electrónicos o similares del líquido de drenaje que gotea sobre el mismo.

5 **Efectos ventajosos de la invención**

10 Con un acondicionador de aire de acuerdo con la presente invención, aunque hay un riesgo de condensación que se produce en la superficie de una tubería de refrigerante durante la operación de enfriamiento en función del estado de operación debido a que el refrigerante de dos fases de baja presión, cuyo caudal se reduce en una válvula de expansión electrónica, fluye en el interior de una tubería de refrigerante que enfría un controlador, y debido a que se produce condensación en la tubería de refrigerante cuando se detecta una condición de que se produce condensación, puede evitarse aumentando la temperatura de refrigerante realizando uno cualquiera del control de velocidad de rotación de un ventilador de interior, el control de velocidad de rotación de un ventilador de exterior, el control de grado de apertura de la válvula de expansión electrónica y el control de velocidad de rotación del compresor por medio de la parte de control de evitación de condensación, es posible mejorar la calidad y la confiabilidad del producto aumentando el rendimiento de enfriamiento para enfriar los componentes de generación de calor mientras se evita que se produzca un mal funcionamiento, daños en los componentes electrónicos o similares, debido al líquido de drenaje que gotea sobre el controlador.

20 Con el acondicionador de aire de la presente invención, aunque es difícil de colocar la tubería de refrigerante en contacto cercano con un bloque de aluminio en una línea de ensamblaje, que se coloca en contacto con los componentes de generación de calor del controlador, debido a que es posible colocar relativamente fácilmente la tubería de refrigerante en contacto cercano con el bloque de aluminio colocando las dos partes divididas, es decir, el primer bloque y el segundo bloque, en contacto cercano con los componentes de generación de calor y la tubería de refrigerante, respectivamente, subensamblándolos de este modo por adelantado y ensamblando el primer bloque y el segundo bloque en una sola unidad en la línea de ensamblaje, es posible mejorar la eficacia de conducción de calor reduciendo la resistencia de contacto térmico de la tubería de refrigerante con respecto al bloque de aluminio, y es posible mejorar la calidad y la confiabilidad del producto aumentando el rendimiento de enfriamiento para enfriar el controlador y los componentes de generación de calor de los mismos.

30 Con el acondicionador de aire de la presente invención, incluso si se produce la condensación o la formación de escarcha en la superficie de la tubería de refrigerante en función del estado de operación, debido a que el líquido de drenaje procedente de la condensación o de la escarcha puede expulsarse rápidamente en una dirección específica a lo largo de la inclinación de la tubería de refrigerante que se coloca en ángulo, es posible evitar que el líquido de drenaje permanezca en el controlador, y también es posible proteger el controlador evitando que se produzca un mal funcionamiento, daños a los componentes electrónicos, o similares, debido al líquido de drenaje que gotea sobre los componentes electrónicos.

40 Con el acondicionador de aire de la presente invención, incluso si se produce la condensación o la formación de escarcha en la superficie de la tubería de refrigerante en función del estado de operación, el líquido de drenaje procedente de la condensación o de la escarcha no gotea sobre otros componentes electrónicos debido a que no se colocan componentes electrónicos en una parte inferior por debajo de los componentes de generación de calor y, por lo tanto, es posible proteger el controlador evitando que se produzca un mal funcionamiento, daños a los componentes electrónicos o similares, debido al líquido de drenaje que gotea sobre otros componentes electrónicos proporcionados en el controlador.

**Descripción de las figuras**

50 La figura 1 es un diagrama que muestra un ciclo de refrigeración de un acondicionador de aire de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un controlador enfriado por una tubería de refrigerante que constituye el ciclo de refrigeración descrito anteriormente.

La figura 3 es una vista en perspectiva de una parte del controlador descrito anteriormente en el que la tubería de refrigerante se coloca en contacto con el mismo.

55 La figura 4 es una vista en perspectiva despiezada de la parte del controlador descrito anteriormente en el que la tubería de refrigerante se coloca en contacto con el mismo.

La figura 5 es una vista delantera que muestra la colocación de componentes de generación de calor del controlador descrito anteriormente.

60 La figura 6 es un diagrama que muestra un diagrama de flujo de control para una parte de control de evitación de condensación del controlador descrito anteriormente.

La figura 7 es un diagrama para explicar un ajuste de ejemplo de una temperatura objetivo de control para la parte de control de evitación de condensación del controlador descrito anteriormente.

La figura 8 es una vista en perspectiva de un controlador de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

65 La figura 9 es una vista delantera de un controlador de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.

**Descripción detallada de la invención**

A continuación, se describirán las realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos.

5 (Primera realización)

A continuación, se describirá una primera realización de la presente invención usando las figuras 1 a 7.

10 La figura 1 es un diagrama que muestra un ciclo de refrigeración de un acondicionador de aire de acuerdo con la presente realización, y la figura 2 es una vista en perspectiva de un controlador enfriado por una tubería de refrigerante que constituye el ciclo de refrigeración.

15 Un acondicionador de aire 1 está equipado con un compresor 2 que comprime el refrigerante, una válvula de conmutación de cuatro vías 3 que conmuta las direcciones en las que se hace circular el refrigerante, un intercambiador de calor de exterior 5 que realiza el intercambio de calor entre el refrigerante y el aire del exterior desde un ventilador de exterior 4, una válvula de expansión electrónica (una válvula de expansión; EEV) 6 que hace que el refrigerante se expanda adiabáticamente, un intercambiador de calor de interior 8 que realiza el intercambio de calor entre el refrigerante y el aire del interior desde un ventilador de interior 7, y un acumulador 9, y está provisto de un ciclo de refrigeración reversible 11 en el que estos componentes se conectan usando las tuberías de refrigerante 10.

20 Además, el acondicionador de aire 1 está provisto de un controlador 12 que controla la operación del acondicionador de aire 1 basándose en una orden de operación de un controlador remoto o similar. El controlador 12 tiene un inversor incorporado que controla la velocidad de rotación del compresor 2, tiene una función para conmutar la válvula de conmutación de cuatro vías 3 de acuerdo con el modo de operación y, además, para controlar la velocidad de rotación del ventilador de exterior 4, la velocidad de rotación del ventilador de interior 7, el grado de apertura de la válvula de expansión electrónica 6, y demás, y tiene una configuración básica que no es diferente de la de los controladores conocidos.

25 Debido a que el controlador 12 tiene unos componentes de generación de calor, tales como un transistor de potencia que constituye el inversor o similar, es necesario enfriar el controlador 12. Como se muestra en la figura 1, en esta realización, una tubería de refrigerante 10A se coloca en contacto con el controlador 12 entre la válvula de expansión electrónica (EEV) 6 y el intercambiador de calor de interior 8 que constituyen el ciclo de refrigeración 11; el controlador 12 se enfría durante la operación de enfriamiento por medio del refrigerante de dos fases de baja presión que fluye en el interior de la tubería de refrigerante 10A con su caudal reducido en la válvula de expansión electrónica 6, y el controlador 12 se enfría durante la operación de calentamiento por medio del refrigerante líquido de alta presión que fluye en el interior de la tubería de refrigerante 10A y que se condensa en líquido en el intercambiador de calor de interior 8.

30 Debido a que el controlador 12 está instalado en una localización apropiada en una unidad de exterior del acondicionador de aire 1, el controlador 12 está provisto de una pluralidad de superficies de montaje 13, que están formadas como superficies verticales en las que se proporcionan diversos circuitos de control, distintas placas de control, componentes electrónicos y demás, que constituyen esos circuitos, una brida de instalación 14, y demás, como se muestra en la figura 2. En este caso, las estructuras de enfriamiento en los alrededores de los componentes de generación de calor, tal como un convertidor activo 15, un módulo de diodos 16, un transistor de potencia 17, y demás, para el inversor montado en el controlador 12 se describirán principalmente usando las figuras 2 a 5.

35 El convertidor activo 15, el módulo de diodos 16, y el transistor de potencia 17, descritos anteriormente, se proporcionan en las placas 18, 19, y 20, respectivamente, y estas placas 18, 19, y 20 están instaladas de manera segura en las superficies de montaje 13. En las superficies traseras de las placas 18, 19 y 20, los bloques de conducción de calor (bloques de aluminio) 21 y 22 que constituyen los disipadores de calor se colocan en contacto cercano con los mismos. La configuración del bloque de conducción de calor (bloque de aluminio) 21 se describirá a continuación en detalle basándose en la figura 4. Obsérvese que la configuración del bloque de conducción de calor 22 es la misma que la del bloque de conducción de calor 21, y por lo tanto, se omitirá una descripción de la misma.

40 El bloque de conducción de calor 21 se divide en dos partes, a saber, un primer bloque similar a una placa 21A que se coloca en contacto con las placas 18 y 19 y un segundo bloque similar a una placa 21B que se coloca en contacto con la tubería de refrigerante de enfriamiento 10A, y el primer bloque 21A y el segundo bloque 21B pueden acoplarse en una sola unidad mediante pernos o similares. Específicamente, el primer bloque 21A, que es una de las dos partes divididas del bloque de conducción de calor 21 que sirve como disipador de calor, se subensambla al instalarse de forma segura en la superficie de montaje en la superficie de montaje 13 en un estado en el que el primer bloque 21A está en contacto cercano con las superficies traseras de las placas 18 y 19, mientras que el segundo bloque 21B se subensambla al ponerse en contacto con la tubería de refrigerante 10A, y el primer bloque 21A y el segundo bloque 21B pueden acoplarse en una sola unidad en una línea de ensamblaje.

5 Dos ranuras semicirculares 21C a lo largo de las que se coloca la tubería de refrigerante 10A doblada en forma de U, se forman en una superficie del segundo bloque 21B, y la tubería de refrigerante 10A se fija en las ranuras semicirculares 21C, el exterior de la misma se retiene usando un accesorio de metal de presión 23 y se sujeta por medio de pernos, y de este modo, el subensamblaje se completa instalando la tubería de refrigerante 10A en el segundo bloque 21B en contacto cercano con el mismo. Obsérvese que la aplicación de grasa no se ve obstaculizada al instalar la tubería de refrigerante 10A. Al hacerlo así, aumenta la precisión con la que se instala la tubería de refrigerante 10A en el bloque de conducción de calor 21, y la eficacia de conducción de calor desde la tubería de refrigerante 10A a los componentes de generación de calor en las placas 18 y 19, tal como el convertidor activo 15, el módulo de diodos 16, etc., se mejora, aumentando de este modo el efecto de enfriamiento.

15 Obsérvese que, también respecto a la placa 20 en la que se proporciona el transistor de potencia 17, es posible enfriar el transistor de potencia 17, que es un componente de generación de calor, a través de la tubería de refrigerante 10A en la que fluye el refrigerante de dos fases de baja presión configurando el bloque de conducción de calor 22 de la misma manera que el bloque de conducción de calor 21.

20 Además, como se ha descrito anteriormente, en el caso en el que el controlador 12 se enfríe durante la operación de enfriamiento colocando la tubería de refrigerante 10A, en la que fluye el refrigerante de dos fases de baja presión cuyo caudal se reduce en la válvula de expansión electrónica (EEV) 6, en contacto con el controlador 12, existe el riesgo de que se produzca condensación en una superficie de la tubería de refrigerante 10A cuando la temperatura ambiente es baja y la presión es baja. Si se produce condensación en la superficie de la tubería de refrigerante 10A, el líquido de drenaje procedente de la condensación gotea sobre los componentes electrónicos, tal como el convertidor activo 15, el módulo de diodos 16, el transistor de potencia 17, y demás, sobre las placas 18, 19, y 20 en las que se proporcionan esos componentes, u otros componentes o circuitos eléctricos, lo que provoca un mal funcionamiento y se convierte en una causa de daño a los componentes electrónicos; por lo tanto, es necesario evitar la aparición de condensación.

30 En esta realización, con el fin de evitar la condensación en la tubería de refrigerante 10A, el controlador 12 está provisto de una parte de control de evitación de condensación 24 (véase la figura 1). Esta parte de control de evitación de condensación 24 tiene la función de evitar la aparición de condensación basándose en un diagrama de flujo de control mostrado en la figura 6.

35 En este caso, la parte de control de evitación de condensación 24 realiza de manera secuencial el control de evitación de condensación en la secuencia descrita a continuación cuando una temperatura de aire exterior detectada por un sensor de temperatura de exterior 25 es igual o mayor que un valor de ajuste A (por ejemplo, -5 °C) y cuando una temperatura de refrigerante post-EEV detectada por un sensor de temperatura de refrigerante 26 proporcionado en la tubería de refrigerante 10A entre la válvula de expansión electrónica (EEV) 6 y el controlador 12 es igual o menor que las temperaturas objetivo 1 a 4 que se establecen por adelantado con respecto a la temperatura de aire exterior detectada por el sensor de temperatura de exterior 25, como se muestra en la figura 7.

40 Durante un modo de enfriamiento, en la etapa S1, cuando se detectan "temperatura de aire exterior > valor de ajuste A (-5 °C)" y "temperatura de refrigerante post-EEV < temperatura objetivo 1", y se detecta un riesgo de condensación que se produce en la tubería de refrigerante 10A, el control de velocidad de rotación (que aumenta la velocidad de rotación) del ventilador de interior 7 se ejecuta en la etapa S2. Al hacerlo así, la temperatura de refrigerante post-EEV aumenta a una temperatura igual o mayor que la temperatura objetivo 1, evitando de este modo la condensación. Incluso si se ejecuta el control de velocidad de rotación (que aumenta la velocidad de rotación) del ventilador de interior 7, cuando la temperatura de refrigerante post-EEV detectada por el sensor de temperatura de refrigerante 26 disminuye y la "temperatura de refrigerante post-EEV < temperatura objetivo 2" se detecta en la etapa S3, el control de velocidad de rotación (que disminuye la velocidad de rotación) del ventilador de exterior 4 se ejecuta adicionalmente en la etapa S4, aumentando de este modo la temperatura de refrigerante post-EEV.

50 Del mismo modo, cuando se detecta "temperatura de refrigerante post-EEV < temperatura objetivo 3" en la etapa S5, se ejecuta el control de grado de apertura (que aumenta el grado de apertura) de la válvula de expansión electrónica (EEV) 6 en la etapa S6, y, si esto no evita una disminución en la temperatura de refrigerante post-EEV y se detecta "la temperatura de refrigerante post-EEV < temperatura objetivo 4" en la etapa S7, se ejecuta el control de velocidad de rotación (que disminuye la velocidad de rotación) del compresor 2 en la etapa S8. Al hacerlo así, aumenta la temperatura de refrigerante y se evita la condensación.

60 Como se ha descrito anteriormente, cuando la temperatura de refrigerante post-EEV detectada por el sensor de temperatura de refrigerante 26 se hace igual o menor que las temperaturas objetivo 1 a 4, detectando de este modo las condiciones para que se produzca condensación, la parte de control de evitación de condensación 24 ejecuta secuencialmente el control de evitación de condensación en el que el control de velocidad de rotación (que aumenta la velocidad de rotación) del ventilador de interior 7, el control de velocidad de rotación (que disminuye la velocidad de rotación) del ventilador de exterior 4, el control de grado de apertura (que aumenta el grado de apertura) de la válvula de expansión electrónica (EEV) 6, y el control de velocidad de rotación (que disminuye la velocidad de rotación) del compresor 2 se ejecutan en esta secuencia, evitando de este modo que se produzca condensación en

la tubería de refrigerante 10A. Con el fin de suprimir tanto como sea posible la influencia del control de evitación de condensación en el rendimiento (capacidad de enfriamiento), esta secuencia se establece con el fin de que se ejecute secuencialmente comenzando a partir de un control que tenga un bajo nivel de influencia.

5 Obsérvese que, en la realización descrita anteriormente, la parte de control de evitación de condensación 24 ejecuta secuencialmente el control de evitación de condensación en la que el control de velocidad de rotación (que aumenta la velocidad de rotación) del ventilador de interior 7, el control de velocidad de rotación (que disminuye la velocidad de rotación) del ventilador de exterior 4, el control de grado de apertura (que aumenta el grado de apertura) de la válvula de expansión electrónica (EEV) 6, y el control de velocidad de rotación (que disminuye la velocidad de rotación) del compresor 2 se ejecutan en esta secuencia cuando se detectan las condiciones para que se produzca condensación; sin embargo, puede permitirse emplear una configuración en la que uno cualquiera del control de velocidad de rotación (que aumenta la velocidad de rotación) del ventilador de interior 7, el control de velocidad de rotación (que disminuye la velocidad de rotación) del ventilador de exterior 4, el control de grado de apertura (que aumenta el grado de apertura) de la válvula de expansión electrónica (EEV) 6, y el control de velocidad de rotación (que disminuye la velocidad de rotación) del compresor 2 se ejecuta cuando se detectan las condiciones para la condensación.

Además, con el fin de detectar las condiciones para que se produzca condensación, la temperatura de refrigerante post-EEV se detecta proporcionando el sensor de temperatura de refrigerante 26 en la tubería de refrigerante 10A; sin embargo, puede permitirse emplear una configuración en la que este sensor de temperatura de refrigerante 26 se omita y el control de evitación de condensación descrito anteriormente se realice detectando, mediante el uso de un sensor de temperatura existente, una temperatura o similar que pueda sustituirse por la temperatura de refrigerante post-EEV. Como una pseudo temperatura de refrigerante post-EEV, por ejemplo, puede calcularse una pseudo temperatura de refrigerante post-EEV usando la Expresión (1) a continuación basándose en los valores detectados del sensor de temperatura de intercambiador de calor de exterior 27 proporcionado en el intercambiador de calor de exterior 5 y en los del sensor de temperatura de intercambio de calor de interior 28 proporcionado en el intercambiador de calor de interior 8, y la pseudo temperatura de refrigerante post-EEV calculada puede usarse en el control de evitación de condensación descrito anteriormente.

30 pseudo temperatura de refrigerante post-EEV = temperatura de intercambio de calor de interior + (temperatura de intercambio de calor exterior - temperatura de intercambio de calor interior) x C (donde, C es una constante)  
(1)

35 Con esta realización, la configuración descrita anteriormente produce los siguientes efectos operativos.

En el acondicionador de aire 1 descrito anteriormente, durante la operación de enfriamiento, se hace circular el refrigerante comprimido en el compresor 2, por medio de la válvula de conmutación de cuatro vías 3, a través del intercambiador de calor de exterior 5, la válvula de expansión electrónica 6, el intercambiador de calor de interior 8, la válvula de conmutación de cuatro vías 3, el acumulador 9 y el compresor 2 en este orden. Durante este tiempo, el refrigerante que se ha condensado en líquido liberando calor al aire exterior en el intercambiador de calor de exterior 5 se expande adiabáticamente en la válvula de expansión electrónica 6, se introduce en el intercambiador de calor de interior 8 en la forma de refrigerante de dos fases de baja presión, se evapora en el intercambiador de calor de interior 8 experimentando un intercambio de calor con el aire interior soplado hacia el interior por el ventilador de interior 7 y, al enfriar el aire interior, se utiliza en la operación de enfriamiento.

Además, durante la operación de calentamiento, el refrigerante comprimido por el compresor 2 se hace circular a través de la válvula de conmutación de cuatro vías 3 a través del intercambiador de calor de interior 8, la válvula de expansión electrónica 6, el intercambiador de calor de exterior 5, la válvula de conmutación de cuatro vías, el acumulador 9 y el compresor 2 en este orden. Durante este tiempo, el refrigerante se condensa en líquido liberando calor al aire interior en el intercambiador de calor de interior 8, y se utiliza en la operación de calentamiento calentando el aire interior.

Durante las operaciones de enfriamiento y calentamiento descritas anteriormente, el controlador 12 se enfría por el refrigerante que fluye en el interior de la tubería de refrigerante 10A que conecta la válvula de expansión electrónica 6 y el intercambiador de calor de interior 8. Este refrigerante que fluye en el interior de la tubería de refrigerante 10A durante la operación de enfriamiento es el refrigerante de dos fases de baja presión que se expande adiabáticamente en la válvula de expansión electrónica 6 y, durante la operación de calentamiento, es el refrigerante líquido de alta presión que se condensa en líquido en el intercambiador de calor de interior 8, que tiene una temperatura suficientemente baja en relación con los componentes de generación de calor proporcionados en el controlador 12, tales como el convertidor activo 15, el módulo de diodos 16, el transistor de potencia 17, y demás, permitiendo que se enfrien estos componentes de generación de calor.

Como se ha descrito anteriormente, en el caso en el que el controlador 12 se enfríe por medio del refrigerante líquido de alta presión durante la operación de calentamiento y por medio del refrigerante de dos fases de baja presión durante la operación de enfriamiento, durante la operación de calentamiento, la temperatura del refrigerante líquido de alta presión no permite la formación de escarcha, incluso si la temperatura de aire exterior es baja, y por lo

tanto, no hay riesgo de formación de escarcha en la tubería de refrigerante 10A que enfríe el controlador 12. Por otro lado, durante la operación de enfriamiento, la temperatura del refrigerante de baja presión no alcanza 0 °C o menos en condiciones de enfriamiento normales y se supone que la temperatura del refrigerante que fluye hacia el controlador 12 alcanza normalmente 20 °C o más debido a la pérdida de presión de la tubería o similares, y por lo tanto, no hay riesgo de que se produzca condensación; sin embargo, cuando la temperatura ambiente es baja y la presión es baja, podría haber un caso en el que se produzca condensación.

Con esta realización, cuando hay un riesgo de condensación que se produce en la superficie de la tubería de refrigerante 10A que enfría el controlador 12, en otras palabras, cuando se detectan las condiciones para que se produzca condensación, la parte de control de evitación de condensación 24 realiza el control de evitación de condensación en el que uno cualquiera del control de velocidad de rotación (que aumenta la velocidad de rotación) del ventilador de interior 7, el control de velocidad de rotación (que disminuye la velocidad de rotación) del ventilador de exterior 4, el control de grado de apertura (que aumenta el grado de apertura) de la válvula de expansión electrónica (EEV) 6, y el control de velocidad de rotación (que disminuye la velocidad de rotación) del compresor 2 o el control de evitación de condensación en el que los controles anteriores se realizan secuencialmente en la secuencia anterior, lo que permite de este modo evitar la aparición de condensación.

Por lo tanto, es posible evitar de manera fiable la aparición de condensación en la tubería de refrigerante 10A que enfría el controlador 12, es posible aumentar la función de enfriamiento del controlador 12, para el que existe una demanda para mejorar el rendimiento de enfriamiento debido a un aumento en las capacidades del inversor y del dispositivo de alimentación, al tiempo que evita, en el controlador 12, la aparición de un mal funcionamiento, daño a los componentes electrónicos, o similares, debido al líquido de drenaje generado por la condensación que gotea en el mismo, y por lo tanto, es posible mejorar la calidad y fiabilidad del producto.

Por otra parte, en el controlador 12, la tubería de refrigerante 10A se coloca a través de los bloques de conducción de calor 21 y 22 que sirven como disipadores de calor con el fin de estar en contacto cercano con las superficies traseras de las placas 18, 19, y 20 en las que se proporcionan los componentes de generación de calor, tales como el convertidor activo 15, el módulo de diodos 16, el transistor de potencia 17, y demás. Por lo tanto, el bloque de conducción de calor 21 (similar al bloque de conducción de calor 22) se divide en dos partes, a saber, el primer bloque 21A que se coloca en contacto con los componentes de generación de calor y el segundo bloque 21B que se coloca en contacto con la tubería de refrigerante 10A, y las dos partes divididas, es decir, el primer bloque 21A y el segundo bloque 21B pueden ensamblarse en una sola unidad.

Debido a esto, en el controlador 12, aunque es considerablemente difícil colocar la tubería de refrigerante 10A en contacto cercano con el bloque de conducción de calor 21 en la línea de ensamblaje, que se coloca en contacto con los componentes de generación de calor, es posible colocar relativamente fácilmente la tubería de refrigerante 10A en contacto cercano con el bloque de conducción de calor 21 colocando las dos partes divididas, es decir, el primer bloque 21A y el segundo bloque 21B en contacto cercano con los componentes de generación de calor y la tubería de refrigerante 10A, respectivamente, subensamblándolos de este modo por adelantado, y ensamblando el primer bloque 21A y el segundo bloque 21B en una sola unidad en la línea de ensamblaje. Por lo tanto, es posible mejorar la eficacia de conducción de calor reduciendo la resistencia de contacto térmico de la tubería de refrigerante 10A con respecto a los bloques de conducción de calor 21 y 22, y es posible mejorar la calidad y fiabilidad del producto aumentando el rendimiento de enfriamiento para enfriar los componentes de generación de calor del controlador 12.

Además, en esta realización, las ranuras semicirculares 21C a lo largo de las que se coloca la tubería de refrigerante 10A se proporcionan en el segundo bloque 21B. Debido a esto, colocar la tubería de refrigerante 10A a lo largo de las ranuras semicirculares 21C en el segundo bloque 21B y asegurándola a través del accesorio de metal de presión 23 o similares, es posible colocar de manera confiable la tubería de refrigerante 10A en contacto cercano con el segundo bloque 21B, y, al hacerlo, es posible aumentar la eficacia de conducción de calor entre la tubería de refrigerante 10A y el bloque de conducción de calor 21, y en consecuencia, entre la tubería de refrigerante 10A y el controlador 12, lo que hace posible mejorar adicionalmente el rendimiento de enfriamiento para enfriar el controlador 12 y sus componentes de generación de calor.

Obsérvese que la configuración en la que el bloque de conducción de calor 21 que sirve como un disipador de calor está dividido en dos partes y en la que la tubería de refrigerante 10A se coloca en contacto con el controlador 12 a través del bloque de conducción de calor 21 que está dividido en dos partes, como se ha descrito anteriormente, no se limita al sistema en el que la tubería de refrigerante 10A que conecta la válvula de expansión electrónica 6 y el intercambiador de calor de interior 8 se coloca en contacto con el controlador 12, y esta configuración puede aplicarse de manera similar a un sistema en el que una tubería de refrigerante o similar que conecta la válvula de expansión electrónica 6 y el intercambiador de calor de exterior 5 se coloca en contacto con el controlador 12 y en el que el controlador 12 se enfría durante la operación de calentamiento por medio del refrigerante de dos fases de baja presión.

(Segunda realización)

A continuación, se describirá una segunda realización de la presente invención usando la figura 8.



Esta realización difiere de la primera realización descrita anteriormente en que la tubería de refrigerante 10A que se coloca en contacto con el controlador 12 se coloca en ángulo. Debido a que otros aspectos son los mismos que los de la primera realización, se omitirán sus descripciones.

Como se muestra en la figura 8, en esta realización, la tubería de refrigerante 10A se coloca en el bloque de conducción de calor 21 en ángulo, proporcionando las ranuras semicirculares 21C, que se proporcionan en el segundo bloque 21B del bloque de conducción de calor 21, en un cierto ángulo  $\alpha$  con respecto a una dirección horizontal.

Obsérvese que es suficiente que la inclinación de la tubería de refrigerante 10A sea tal que el líquido de drenaje fluya en una dirección, y, aunque el ángulo  $\alpha$  no esté específicamente limitado, diversos grados por encima de diez grados serían suficientes. Además, como se muestra en la figura 1, esta realización no se limita al sistema en el que la tubería de refrigerante 10A que se conecta entre la válvula de expansión electrónica 6 y el intercambiador de calor de interior 8 se coloca en contacto con el controlador 12, y puede aplicarse de manera similar a un sistema en el que una tubería de refrigerante o similar que conecta la válvula de expansión electrónica 6 y el intercambiador de calor de exterior 5 se coloca en contacto con el controlador 12 y en el que el controlador 12 se enfría durante la operación de calentamiento por medio del refrigerante de dos fases de baja presión.

Como se ha descrito anteriormente, al colocar la tubería de refrigerante 10A en ángulo con respecto al controlador 12, incluso si se produce la condensación o la formación de escarcha en la superficie de la tubería de refrigerante 10A en función del estado de operación, el líquido de drenaje procedente de la condensación o de la escarcha puede expulsarse rápidamente en una dirección específica a lo largo de la inclinación de la tubería de refrigerante 10A colocada en ángulo. Por lo tanto, es posible evitar que el líquido de drenaje permanezca en el controlador 12, y también es posible proteger el controlador evitando la aparición de un mal funcionamiento, daños a los componentes electrónicos o similares, debido al goteo del líquido de drenaje sobre el controlador 12 o los componentes electrónicos del mismo.

(Tercera realización)

A continuación, se describirá una tercera realización de la presente invención usando la figura 9.

Esta realización difiere de la primera realización descrita anteriormente en que se cambia la colocación de los componentes de generación de calor proporcionados en el controlador 12. Debido a que otros aspectos son los mismos que los de la primera realización, se omitirán sus descripciones.

Como se muestra en la figura 9, en esta realización, se proporcionan las placas 18, 19, y 20 en las que los componentes de generación de calor, tales como el convertidor activo 15, el módulo de diodos 16, el transistor de potencia 17, y demás, se colocan con el fin de que se concentren en una parte inferior del controlador 12, y la tubería de refrigerante 10A se coloca en contacto con estas placas 18, 19 y 20 interponiendo el bloque de conducción de calor 21, que tiene la configuración descrita anteriormente, entre los mismos.

Como se muestra en la figura 1, en este caso también, la presente realización no está limitada al sistema en el que se coloca la tubería de refrigerante 10A que conecta la válvula de expansión electrónica 6 y el intercambiador de calor de interior 8 en contacto con el controlador 12, y puede aplicarse de manera similar a un sistema en el que la tubería de refrigerante o similares que conecta la válvula de expansión electrónica 6 y el intercambiador de calor de exterior 5 se coloca en contacto con el controlador 12 y en el que el controlador 12 se enfría durante la operación de calentamiento por medio del refrigerante de dos fases de baja presión.

Como se ha descrito anteriormente, debido a que los componentes de generación de calor proporcionados en el controlador 12 se colocan con el fin de que se concentren en la parte inferior del controlador 12 y la tubería de refrigerante 10A se coloca en contacto con la parte inferior, incluso si se produce la condensación o la formación de escarcha en la superficie de la tubería de refrigerante 10A en función del estado de operación, el líquido de drenaje procedente de la condensación o de la escarcha no gotea sobre otros componentes electrónicos debido a que no se colocan componentes electrónicos en una parte inferior por debajo de los componentes de generación de calor. Por lo tanto, es posible proteger el controlador evitando la aparición de un mal funcionamiento, daños a los componentes electrónicos o similares, debido al líquido de drenaje que gotea sobre otros componentes electrónicos proporcionados en el controlador.

Obsérvese que la presente invención no está limitada a las invenciones de acuerdo con las realizaciones descritas anteriormente, y unas modificaciones apropiadas son posibles dentro de un intervalo que no se aparte del alcance de la misma. Por ejemplo, en las realizaciones descritas anteriormente, aunque el controlador 12 se ha descrito usando una unidad que tiene una estructura abierta como ejemplo, la estructura del controlador 12 no está limitada a las de las realizaciones descritas anteriormente, y no hace falta decir que la presente invención puede aplicarse de manera similar a controladores que tengan otras estructuras tales como una estructura de caja o similares. Además, en las realizaciones descritas anteriormente, aunque se ha descrito un ejemplo en el que la temperatura de

refrigerante post-EEV se detecta directamente al proporcionar el sensor de temperatura de refrigerante 26 en la tubería de refrigerante y un ejemplo en el que una temperatura que puede sustituirse por la temperatura de refrigerante post-EEV se detecta como una pseudo temperatura usando un sensor de temperatura existente, naturalmente, la presente invención no se limita a estos dos ejemplos.

5 En las realizaciones descritas anteriormente, aunque se ha descrito un ejemplo de un acondicionador de aire en el que se ha equipado un ciclo de refrigeración reversible 11 que tiene una válvula de conmutación de cuatro vías 3 que conmuta las direcciones del refrigerante, la presente invención es un acondicionador de aire que no tiene una  
10 válvula de conmutación de cuatro vías 3 y se usa para un acondicionador de aire de solo enfriamiento o un acondicionador de aire de solo calentamiento.

**Lista de signos de referencia**

- 15 1 acondicionador de aire
- 2 compresor
- 3 válvula de conmutación de cuatro vías
- 4 ventilador de exterior
- 5 intercambiador de calor de exterior
- 6 válvula de expansión electrónica
- 20 7 ventilador de interior
- 8 intercambiador de calor de interior
- 10 tubería de refrigerante
- 10A tubería de refrigerante
- 11 ciclo de refrigeración
- 25 12 controlador
- 15 convertidor activo
- 16 módulo de diodos
- 17 transistor de potencia
- 18, 19, 20 placa
- 30 21, 22 bloque de conducción de calor
- 21A primer bloque
- 21B segundo bloque
- 21C ranura semicircular
- 24 parte de control de evitación de condensación
- 35 25 sensor de temperatura de exterior
- 26 sensor de temperatura de refrigerante
- 27 sensor de temperatura de intercambio de calor de exterior
- 28 sensor de temperatura de intercambio de calor de interior

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un acondicionador de aire equipado con un ciclo de refrigeración en el que un compresor (2), un intercambiador de calor de exterior (5), una válvula de expansión electrónica (6) y un intercambiador de calor de interior (8) se conectan usando unas tuberías de refrigerante (10A) y un controlador (12) que se enfría al estar en contacto con una tubería de refrigerante (10A) en la que fluye un refrigerante de dos fases de baja presión cuyo caudal se reduce en la válvula de expansión electrónica (6), comprendiendo el acondicionador de aire:
- 10 una parte de control de evitación de condensación (24) que, cuando se detecta que se produce una condición de condensación en la tubería de refrigerante (10A) que enfría el controlador (12), evita la aparición de condensación por medio de uno cualquiera de entre el control de velocidad de rotación de un ventilador de interior (7), el control de velocidad de rotación de un ventilador de exterior (4), el control de grado de apertura de la válvula de expansión electrónica (6) y el control de velocidad de rotación del compresor (2),
- 15 **caracterizado por que**
- 20 cuando se realiza el control para evitar la aparición de condensación, haciendo referencia a una temperatura de refrigerante que se establece por adelantado de acuerdo con la temperatura de aire exterior o una temperatura objetivo de una temperatura sustitutiva de la misma, la parte de control de evitación de condensación (24) realiza secuencialmente el control de evitación de condensación en el que el control de velocidad de rotación de un ventilador de interior (7), el control de velocidad de rotación de un ventilador de exterior (4), el control de grado de apertura de la válvula de expansión electrónica (6) y el control de velocidad de rotación del compresor (2) se realiza en esta secuencia.
2. Un acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
- 25 el ciclo de refrigeración es un ciclo de refrigeración reversible;  
el ciclo de refrigeración comprende una válvula de conmutación de cuatro vías (3), y  
el controlador (12) se enfría durante la operación de enfriamiento.
3. Un acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la tubería de refrigerante (10A) se coloca contra un componente de generación de calor (15, 16) del controlador (12) a través de un bloque de conducción de calor (21); el bloque de conducción de calor (21) se divide en dos partes, a saber, un primer bloque (21A) que se coloca en contacto con el componente de generación de calor (15, 16) y un segundo bloque (21B) que se coloca en contacto con la tubería de refrigerante (10A); y las dos partes divididas, es decir, el primer bloque (21A) y el segundo bloque (21B), pueden ensamblarse en un solo bloque (21).
- 35 4. Un acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el segundo bloque (21B) está provisto de una ranura semicircular (21C) a lo largo de la que se coloca la tubería de refrigerante (10A).

FIG. 1

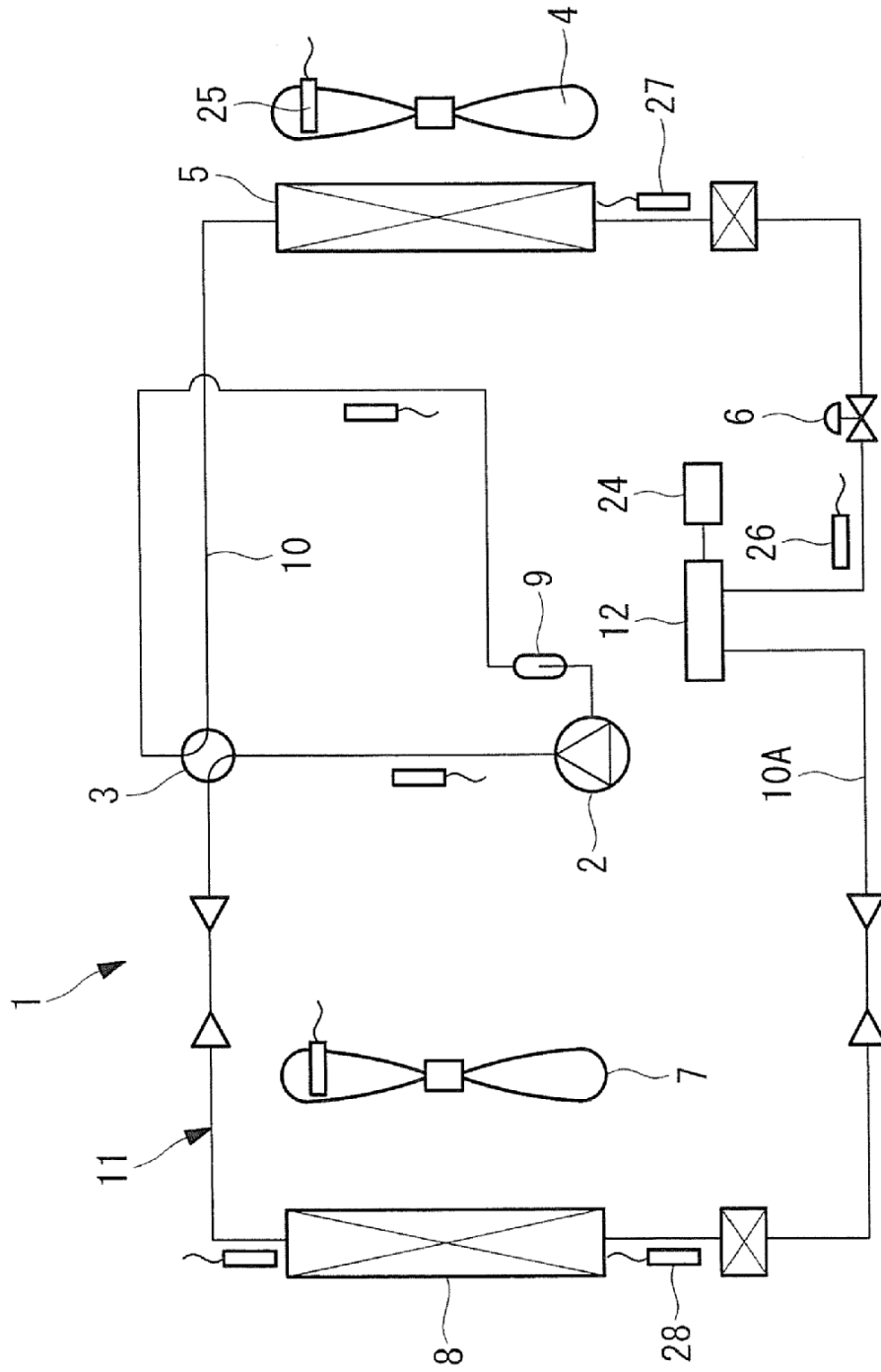
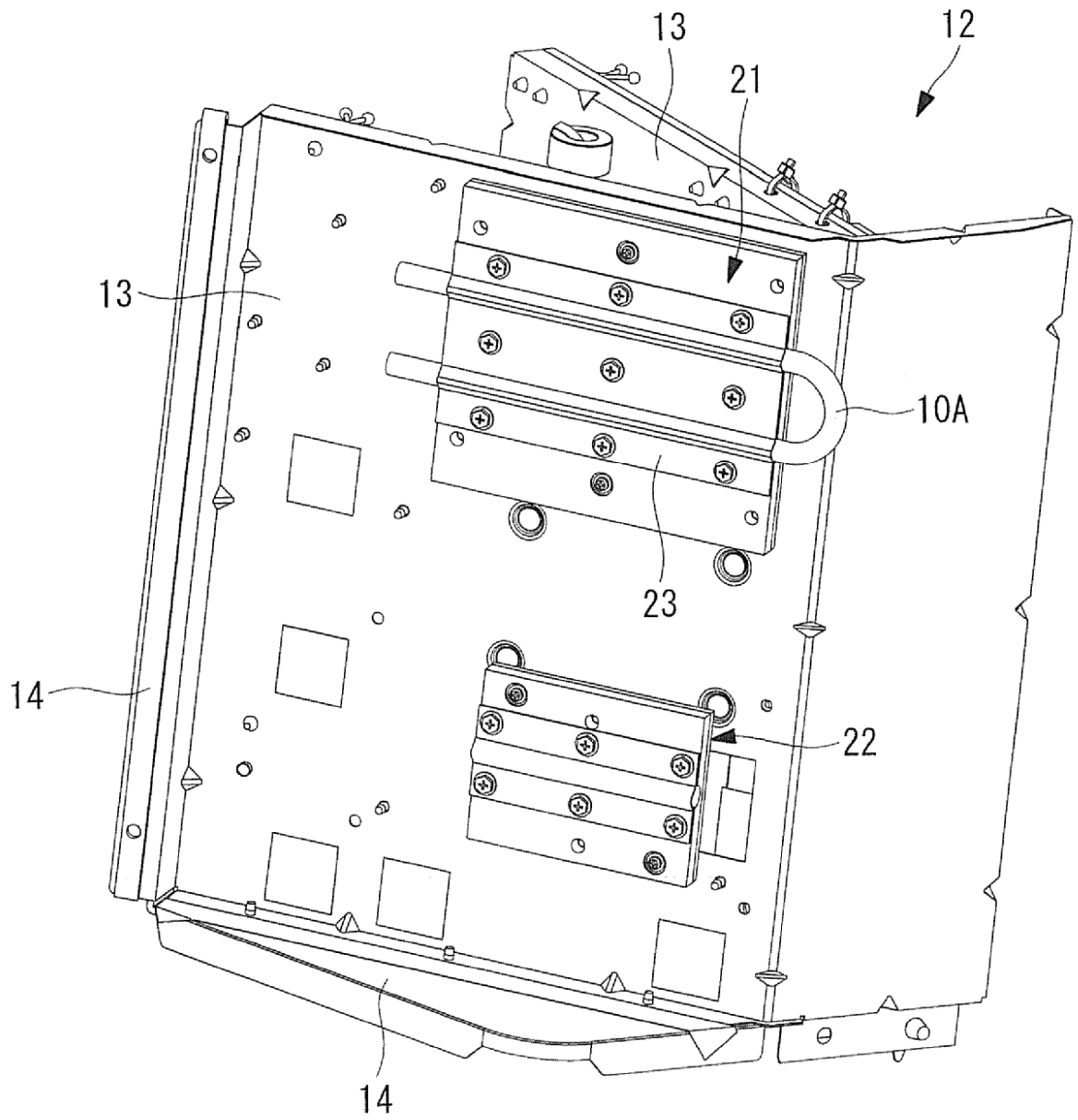
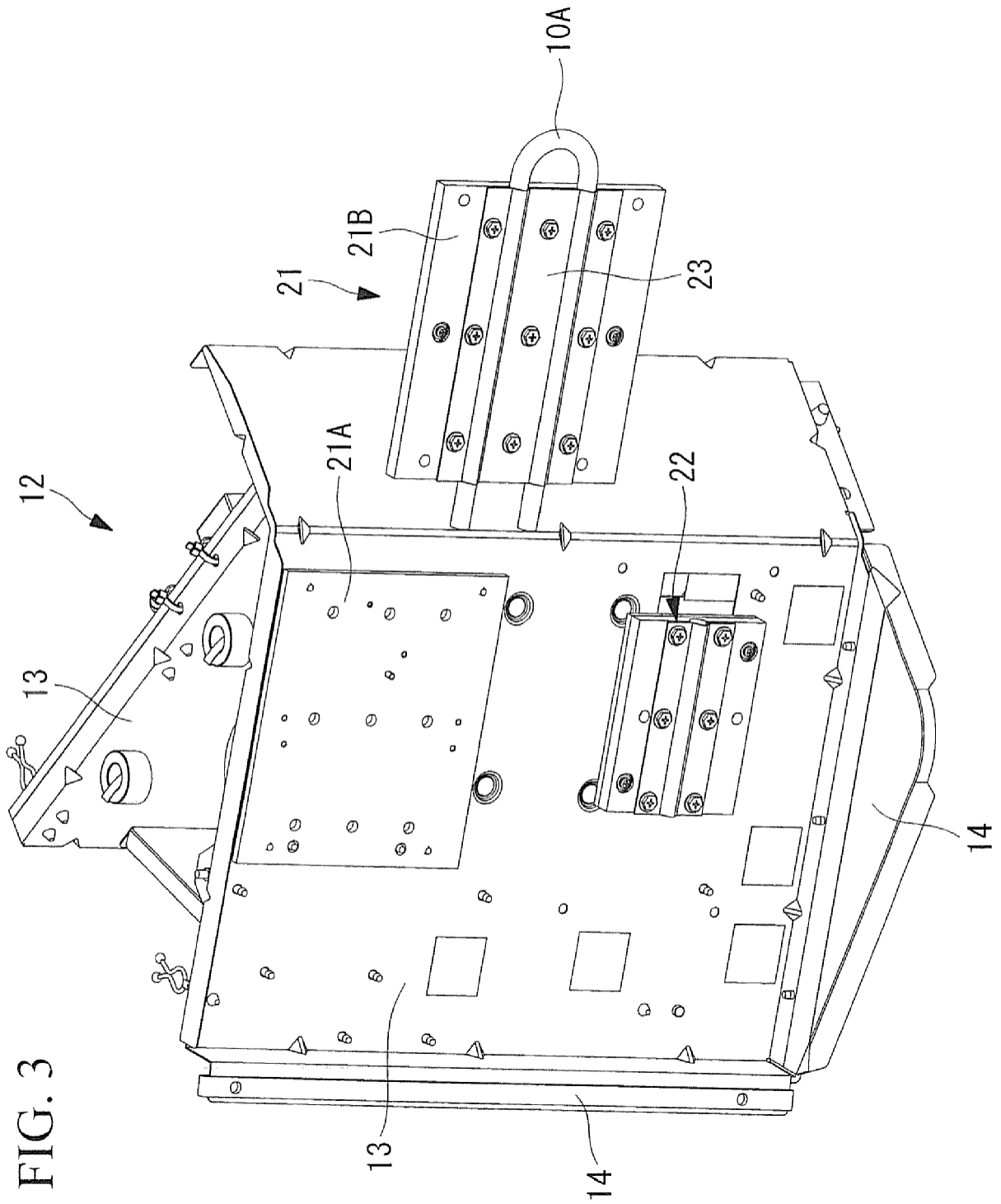


FIG. 2





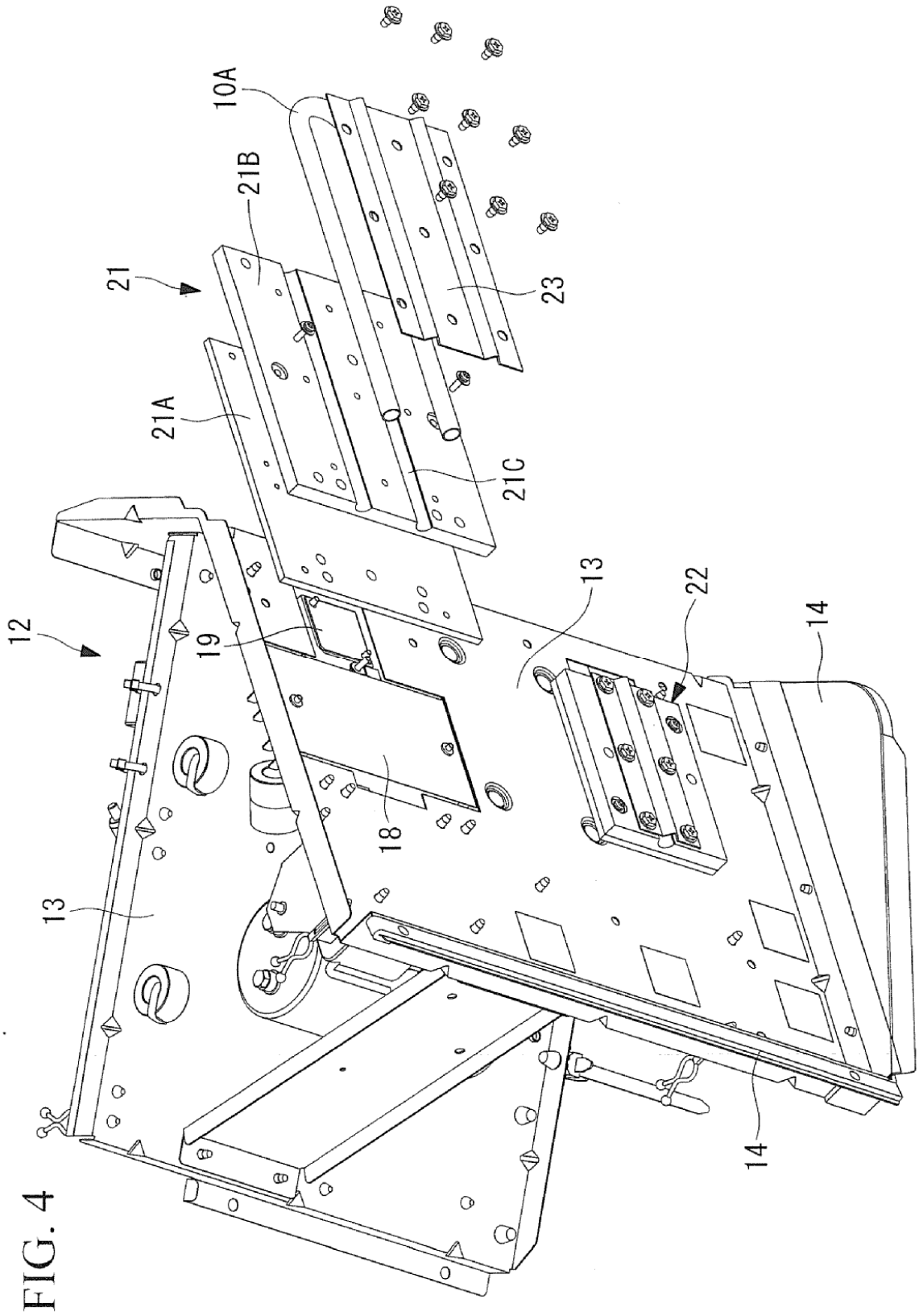


FIG. 5

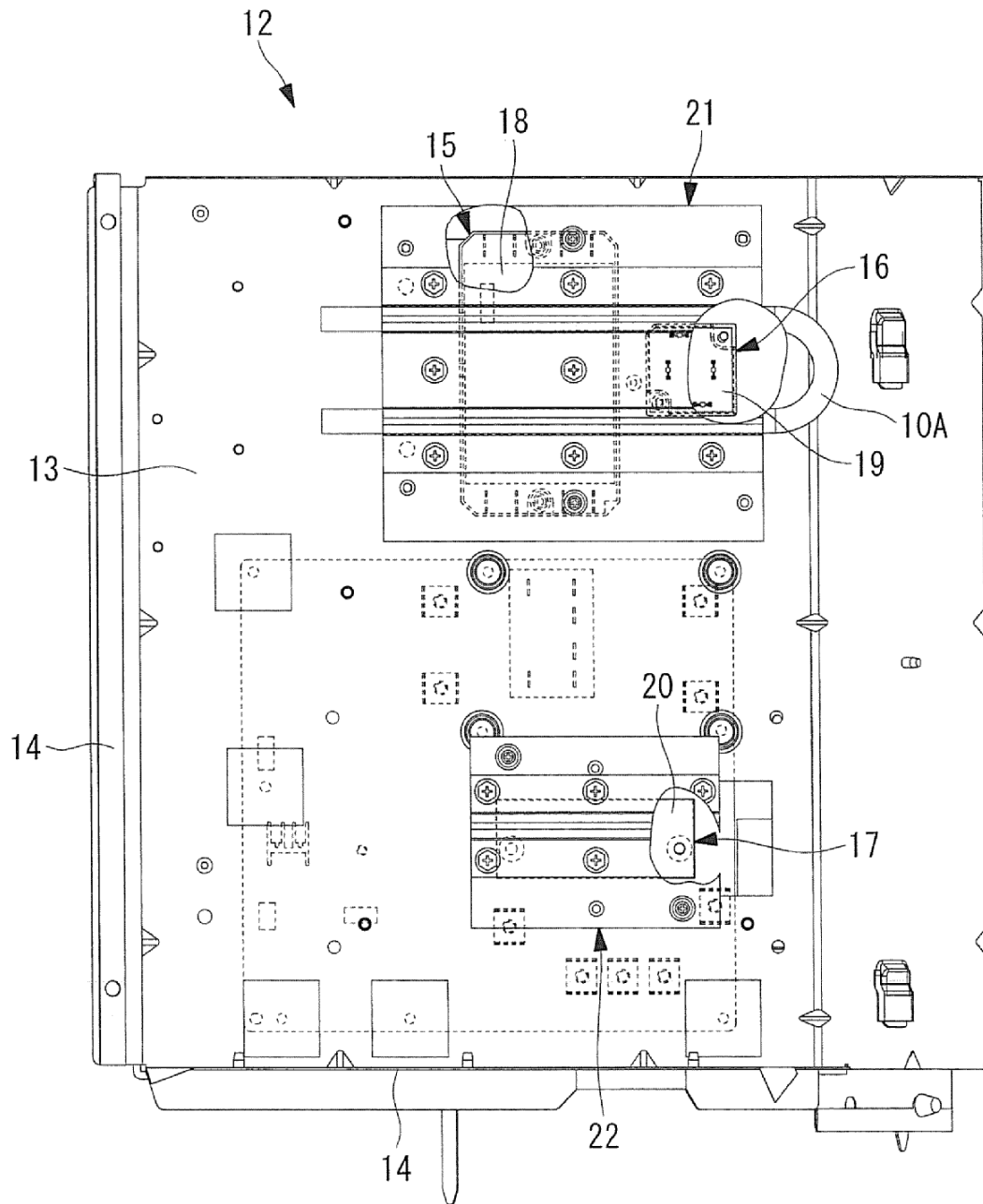




FIG. 6

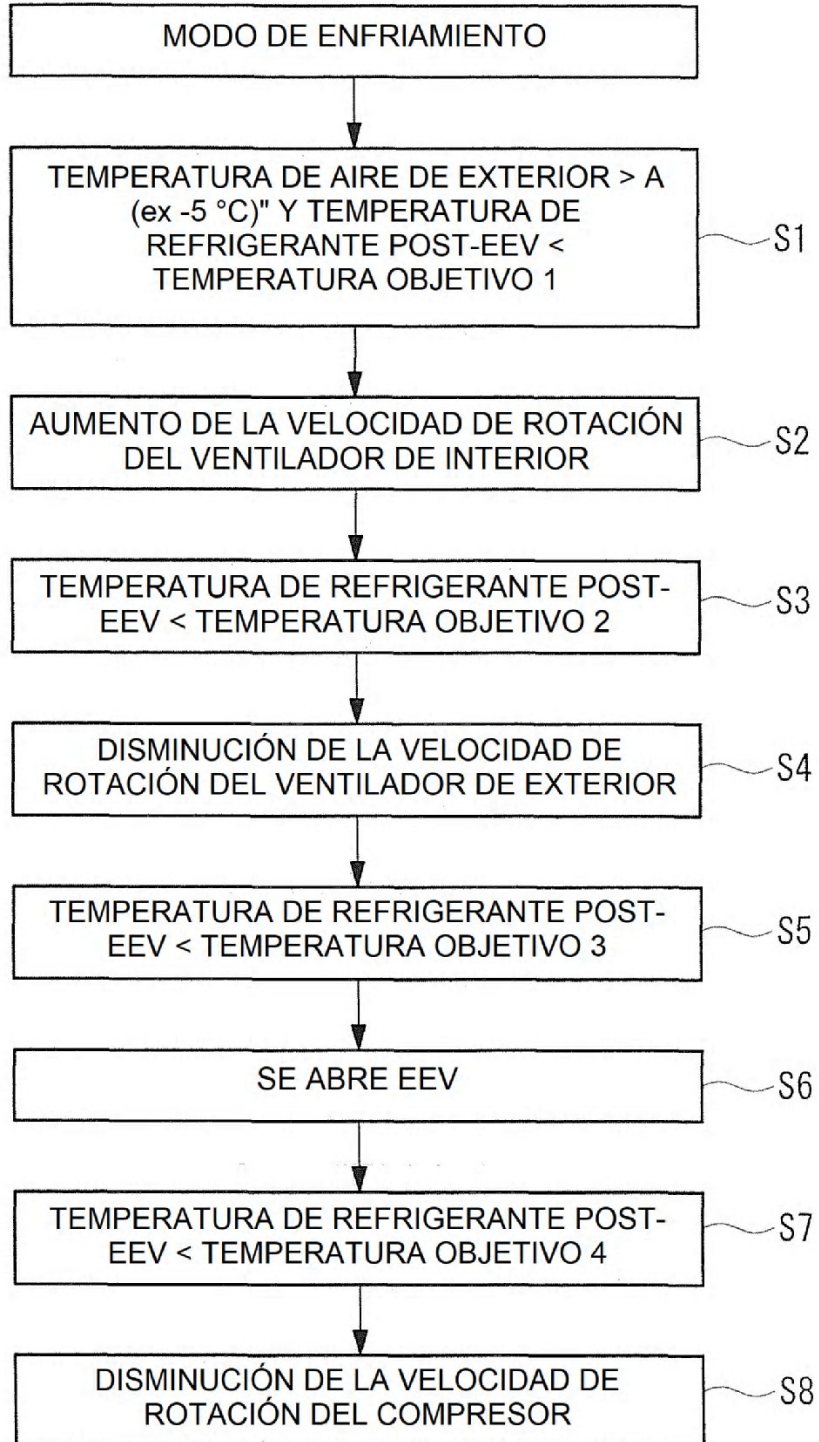


FIG. 7

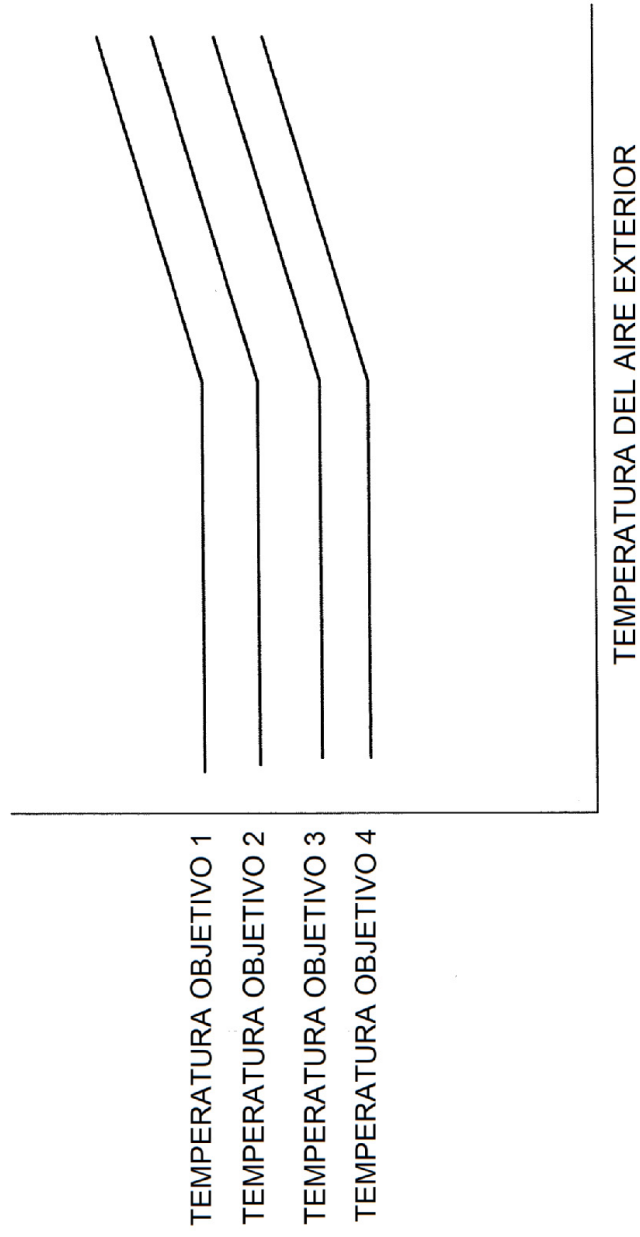


FIG. 8

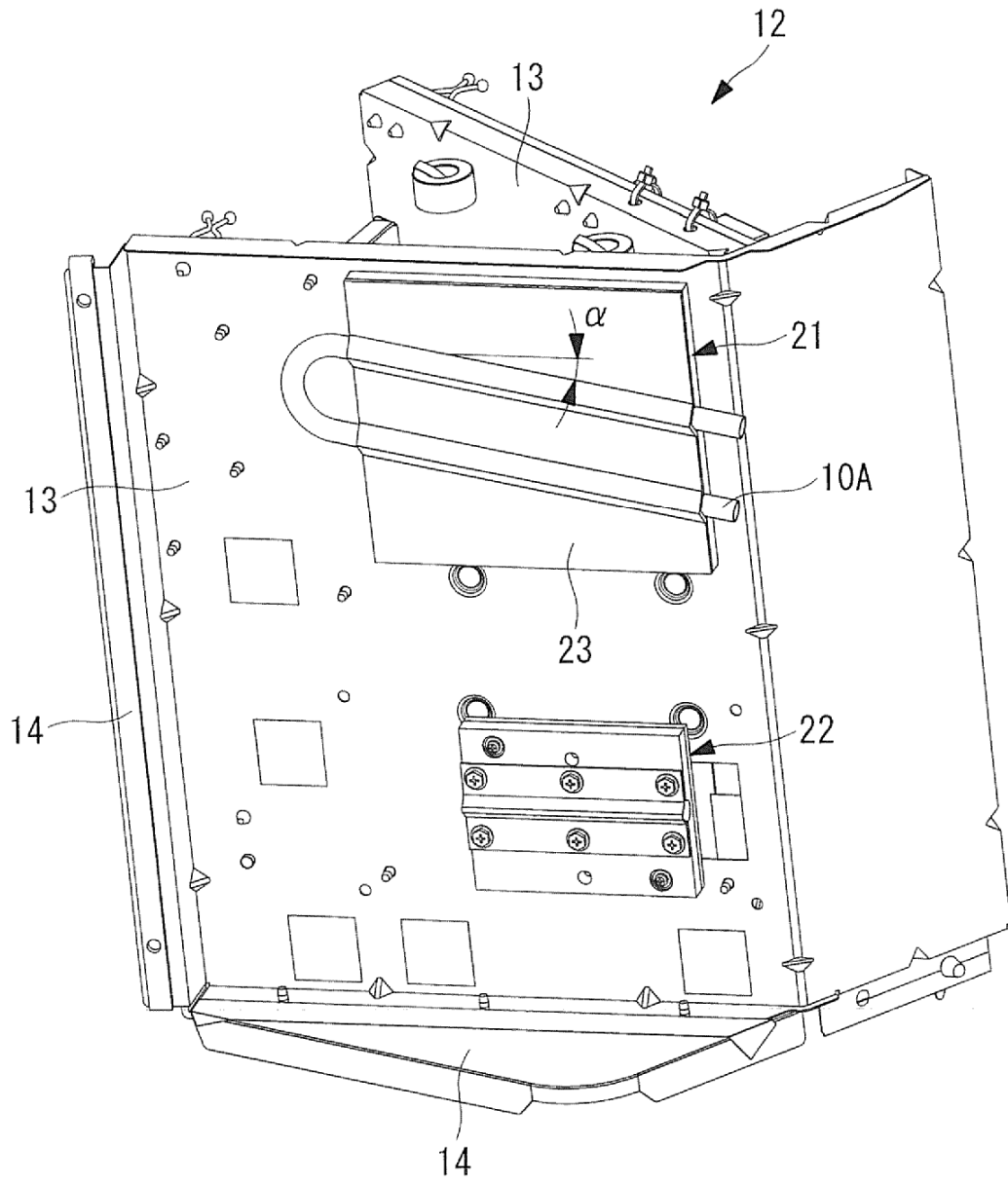


FIG. 9

