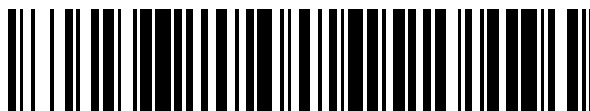


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 260**

51 Int. Cl.:

F24F 11/30 (2008.01)

F24F 110/10 (2008.01)

F24F 110/12 (2008.01)

F24F 1/06 (2011.01)

F25B 47/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2009 PCT/JP2009/006073**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.05.2010 WO10055670**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2009 E 09825923 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 2357434**

54 Título: **Procedimiento y sistema de carga rápida**

30 Prioridad:

17.11.2008 JP 2008293141

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.10.2018

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12, Nakazaki-Nishi 2-
chome Kita-ku Osaka-shi
Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**YAMADA, TSUYOSHI;
OGASAWARA, TETSUYA y
SHIMODA, JUNICHI**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 687 260 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

Procedimiento y sistema de carga rápida

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un acondicionador de aire que usa un ciclo de refrigeración por compresión de vapor.

10 **Antecedentes de la técnica**

Los intercambiadores de calor de exterior para los acondicionadores de aire funcionan como evaporadores para el refrigerante durante una operación de calentamiento. Por tanto, la humedad contenida en aire de exterior se condensa como rocío sobre las superficies de los intercambiadores de calor de exterior. Especialmente cuando la temperatura de exterior es de aproximadamente 0 grados centígrados, se fija de manera notable escarcha a los intercambiadores de calor de exterior. Se fija escarcha no sólo a los intercambiadores de calor de exterior sino también a los cuerpos principales de los ventiladores de exterior y sus elementos periféricos tales como ensanchamientos y protecciones de ventilador. En los acondicionadores de aire tales como el divulgado en el documento de patente 1 (publicación de solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º JP-A-H04-366341), está configurado para que fluya gas caliente hacia el intercambiador de calor de exterior durante una operación de desescarchado para fundir la escarcha que cubre las superficies de los intercambiadores de calor de exterior.

En los acondicionadores de aire tales como el divulgado en el documento de patente 1, es posible fundir la escarcha que se fija a los intercambiadores de calor de exterior. Sin embargo, ha resultado difícil tan siquiera fundir la escarcha que se fija a los cuerpos principales de los ventiladores de exterior y sus elementos periféricos tales como los ensanchamientos y las protecciones de ventilador. Además, el documento JP 2004-233015 A divulga un acondicionador de aire que es capaz de conmutar para revertir el desescarchado del ciclo si aparece escarcha en el intercambiador de calor de exterior durante la operación de calentamiento. El documento JP 2004-233015 A divulga un acondicionador de aire según el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

<Problema técnico>

Es un objeto de la presente invención proporcionar un acondicionador de aire para incluso retirar escarcha que se fija a dispositivos y elementos situados aguas abajo del flujo de aire que intercambia calor con un intercambiador de calor de exterior.

<Solución al problema>

Un acondicionador de aire según un primer aspecto de la presente invención incluye un circuito de refrigerante, una válvula de conmutación, un ventilador de exterior y un controlador. El circuito de refrigerante hace circular de manera secuencial un refrigerante a través de un compresor, un intercambiador de calor de interior, un mecanismo de descompresión y un intercambiador de calor de exterior durante una operación de calentamiento. La válvula de conmutación se conecta al circuito de refrigerante para conmutar el sentido de flujo del refrigerante descargado desde el compresor. El ventilador de exterior sopla el aire hacia el intercambiador de calor de exterior. El controlador está configurado para ejecutar un control de operación de desescarchado de desactivación del ventilador de exterior y hacer que la válvula de conmutación dirija el refrigerante descargado desde el compresor hacia el intercambiador de calor de exterior durante una operación de desescarchado. Además, el controlador está configurado para mantener la operación de dirección del refrigerante descargado desde el compresor hacia el intercambiador de calor de exterior y ejecutar un control de operación de desescarchado de ventilador de rotación del ventilador de exterior durante un periodo de tiempo predeterminado después de completarse la operación de desescarchado cuando se satisface una condición predeterminada; y para activar el compresor durante el control de operación de desescarchado de ventilador a una frecuencia de funcionamiento específica menor que la frecuencia de funcionamiento durante la operación de desescarchado.

En condiciones predeterminadas, la escarcha que se fija al cuerpo principal del ventilador de exterior y sus elementos periféricos (por ejemplo, un ensanchamiento y una protección de ventilador) no se funde ni siquiera después de completarse la operación de desescarchado. Sin embargo, según el acondicionador de aire del primer aspecto de la presente invención, se eleva la temperatura del aire cuando pasa a través del intercambiador de calor de exterior y el aire caliente incide contra el cuerpo principal del ventilador de exterior y sus elementos periféricos por medio de rotaciones del ventilador de exterior. Por tanto, se funde la escarcha que se fija a los mismos. Además, se establece preferiblemente una baja frecuencia de funcionamiento para el compresor durante la operación de desescarchado de ventilador, por ejemplo, cuando se iguala la presión dentro del circuito de refrigerante después de la operación de desescarchado de ventilador. Por tanto, se ejecutarán sin complicaciones acciones después de la

operación de desescarchado de ventilador estableciendo una frecuencia de funcionamiento específica para el compresor como preparación para las acciones después de la operación de desescarchado de ventilador.

Un acondicionador de aire según un segundo aspecto de la presente invención es el acondicionador de aire según el primer aspecto de la presente invención. En el acondicionador de aire, el controlador está configurado para desactivar el compresor después de completarse el control de operación de desescarchado de ventilador y antes de conmutarse a la operación de calentamiento. Según el acondicionador de aire del segundo aspecto de la presente invención, el compresor se desactiva antes del inicio de la operación de calentamiento. Por tanto, se iguala la presión dentro del circuito de refrigerante y se ejecuta de manera segura la conmutación a la operación de calentamiento.

Un acondicionador de aire según un tercer aspecto de la presente invención es el acondicionador de aire según el primer aspecto de la presente invención. El acondicionador de aire incluye además un dispositivo de calentamiento de refrigerante configurado para calentar el refrigerante que fluye a través del circuito de refrigerante. En el acondicionador de aire, el controlador está configurado para activar el dispositivo de calentamiento de refrigerante durante el control de operación de desescarchado de ventilador.

Según el acondicionador de aire del tercer aspecto de la presente invención, el refrigerante que fluye al intercambiador de calor de exterior mantiene alta su temperatura por medio de activación del dispositivo de calentamiento de refrigerante durante el control de operación de desescarchado de ventilador.

Por tanto, se dificulta la reducción de temperatura para el aire caliente que fluye hacia el cuerpo principal del ventilador de exterior y sus elementos periféricos. Por consiguiente, se potencia el rendimiento de desescarchado del cuerpo principal del ventilador de exterior y sus elementos periféricos.

Un acondicionador de aire según un cuarto aspecto de la presente invención es el acondicionador de aire según el tercer aspecto de la presente invención. En el acondicionador de aire, el dispositivo de calentamiento de refrigerante es un calentador de inducción electromagnética. Según el acondicionador de aire del octavo aspecto de la presente invención, las tuberías se calientan directamente.

Por tanto, se aumenta la temperatura del refrigerante elevando la velocidad.

<Efectos ventajosos de la invención>

Según el acondicionador de aire del primer aspecto de la presente invención, se eleva la temperatura del aire cuando pasa a través del intercambiador de calor de exterior y el aire caliente incide contra el cuerpo principal del ventilador de exterior y sus elementos periféricos por medio de rotaciones del ventilador de exterior. Por tanto, se funde la escarcha que se fija a los mismos. Además, se establece una frecuencia de funcionamiento específica para el compresor como preparación para las acciones después de la operación de desescarchado de ventilador. Por tanto, las acciones después de la operación de desescarchado de ventilador se ejecutarán sin complicaciones.

Según el acondicionador de aire del segundo aspecto de la presente invención, el compresor está configurado para activarse durante el control de operación de desescarchado de ventilador pero está configurado para desactivarse antes del inicio de la operación de calentamiento. Por tanto, se iguala la presión dentro del circuito de refrigerante y se ejecuta de manera segura la conmutación a la operación de calentamiento.

Según el acondicionador de aire del tercer aspecto de la presente invención, se potencia el rendimiento de desescarchado del cuerpo principal del ventilador de exterior y sus elementos periféricos.

Según el acondicionador de aire del cuarto aspecto de la presente invención, las tuberías se calientan directamente. Por tanto, se aumenta la temperatura del refrigerante elevando la velocidad.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de circuito de refrigeración de un acondicionador de aire según un modo de realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva externa de una unidad de exterior observada desde el lado delantero de la misma.

La figura 3 es una vista en perspectiva de la unidad de exterior de la que se retiran un panel delantero, un panel de lado derecho y un panel trasero.

La figura 4 es una vista en perspectiva de la unidad de exterior de la que se retiran elementos excluyendo una placa inferior, un intercambiador de calor de exterior y ventiladores de exterior.

La figura 5 es una vista en planta de la unidad de exterior de la que se retiran elementos excluyendo la placa inferior y un espacio de mecanismos.

La figura 6 es una vista en sección transversal de una unidad de calentamiento por inducción electromagnética.

La figura 7 es un diagrama temporal de una operación de desescarchado de ventilador y sus operaciones precedentes y posteriores para el acondicionador de aire.

Descripción de modos de realización

Se explicará un modo de realización a modo de ejemplo de la presente invención con referencia a las figuras. Se observa que el siguiente modo de realización es un modo de realización ilustrativo de la presente invención y no pretende limitar el alcance técnico de la presente invención.

<Acondicionador de aire>

La figura 1 es un diagrama de configuración de un acondicionador de aire según un modo de realización a modo de ejemplo de la presente invención. En el acondicionador de aire 1 de la figura 1, una unidad de exterior 2 como dispositivo de lado de fuente de calor y una unidad de interior 4 como dispositivo de lado de usuario se conectan a través de unas tuberías de refrigerante y se forma de ese modo un circuito de refrigerante 10 para ejecutar un ciclo de refrigeración por compresión de vapor.

La unidad de exterior 2 alberga un compresor 21, una válvula de conmutación de cuatro vías 22, un intercambiador de calor de exterior 23, una válvula de expansión 24, un acumulador 25, ventiladores de exterior 26, una válvula de derivación de gas caliente 27, un tubo capilar 28 y una unidad de calentamiento por inducción electromagnética 6. La unidad de interior 4 alberga un intercambiador de calor de interior 41 y un ventilador de interior 42.

El circuito de refrigerante 10 incluye una tubería de descarga 10a, una tubería de gas 10b, una tubería de líquido 10c, una tubería de líquido de exterior 10d, una tubería de gas de exterior 10e, una tubería de acumulación 10f, una tubería de succión 10g y una derivación de gas caliente 10h.

La tubería de descarga 10a conecta el compresor 21 y la válvula de conmutación de cuatro vías 22. La tubería de gas 10b conecta la válvula de conmutación de cuatro vías 22 y el intercambiador de calor de interior 41. La tubería de líquido 10c conecta el intercambiador de calor de interior 41 y la válvula de expansión 24. La tubería de líquido de exterior 10d conecta la válvula de expansión 24 y el intercambiador de calor de exterior 23. La tubería de gas de exterior 10e conecta el intercambiador de calor de exterior 23 y la válvula de conmutación de cuatro vías 22.

La tubería de acumulación 10f conecta la válvula de conmutación de cuatro vías 22 y el acumulador 25. La unidad de calentamiento por inducción electromagnética 6 se fija a una parte de la tubería de acumulación 10f. La tubería de acumulación 10f es una tubería de cobre y al menos una porción calentada de la misma, cubierta con la unidad de calentamiento por inducción electromagnética 6, está encerrada por una tubería de acero inoxidable. Excluyendo la tubería de acero inoxidable, las demás tuberías que forman el circuito de refrigerante 10 son tuberías de cobre.

La tubería de succión 10g conecta el acumulador 25 y el lado de succión del compresor 21. La derivación de gas caliente 10h conecta un punto de ramificación A1 dispuesto en una porción intermedia de la tubería de descarga 10a y un punto de ramificación D1 dispuesto en una porción intermedia de la tubería de líquido de exterior 10d.

La válvula de derivación de gas caliente 27 se dispone en una porción intermedia de la derivación de gas caliente 10h. Un controlador 11 está configurado para abrir y cerrar la válvula de derivación de gas caliente 27 para conmutar la derivación de gas caliente 10h entre un estado de permiso de circulación de refrigerante y un estado de prohibición de circulación de refrigerante. Además, el tubo capilar 28 se dispone aguas abajo de la válvula de derivación de gas caliente 27 para reducir el área de la sección transversal de la trayectoria de circulación del refrigerante. Durante una operación de desescarchado, la razón de refrigerante se mantiene de ese modo constante entre el refrigerante que circula por el intercambiador de calor de exterior 23 y el refrigerante que circula por la derivación de gas caliente 10h.

Se permite que la válvula de conmutación de cuatro vías 22 conmute entre un ciclo de operación de enfriamiento y un ciclo de operación de calentamiento. La figura 1 representa un estado conectado para ejecutar la operación de calentamiento con una línea continua y representa un estado conectado para ejecutar la operación de enfriamiento con una línea discontinua. Durante la operación de calentamiento, el intercambiador de calor de interior 41 funciona como condensador mientras que el intercambiador de calor de exterior 23 funciona como evaporador.

Durante la operación de enfriamiento, el intercambiador de calor de exterior 23 funciona como condensador mientras que el intercambiador de calor de interior 41 funciona como evaporador.

Los ventiladores de exterior 26 se disponen en las proximidades del intercambiador de calor de exterior 23 para

suministrar aire de exterior al intercambiador de calor de exterior 23. El ventilador de interior 42 se dispone en las proximidades del intercambiador de calor de interior 41 para suministrar aire de interior al intercambiador de calor de interior 41.

5 El controlador 11 incluye una unidad de control de exterior 11a y una unidad de control de interior 11b. Las unidades de control de exterior y de control de interior 11a y 11b se conectan a través de una línea de comunicación 11c. Además, la unidad de control de exterior 11a está configurada para controlar dispositivos dispuestos dentro de la unidad de exterior 2 mientras que la unidad de control de interior 11b está configurada para controlar dispositivos dispuestos dentro de la unidad de interior 4.

10

(Aspecto externo de la unidad de exterior)

La figura 2 es una vista en perspectiva externa de la unidad de exterior observada desde su lado delantero.

15 En la figura 2, la cubierta exterior de la unidad de exterior 2 se forma con una conformación generalmente cuboide rectangular mediante una placa superior 2a, una placa inferior (no visible en la figura) opuesta a la placa superior 2a, un panel delantero 2c, protecciones de ventilador 2k, el panel de lado derecho 2f, un panel de lado izquierdo (no visible en la figura) opuesto al panel de lado derecho 2f y un panel trasero (no visible en la figura) opuesto al panel delantero 2c y las protecciones de ventilador 2k.

20

(Interior de la unidad de exterior)

La figura 3 es una vista en perspectiva de la unidad de exterior de la que se retiran el panel delantero, el panel de lado derecho y el panel trasero. En la figura 3, la unidad de exterior 2 está segmentada en un espacio de ventilador y un espacio de mecanismos a través de una placa de división 2h. El espacio de ventilador alberga el intercambiador de calor de exterior 23 y ventiladores de exterior (no ilustrados en la figura) mientras que el espacio de mecanismos alberga la unidad de calentamiento por inducción electromagnética 6, el compresor 21 y el acumulador 25.

25

La figura 4 es una vista en perspectiva de la unidad de exterior de la que se retiran elementos excluyendo la placa inferior, el intercambiador de calor de exterior y los ventiladores de exterior. En la figura 4, el intercambiador de calor de exterior 23 es un intercambiador de calor de aleta y tubo moldeado en una conformación de L. Dos conjuntos de los ventiladores de exterior 26 se disponen verticalmente adyacentes unos a otros a través de una base de soporte mientras que se disponen entre las protecciones de ventilador 2k (véase la figura 3) y el intercambiador de calor de exterior 23. Cuando rotan los ventiladores de exterior 26, se succiona el aire de exterior a través de los orificios de aire del panel de lado izquierdo y el panel trasero, pasa a través de las aletas del intercambiador de calor de exterior 23, y se sopla hacia fuera de las protecciones de ventilador 2k.

30

35

(Estructuras de la placa inferior y su periferia en la unidad de exterior)

40 La figura 5 es una vista en planta de la unidad de exterior de la que se retiran elementos excluyendo la placa inferior y el espacio de mecanismos. Debe indicarse que la figura 5 representa el intercambiador de calor de exterior 23 con una línea discontinua de doble punto para una fácil comprensión de la posición del intercambiador de calor de exterior 23. La derivación de gas caliente 10h se dispone sobre la placa inferior 2b. La derivación de gas caliente 10h se extiende hasta el espacio de ventilador desde el espacio de mecanismos en el que está situado el compresor 21, luego circula por la parte inferior del espacio de ventilador, y retorna al espacio de mecanismos. Aproximadamente la mitad de toda la longitud de la derivación de gas caliente 10h está situada bajo el intercambiador de calor de exterior 23. Además, una parte de la placa inferior 2b, situada bajo el intercambiador de calor de exterior 23, incluye puertos de drenaje 86a a 86e que penetran en la placa inferior 2b a lo largo de la dirección de grosor de la placa inferior 2b.

50

(Unidad de calentamiento por inducción electromagnética)

La figura es una vista en sección transversal de la unidad de calentamiento por inducción electromagnética. En la figura 6, la unidad de calentamiento por inducción electromagnética 6 se dispone para cubrir la parte exterior radial de la porción calentada de la tubería de acumulación 1f. La unidad de calentamiento por inducción electromagnética 6 está configurada para calentar la porción calentada por medio de calentamiento por inducción electromagnética.

55

La porción calentada de la tubería de acumulación 1f tiene una estructura de tubería doble de una tubería de cobre interior y una tubería de acero inoxidable exterior 100f. Se selecciona o bien acero inoxidable ferrítico que contiene cromo en del 16 al 18% o bien acero inoxidable endurecible por precipitación que contiene níquel en del 3 al 5%, cromo en del 15 al 17,5% y cobre en del 3 al 5% como material inoxidable usado para la tubería de acero inoxidable 100f.

60

En primer lugar, la unidad de calentamiento por inducción electromagnética 6 se sitúa apropiadamente con respecto a la tubería de acumulación 1f. A continuación, la parte periférica superior de la unidad de calentamiento por inducción electromagnética 6 se fija a la tubería de acumulación 10f por medio de una primera tuerca hexagonal 61.

65

Finalmente, la parte periférica inferior de la unidad de calentamiento por inducción electromagnética 6 se fija a la tubería de acumulación 10f por medio de una segunda tuerca hexagonal 66.

5 Se enrolla de manera helicoidal una bobina 68 alrededor de la periferia exterior de un cuerpo de carrete 65. La bobina 68 está albergada en el interior de una carcasa de ferrita 71. La carcasa de ferrita 71 alberga además primeras partes de ferrita 69 y una segunda parte de ferrita 70.

10 Las primeras partes de ferrita 69 se forman moldeando ferrita con una alta permeabilidad magnética. Cuando se electrifica la bobina 68, las primeras partes de ferrita 69 forman una trayectoria para flujos magnéticos conjuntamente con la tubería de acero inoxidable 100f. Las primeras partes de ferrita 69 se disponen en ambos extremos axiales de la carcasa de ferrita 71.

15 La posición y conformación de la segunda parte de ferrita 70 son diferentes de las de las primeras partes de ferrita 69. Sin embargo, la función de la segunda parte de ferrita 70 es aproximadamente igual a la de las primeras partes de ferrita 69. La segunda parte de ferrita 70 se dispone en las proximidades de la periferia exterior del cuerpo de carrete 65 dentro de la parte que lo alberga de la carcasa de ferrita 71.

<Acciones del acondicionador de aire>

20 Se permite que el acondicionador de aire 1 conmute hacia atrás y hacia delante entre una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento que usa la válvula de conmutación de cuatro vías 22.

(Operación de enfriamiento)

25 Durante la operación de enfriamiento, se establece que la válvula de conmutación de cuatro vías 22 esté en un estado representado con la línea discontinua en la figura 1. Cuando se hace funcionar el compresor 21 en esas condiciones, se ejecuta un ciclo de refrigeración por compresión de vapor en el circuito de refrigerante 10 en el que el intercambiador de calor de exterior 23 funciona como condensador y el intercambiador de calor de interior 41 funciona como evaporador.

30 El refrigerante a alta presión, descargado desde el compresor 21, intercambia calor con el aire de exterior en el intercambiador de calor de exterior 23, y se condensa de ese modo. Después de pasar a través del intercambiador de calor de exterior 23, el refrigerante se descomprime mientras pasa a través de la válvula de expansión 24. El refrigerante descomprimido posteriormente intercambia calor con el aire de interior en el intercambiador de calor de interior 41, y se evapora de ese modo. Se disminuye la temperatura del aire de interior a través del intercambio de calor con el refrigerante, y se sopla el aire hacia fuera hasta un espacio objetivo de acondicionamiento de aire. Después de pasar a través del intercambiador de calor de interior 41, se succiona el refrigerante al compresor 21 y se comprime en el mismo.

40 (Operación de calentamiento)

45 Durante la operación de calentamiento, se establece la válvula de conmutación de cuatro vías 22 para que esté en un estado representado con la línea continua en la figura 1. Cuando se hace funcionar el compresor 21 en esas condiciones, se ejecuta un ciclo de refrigeración por compresión de vapor en el circuito de refrigerante 10 en el que el intercambiador de calor de exterior 23 funciona como evaporador y el intercambiador de calor de interior 41 funciona como condensador.

50 El refrigerante a alta presión, descargado desde el compresor 21, intercambia calor con el aire de interior en el intercambiador de calor de interior 41, y se condensa en el mismo. Se eleva la temperatura del aire de interior a través del intercambio de calor con el refrigerante, y se soplan hacia fuera al espacio objetivo de acondicionamiento de aire. Se descomprime el refrigerante condensado mientras pasa a través de la válvula de expansión 24. El refrigerante descomprimido posteriormente intercambia calor con el aire de exterior en el intercambiador de calor de exterior 23, y se evapora en el mismo. Después de pasar a través del intercambiador de calor de exterior 23, se succiona el refrigerante al compresor 21 y se comprime en el mismo.

55 En la activación de la operación de calentamiento, especialmente cuando el compresor 21 no se calienta suficientemente, el compresor 21 puede comprimir el refrigerante en un estado calentado, calentando la tubería de acumulación 10f que usa la unidad de calentamiento por inducción electromagnética 6.

60 Por consiguiente, se eleva la temperatura del refrigerante gaseoso que va a descargarse desde el compresor 21, y la falta de rendimiento de calentamiento se compensa de ese modo en la activación de la operación de calentamiento.

(Operación de desescarchado)

65 Cuando se ejecuta la operación de calentamiento, la humedad contenida en el aire se condensa como rocío sobre la

superficie del intercambiador de calor de exterior 23. El rocío condensado se transforma en escarcha o hielo y cubre la superficie del intercambiador de calor de exterior. El rendimiento de intercambio de calor del intercambiador de calor se reduce de ese modo. Por tanto, se ejecuta la operación de desescarchado para fundir la escarcha o el hielo que se fija al intercambiador de calor de exterior 23. La operación de desescarchado está configurada para ejecutarse en el mismo ciclo que el de la operación de enfriamiento.

El refrigerante a alta presión, descargado desde el compresor 21, intercambia calor con el aire de exterior en el intercambiador de calor de exterior 23, y se condensa de ese modo. El calor liberado desde el refrigerante funde la escarcha o el hielo que cubre el intercambiador de calor de exterior 23.

El refrigerante, condensado como resultado de la liberación de calor, se descomprime mientras pasa a través de la válvula de expansión 24. El refrigerante descomprimido posteriormente intercambia calor con el aire de interior en el intercambiador de calor de interior 41, y se evapora de ese modo. El ventilador de interior 42 se mantiene desactivado en el presente documento. Esto se debe a que se deteriora la confortabilidad por el aire enfriado que va a soplar hacia fuera al espacio objetivo de acondicionamiento de aire cuando se activa el ventilador de interior 42.

Después de pasar a través del intercambiador de calor de interior 41, se succiona el refrigerante al compresor 21 y se comprime en el mismo.

Además, durante la operación de desescarchado, el compresor 21 puede comprimir el refrigerante en un estado calentado, calentando la tubería de acumulación 10f que usa la unidad de calentamiento por inducción electromagnética 6. Por consiguiente, se eleva la temperatura del refrigerante gaseoso que va a descargarse desde el compresor 21, y se potencia de ese modo el rendimiento de desescarchado.

Aún más, durante la operación de desescarchado, el refrigerante a alta presión, descargado desde el compresor 21, también fluye a través de la derivación de gas caliente 10h. Incluso cuando se acumula sobre la placa inferior 2b de la unidad de exterior 2, la escarcha o el hielo se funde por medio del calor liberado desde el refrigerante que pasa a través de la derivación de gas caliente 10h. Se descarga el agua producida en la misma a través de los puertos 86a a 86e de drenaje. Además, los puertos de drenaje 86a a 86e también se calientan por la derivación de gas caliente 10h. Por tanto, se impide que los puertos de drenaje 86a a 86e se atasquen por la humedad congelada.

<Otras acciones del acondicionador de aire>

(Operación de desescarchado de ventilador)

Una operación de desescarchado de ventilador se refiere a una operación de hacer que los ventiladores de exterior 26 roten durante un periodo de tiempo predeterminado después de completarse la operación de desescarchado para fundir la escarcha que se fija a los cuerpos principales de los ventiladores de exterior 26 y sus elementos periféricos por medio del aire que ha pasado a través del intercambiador de calor de exterior 23. La operación de desescarchado de ventilador se explicará a continuación en el presente documento con referencia a las figuras.

La figura 7 es un diagrama temporal de la operación de desescarchado de ventilador y sus operaciones precedentes y posteriores para el acondicionador de aire. En la figura 7, la operación de desescarchado de ventilador está configurada para ejecutarse durante un periodo de tiempo predeterminado manteniendo el ciclo de refrigerante de la operación de desescarchado y estableciendo que el compresor 21 tenga una frecuencia de funcionamiento específica menor que la frecuencia de funcionamiento durante la operación de desescarchado. Se establece el periodo de tiempo predeterminado para que sea adecuado para las condiciones climáticas del lugar de instalación del acondicionador de aire. Específicamente, están disponibles tres fases de 60, 80 y 100 segundos para el establecimiento del periodo de tiempo predeterminado. Se establece cualquiera de las fases como el periodo de tiempo predeterminado apretando un botón de establecimiento en la instalación del acondicionador de aire 1. Por consiguiente, se evita una situación en la que sigue habiendo escarcha sobre los cuerpos principales de los ventiladores de exterior 26 y sus elementos periféricos después del control de operación de desescarchado de ventilador.

Sin embargo, en la instalación del acondicionador de aire 1, también está disponible un establecimiento tal que impide que el acondicionador de aire 1 ejecute la operación de desescarchado de ventilador. Alternativamente, puede establecerse el periodo de tiempo predeterminado en cualquier momento excluyendo en la instalación del acondicionador de aire 1. Además, la ejecución/no ejecución de la operación de desescarchado de ventilador también puede establecerse en cualquier momento excluyendo en la instalación del acondicionador de aire 1.

Durante la operación de desescarchado de ventilador, los ventiladores de exterior 26 rotan a una velocidad de rotación relativamente baja. La velocidad de rotación de los ventiladores de exterior 26 puede conmutarse en una gama de etapas 1 a 8 (excluyendo la desactivación). Se selecciona la tercera etapa 3 más baja durante la operación de desescarchado de ventilador. Debe indicarse que los ventiladores de exterior 26 se desactivan durante la operación de desescarchado que va a ejecutarse antes de la operación de desescarchado de ventilador.

La operación de desescarchado de ventilador no siempre se ejecuta sino que se ejecuta sólo cuando se satisface una condición predeterminada inmediatamente antes del inicio de la operación de desescarchado.

La operación de desescarchado se ejecuta normalmente en las condiciones de que transcurre un periodo de tiempo predeterminado después de la operación de desescarchado previa y ambas de la temperatura de exterior y la temperatura de intercambiador de calor de exterior son menores que o iguales a una temperatura establecida de manera preliminar. Por otro lado, se ejecuta la operación de desescarchado de ventilador después de completarse la operación de desescarchado cuando la temperatura de exterior inmediatamente antes del inicio de la operación de desescarchado se encuentra en un intervalo de -5 a 5 grados centígrados. Debe indicarse que la temperatura de exterior se mide a través de un sensor 102 de temperatura de exterior fijado a la unidad de exterior 2.

Por ejemplo, se fija escarcha no sólo al intercambiador de calor de exterior 23 sino también a las protecciones de ventilador 2k cuando se ejecuta la operación de calentamiento en circunstancias de alta humedad y baja temperatura (aproximadamente 0 grados centígrados). En el presente modo de realización a modo de ejemplo, los ventiladores de exterior 26 son ventiladores helicoidales. Cuando cada ventilador 26 de exterior es de un tipo que incluye un ensanchamiento en los alrededores del ventilador helicoidal, también se fija escarcha al ensanchamiento. Alternativamente, cuando cada ventilador 26 de exterior es un turboventilador, también se fija escarcha a una pala de ventilador. Incluso cuando se completa la operación de desescarchado en esas condiciones, esto sólo da como resultado la fusión de la escarcha que se fija al intercambiador de calor de exterior 23 y no da como resultado la fusión de la escarcha que se fija a, por ejemplo, las protecciones de ventilador 2k dispuestas en los alrededores de los ventiladores de exterior 26. Según el presente modo de realización a modo de ejemplo, sin embargo, los ventiladores de exterior 26 se activan mediante la operación de desescarchado de ventilador. El aire calentado por el intercambiador de calor de exterior 23 se suministra a los cuerpos principales de los ventiladores de exterior 26 y los elementos periféricos de los cuerpos principales de los ventiladores de exterior 26 tales como las protecciones de ventilador 2k.

Por tanto, la escarcha que se fija a las protecciones de ventilador 2k y similares también se calienta y se funde de ese modo.

Además, el compresor 21 se activa en el presente documento. Por tanto, el refrigerante que fluye al intercambiador de calor de exterior 23 mantiene alta su temperatura y esto potencia el rendimiento de desescarchado. Aún más, el compresor 21 puede comprimir el refrigerante en un estado calentado, calentando la tubería de acumulación 10f que usa la unidad de calentamiento por inducción electromagnética 6. Por tanto, se eleva la temperatura del refrigerante gaseoso descargado desde el compresor 21 y se eleva además la temperatura del refrigerante que fluye al intercambiador de calor de exterior 23. Esto potencia además el rendimiento de desescarchado. Por consiguiente, se reduce el tiempo requerido para fundir la escarcha.

(Operación de igualación de presión)

Después de completarse la operación de desescarchado de ventilador, se ejecuta una operación de igualación de presión desactivando el compresor 21 pero activando los ventiladores de exterior 26. Debe indicarse que se ejecuta la operación de igualación de presión después de completarse la operación de desescarchado cuando no se ejecuta la operación de desescarchado de ventilador.

La velocidad de rotación de la etapa 6, mayor que la velocidad de rotación durante la operación de desescarchado de ventilador, se selecciona como la velocidad de rotación de los ventiladores de exterior 26 durante la operación de igualación de presión. Un objeto de la operación de igualación de presión es eliminar la diferencia de presión dentro del circuito de refrigerante 10 o reducir la diferencia de presión para que sea igual a o menor que un valor predeterminado. En el presente modo de realización a modo de ejemplo, se ejecuta la operación de igualación de presión hasta que transcurren 80 segundos o la diferencia de presión dentro del circuito de refrigerante 10 es igual a o menor de 0,49 MPa después de completarse la operación de desescarchado de ventilador. Suponiendo que el ciclo de refrigerante se conmute a la operación de calentamiento sin ejecutar la operación de igualación de presión, los dispositivos tales como la válvula de conmutación de cuatro vías 22 se someten a efectos negativos debido al impacto de la diferencia de presión dentro del circuito de refrigerante 10.

Antes de la operación de igualación de presión, el compresor 21 preferiblemente tiene una baja frecuencia de funcionamiento para reducir rápidamente la diferencia de presión dentro del circuito de refrigerante 10 para que sea menor que o igual a un valor predeterminado (0,49 MPa). Considerando esto, durante la operación de desescarchado de ventilador que precede a la operación de igualación de presión, se establece que el compresor 21 tenga una frecuencia de funcionamiento específica menor que la frecuencia de funcionamiento durante la operación de desescarchado.

<Características>

(1)

En el acondicionador de aire 1, el controlador 11 está configurado para ejecutar el control de operación de desescarchado de ventilador de activación de los ventiladores de exterior 26 para un periodo de tiempo establecido de manera preliminar después de completarse la operación de desescarchado cuando la temperatura de exterior se encuentra en un intervalo de -5 a 5 grados centígrados inmediatamente antes del inicio de la operación de calentamiento. Por consiguiente, esto da como resultado la fusión de la escarcha que se fija a los cuerpos principales de los ventiladores de exterior 26 y sus elementos periféricos (por ejemplo, ensanchamientos y protecciones de ventilador).

(2)

Durante la operación de desescarchado de ventilador, el controlador 11 activa el compresor 21 a una frecuencia de funcionamiento específica menor que la frecuencia de funcionamiento durante la operación de desescarchado. Por consiguiente, el refrigerante que fluye al intercambiador de calor de exterior 23 mantiene alta su temperatura. Esto dificulta la reducción de temperatura del aire calentado que fluye hacia los cuerpos principales de los ventiladores de exterior 26 y sus elementos periféricos.

(3)

El controlador 11 está configurado para desactivar el compresor 21 después de completarse el control de operación de desescarchado de ventilador e inmediatamente antes de la conmutación del ciclo de refrigeración a la operación de calentamiento para ejecutar la operación de igualación de presión de reducción de la diferencia de presión dentro del circuito de refrigerante 10. Por consiguiente, se ejecuta de manera segura la conmutación del ciclo de refrigeración a la operación de calentamiento.

Aplicabilidad industrial

La presente invención es útil para los acondicionadores de aire destinados a una región fría y de alta humedad.

Lista de símbolos de referencia

- | | |
|-----|---|
| 1 | Acondicionador de aire |
| 6 | Unidad de calentamiento por inducción electromagnética (dispositivo de calentamiento de refrigerante) |
| 10 | Circuito de refrigerante |
| 11 | Controlador |
| 21 | Compresor |
| 22 | Válvula de conmutación de cuatro vías |
| 23 | Intercambiador de calor de exterior |
| 24 | Válvula de expansión (mecanismo de descompresión) |
| 26 | Ventilador de exterior |
| 42 | Intercambiador de calor de interior |
| 102 | Sensor de temperatura de exterior |

Lista de referencias

Bibliografía de patentes

PTL 1: Publicación de solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º JP-A-H04-366341

REIVINDICACIONES

1. Acondicionador de aire (1), que comprende:

un circuito de refrigerante (10) que tiene un compresor (21), un intercambiador de calor de interior (42), un mecanismo de descompresión (24) y un intercambiador de calor de exterior (23), estando adaptado el circuito de refrigerante (10) para hacer circular de manera secuencial un refrigerante a través del compresor (21), el intercambiador de calor de interior (42), el mecanismo de descompresión (24) y el intercambiador de calor de exterior (23) durante una operación de calentamiento;

una válvula de conmutación (22) conectada al circuito de refrigerante (10) para conmutar el sentido de flujo del refrigerante descargado desde el compresor (21);

un ventilador de exterior (26); y

un controlador (11) configurado para ejecutar un control de operación de desescarchado de desactivación del ventilador de exterior (26) y hacer que la válvula de conmutación (22) dirija el refrigerante descargado desde el compresor (21) hacia el intercambiador de calor de exterior (23) durante una operación de desescarchado,

en el que el controlador (11) está configurado para mantener la operación de dirección del refrigerante descargado desde el compresor (21) hacia el intercambiador de calor de exterior (23) y ejecutar un control de operación de desescarchado de ventilador de rotación del ventilador de exterior (26) durante un periodo de tiempo predeterminado después de completarse la operación de desescarchado cuando se satisface una condición predeterminada,

caracterizado porque el controlador está configurado adicionalmente para activar el compresor (21) durante el control de operación de desescarchado de ventilador a una frecuencia de funcionamiento específica menor que la frecuencia de funcionamiento durante la operación de desescarchado.

2. Acondicionador de aire (1) según la reivindicación 1, en el que el controlador (11) está configurado para desactivar el compresor (21) después de completarse el control de operación de desescarchado de ventilador y antes de conmutarse a la operación de calentamiento.

3. Acondicionador de aire (1) según la reivindicación 1, que comprende además:

un dispositivo de calentamiento de refrigerante (6) configurado para calentar el refrigerante que fluye a través del circuito de refrigerante (10),

en el que el controlador (11) está configurado para activar el dispositivo de calentamiento de refrigerante (6) durante el control de operación de desescarchado de ventilador.

4. Acondicionador de (1) aire según la reivindicación 3, en el que el dispositivo de calentamiento de refrigerante (6) es un calentador de inducción electromagnética.

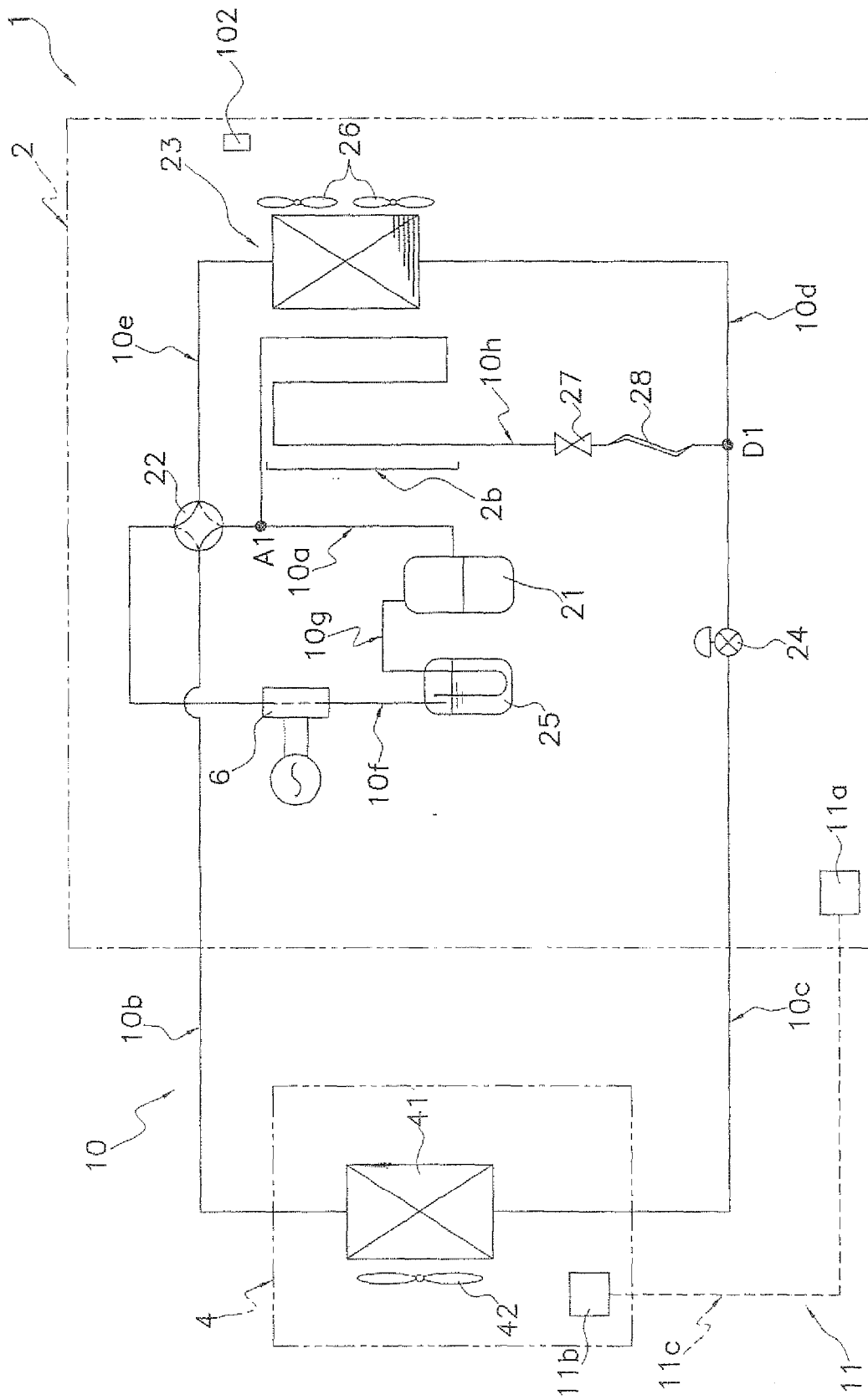


FIG. 1

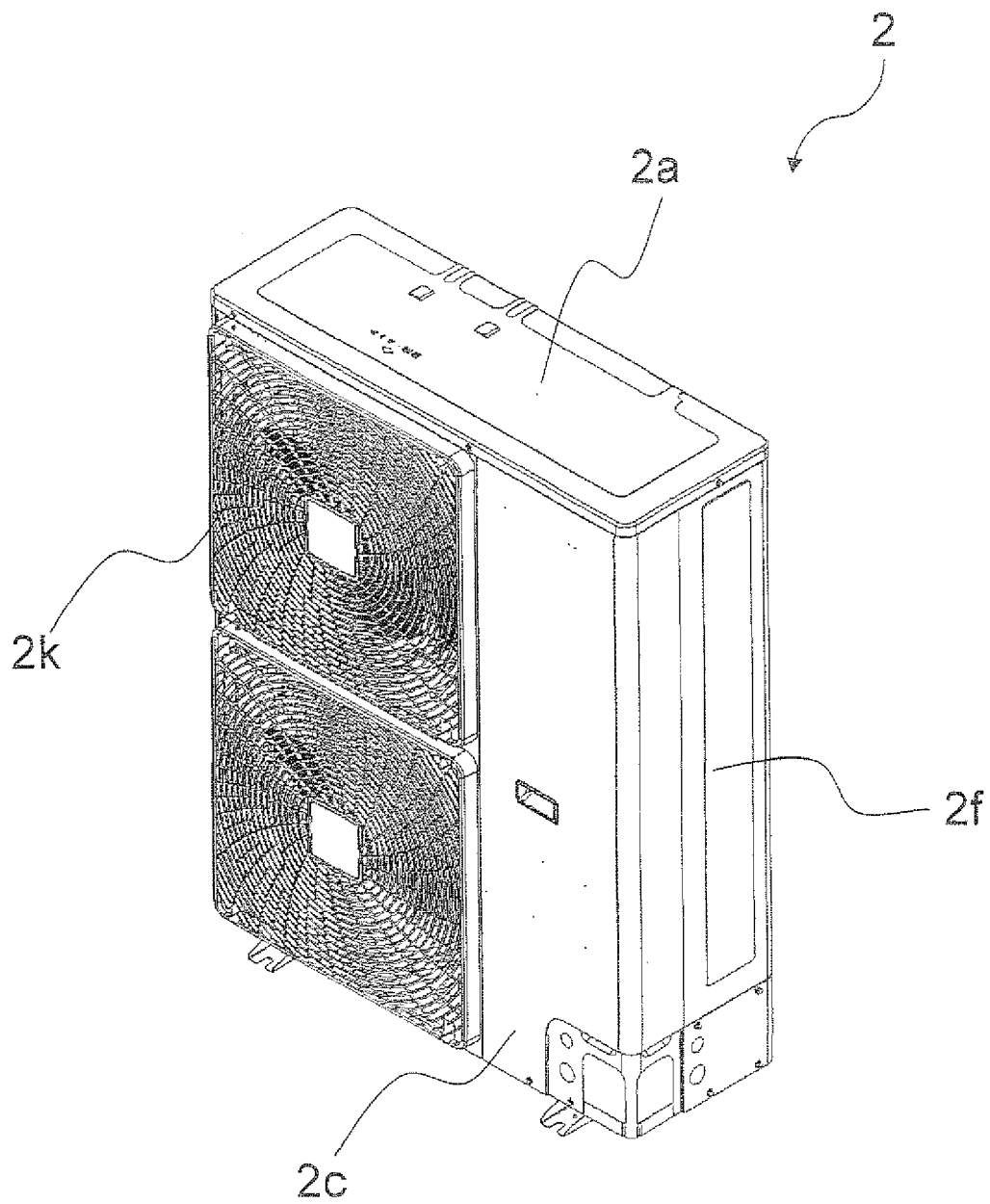


FIG. 2

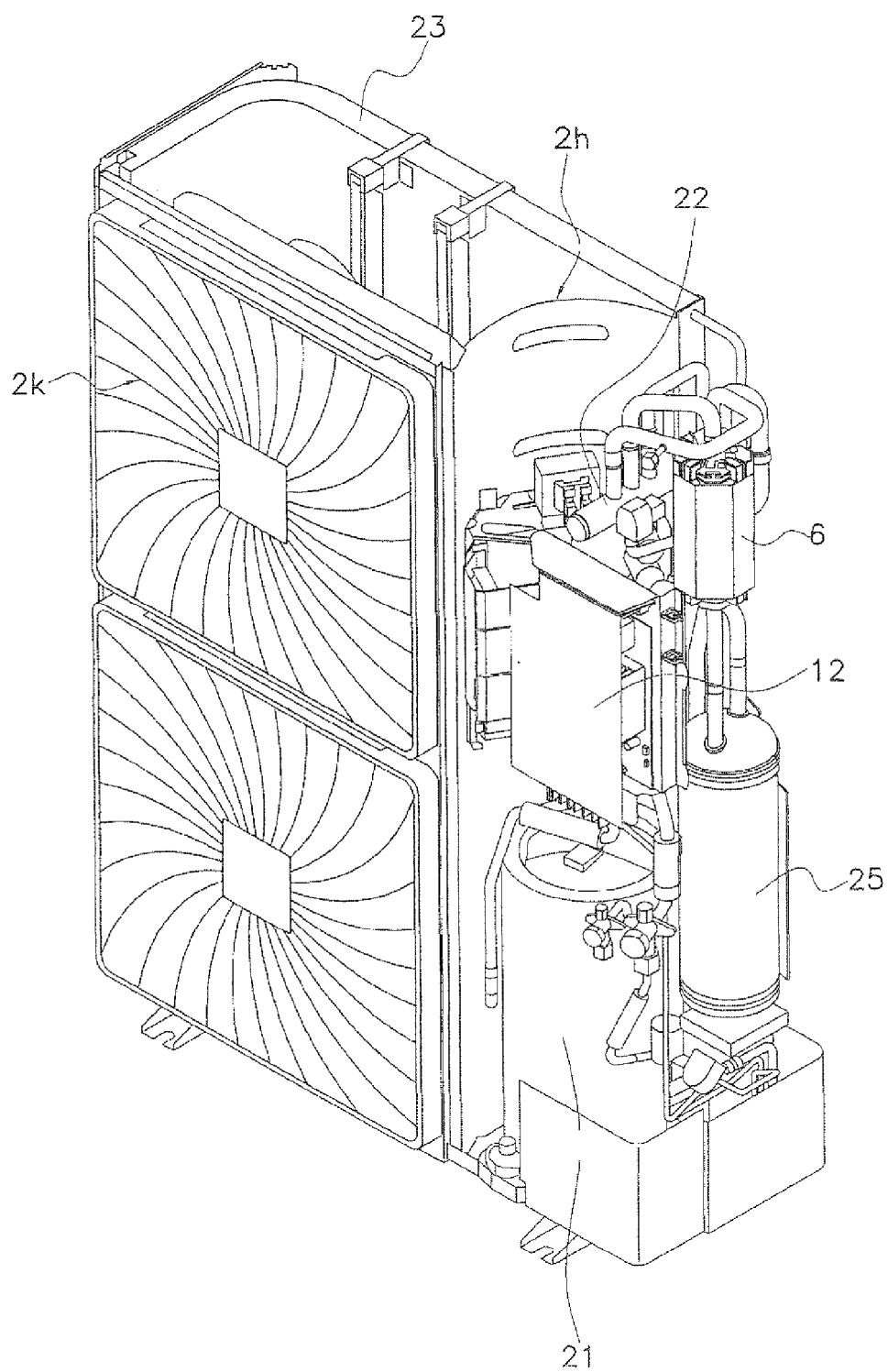


FIG. 3

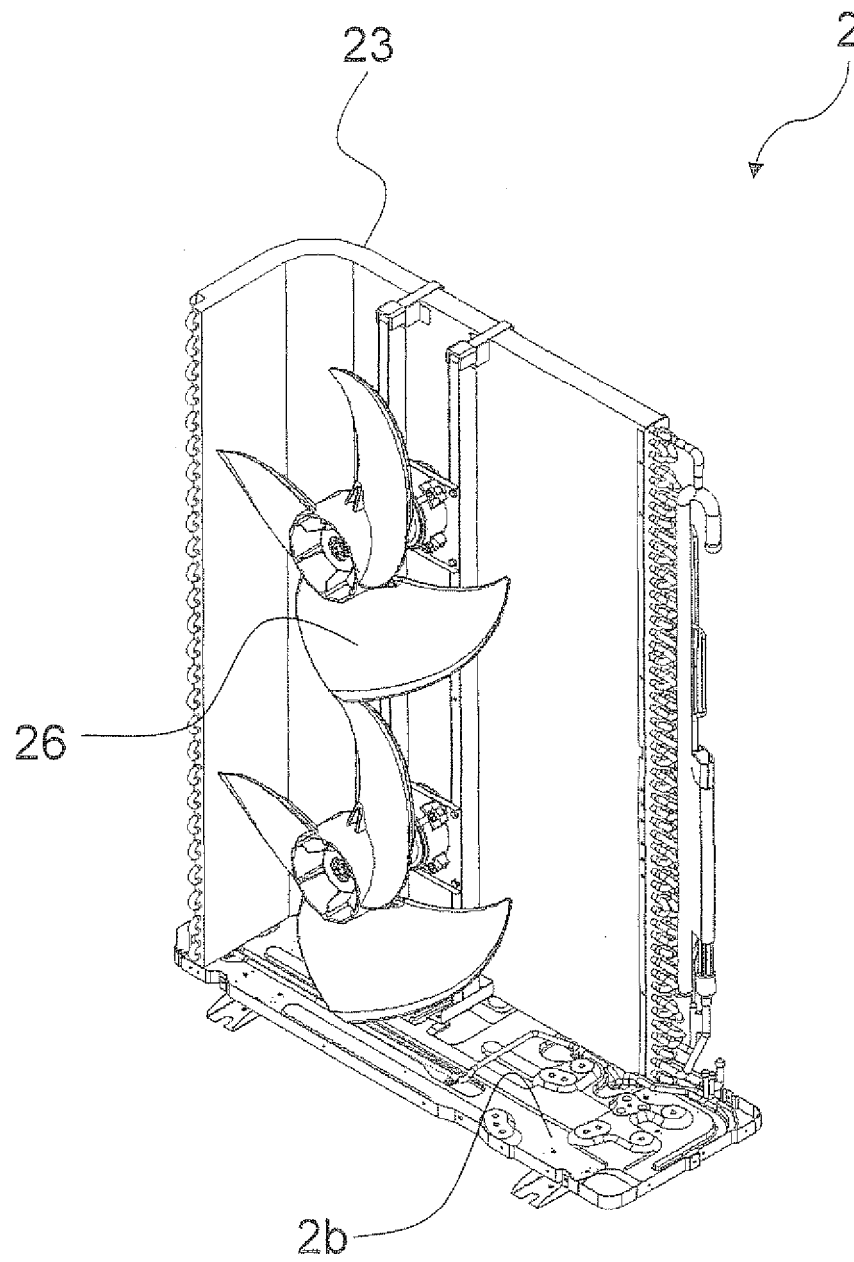


FIG. 4

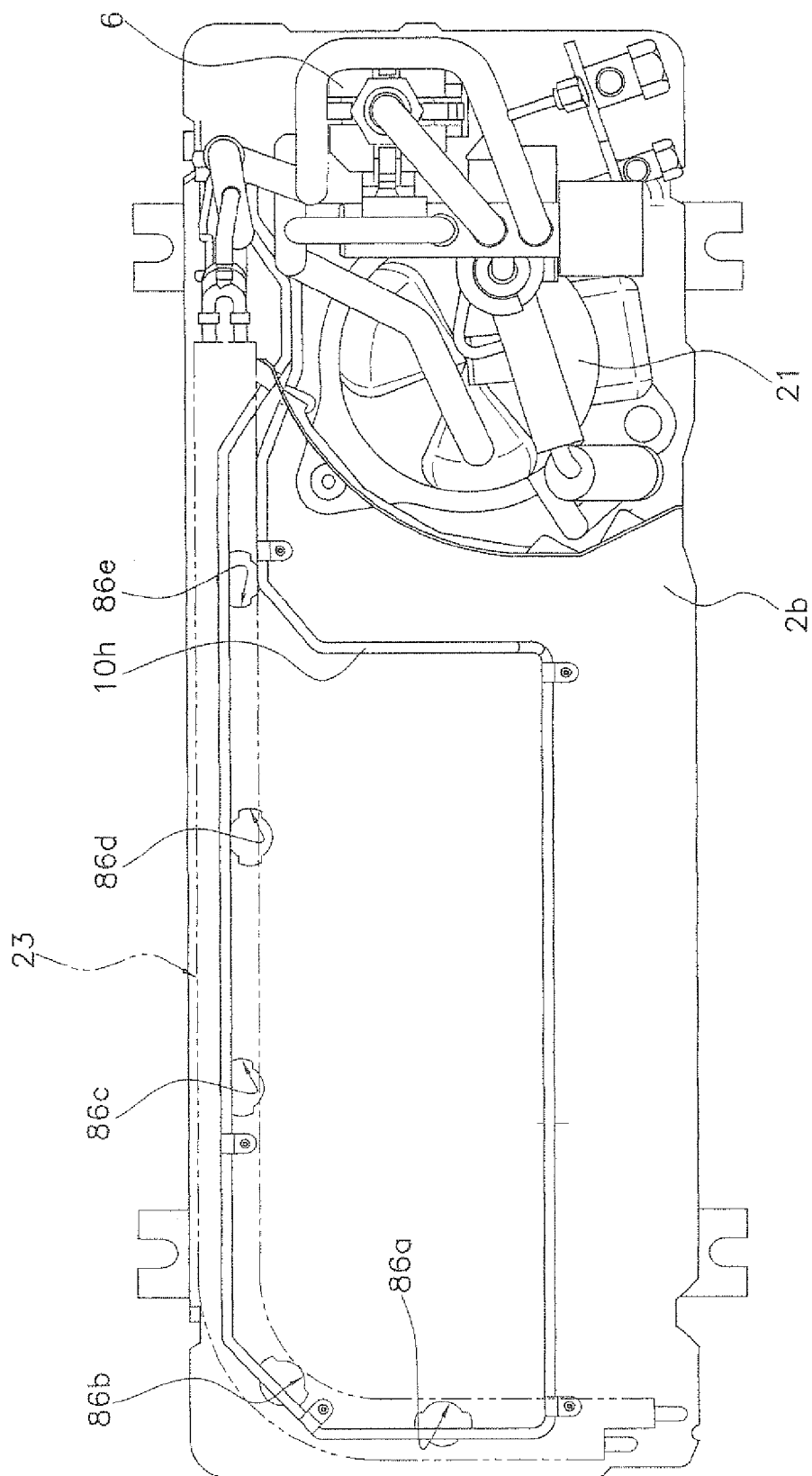


FIG. 5

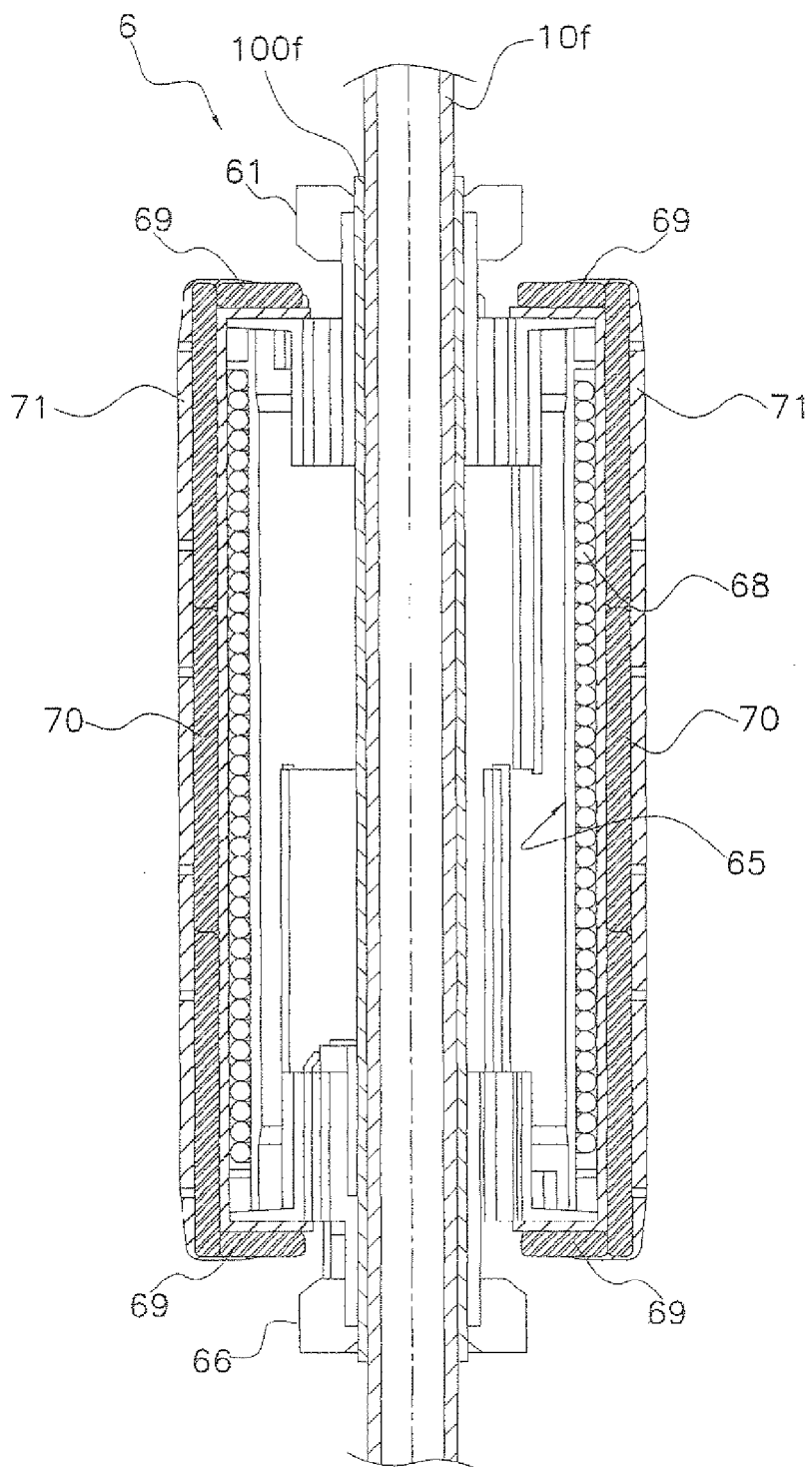


FIG. 6

	OPERACIÓN DE DESESCARCHADO	OPERACIÓN DE DESESCARCHADO DE VENTILADOR	OPERACIÓN DE IGUALACIÓN DE PRESIÓN	OPERACIÓN DE CALENTAMIENTO
PERMISO DE DESESCARCHADO	ON OFF			
OPERACIÓN DE DESESCARCHADO	ON OFF			
FRECUENCIA B				
FRECUENCIA C				
COMPRESOR INV.	0			
ETAPA 8				
ETAPA 6				
ETAPA 3				
VENTILADOR DE EXTERIOR	OFF			
VÁLVULA DE CONMUTACIÓN DE CUATRO VÍAS	ON OFF			

FIG. 7