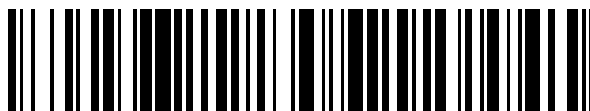


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 876**

51 Int. Cl.:

**F25B 47/02** (2006.01)

**F24F 11/42** (2008.01)

**F24F 13/24** (2006.01)

**F24F 11/74** (2008.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2016 PCT/JP2016/073657**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17030076**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2016 E 16837066 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 3339762**

54 Título: **Acondicionador de aire**

30 Prioridad:

**18.08.2015 JP 2015161190**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.05.2020**

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:

**NAKATA, TAKAHIRO y  
YONEDA, JUNYA**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 761 876 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

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a un acondicionador de aire.

**5 Antecedentes de la técnica**

Durante una operación de calentamiento de un acondicionador de aire, para que el acondicionador de aire cambie a una operación de desescarche, el acondicionador de aire realiza una operación de reducción sustancial de la presión diferencial para reducir el ruido impulsivo cuando una válvula de cuatro vías cambia de un ciclo de calentamiento a un ciclo de enfriamiento, y luego cambia a la operación de desescarche conmutando la válvula de cuatro vías.

- 10 Por ejemplo, en un dispositivo de control para un ciclo de refrigeración descrito en el documento JP-A No. H10-253205, los medios de cambio de frecuencia de funcionamiento del compresor reducen la frecuencia de funcionamiento para hacer funcionar el compresor a baja velocidad, para así reducir la diferencia entre baja presión y alta presión en el ciclo de refrigeración, y conmutar una válvula de cuatro vías cuando la cantidad de tiempo necesario para hacer funcionar el compresor a baja velocidad ha alcanzado un período de tiempo predeterminado. Se puede encontrar más
- 15 técnica anterior en el documento JP S63 15023 A.

**Compendio de la invención**

<Problema técnico>

- 20 Sin embargo, en el control mencionado anteriormente, el compresor funciona a baja velocidad reduciendo la frecuencia de funcionamiento para reducir la diferencia entre la alta presión y la baja presión en el ciclo de refrigeración y, por lo tanto, la capacidad de calentamiento durante ese funcionamiento a baja velocidad disminuye.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un acondicionador de aire que sea capaz de manejar el ruido de impacto que se produce cuando se conecta una válvula de cuatro vías, y reducir la degradación de la capacidad de calentamiento antes de que el acondicionador de aire cambie a una operación de desescarche.

<Solución al problema>

- 25 La presente invención se define por la reivindicación independiente adjunta 1. Las características opcionales preferidas se mencionan en las reivindicaciones dependientes.

Un acondicionador de aire según un primer aspecto de la presente invención incluye las características de la reivindicación 1.

- 30 En el acondicionador de aire según este aspecto, aunque un usuario está acostumbrado a escuchar el sonido del ventilador de interior que generalmente se produce mientras la unidad de interior está funcionando, el sonido de impacto que se produce cuando la válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación es impactante y extraño para el usuario. Para contrarrestar esto, el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación es ahogado por el ruido del ventilador de interior si el ventilador de interior funciona cuando la
- 35 válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación. Por lo tanto, se puede evitar que el usuario se sienta incómodo debido al ruido extraño que se produce. Además, no hay necesidad de reducir la frecuencia de funcionamiento del compresor antes de que el acondicionador de aire cambie a la operación de desescarche, por lo que se puede evitar una reducción en la capacidad de operación de calentamiento.

- 40 Además, en el acondicionador de aire según este aspecto, debido a que la presión diferencial en el circuito de refrigerante disminuye debido al control de igualación de la presión, el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación se reduce. Además, el ruido del ventilador de interior enmascara el ruido impulsivo para ahogar el ruido impulsivo, lo que puede evitar que el usuario se sienta incómodo debido a un ruido extraño.

- 45 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 que el controlador realiza el primer control mientras continúa haciendo funcionar el compresor.

- 50 En el acondicionador de aire según este aspecto, no hay necesidad de realizar un control de igualación de la presión deteniendo el compresor y reduciendo la presión diferencial en el circuito de refrigerante antes de la operación de desescarche, lo que ahorra tiempo de igualación de la presión. Por lo tanto, la relación de funcionamiento de la operación de calentamiento (= tiempo de operación de calentamiento neto/<tiempo de operación de calentamiento neto + tiempo de operación de desescarche>) aumenta en la cantidad de tiempo ahorrado.

Un acondicionador de aire según un tercer aspecto de la presente invención es el acondicionador de aire según el primer o el segundo aspecto de la presente invención, en el que el controlador continúa haciendo funcionar el ventilador de interior durante un período que abarca desde antes de la válvula de cuatro vías realice la acción de conmutación hasta que finaliza la acción de conmutación.

5 En el acondicionador de aire según este aspecto, debido a que el ventilador de interior continúa funcionando antes y después de que la válvula de cuatro vías realice la acción de conmutación, el ruido impulsivo puede ser enmascarado de manera fiable por el ruido del ventilador de interior. Como resultado, el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación se puede ahogar y se puede evitar que el usuario se sienta incómodo debido a un ruido extraño.

10 Un acondicionador de aire según un cuarto aspecto de la presente invención es el acondicionador de aire según el primer aspecto de la presente invención, en el cual el controlador realiza el primer control sin detener el compresor cuando la velocidad del ventilador de interior antes de que la válvula de cuatro vías realice la acción de conmutación es igual o mayor que una velocidad predeterminada. Además, el controlador realiza el control de igualación de la presión de detener el compresor y el ventilador de interior, y reducir la presión diferencial en el circuito de refrigerante cuando la velocidad del ventilador de interior antes de que la válvula de cuatro vías realice la acción de conmutación es menor que la velocidad predeterminada.

15 En el acondicionador de aire según este aspecto, como método para evitar que el usuario note el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación, el primer control y el control de igualación de la presión pueden usarse selectivamente dependiendo de la velocidad del ventilador de interior antes de que se realice la acción de conmutación. Por lo tanto, en comparación con un método convencional de solo seleccionar el control de igualación de la presión, hay más posibilidades de aumentar la relación de funcionamiento de la operación de calentamiento.

20 Un acondicionador de aire según un quinto aspecto de la presente invención es el acondicionador de aire según el segundo aspecto de la presente invención, en el que el controlador reduce la frecuencia de funcionamiento del compresor antes de que la válvula de cuatro vías realice la acción de conmutación.

25 En el acondicionador de aire según este aspecto, el controlador reduce de antemano la frecuencia de funcionamiento del compresor cuando realiza el primer control mientras continúa haciendo funcionar el compresor, para así reducir algo la presión diferencial en el circuito de refrigerante. Por lo tanto, el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación también se reduce en la cantidad que se reduce la presión diferencial, y se puede ahogar de manera fiable al ser enmascarado por el ruido del ventilador de interior.

<Efectos ventajosos de la invención>

30 En el acondicionador de aire según el primer aspecto de la presente invención, debido a que el ventilador de interior funciona cuando la válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación, el ruido del ventilador de interior ahoga el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación, y se puede evitar que el usuario se sienta incómodo debido a un ruido extraño. Además, debido a que no hay necesidad de reducir la frecuencia de funcionamiento del compresor antes de cambiar a la operación de desescarche, se puede evitar la reducción de la capacidad de operación de calentamiento.

35 Además, en el acondicionador de aire según este aspecto de la presente invención, debido a que la presión diferencial en el circuito de refrigerante se reduce debido al control de igualación de la presión, el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación se reduce. Además, el ruido del ventilador de interior enmascara el ruido impulsivo para ahogar el ruido impulsivo, lo que evita que el usuario se sienta incómodo debido a un ruido extraño.

40 En el acondicionador de aire según el segundo aspecto de la presente invención, no hay necesidad de realizar el control de igualación de la presión para detener el compresor y reducir la presión diferencial en el circuito de refrigerante antes de la operación de desescarche, lo que ahorra el tiempo requerido para igualar la presión. Por lo tanto, la relación de funcionamiento de la operación de calentamiento (= tiempo de operación de calentamiento neto / tiempo de operación de calentamiento neto + tiempo de operación de desescarche) aumenta en la cantidad de tiempo ahorrado.

45 En el acondicionador de aire según el tercer aspecto de la presente invención, debido a que el ventilador de interior continúa funcionando antes y después de que la válvula de cuatro vías realice la acción de conmutación, el ruido impulsivo puede enmascarar de manera fiable el ruido impulsivo. Como resultado, el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación se puede ahogar y se puede evitar que el usuario se sienta incómodo debido a un ruido extraño.

50 En el acondicionador de aire según el cuarto aspecto de la presente invención, como método para evitar que el usuario note el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación, el primer control y el control de igualación de la presión se pueden usar selectivamente dependiendo de la velocidad del ventilador de interior antes de realizar la acción de conmutación. Por lo tanto, en comparación con un método

convencional de solo seleccionar el control de igualación de la presión, hay más posibilidades de aumentar la relación de funcionamiento de la operación de calentamiento.

- 5 En el acondicionador de aire según el quinto aspecto de la presente invención, el controlador reduce de antemano la frecuencia de funcionamiento del compresor cuando realiza el primer control mientras continúa haciendo funcionar el compresor, para así reducir algo la presión diferencial en el circuito de refrigerante. Por lo tanto, el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías realiza la acción de conmutación también se reduce en la cantidad en que se reduce la presión diferencial, y el ruido impulsivo se puede ahogar de manera fiable cuando es enmascarado por el ruido del ventilador de interior.

### Breve descripción de los dibujos

- 10 La Figura 1 es un diagrama de configuración que ilustra un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.
- La Figura 2 es un diagrama en perspectiva que ilustra una unidad de interior.
- La Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra el control del acondicionador de aire.
- La Figura 4 es un diagrama en perspectiva que ilustra una válvula de cuatro vías.
- 15 La Figura 5 es una vista en sección transversal que ilustra la proximidad de una base deslizante y una válvula deslizante de la válvula de cuatro vías.
- La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra el cambio a una operación de desescarche que incluye control de enmascaramiento de ruido impulsivo.
- 20 La Figura 7A es un gráfico de tiempo que muestra el cambio a la operación de desescarche que incluye el control de enmascaramiento de ruido impulsivo.
- La Figura 7B es un gráfico de tiempo que muestra el cambio a una operación de desescarche que no incluye el control de enmascaramiento de ruido impulsivo.

### Descripción de realizaciones

- 25 A continuación se describe una realización de la presente invención con referencia a los dibujos. La realización que se describe a continuación es simplemente un ejemplo específico de la presente invención y no pretende limitar el alcance técnico de la presente invención.

#### (1) Configuración del acondicionador de aire 1

- 30 La Figura 1 es un diagrama de configuración de un acondicionador de aire 1 según la realización de la presente invención. En la Figura 1, el acondicionador de aire 1 es un dispositivo de refrigeración que puede realizar una operación de enfriamiento y calentamiento, e incluye una unidad de interior 2, una unidad de exterior 3 y una tubería de comunicación 7 de refrigerante líquido para conectar la unidad de exterior 3 y la unidad de interior 2 entre sí, y la tubería de comunicación 9 de refrigerante gaseoso. Un refrigerante de un solo componente R32 está encerrado en un circuito de refrigerante del acondicionador de aire 1.

#### (1-1) Unidad de interior 2

- 35 La Figura 2 es una vista en perspectiva de la unidad de interior 2. En la Figura 1 y la Figura 2, la unidad de interior 2 incluye un intercambiador de calor de interior 11 y un ventilador de interior 35. Además, la unidad de interior 2 viene con una unidad de control remoto (en lo sucesivo denominada "control remoto 52"). El control remoto 52 controla el acondicionador de aire 1 en función de las operaciones realizadas por un usuario que envía/recibe señales a/desde los controladores integrados en la unidad de interior 2 y la unidad de exterior 3.

#### 40 (1-1-1) Intercambiador de calor de interior 11

El intercambiador de calor de interior 11 es un intercambiador de calor de tubería con aletas cruzadas que incluye una tubería de transferencia de calor y una pluralidad de aletas. El intercambiador de calor de interior 11 enfría el aire de interior al funcionar como un evaporador de refrigerante durante la operación de enfriamiento, y calienta el aire de interior al funcionar como un condensador de refrigerante durante la operación de calentamiento.

- 45 El intercambiador de calor de interior 11 no está limitado al intercambiador de calor de tubería con aletas cruzadas, y puede ser otro tipo de intercambiador de calor.

#### (1-1-2) Ventilador de interior 35

El ventilador de interior 35 es un ventilador de flujo transversal. El ventilador de interior 35 incluye un ventilador 35a, y una unidad de motor 35b de ventilador de interior configurada para hacer girar el ventilador 35a. El ventilador 35a está

hecho de un material de resina tal como resina AS, y está formado en una forma tubular larga y delgada. El ventilador 35a está dispuesto de manera que un eje largo del ventilador 35a sea horizontal.

5 La rotación del ventilador de interior 35 hace que el aire de interior sea aspirado hacia la unidad de interior 2 desde un lado de la superficie frontal de la unidad de interior 2, para luego intercambiarse con refrigerante en el intercambiador de calor de interior 11 y finalmente suministrarse como aire suministrado a la habitación. Además, el ventilador de interior 35 puede alterar la cantidad de aire suministrado al intercambiador de calor de interior 11 dentro de un intervalo predeterminado.

(1-2) Unidad de exterior 3

10 En la Figura 1, la unidad de exterior 3 incluye principalmente un compresor 13, una válvula de cuatro vías 15, un intercambiador de calor de exterior 17, una válvula de expansión 19 y un acumulador 21. La unidad de exterior 3 incluye además un ventilador de exterior 55.

(1-2-1) Compresor 13

15 El compresor 13 es un compresor de capacidad variable. Un inversor controla la velocidad del compresor 13. En la presente realización, solo se proporciona un compresor 13, pero la presente realización no está limitada a esta configuración, y puede incluir dos o más compresores conectados entre sí en paralelo para adaptarse al número de unidades de interior 2, por ejemplo.

(1-2-2) Válvula de cuatro vías 15

20 La válvula de cuatro vías 15 es una válvula que cambia la dirección del flujo del refrigerante. Durante la operación de enfriamiento, la válvula de cuatro vías 15 conecta un lado de descarga del compresor 13 y un lado de gas del intercambiador de calor de exterior 17 entre sí, y conecta un lado de admisión del compresor 13 (más específicamente, el acumulador 21) y un lado de la tubería de comunicación 9 de refrigerante gaseoso entre sí (estado de operación de enfriamiento: consulte la línea continua que conecta P1 y P4 de la válvula de cuatro vías 15, y la línea continua que conecta P2 y P3 de la de cuatro vías válvula 15 ilustrada en la Figura 1) Como resultado, el intercambiador de calor de exterior 17 funciona como un condensador de refrigerante, y el intercambiador de calor de interior 11 funciona como un evaporador de refrigerante.

25 Durante la operación de calentamiento, la válvula de cuatro vías 15 conecta el lado de descarga del compresor 13 y un lado de la tubería de comunicación 9 de refrigerante gaseoso entre sí, y conecta el lado de entrada del compresor 13 y el lado de gas del intercambiador de calor de exterior 17 entre sí (estado de funcionamiento de calentamiento: consulte la línea discontinua que conecta P1 y P2 de la válvula de cuatro vías 15, y la línea discontinua que conecta P3 y P4 de la válvula de cuatro vías 15 ilustrada en la Figura 1). Como resultado, el intercambiador de calor de interior 11 funciona como un condensador de refrigerante, y el intercambiador de calor de exterior 17 funciona como un evaporador de refrigerante.

(1-2-3) Intercambiador de calor de exterior 17

35 El intercambiador de calor de exterior 17 es un intercambiador de calor de tubería con aletas cruzadas. El intercambiador de calor de exterior 17 funciona como un condensador de refrigerante durante la operación de enfriamiento, y un evaporador de refrigerante durante la operación de calentamiento. El lado de gas del intercambiador de calor de exterior 17 está conectado a la válvula de cuatro vías 15, y un lado de líquido del intercambiador de calor de exterior 17 está conectado a la válvula de expansión 19.

(1-2-4) Válvula de expansión 19

40 La válvula de expansión 19 ajusta la presión y el caudal y similares del refrigerante que fluye en el circuito de refrigerante. La válvula de expansión 19 está dispuesta en un lado aguas abajo del intercambiador de calor de exterior 17 en la dirección en que fluye el refrigerante en el circuito de refrigerante durante la operación de enfriamiento.

(1-2-5) Ventilador de exterior 55

45 El ventilador de exterior 55 aspira aire de exterior y envía ese aire al intercambiador de calor de exterior 17 para hacer que el aire intercambie calor con el refrigerante. El ventilador de exterior 55 puede cambiar el caudal del aire que se envía al intercambiador de calor de exterior 17. El ventilador de exterior 55 es, por ejemplo, un ventilador de hélice y es accionado por un motor tal como un motor de ventilador de CC.

(1-3) Controlador 50

50 La Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra el control del acondicionador de aire 1. En la Figura 3, el controlador 50 controla la frecuencia de funcionamiento del compresor 13, la acción de conmutación de la válvula de cuatro vías 15, el grado de apertura de la válvula de expansión 19, la rotación de la unidad de motor del ventilador de interior 35b y la rotación de un motor de accionamiento 62 de la pala de ajuste de dirección basándose en una señal de instrucción transmitida desde el control remoto 52.

Como se ilustra en la Figura 1, el controlador 50 incluye un controlador de interior 50a que está integrado en la unidad de interior 2, y un controlador de exterior 50b que está integrado en la unidad de exterior 3. Las señales infrarrojas se transmiten/reciben hacia/desde el controlador de interior 50a y el controlador remoto 52. Las señales se transmiten/reciben por cable entre el controlador de interior 50a y el controlador de exterior 50b.

- 5 El control remoto 52 está provisto de un conmutador de funcionamiento 22, un conmutador de cambio de funcionamiento 24, un conmutador 26 de temperatura ajustada, un conmutador de control 61 de la dirección del aire y un conmutador 65 de volumen de aire ajustado.

10 Cada vez que se acciona el conmutador de funcionamiento 22, el acondicionador de aire 1 alterna alternativamente entre funcionamiento y parada. Cada operación del conmutador de cambio de funcionamiento 24 cambia el funcionamiento del acondicionador de aire 1 en el orden de automático → enfriamiento → deshumidificación → calentamiento. El conmutador 26 de temperatura ajustada tiene un botón "arriba" y un botón "abajo". La temperatura ajustada aumenta cada vez que se presiona el botón "arriba", y disminuye cada vez que se presiona el botón "abajo".

15 Además, cada operación del conmutador de control 61 de la dirección del aire hace que el controlador 50 (controlador de interior 50a) controle el motor de accionamiento 62 de la pala de control de la dirección del aire, y conmute alternativamente una pala de control 63 de la dirección del aire (véase la Figura 2) entre la oscilación vertical e inmovilidad en la posición deseada.

20 Además, el usuario puede elegir entre un modo de volumen de aire fijo o un modo de volumen de aire automático accionando el conmutador 65 de volumen de aire ajustado. Cuando el usuario ha elegido el modo de volumen de aire fijo, puede elegir entre flujo de aire "débil", "medio" o "fuerte". Por el contrario, cuando el usuario ha elegido el modo de volumen de aire automático, el caudal de aire se elige automáticamente de acuerdo con la carga.

En esta realización, el control remoto 52 está provisto además de un conmutador de selección "potente" 67, que está separado del conmutador 65 de volumen de aire ajustado, para seleccionar el flujo de aire "potente", que es más fuerte que el flujo de aire "fuerte" que se puede seleccionar durante el modo de volumen de aire fijo.

#### (1-4) Sensores diversos

25 El acondicionador de aire 1 está provisto de un sensor de temperatura 42 del intercambiador de calor de exterior, un sensor de temperatura de interior 44, un sensor de temperatura 46 de la tubería de salida y un sensor de temperatura 48 del aire de exterior. Todos estos sensores están compuestos por termistores. El sensor de temperatura 42 del intercambiador de calor de exterior está montado en el intercambiador de calor de exterior 17, y está configurado para detectar la temperatura del refrigerante que fluye a través de un área predeterminada del intercambiador de calor de exterior 17. El sensor de temperatura de interior 44 está montado en un orificio de entrada de la unidad de interior 2, y está configurada para detectar la temperatura del aire de interior. El sensor de temperatura 46 de la tubería de salida está montado en una tubería de salida de refrigerante del intercambiador de calor de exterior 17, que funciona como un evaporador durante la operación de calentamiento, y está configurado para detectar la temperatura de la tubería de salida de refrigerante. El sensor de temperatura 48 del aire de exterior está configurado para detectar la temperatura alrededor de la unidad de exterior 3. El controlador 50 controla el funcionamiento del acondicionador de aire 1 en función de los valores medidos por estos sensores de temperatura.

#### (2) Funcionamiento del acondicionador de aire 1

En el acondicionador de aire 1, la válvula de cuatro vías 15 hace posible cambiar el ciclo de refrigerante a uno de un ciclo de operación de enfriamiento o un ciclo de operación de calentamiento.

#### 40 (2-1) Operación de enfriamiento

En la operación de enfriamiento, la válvula de cuatro vías 15 se ajusta en un primer estado (línea continua en la Figura 1). En este estado, el controlador 50 hace funcionar el compresor 13 de modo que el intercambiador de calor de exterior 17 actúa como un condensador, y el intercambiador de calor de interior 11 actúa como un evaporador y se realiza un ciclo de refrigeración por compresión de vapor.

45 El refrigerante a alta presión que se ha descargado del compresor 13 se condensa a través del intercambio de calor con aire de exterior por el intercambiador de calor de exterior 17. El refrigerante sale a continuación del intercambiador de calor de exterior 17, y se reduce la presión cuando pasa a través de la válvula de expansión 19, para ser evaporado a través del intercambio de calor con aire de interior por el intercambiador de calor de interior 11. En este momento, el aire es enfriado por el intercambiador de calor de interior 11, y ese aire enfriado es expulsado a la habitación a través de una salida de aire a través del ventilador de interior 35. El refrigerante que ha salido del intercambiador de calor de interior 11 es aspirado dentro del compresor 13 para ser comprimido por el compresor 13.

#### (2-2) Operación de calentamiento

En la operación de calentamiento, la válvula de cuatro vías 15 se ajusta en un segundo estado (línea discontinua en la Figura 1). En este estado, el controlador 50 hace funcionar el compresor 13 de manera que el intercambiador de

## ES 2 761 876 T3

calor de exterior 17 actúa como un evaporador, y el intercambiador de calor de interior 11 actúa como condensador y se realiza el ciclo de refrigeración por compresión de vapor.

El refrigerante a alta presión que se ha descargado del compresor 13 se condensa a través del intercambio de calor con aire de interior por el intercambiador de calor de interior 11. En este momento, el intercambiador de calor de interior 11 calienta el aire y el aire calentado es expulsado a la habitación a través de una salida de aire a través del ventilador de interior 35. A continuación, el refrigerante condensado se reduce en presión cuando pasa a través de la válvula de expansión 19, y se evapora a través del intercambio de calor con aire de exterior por el intercambiador de calor de exterior 17. El refrigerante que ha salido del intercambiador de calor de exterior 17 es aspirado dentro del compresor 13 para ser comprimido por el compresor 13.

### 10 (3) Manejo del ruido impulsivo durante la acción de conmutación de la válvula de cuatro vías

#### (3-1) Configuración de la válvula de cuatro vías 15

La Figura 4 es un diagrama en perspectiva que ilustra la válvula de cuatro vías 15. La Figura 5 es una vista en sección transversal que ilustra la proximidad de una base deslizante 153 y una válvula deslizante 155 de la válvula de cuatro vías 15.

15 En la Figura 4 y la Figura 5, la válvula de cuatro vías 15 incluye una parte de válvula de conmutación 15A y una parte de válvula solenoide accionada por piloto 15B. La parte de válvula de conmutación 15A incluye un cilindro 151, la base deslizante 153 (véase la Figura 5), la válvula deslizante 155 (véase la Figura 5) y una tubería piloto 157.

La base deslizante 153 es una base que se coloca en una parte central del cilindro 151 y facilita el deslizamiento de la válvula deslizante 155. La base deslizante 153 está provista de orificios P2, P3 y P4, que están dispuestos a lo largo de la dirección axial del cilindro en el orden indicado.

La válvula deslizante 155 se coloca dentro del cilindro 151, y se puede deslizar libremente en la dirección axial del cilindro 151. Además, la válvula deslizante 155 tiene una forma de U invertida.

En el cilindro 151, se proporciona un orificio P1 en una posición que mira hacia el orificio P2 de la base deslizante 153, y este orificio P1 está conectado a un extremo de una tubería de alta presión T1.

25 La tubería piloto 157 comunica ambos extremos del cilindro 151 a la parte de válvula solenoide accionada por piloto 15B. El funcionamiento de la parte de válvula solenoide accionada por piloto 15B hace que la presión en un extremo del cilindro 151 sea alta, y la presión en el otro extremo del cilindro 151 sea baja. La diferencia de presión a través de ambos extremos hace que la válvula deslizante 155 se mueva sobre la base deslizante 153, lo que hace que cambien los orificios con los que se comunican los orificios P1, P2, P3 y P4.

30 Debido a que el orificio P1 está conectado a la tubería de alta presión T1 y, por lo tanto, se comunica con un lado de alta presión del compresor 13, el orificio P1 se expresa como un orificio de alta presión P1. Debido a que el orificio P3 está conectado a una tubería de baja presión T3 y, por lo tanto, se comunica con un lado de baja presión del compresor 13, el orificio P3 se expresa como un orificio P3 de baja presión.

35 Debido a que los orificios P2 y P4 cambian entre alta y baja presión durante la operación de enfriamiento y calentamiento, los orificios P2 y P4 están conectados a las tuberías de alta presión T2 y T4 para poder soportar la alta presión.

40 La parte de válvula solenoide accionada por piloto 15B incluye una unidad 161 de válvula piloto y una bobina 163. La unidad 161 de válvula piloto tiene un mecanismo de válvula (no mostrado) incorporado en la misma, pudiendo el mecanismo mover una válvula móvil con fuerza electromagnética en una dirección de apertura. La válvula móvil ha sido solicitada por la fuerza de resorte en una dirección en la que se cierra una abertura de la válvula. La bobina 163 genera fuerza electromagnética para operar el mecanismo de válvula en la dirección de apertura cuando la electricidad pasa a través de la bobina 163.

La unidad 161 de válvula piloto incorpora la presión alta/baja, que se aplicará al cilindro 151, desde la tubería en los lados de alta presión y baja presión, respectivamente, a través de las tuberías piloto 165 y 167.

#### 45 (3-2) Acción de la válvula de cuatro vías 15

50 En la válvula de cuatro vías 15 con la configuración descrita anteriormente, la válvula deslizante 155 en el cilindro 151 se encuentra en el lado izquierdo de la figura 5. Mientras el orificio de alta presión P1 y el orificio P4 están en comunicación entre sí, y el orificio P2 y el orificio de baja presión P3 están en comunicación entre sí, y cuando la electricidad pasa por la bobina 163 de la parte de válvula solenoide accionada por piloto 15B para excitar la bobina 163, la diferencia de presión a través de los extremos del cilindro 151 se convierte en una diferencia tal que hace que la válvula deslizante 155 se mueva hacia la derecha, y por lo tanto la válvula deslizante 155 se mueve hacia la derecha. Como resultado, el orificio de alta presión P1 y el orificio P2 se comunican entre sí, y el orificio de baja presión P3 y el orificio P4 se comunican entre sí.

Por el contrario, cuando la válvula de cuatro vías 15 se conmuta en la dirección opuesta, y la electricidad que pasa por la bobina 163 de la parte de válvula solenoide accionada por piloto 15B se detiene para detener la excitación de la bobina 163, la diferencia de presión a través de los extremos del cilindro 151 se convierte en una diferencia tal que hace que la válvula deslizante 155 se mueva hacia la izquierda y, por lo tanto, la válvula deslizante 155 se mueve hacia la izquierda. Como resultado, el orificio de alta presión P1 y el orificio P4 se comunican entre sí, y el orificio P2 y el orificio de baja presión P3 se comunican entre sí.

(3-3) mecanismo generador de ruido impulsivo

Por ejemplo, durante la operación de calentamiento, debido a que la electricidad no pasa a través de la bobina 163 de la parte de válvula solenoide accionada por piloto 15B y, por lo tanto, la bobina 163 no está excitada, la válvula deslizante 155 está ubicada en el lado izquierdo de la figura 5, y el orificio de alta presión P1 y el orificio P4 están en comunicación entre sí, y el orificio P2 y el orificio de baja presión P3 están en comunicación entre sí. En este momento, cuando hay una instrucción para cambiar a la operación de desescarche, la diferencia de presión a través de ambos extremos del cilindro 151 se convierte en una diferencia tal que hace que la válvula deslizante 155 se mueva hacia la derecha y, por lo tanto, la válvula deslizante 155 se mueve a la derecha. Como resultado, el orificio de alta presión P1 y el orificio P2 se comunican entre sí, y el orificio de baja presión P3 y el orificio P4 se comunican entre sí.

Como resultado, la alta presión del orificio de alta presión P1 actúa repentinamente sobre el orificio P2, que ha tenido una presión baja hasta ese punto, y este impacto repentino hace que se genere el ruido impulsivo.

(3-4) Control de enmascaramiento de ruido impulsivo

La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra el cambio a una operación de desescarche que incluye control de enmascaramiento de ruido impulsivo. La Figura 7A es un gráfico de tiempo que muestra el cambio a la operación de desescarche que incluye el control de enmascaramiento de ruido impulsivo. La Figura 7B es un gráfico de tiempo que muestra el cambio a una operación de desescarche que no incluye el control de enmascaramiento de ruido impulsivo. Cabe destacar que el control de enmascaramiento de ruido impulsivo corresponde al "primer control" citado en la reivindicación 1.

En las Figura 6, 7A y 7B, en la etapa S1, el controlador 50 determina si se cumple o no una condición para hacer que el acondicionador de aire 1 cambie a la operación de desescarche. Cuando el controlador 50 determina que se cumple la condición para hacer que el acondicionador de aire 1 cambie a la operación de desescarche, el controlador 50 pasa a la etapa S2: de lo contrario, el controlador 50 continúa el proceso de determinación.

A continuación, en la etapa S2, el controlador 50 reduce la frecuencia de funcionamiento del compresor 13 a Fd1 (véase la Figura 7A), y pasa a la etapa S3.

Después, en la etapa S3, el controlador 50 opera el compresor 13 durante un período de tiempo predeterminado mientras mantiene la frecuencia de funcionamiento en Fd1 (véase la Figura 7A), y luego continúa a la etapa S4.

A continuación, en la etapa S4, el controlador 50 determina si el ventilador de interior 35 está girando o no a alta velocidad. Aquí, la "rotación a alta velocidad" se determina de acuerdo con el caudal de aire establecido por el control remoto 52, y, por ejemplo, corresponde a un estado en el que el ventilador de interior 35 gira mientras el flujo de aire es "fuerte", suponiendo que la fuerza del flujo de aire se ha seleccionado entre las opciones "débil", "medio" y "fuerte". Además, en esta realización, también se determina que el ventilador de interior 35 está girando a alta velocidad cuando el flujo de aire se ajusta a "potente" mediante el conmutador de selección "potente" 67, que es una opción distinta de "fuerte". Cuando el controlador 50 determina que el ventilador de interior 35 está girando a alta velocidad, el controlador 50 pasa a la etapa S5. Cuando el controlador 50 determina que el ventilador de interior 35 no está girando a alta velocidad, el controlador 50 pasa a la etapa S14.

A continuación, en la etapa S5, el controlador 50 mantiene la rotación del ventilador de interior 35 (véase la Figura 7A).

Después, en la etapa S6, el controlador 50 cambia el ciclo de refrigerante del ciclo de calentamiento al ciclo de enfriamiento usando la válvula de cuatro vías 15 (véase la Figura 7A). En este momento, el ruido impulsivo que se genera cuando la válvula de cuatro vías 15 realiza la acción de conmutación se transmite a la unidad de interior 2 a través de tuberías. Sin embargo, debido a que el ventilador de interior 35 está girando a alta velocidad, el ruido impulsivo es ahogado por el ruido del ventilador de interior 35.

A continuación, en la etapa S7, el controlador 50 realiza la operación de desescarche. La operación de desescarche se realiza deteniendo el ventilador de exterior 55 mientras todavía está funcionando el compresor 13.

Después, en la etapa S8, después de que haya pasado un período de tiempo predeterminado después de que el controlador 50 cambie el ciclo de refrigerante al ciclo de enfriamiento usando la válvula de cuatro vías 15, el controlador 50 detiene el ventilador de interior 35.



En la etapa S9, el controlador 50 determina si se cumple o no una condición para hacer que el acondicionador de aire 1 finalice la operación de desescarche. Cuando el controlador 50 determina que se cumple la condición para hacer que el acondicionador de aire 1 finalice la operación de desescarche, la operación de desescarche finaliza; de lo contrario, el controlador 50 continúa el proceso de determinación.

5 Como se describió anteriormente, el control del cambio a la operación de desescarche que incluye el control de enmascaramiento del ruido impulsivo hace que el ruido impulsivo generado cuando la válvula de cuatro vías 15 realiza la acción de conmutación sea ahogada por el ruido del ventilador de interior 35. Por lo tanto, se puede evitar que el usuario se sienta incómodo debido a un ruido extraño.

10 Por el contrario, cuando el controlador 50 avanza a la etapa S14 después de la determinación en la etapa S4, en la etapa S14, el controlador 50 detiene el ventilador de interior 35 y el compresor 13 (véase la Figura 7B).

A continuación, en la etapa S15, el controlador 50 realiza una operación de igualación de la presión mientras detiene el compresor 13 durante un período de tiempo predeterminado (véase la Figura 7B). La "operación de igualación de la presión" se refiere a una operación de reducción de la presión diferencial en el circuito de refrigerante mientras se sigue haciendo funcionar el ventilador de exterior 55 y enviando aire al intercambiador de calor de exterior 17.

15 Después, en la etapa S16, el controlador 50 cambia el ciclo de refrigerante del ciclo de calentamiento al ciclo de enfriamiento usando la válvula de cuatro vías 15 (véase la Figura 7B). Debido a que la operación de igualación de la presión se inicia de antemano para reducir la presión diferencial en el circuito de refrigerante, el ruido impulsivo disminuye y se puede evitar que el usuario se sienta incómodo debido a un ruido extraño.

20 A continuación, en la etapa S17, el controlador 50 finaliza la operación de igualación de la presión (véase la Figura 7B).

Después, en la etapa S18, el controlador 50 activa el compresor 13 para iniciar la operación de desescarche (véase la Figura 7B). Después de eso, el controlador 50 salta a la etapa S9.

25 Después, en la etapa S9, el controlador 50 determina si se cumple o no la condición para hacer que el acondicionador de aire 1 finalice la operación de desescarche. Cuando el controlador 50 determina que se cumple la condición para hacer que el acondicionador de aire 1 finalice la operación de desescarche, la operación de desescarche finaliza; de lo contrario, el controlador 50 continúa el proceso de determinación.

30 Como se describió anteriormente, después de que el controlador 50 ha determinado que se cumple la condición para hacer que el acondicionador de aire 1 cambie a la operación de desescarche, el controlador 50 selecciona, dependiendo de si el ventilador de interior 35 está girando o no a alta velocidad, realizar el control de enmascaramiento de ruido impulsivo para cambiar a la operación de desescarche, o realizar la operación de igualación de la presión para cambiar a la operación de desescarche.

No importa si se selecciona lo primero o lo último, se puede evitar que el usuario se sienta incómodo debido a un ruido extraño.

#### (4) Características

35 (4-1)

En el acondicionador de aire 1, debido a que el ventilador de interior 35 está funcionando cuando la válvula de cuatro vías 15 realiza la acción de conmutación, el ruido del ventilador de interior 35 ahoga el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías 15 realiza la acción de conmutación, y se puede evitar que el usuario se sienta incómodo debido a un ruido extraño.

40 Además, debido a que no hay necesidad de reducir la frecuencia de funcionamiento del compresor antes de pasar a la operación de desescarche, se puede evitar una reducción en la capacidad de operación de calentamiento.

(4-2)

45 En el acondicionador de aire 1, el ventilador de interior 35 está configurado para funcionar cuando la válvula de cuatro vías 15 realiza la acción de conmutación. Por lo tanto, no es necesario realizar la operación de igualación de la presión para detener el compresor 13 y reducir la presión diferencial en el circuito de refrigerante antes de la operación de desescarche, lo que reduce el tiempo necesario para realizar el control de igualación de la presión. Como resultado, la relación de funcionamiento de operación de calentamiento (= tiempo de operación de calentamiento neto/<tiempo de operación de calentamiento neto + tiempo de operación de desescarche>) aumenta.

(4-3)

50 En el acondicionador de aire 1, debido a que el ventilador de interior 35 continúa funcionando antes y después de que la válvula de cuatro vías 15 realice la acción de conmutación, el ruido impulsivo puede ser enmascarado de manera fiable por el ruido del ventilador de interior 35. Como resultado, el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula

de cuatro vías 15 realiza la acción de conmutación puede ser ahogado y se puede evitar que el usuario se sienta incómodo debido a un ruido extraño.

(4-4)

5 En el acondicionador de aire 1, como un método para evitar que el usuario note el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías 15 realiza la acción de conmutación, es posible usar selectivamente el control de enmascaramiento de ruido impulsivo y la operación de igualación de la presión basándose en la velocidad del ventilador de interior 35 antes de la acción de conmutación. Por lo tanto, en comparación con un método convencional de simplemente seleccionar la operación de igualación de la presión, existen más oportunidades para aumentar la velocidad de funcionamiento de la operación de calentamiento.

10 (4-5)

En el acondicionador de aire 1, el controlador 50 reduce de antemano la frecuencia de funcionamiento del compresor 13 cuando realiza el control de enmascaramiento de ruido impulsivo mientras continúa haciendo funcionar el compresor 13, para reducir de ese modo algo la presión diferencial en el circuito de refrigerante. Por lo tanto, el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías 15 realiza la acción de conmutación también se reduce en la cantidad en que se reduce la presión diferencial, y el ruido impulsivo se puede ahogar de manera fiable cuando el ruido impulsivo queda enmascarado por el ruido del ventilador de interior 35.

(5) Ejemplo de modificación

20 En la realización descrita anteriormente, si se realiza el control de enmascaramiento de ruido impulsivo para cambiar a la operación de desescarche, o si se realiza la operación de igualación de la presión para cambiar a la operación de desescarche se selecciona dependiendo de si la velocidad del ventilador de interior 35 es alta o no.

Sin embargo, se pueden realizar tanto la operación de igualación de la presión como el control de enmascaramiento de ruido impulsivo. En este caso, la operación de igualación de la presión hace que disminuya la presión diferencial en el circuito de refrigerante y, por lo tanto, se reduce el ruido impulsivo que se produce cuando la válvula de cuatro vías 15 realiza la acción de conmutación. Además, el ruido del ventilador de interior 35 puede enmascarar y ahogar de manera fiable el ruido impulsivo, y se puede evitar que el usuario se sienta incómodo debido a un ruido extraño.

#### Lista de signos de referencia

1	acondicionador de aire
11	intercambiador de calor de interior
13	compresor
30 15	válvula de cuatro vías
17	intercambiador de calor de exterior
19	válvula de expansión (mecanismo de expansión)
35	ventilador de interior
50	controlador

35

**REIVINDICACIONES**

1. Un acondicionador de aire que comprende un circuito de refrigerante formado por un compresor (13), un intercambiador de calor de exterior (17), un mecanismo de expansión (19) y un intercambiador de calor de interior (11) conectados entre sí en el orden establecido, el acondicionador de aire configurado para realizar una operación de desescarche de derretimiento de la escarcha que se ha adherido al intercambiador de calor de exterior (17) al cambiar de un ciclo de calentamiento en el que el intercambiador de calor de exterior (17) funciona como un evaporador a un ciclo de enfriamiento en el que el intercambiador de calor de exterior (17) funciona como un condensador, comprendiendo el acondicionador de aire:
- 5 una válvula de cuatro vías (15) configurada para realizar una acción de conmutación, de conmutación entre el ciclo de calentamiento y el ciclo de enfriamiento en el circuito de refrigerante;
- 10 un ventilador de interior (35) configurado para enviar aire al intercambiador de calor de interior (11); y
- un controlador (50) configurado para controlar las operaciones de la válvula de cuatro vías (15) y las operaciones del ventilador de interior (35), estando configurado el controlador (50) para realizar un primer control de poner el acondicionador de aire en un estado en el que el ventilador de interior (35) está funcionando cuando la válvula de cuatro vías (15) realiza la acción de conmutación, caracterizado por que
- 15 el controlador (50) está configurado además para realizar un control de igualación de la presión para detener el compresor (13) y reducir la presión diferencial en el circuito de refrigerante antes de la operación de desescarche, durante la cual el acondicionador de aire se pone en un estado en el que el ventilador de interior (35) está funcionando cuando la válvula de cuatro vías (15) realiza la acción de conmutación.
- 20 2. El acondicionador de aire según la reivindicación 1, en donde
- el controlador (50) está configurado para realizar el primer control mientras continúa haciendo funcionar el compresor (13).
3. El acondicionador de aire según la reivindicación 1 o 2, en donde
- 25 el controlador (50) está configurado para continuar haciendo funcionar el ventilador de interior (35) durante un período que abarca desde antes de que la válvula de cuatro vías (15) realice la acción de conmutación hasta que finalice la acción de conmutación.
4. El acondicionador de aire según la reivindicación 1, en donde
- 30 el controlador (50) está configurado para realizar el primer control sin detener el compresor (13) cuando una velocidad del ventilador de interior (35) antes de que la válvula de cuatro vías (15) realice la acción de conmutación es igual o superior a una velocidad predeterminada, y está configurado para realizar el control de igualación de la presión para detener el compresor (13) y el ventilador de interior (35), y reducir la presión diferencial en el circuito de refrigerante, cuando la velocidad del ventilador de interior (35) es inferior a una velocidad predeterminada antes de que la válvula de cuatro vías (15) realice la acción de conmutación.
5. El acondicionador de aire según la reivindicación 2, en donde
- 35 el controlador (50) está configurado para reducir una frecuencia de funcionamiento del compresor (13) antes de que la válvula de cuatro vías (15) realice la acción de conmutación.

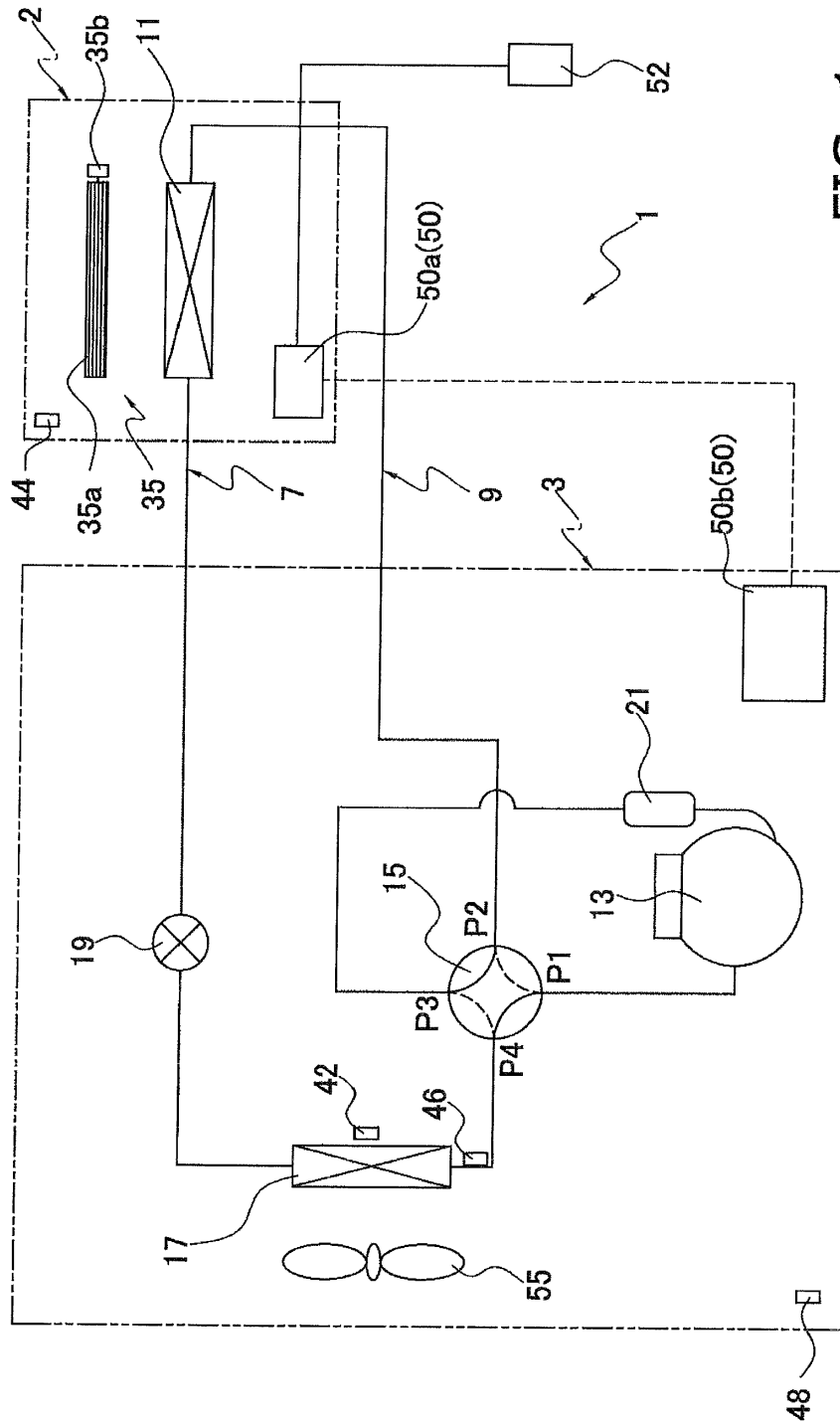


FIG. 1

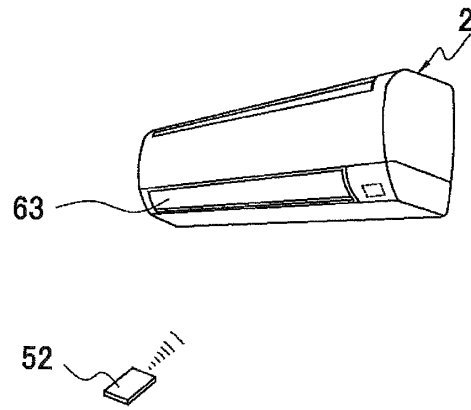


FIG. 2

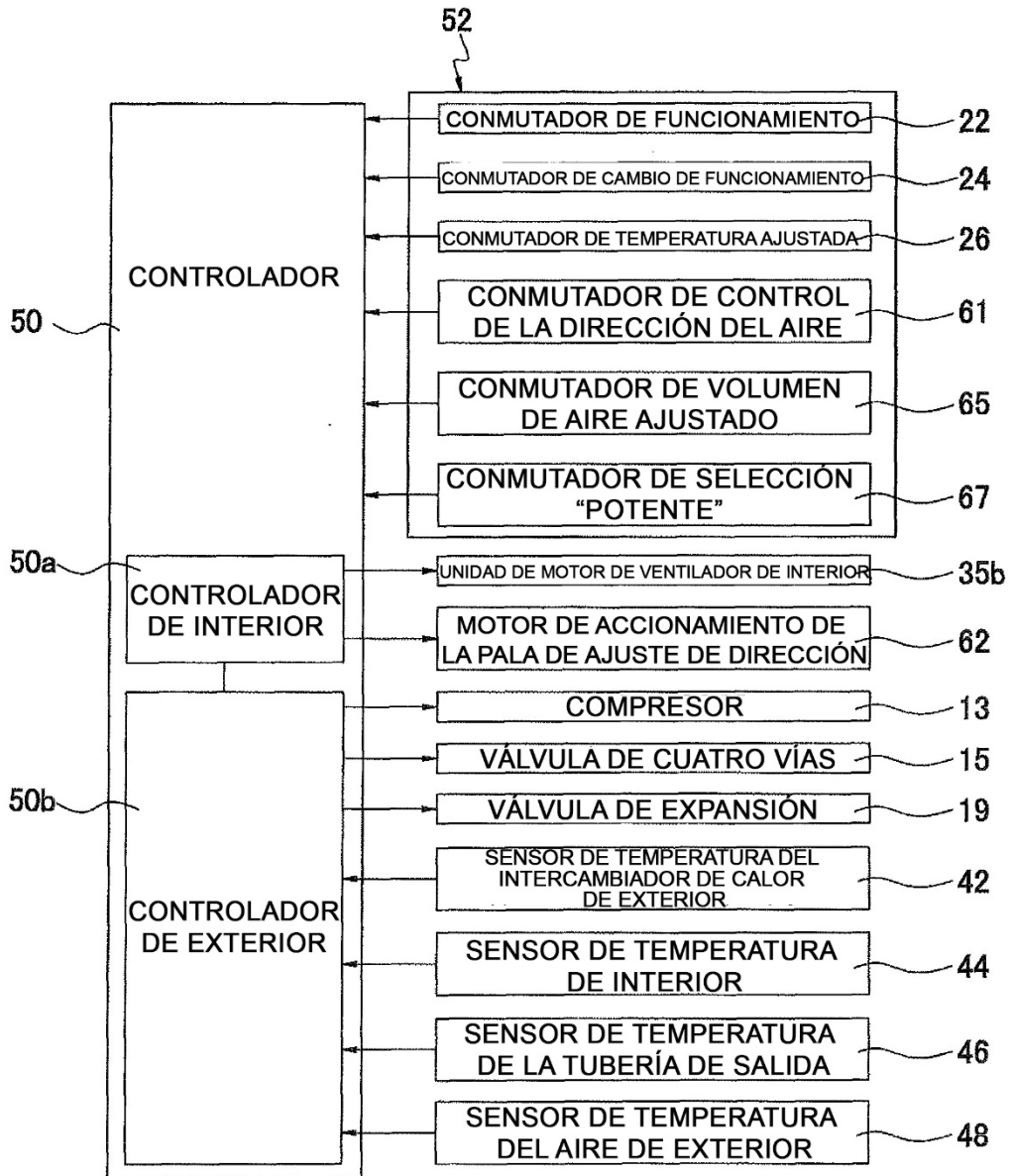


FIG. 3

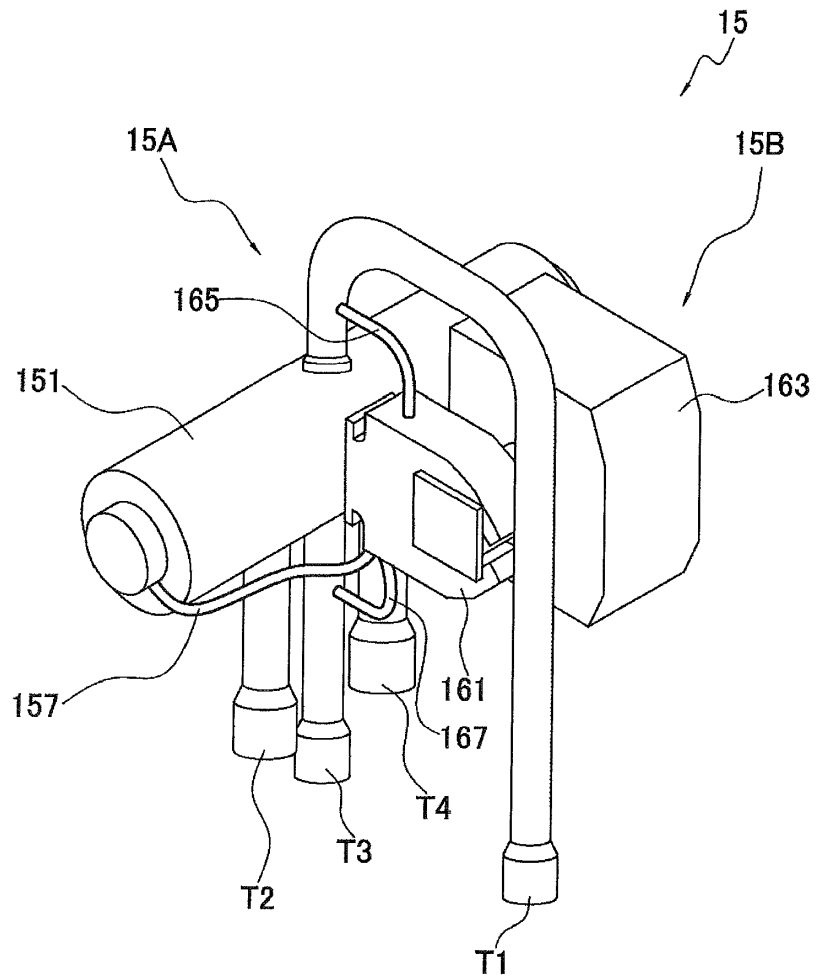


FIG. 4

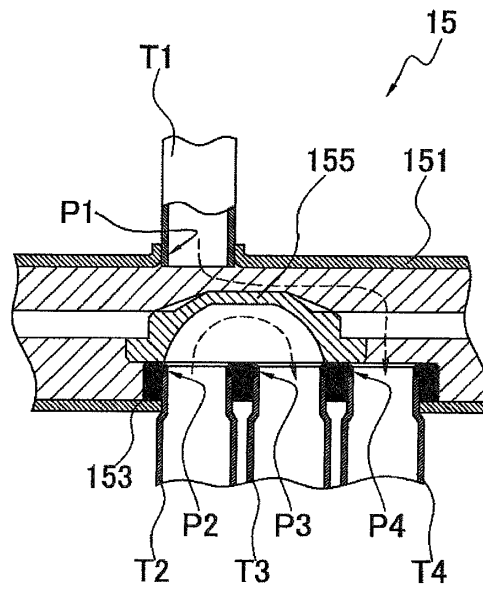


FIG. 5



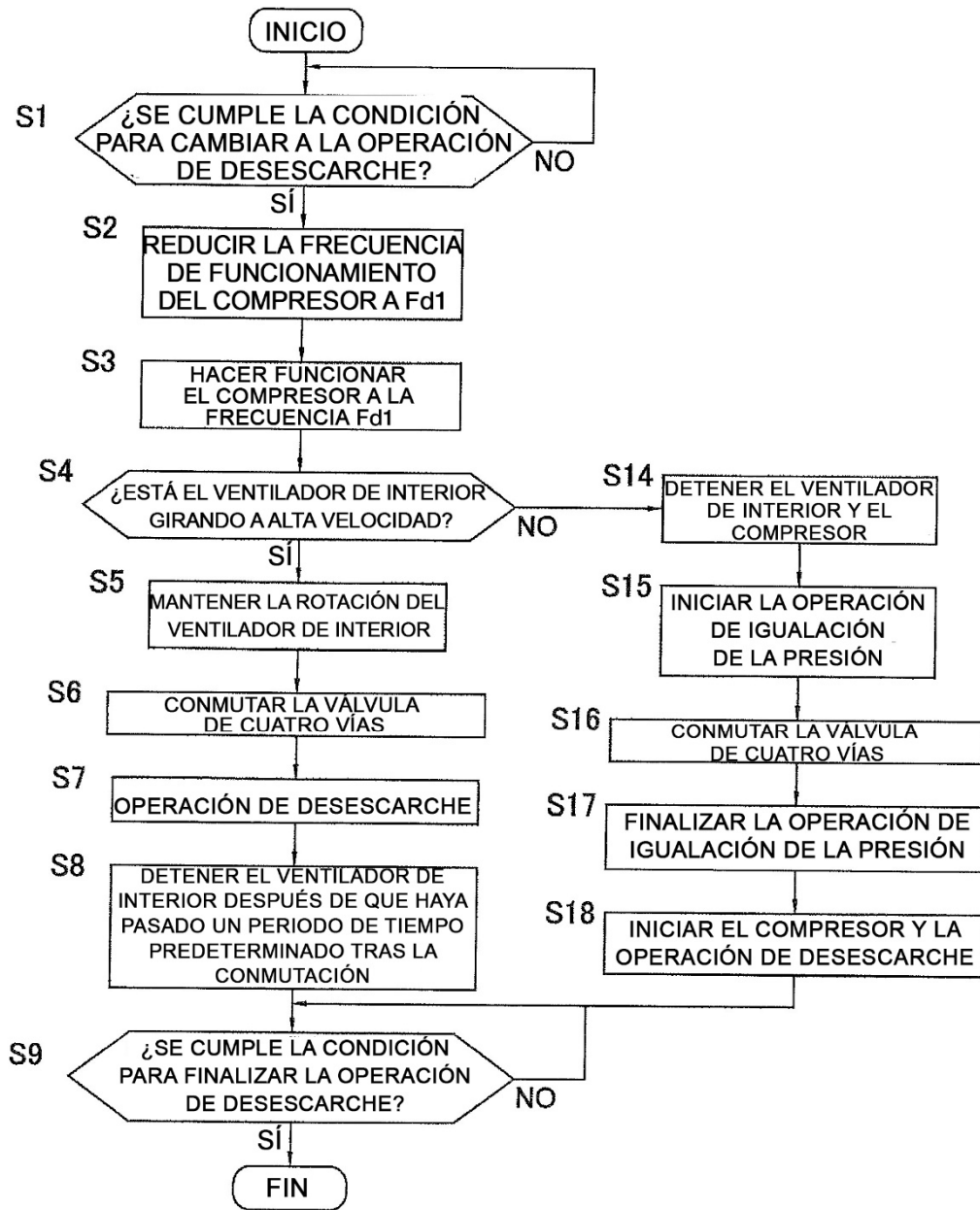


FIG. 6

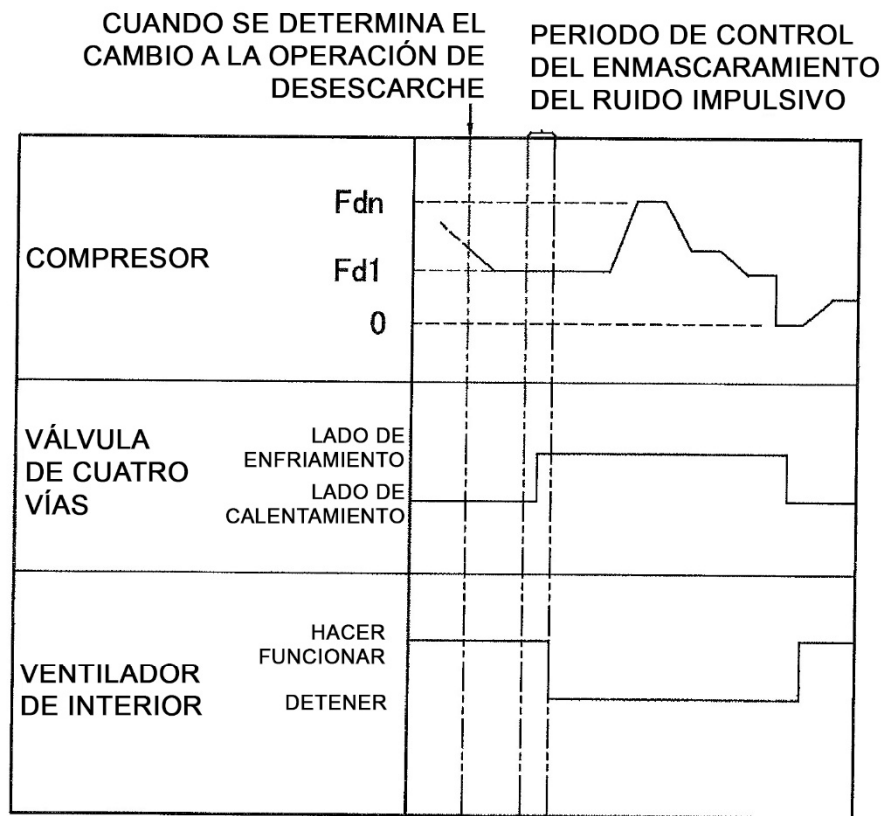


FIG. 7A

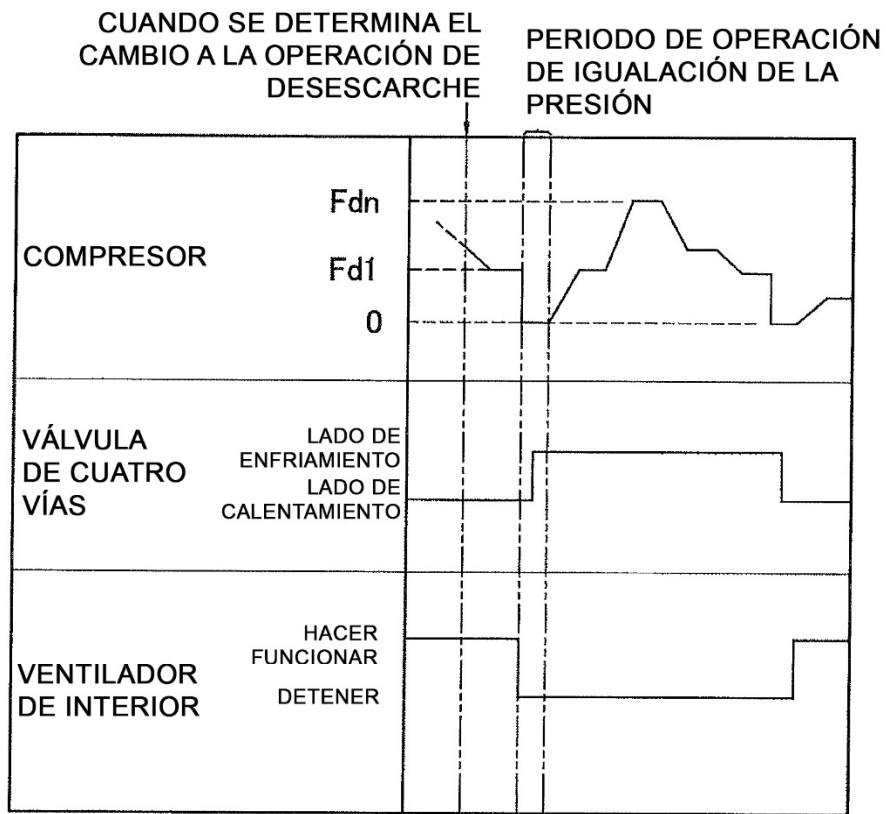


FIG. 7B