

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 004**

51 Int. Cl.:

**F25B 27/00** (2006.01)

**F25B 29/00** (2006.01)

**F25B 49/02** (2006.01)

**F25B 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2012 E 12183014 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2600079**

54 Título: **Aire acondicionado y procedimiento de operación del mismo**

30 Prioridad:

**25.10.2011 KR 20110109424**

**25.10.2011 KR 20110109425**

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

**07.09.2017**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)  
20, Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu  
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**CHO, CHANGHWAN;  
CHOI, HONGSEOK;  
KANG, SUNYOUNG y  
HWANG, JUNHYEON**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 632 004 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**

Aire acondicionado y procedimiento de operación del mismo

5 La presente invención se refiere a un acondicionador de aire y a un procedimiento de operación del mismo y, más particularmente, a un acondicionador de aire que tiene un intercambiador de calor agua-refrigerante para el intercambio de calor entre el agua de fuente de calor y un refrigerante y regula el caudal del agua de fuente de calor que entra a y sale del intercambiador de calor agua-refrigerante, y un procedimiento de operación del mismo.

10 Generalmente, un acondicionador de aire es un aparato para enfriar o calentar una habitación usando un ciclo de refrigeración de un refrigerante, que realiza una operación de refrigeración o una operación de calefacción comprimiendo, condensando, expandiendo y evaporando secuencialmente el refrigerante y absorbiendo el calor circundante cuando el refrigerante se evapora y liberando el calor cuando el refrigerante se licúa.

El acondicionador de aire es capaz de condensar o evaporar el refrigerante con aire de exterior, y es capaz también de condensar o evaporar el refrigerante con agua de fuente de calor.

15 El acondicionador de aire incluye un intercambiador de calor de agua-refrigerante para el intercambio de calor entre el agua de fuente de calor y un refrigerante, que está instalado entre un compresor y un dispositivo de expansión para permitir que el refrigerante sea condensado o evaporado con agua.

El intercambiador de calor de agua-refrigerante puede ser un intercambiador de calor de tipo placa en el que una trayectoria de flujo de refrigerante a través de la cual fluye un refrigerante y una trayectoria de flujo de agua de fuente de calor a través de la cual fluye el agua de fuente de calor están separadas por una placa de transferencia de calor.

20 Al intercambiador de calor de agua-refrigerante, una trayectoria de entrada para suministrar agua de fuente de calor al intercambiador de calor de agua-refrigerante y una trayectoria de salida para permitir que el agua de fuente de calor sometida a intercambio de calor con el refrigerante fluya desde el intercambiador de calor de tipo placa. Una bomba para bombear el agua de fuente de calor al intercambiador de calor agua-refrigerante y una válvula de flujo variable para regular el caudal del agua de fuente de calor que entra a y sale del intercambiador de calor agua-refrigerante puede ser instalada en la trayectoria de entrada o la trayectoria de salida.

25 La publicación de solicitud de patente coreana N° 10-2010-0005820 describe un acondicionador de aire que regula el grado de apertura de una válvula de flujo variable usando la tasa de funcionamiento de un compresor en función de la capacidad operativa de una unidad de interior o usando una temperatura detectada por un tubo de recuperación de agua. El documento JP H02 247443 A describe el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Un objeto de la presente invención es proporcionar un acondicionador de aire que permita que un usuario o personal de instalación cambie el rango del grado de apertura de una válvula de flujo variable según el entorno de instalación o el consumo de energía del acondicionador de aire y un procedimiento de operación del mismo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un acondicionador de aire que pueda controlar eficazmente una válvula de flujo variable independientemente del tipo de la válvula de flujo variable, y un procedimiento de operación del mismo.

35 Para llevar a cabo los objetos indicados anteriormente, la presente invención proporciona un acondicionador de aire que incluye: una bomba de calor que tiene un intercambiador de calor de agua-refrigerante para condensar o evaporar un refrigerante mediante un intercambio de calor con agua de fuente de calor; una trayectoria de flujo de agua de fuente de calor conectada al intercambiador de calor de agua-refrigerante; una bomba instalada en la trayectoria del flujo de agua de fuente de calor; una válvula de flujo variable instalada en la trayectoria de flujo de agua de fuente de calor y capaz de regular el grado de apertura; y un controlador de válvula de flujo variable para controlar el grado de apertura de la válvula de flujo variable, en el que el controlador de válvula de flujo variable incluye una parte de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor para manipular el caudal mínimo del agua de fuente de calor y regula el grado de apertura de la válvula de flujo variable según la manipulación de la parte de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor.

40 El controlador de válvula de flujo variable puede establecer uno de entre una pluralidad de límites inferiores de control tras la manipulación de la parte de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor.

La pluralidad de límites inferiores de control pueden ser valores de control entre un valor de control de grado de apertura mínimo correspondiente al grado de apertura mínima de la válvula de flujo variable y un valor de control de grado de apertura máximo correspondiente al grado de apertura máximo de la válvula de flujo variable.

50 La pluralidad de límites inferiores de control puede ser incrementada gradualmente en incrementos de un valor establecido.

La parte de manipulación de caudal mínimo de agua de fuente de calor puede establecer un límite inferior de control de la válvula de flujo variable mediante una combinación de conmutación de una pluralidad de interruptores DIP.

5 La parte de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor puede establecer el límite inferior de control establecido por la combinación de conmutación de la pluralidad de interruptores DIP de manera que sea diferente entre una operación de refrigeración y una operación de calefacción.

Si la combinación de conmutación de la pluralidad de interruptores DIP es la misma tanto para la operación de refrigeración como para la operación de calefacción, el límite inferior de control para la operación de calefacción puede ajustarse más alto que el límite inferior de control para la operación de refrigeración.

10 El controlador de válvula de flujo variable puede emitir un valor de control a la válvula de flujo variable para controlar el grado de apertura de la válvula de flujo variable y el controlador de válvula de flujo variable puede detectar el tipo de la válvula de flujo variable mediante un cambio de presión en la bomba de calor dependiendo de un cambio en el valor de control, y puede controlar la válvula de flujo variable en el modo de control correspondiente al tipo detectado.

15 El modo de control puede incluir un primer modo para aumentar el valor de control para aumentar el grado de apertura de la válvula de flujo variable y un segundo modo para disminuir el valor de control para aumentar el grado de apertura de la válvula de flujo variable.

En una operación de refrigeración, si la presión de condensación aumenta tras una disminución en el valor de control, el controlador de válvula de flujo variable puede controlar la válvula de flujo variable en el primer modo.

En una operación de refrigeración, si la presión de condensación disminuye tras disminuir el valor de control, el controlador de válvula de flujo variable puede controlar la válvula de flujo variable en el segundo modo.

20 En una operación de calefacción, si la presión de evaporación aumenta tras una disminución del valor de control, el controlador de válvula de flujo variable puede controlar la válvula de flujo variable en el segundo modo.

En una operación de calefacción, si la presión de evaporación disminuye tras una disminución del valor de control, el controlador de válvula de flujo variable puede controlar la válvula de flujo variable en el primer modo.

25 Un procedimiento de operación del acondicionador de aire incluye: manipular el caudal mínimo de agua de fuente de calor por medio de una parte de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor instalada en un controlador de válvula de flujo variable; establecer un límite inferior de control dependiendo del caudal mínimo de agua de fuente de calor por medio del controlador de válvula de flujo variable; y controlar la válvula de flujo variable para que tenga un valor de control superior al límite inferior de control.

30 Un procedimiento de operación del acondicionador de aire incluye: emitir el valor de control máximo desde el controlador de válvula de flujo variable a la válvula de flujo variable; y después de la emisión del valor de control máximo, disminuir la salida del valor de control a la válvula de flujo variable y controlar la válvula de flujo variable, en el que, en el control de la válvula de flujo variable, si la presión de condensación de una operación de refrigeración aumenta o la presión de evaporación de una operación de calefacción disminuye tras disminuir el valor de control, la válvula de flujo variable es controlada en un primer modo de control y, si la presión de condensación de una operación de refrigeración disminuye o la presión de evaporación de una operación de calefacción aumenta tras una disminución del valor de control, la válvula de flujo variable es controlada en un segundo modo de control, en el que el primer modo de control es un modo de control para aumentar el valor de control emitido a la válvula de flujo variable tras un aumento del grado de apertura de la válvula de flujo variable, y en el que el segundo modo de control es un modo de control para disminuir el valor de control emitido a la válvula de flujo variable tras un aumento del grado de apertura de la válvula de flujo variable.

40 La presente invención es ventajosa debido a que, si la temperatura o parámetro similar de un sitio en el que se va a instalar un acondicionador de aire está en buenas condiciones, es posible que un usuario o personal de instalación manipule el caudal mínimo de agua de fuente de calor a un nivel inferior, minimizando de esta manera el consumo de energía de una bomba.

45 Además, tiene la ventaja de que, si la temperatura o parámetro similar de un sitio en el que se va a instalar un acondicionador de aire está en mal estado, es posible que un usuario o personal de instalación manipule el caudal mínimo de agua de fuente de calor a un nivel más alto, aumenta de esta manera el rendimiento de refrigeración o el rendimiento de calentamiento.

Además, tiene la ventaja de que el consumo de energía y la eficiencia pueden regularse selectivamente según se desee.

50 Además, tiene la ventaja de que la válvula de flujo variable puede ser controlada en un modo de control apropiado para una válvula de flujo variable instalada en una trayectoria de flujo de agua de fuente de calor independientemente del tipo de la válvula de flujo variable, y un controlador de válvula de flujo variable puede ser instalado para uso común

independientemente del tipo de la válvula de flujo variable.

**Breve descripción de los dibujos**

5 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan a y constituyen una parte de la presente solicitud, ilustran una o varias realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la invención. En los dibujos:

La Fig. 1 es una vista que muestra un flujo de refrigerante y un flujo de agua de fuente de calor durante una operación de refrigeración de un acondicionador de aire según una realización ejemplar de la presente invención;

La Fig. 2 es una vista que muestra un flujo de refrigerante y un flujo de agua de fuente de calor durante una operación de calefacción del acondicionador de aire según una realización ejemplar de la presente invención;

10 La Fig. 3 es una vista que muestra esquemáticamente una unidad de exterior, una válvula de flujo variable y una bomba en el acondicionador de aire según una realización ejemplar de la presente invención;

La Fig. 4 es una vista que muestra un controlador de válvula de flujo variable mostrado en la Fig. 3;

La Fig. 5 es un diagrama de bloques de control del acondicionador de aire según una realización ejemplar de la presente invención;

15 La Fig. 6 es un gráfico secuencial de un procedimiento de operación de un acondicionador de aire según una realización ejemplar de la presente invención;

La Fig. 7 es un gráfico secuencial de una operación de refrigeración en un procedimiento de operación de un acondicionador de aire según otra realización ejemplar de la presente invención; y

20 La Fig. 8 es un gráfico secuencial de una operación de calefacción en un procedimiento de operación de un acondicionador de aire según otra realización ejemplar de la presente invención.

**Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

A continuación, se describirá un acondicionador de aire según una realización ejemplar de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos.

25 La Fig. 1 es una vista que muestra un flujo de refrigerante y un flujo de agua de fuente de calor durante una operación de refrigeración de un acondicionador de aire según una realización ejemplar de la presente invención. La Fig. 2 es una vista que muestra un flujo de refrigerante y un flujo de agua de fuente de calor durante una operación de calefacción del acondicionador de aire según una realización ejemplar de la presente invención. La Fig. 3 es una vista que muestra esquemáticamente una unidad de exterior, una válvula de flujo variable y una bomba en el acondicionador de aire según una realización ejemplar de la presente invención. La Fig. 4 es una vista que muestra un controlador de válvula de flujo  
30 variable mostrado en la Fig. 3. La Fig. 5 es un diagrama de bloques de control del acondicionador de aire según una realización ejemplar de la presente invención.

El acondicionador de aire según esta realización ejemplar incluye: una bomba 2 de calor que tiene un intercambiador de calor de agua-refrigerante para condensar o evaporar un refrigerante por intercambio de calor con agua de fuente de calor; una trayectoria 5 de flujo de agua de fuente de calor conectada al intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante; una  
35 bomba 6 instalada en la trayectoria 5 de flujo de agua de fuente de calor, una válvula 8 de flujo variable instalada en la trayectoria 5 de flujo de agua de fuente de calor y capaz de regular el grado de apertura; y un controlador 10 de válvula de flujo variable para controlar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable.

La bomba 2 de calor puede enfriar o calentar una habitación absorbiendo calor desde el agua de fuente de calor que pasa a través del intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante y, a continuación, liberando el calor a una habitación, o  
40 absorbiendo calor desde la habitación y, a continuación, liberando el agua de fuente de calor que pasa a través del intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante.

La bomba 2 de calor puede incluir al menos una unidad I de interior y al menos una unidad O de exterior conectada a la al menos una unidad I de interior mediante una trayectoria de flujo de refrigerante. Si hay instaladas una pluralidad de unidades I de interior o unidades O de exterior, las trayectorias de flujo de refrigerante pueden estar conectadas en  
45 paralelo.

La unidad I de interior puede incluir un intercambiador 12 de calor interior para intercambiar calor con el aire de interior. La unidad I de interior puede incluir un ventilador 14 interior para soplar aire de interior al intercambiador 12 de calor interior y, a continuación, descargarlo a una habitación. El acondicionador de aire puede incluir un dispositivo 16 de expansión interior para expandir el refrigerante que fluye al intercambiador 12 de calor interior. El dispositivo 16 de expansión interior

puede ser instalado en la unidad I de interior, junto con el intercambiador 12 de calor interior y el ventilador 14 interior, y puede estar formado por una válvula de expansión electrónica, tal como LEV (Linear Expansion Valve, válvula de expansión lineal). El dispositivo 16 de expansión interior puede ser conectado al intercambiador 12 de calor interior mediante un intercambiador de calor interior que conecta la trayectoria 18 de flujo. El intercambiador 12 de calor interior puede funcionar como un evaporador para evaporar el refrigerante mediante intercambio de calor con el aire de interior cuando un refrigerante de baja presión y baja temperatura expandido por el dispositivo 16 de expansión interior pasa a través del mismo; mientras, el intercambiador 12 de calor interior puede funcionar como un condensador para condensar el refrigerante mediante intercambio de calor con el aire de interior cuando un refrigerante de alta presión y alta temperatura que fluye desde la unidad O de exterior pasa a través del mismo.

La unidad O de exterior puede incluir una parte 20 de compresión para succionar y comprimir un refrigerante y, a continuación, descargarlo. La parte 20 de compresión succiona y comprime el refrigerante de un conducto 21 de admisión de refrigerante y, a continuación, lo descarga a un conducto 22 de descarga de refrigerante. La parte 20 de compresión está configurada para tener una capacidad variable. La parte 20 de compresión incluye al menos un compresor 23 y 24 conectado al conducto 21 de admisión de refrigerante y al conducto 22 de descarga de refrigerante. El compresor 23 y 24 puede incluir un compresor inversor que tiene una capacidad de compresión variable, o puede incluir un compresor 23 inversor con capacidad de compresión variable y un compresor 24 de velocidad constante que tiene una capacidad de compresión constante. La descripción siguiente se realizará con respecto a un ejemplo que incluye el compresor 23 inversor y el compresor 24 de velocidad constante. El conducto 21 de admisión de refrigerante puede estar conectado en paralelo al compresor 23 inversor y al compresor 24 de velocidad constante. El conducto 21 de admisión de refrigerante puede incluir un conducto 25 de admisión de compresor inversor conectado al compresor 23 inversor, una trayectoria 26 de conducto de admisión de compresor de velocidad constante conectada al compresor 24 de velocidad constante y un conducto 27 de admisión común conectado al conducto 25 de admisión de compresor de inversor y al conducto 26 de admisión del compresor de velocidad constante. Un acumulador 28 para acumular un refrigerante líquido de entre el refrigerante puede ser instalado en el conducto 21 de admisión de refrigerante. El acumulador 28 puede ser instalado en el conducto 27 de admisión común. El conducto 22 de descarga de refrigerante puede ser conectado en paralelo al compresor 23 inversor y al compresor 24 de velocidad constante. El conducto 22 de descarga de refrigerante puede incluir un conducto 28 de descarga de compresor inversor conectado al compresor 23 inversor, un conducto 29 de descarga del compresor de velocidad constante conectado al compresor 24 de velocidad constante, y un conducto 30 común de descarga conectado al conducto 28 de descarga de compresor inversor y el conducto 29 de descarga de velocidad constante. Un separador 31 de aceite de compresor inversor puede ser instalado en el conducto 22 de descarga de refrigerante para separar el aceite del refrigerante descargado desde el compresor 23 inversor y devolverlo al conducto 21 de admisión de refrigerante. Un separador 32 de aceite de compresor de velocidad constante puede ser instalado en el conducto 22 de descarga de refrigerante para separar el aceite del refrigerante descargado desde el compresor 24 de velocidad constante y devolverlo al conducto 21 de admisión de refrigerante. La unidad O de exterior puede incluir un dispositivo 34 de expansión exterior para expandir el refrigerante que fluye al intercambiador 34 de calor de agua-refrigerante. El dispositivo 34 de expansión exterior puede ser conectado al intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante mediante un intercambiador de calor de agua-refrigerante que conecta la trayectoria 35 de flujo. El dispositivo 34 de expansión exterior puede ser conectado al dispositivo 16 de expansión interior mediante una trayectoria 36 de flujo de refrigerante. El dispositivo 34 de expansión exterior puede incluir una válvula de expansión exterior para expandir el refrigerante que pasa a través del mismo durante una operación de calefacción, y puede incluir además un conducto de derivación para permitir que el refrigerante que fluye desde el intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante y una válvula antirretorno instalada en el conducto de derivación. La unidad O de exterior puede incluir: un sensor 41 de baja presión para detectar la presión del conducto 21 de admisión de refrigerante; y un sensor 42 de alta presión para detectar la presión del conducto 22 de descarga de refrigerante. El sensor 41 de baja presión puede ser instalado en el conducto 21 de admisión de refrigerante, más específicamente, en el conducto 27 de admisión común del conducto 21 de admisión de refrigerante para detectar la presión del refrigerante que pasa a través del conducto 27 de admisión común. El sensor 42 de alta presión puede ser instalado en el conducto 22 de descarga de refrigerante, más específicamente, en el conducto 30 de descarga común del conducto 22 de descarga de refrigerante para detectar la presión del refrigerante que pasa a través del conducto 30 de descarga común. El intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante puede funcionar como un condensador para condensar el refrigerante mediante intercambio de calor con agua de fuente de calor cuando un refrigerante de alta presión y alta temperatura descargado desde la parte 20 de compresión pasa a través del mismo o puede funcionar como un evaporador para evaporar el refrigerante mediante un intercambio de calor con agua de fuente de calor cuando un refrigerante de baja presión y baja temperatura que fluye desde el dispositivo 23 de expansión exterior pasa a través suyo. El intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante puede estar formado por un conducto de intercambio de calor de refrigerante para condensar o evaporar un refrigerante que pasa a través del mismo y un conducto de intercambio de calor de agua de fuente de calor para calentar o enfriar el agua de fuente de calor que pasa a través del mismo.

El acondicionador de aire puede ser un acondicionador de aire de refrigeración/calefacción combinado que tiene un ciclo de enfriamiento y un ciclo de calentamiento, y puede incluir además una válvula de conmutación de refrigeración/calefacción para conmutar entre una operación de refrigeración y una operación de calefacción. La válvula

37 de conmutación de refrigeración/calefacción puede ser instalada en la unidad O de interior, junto con la parte 20 de compresión y el dispositivo 34 de expansión exterior. La válvula 37 de conmutación de refrigeración/calefacción está conectada al conducto 21 de admisión de refrigerante, al conducto 22 de descarga de refrigerante, al intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante y al intercambiador 12 de calor interior. La válvula 37 de conmutación de refrigeración/calefacción puede ser conectada al conducto 27 de admisión común del conducto 21 de admisión de refrigerante. La válvula 37 de conmutación de refrigeración/calefacción puede ser conectada al conducto 30 de descarga común del conducto 22 de descarga de refrigerante. La válvula 37 de conmutación de refrigeración/calefacción puede ser conectada al intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante mediante un conducto de conexión 38. La válvula 37 de conmutación de refrigeración/calefacción puede ser conectada al intercambiador 12 de calor interior mediante una trayectoria 39 de flujo de refrigerante. En una operación de refrigeración, la válvula 37 de conmutación de refrigeración/calefacción puede guiar el refrigerante comprimido en la parte 20 de compresión y descargado al conducto 22 de descarga de refrigerante para que fluya al intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante y puede guiar el refrigerante que fluye desde el intercambiador 12 de calor interior para que fluya al conducto 21 de admisión de refrigerante. En una operación de calefacción, la válvula 37 de conmutación de refrigeración/calefacción puede guiar el refrigerante comprimido en la parte 20 de compresión y descargado al conducto 22 de descarga de refrigerante para que fluya al intercambiador 12 de calor interior y puede guiar el refrigerante que fluye desde el intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante para que fluya al conducto 21 de admisión de refrigerante.

La trayectoria 5 de flujo de agua de fuente de calor puede ser conectada a un equipo 52 de intercambio de calor exterior para realizar un intercambio de calor con el agua de fuente de calor, que es sometida a un intercambio de calor con el refrigerante en el intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante con el aire de exterior o el calor terrestre. La trayectoria 5 de flujo de agua de fuente de calor puede incluir una trayectoria 54 de entrada de flujo para permitir que el agua de fuente de calor que ha pasado a través del equipo 52 de intercambio de calor exterior fluya al intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante y una trayectoria 56 de flujo de salida para permitir que el agua de fuente de calor sometida a intercambio de calor con el refrigerante en el intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante fluya al equipo 52 de intercambio de calor exterior. El equipo 52 de intercambio de calor exterior puede consistir en una torre de refrigeración para refrigerar el agua de fuente de calor que ha salido a través de la trayectoria 56 de flujo de salida con el aire de exterior, un intercambiador de calor terrestre para intercambiar el agua de fuente de calor que ha salido a través de la trayectoria 56 de flujo de salida con el calor terrestre y una caldera para calentar el agua de fuente de calor que ha salido a través de la trayectoria 56 de flujo de salida, o puede ser una combinación de la torre de refrigeración, el intercambiador de calor terrestre y la caldera.

La bomba 6 puede permitir que el agua de fuente de calor circule a través del intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante y el equipo 52 de intercambio de calor exterior. La bomba 6 puede bombear agua de fuente de calor de manera que el agua de fuente de calor circule a través del intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante, la trayectoria 56 de flujo de salida, el equipo 52 de intercambio de calor exterior y la trayectoria 54 de flujo de entrada. La bomba 6 puede ser instalada en al menos una de entre la trayectoria 54 de flujo de entrada y la trayectoria 56 de flujo de salida. La bomba 6 puede ser una bomba de capacidad variable o una bomba inversora cuya capacidad varía dependiendo de la frecuencia de entrada, o una pluralidad de bombas de velocidad constante que tengan una capacidad de bombeo variable. La bomba 6 puede incluir un sensor de presión para detectar una presión. Si una caída de presión aumenta debido a una disminución en el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable, el sensor de presión lo detecta, el número de vueltas de la bomba 6 disminuye y el consumo de potencia en la bomba 6 se minimiza. Por el contrario, si una caída de presión disminuye debido a un aumento del grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable, el sensor de presión lo detecta y se aumenta el número de vueltas de la bomba 6.

La válvula 8 de flujo variable puede regular el agua de fuente de calor que fluye a y desde el intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante. La válvula 8 de flujo variable puede variar el caudal del agua de fuente de calor que circula por la trayectoria 5 de flujo de agua de fuente de calor regulando el grado de apertura. La válvula 8 de flujo variable puede ser instalada en al menos una de entre la trayectoria 54 de flujo de entrada y la trayectoria 56 de flujo de salida. La válvula 8 de flujo variable puede maximizar el caudal de la trayectoria 5 de flujo de agua de fuente de calor cuando el grado de apertura es máximo, y minimizar el caudal de la trayectoria 5 de flujo de agua de fuente de calor cuando el grado de apertura es mínimo. La válvula 8 de flujo variable puede ser abierta completamente al inicio de una operación de refrigeración o de calefacción. Es decir, la válvula 8 de flujo variable se abre al grado de apertura máximo en el inicio de la operación de refrigeración o de calefacción, maximizando de esta manera el caudal del agua de fuente de calor de la trayectoria 5 de flujo de agua de fuente de calor. Una vez completado el inicio de la operación de refrigeración, se varía el grado de apertura y la válvula 8 de flujo variable puede regular el caudal de la trayectoria de flujo de la fuente de calor para ser diferente de la del inicio de la operación de refrigeración. Una vez completado el inicio de la operación de calefacción, se varía el grado de apertura y la válvula 8 de flujo variable puede regular el caudal de la trayectoria 5 de flujo de la fuente de calor para que sea diferente del del inicio de la operación de calefacción. Al aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable, la válvula 8 de flujo variable puede regularse hasta un grado de apertura obtenido aumentando el grado de apertura actual en un grado de apertura predeterminado. Al disminuir el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable, la válvula 8 de flujo variable puede ser regulada a un grado de apertura obtenido disminuyendo el grado de apertura actual en un grado de apertura predeterminado. Cuando se aumenta o se disminuye el grado de apertura de la

válvula 8 de flujo variable una pluralidad de veces, el grado de apertura puede ser aumentado o disminuido gradualmente en incrementos de un grado de apertura establecido.

5 El controlador 10 de válvula variable puede controlar de manera variable el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable. El controlador 10 de válvula de flujo variable puede emitir un valor de control a la válvula 8 de flujo variable para controlar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable.

10 El controlador 10 de válvula de flujo variable puede controlar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable según la carga de la unidad O de exterior. En una operación de refrigeración, si la presión del refrigerante comprimido en la parte 20 de compresor y que fluye, a continuación, al intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante es más alta que una presión de condensación deseada, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable. Tras un aumento del grado de apertura, si el grado de apertura actual de la válvula 8 de flujo variable es el grado máximo de apertura, puede mantenerse el grado de apertura actual. En la operación de refrigeración, si la presión del refrigerante comprimido en la parte 20 de compresión y que fluye, a continuación, al intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante es inferior a la presión de condensación deseada, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede disminuir el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable. Tras una reducción del grado de apertura, si el grado de apertura actual de la válvula 8 de flujo variable es el grado de apertura mínimo, puede mantenerse el grado de apertura actual. El sensor 68 de alta presión puede detectar la presión del refrigerante comprimido en la parte 20 de compresión y que fluye, a continuación, al intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante. Es decir, en la operación de refrigeración, si la presión detectada por el sensor 68 de alta presión es inferior a la presión de condensación deseada, el acondicionador de aire puede disminuir el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable; mientras, si la presión detectada por el sensor 68 de alta presión es mayor que la presión de condensación deseada, el acondicionador de aire puede aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable.

25 En una operación de calefacción, si la presión del refrigerante comprimido en la parte 20 de compresor y que fluye, a continuación, al intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante es superior a una presión de condensación deseada, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede disminuir el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable. Tras una reducción del grado de apertura, si el grado de apertura actual de la válvula 8 de flujo variable es el grado de apertura mínimo, puede mantenerse el grado de apertura actual. En la operación de calefacción, si la presión del refrigerante comprimido en la parte 20 de compresión y que fluye, a continuación, al intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante es inferior a la presión de condensación deseada, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable. Tras aumentar el grado de apertura, si el grado de apertura actual de la válvula 8 de flujo variable es el grado de apertura máximo, puede mantenerse el grado de apertura actual. El sensor 67 de baja presión puede detectar la presión del refrigerante comprimido en la parte 20 de compresión y que fluye, a continuación, al intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante. Es decir, en la operación de calefacción, si la presión detectada por el sensor 67 de baja presión es mayor que la presión de condensación deseada, el acondicionador de aire puede disminuir el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable; mientras, si la presión detectada por el sensor 67 de baja presión es inferior a la presión de condensación deseada, el acondicionador de aire puede aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable.

40 El controlador 10 de válvula de flujo variable puede incluir una parte 102 de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor para manipular el flujo mínimo de agua de fuente de calor y el controlador 10 de válvula de flujo variable puede regular el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable según la manipulación de la parte 102 de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor.

45 El controlador 10 de válvula de flujo variable puede establecer uno de entre una pluralidad de límites inferiores de control tras la manipulación de la parte 102 de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor. La pluralidad de límites inferiores de control pueden ser valores de control entre un valor de control de grado de apertura mínimo correspondiente al grado de apertura mínimo de la válvula 8 de flujo variable y un valor de control de grado de apertura máximo correspondiente al grado de apertura máximo de la válvula 8 de flujo variable. La pluralidad de límites inferiores de control puede incrementarse gradualmente en incrementos de un valor establecido. Uno de ellos puede ser establecido por el controlador 10 de válvula de flujo variable. Por ejemplo, si el límite inferior de control de la válvula 8 de flujo variable oscila entre 0 V y 10 V, el valor de control de grado de apertura mínimo correspondiente al grado de apertura mínimo de la válvula 8 de flujo variable puede ser 0 V y el valor de control del grado de apertura máximo correspondiente al grado de apertura máximo de la válvula 8 de flujo variable puede ser de 10 V, y una pluralidad de límites inferiores de control pueden ser establecidos en el intervalo entre 0 V y 10 V. El límite inferior de control puede ser establecido a 2 V, 4 V, 6 V y 8 V. En este caso, el caudal mínimo de agua de fuente de calor puede establecerse al 20%, 40%, 60% y 80% del caudal máximo de agua de fuente de calor. El límite inferior de control puede ser establecido a 3 V, 5 V, 7 V y 9 V. En este caso, el caudal mínimo de agua de fuente de calor puede establecerse al 30%, 50%, 70% y 90% del caudal máximo de agua de fuente de calor. La parte 102 de manipulación de caudal mínimo de agua de fuente de calor puede incluir una pluralidad de conmutadores 104 y 106 DIP, tal como se muestra en la Fig. 4 y puede establecer un límite inferior de control de la válvula 8 de flujo variable mediante una combinación de conmutación de la pluralidad de interruptores 104 y 106 DIP. La parte 102 de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor puede establecer el límite inferior de control

5 establecido por la combinación de conmutación de la pluralidad de interruptores 104 y 106 DIP para que sea diferente entre la operación de refrigeración y la operación de calefacción. Si la combinación de conmutación de la pluralidad de interruptores 104 y 106 DIP es la misma tanto para la operación de refrigeración como para la operación de calefacción, el límite inferior de control para la operación de calefacción puede establecerse más alto que el límite inferior de control para la operación de refrigeración.

La Tabla 1 es una tabla que ilustra un ejemplo de los límites inferiores de control establecidos en el intervalo de 0 V a 10 V mediante combinaciones de conmutación de la parte de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor durante la operación de refrigeración y durante la operación de calefacción.

[Tabla 1]

Interruptor DIP 1	Interruptor DIP 2	Límite inferior de control para la operación de refrigeración	Límite inferior de control para la operación de calefacción
OFF	OFF	8 V	9 V
OFF	ON	6 V	7 V
ON	OFF	4 V	5 V
ON	ON	2 V	3 V

10 Por ejemplo, suponiendo que el valor de control de la válvula 8 de flujo variable oscila de 0 V a 10 V, si ambos interruptores DIP 1 y DIP 2 están OFF y se realiza una operación de refrigeración, el límite inferior de control establecido por la parte 102 de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor puede ser de 8 V, y el controlador 10 de válvula de flujo variable puede emitir un valor de control en el intervalo de 8 V a 10 V a la válvula 8 de flujo variable. Suponiendo que el valor de control de la válvula 8 de flujo variable oscila de 0 V a 10 V, si ambos interruptores DIP 1 y

15 DIP 2 están OFF y se realiza una operación de calefacción, el límite inferior de control establecido por la parte 102 de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor puede ser de 9 V, y el controlador 10 de válvula de flujo variable puede emitir un valor de control en la intervalo de 9 V y 10 V, que es más alto que el intervalo de valores de control para la operación de refrigeración, a la válvula 8 de flujo variable. Suponiendo que el valor de control de la válvula 8 de flujo variable oscila de 0 V a 10 V, si ambos interruptores DIP 1 y DIP 2 están ON y se realiza una operación de refrigeración,

20 el límite inferior de control establecido por la parte 102 de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor puede ser de 2 V, y el controlador 10 de válvula de flujo variable puede emitir un valor de control en el intervalo de 2 V a 10 V a la válvula 8 de flujo variable. Suponiendo que el valor de control de la válvula 8 de flujo variable oscila de 0 V a 10 V, si ambos interruptores DIP 1 y DIP 2 están ON y se realiza la operación de calefacción, el límite inferior de control establecido por la parte 102 de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor puede ser de 3 V, y el controlador

25 10 de válvula de flujo variable puede emitir un valor de control en el intervalo de 3 V y 10 V, que es más alto que el intervalo de valores de control para la operación de refrigeración, a la válvula 8 de flujo variable. La válvula 8 de flujo variable puede establecer varios límites inferiores de control dependiendo de la manipulación de la parte 102 de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor y si se realiza la operación de refrigeración o la operación de calefacción, y se omite una descripción detallada de cada caso.

30 Tal como se muestra en la Fig. 3, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede ser instalado en la unidad O de exterior, junto con un controlador 100 principal para controlar la unidad O de exterior. El controlador 100 principal puede controlar la parte 20 de compresión, el dispositivo 34 de expansión exterior y la válvula 37 de conmutación de refrigeración/calefacción dependiendo de la operación de la unidad I de interior y dependiendo de la detección del sensor 41 de baja presión y del sensor 42 de alta presión. El controlador 10 de válvula de flujo variable puede estar conectado al

35 controlador 100 principal mediante una línea 112 de comunicación del controlador principal. Tal como se muestra en la Fig. 3, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede estar conectado a la válvula 8 de flujo variable por una línea 114 de control de válvula de flujo variable y emite un valor de control para regular el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable a través de la línea 144 de control de válvula de flujo variable. Tal como se muestra en la Fig. 4, una pluralidad de conmutadores 104 y 106 DIP pueden estar instalados en el controlador 10 de válvula de flujo variable y la pluralidad de

40 interruptores 104 y 106 DIP puede constituir la parte 102 de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor. Tal como se muestra en la Fig. 4, un conector 116 de línea de control de válvula, al cual está conectada la línea 114 de control de válvula de flujo variable, puede estar instalado en el controlador 10 de válvula de flujo variable. Tal como se muestra en la Fig. 4, un conector 118 de línea de comunicación del controlador, al cual está conectada la línea de comunicación del controlador principal 112, puede estar instalado en la válvula 10 de flujo variable.

45 La válvula 8 de flujo variable puede estar configurada como una válvula cuyo valor de control puede aumentarse para aumentar el grado de apertura o una válvula cuyo valor de control puede disminuirse para aumentar el grado de apertura según el tipo. La válvula 8 de flujo variable puede estar configurada como una válvula del tipo que se abre al grado de

5 apertura mínimo o se cierra cuando la válvula 8 de flujo variable está completamente cerrada tras una entrada del valor de control mínimo y que se abre a la abertura máxima cuando la válvula 8 de flujo variable está completamente abierta tras una entrada del valor de control máximo. Por el contrario, la válvula 8 de flujo variable puede estar configurada como una válvula del tipo que se abre al grado de apertura máximo cuando la válvula 8 de flujo variable está completamente abierta tras una entrada del valor de control mínimo y que se abre al grado de apertura mínimo o se cierra cuando la válvula 8 de flujo variable está totalmente cerrada tras una entrada del valor de control máximo.

10 El controlador 10 de válvula de flujo variable puede detectar el tipo de la válvula 8 de flujo variable mediante un cambio de presión en la bomba 2 de calor dependiendo de un cambio en el valor de control durante una operación del acondicionador de aire, y puede controlar la válvula 8 de flujo variable en el modo de control correspondiente al tipo detectado. El modo de control puede incluir un primer modo para aumentar el valor de control para aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable y un segundo modo para disminuir el valor de control para aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable. El controlador 10 de válvula de flujo variable puede controlar la válvula 8 de flujo variable en uno cualquiera de entre los modos primero y segundo. En una operación de refrigeración, si la presión de condensación aumenta tras una disminución del valor de control, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede controlar la válvula 8 de flujo variable en el primer modo. En una operación de refrigeración, si la presión de condensación cae tras disminuir el valor de control, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede controlar la válvula 8 de flujo variable en el segundo modo. En una operación de calefacción, si la presión de evaporación aumenta tras una disminución del valor de control, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede controlar la válvula 8 de flujo variable en el segundo modo. En una operación de calefacción, si la presión de evaporación disminuye tras una disminución del valor de control, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede controlar la válvula 8 de flujo variable en el primer modo. El controlador 10 de válvula de flujo variable puede recibir resultados de detección del sensor 41 de baja presión y el sensor 42 de alta presión desde el controlador 100 principal mientras se comunica con el controlador 100 principal. En la operación de refrigeración, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede detectar un cambio en la presión de condensación tras la recepción del resultado de detección del sensor 42 de alta presión del controlador 100 principal y, en la operación de calefacción, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede detectar un cambio en la presión de evaporación tras la recepción del resultado de detección del sensor 41 de baja presión desde el controlador 100 principal.

La Fig. 6 es un gráfico secuencial de un procedimiento de operación de un acondicionador de aire según una realización ejemplar de la presente invención.

30 El procedimiento de operación del acondicionador de aire según esta realización ejemplar puede incluir la etapa S1 de manipulación del caudal mínimo de agua de fuente de calor por medio de la parte 102 de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor instalada en el controlador 10 de válvula de flujo variable para regular el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable.

35 El personal de instalación o el usuario que instala el acondicionador de aire puede manipular la activación/desactivación de la pluralidad de interruptores 104 y 106 DIP instalados en el controlador 10 de válvula de flujo variable y puede introducir un caudal mínimo deseado de agua de fuente de calor mediante la activación/desactivación de la pluralidad de interruptores 104 y 106 DIP.

Una vez manipulado el caudal mínimo de agua de fuente de calor, puede llevarse a cabo la etapa S2 de establecer un límite inferior de control dependiendo del caudal mínimo manipulado de agua de fuente de calor por medio del controlador 10 de válvula de flujo variable.

40 El controlador 10 de válvula de flujo variable puede percibir un caudal mínimo deseado de agua de fuente de calor dependiendo del estado de activación/desactivación de la pluralidad de interruptores 104 y 106 DIP y puede establecer un límite inferior de control.

45 El controlador 10 de válvula de flujo variable puede establecer uno de entre una pluralidad de límites inferiores de control. La pluralidad de límites inferiores de control puede establecerse entre un valor de control de grado de apertura mínimo correspondiente al grado de apertura mínimo de la válvula 8 de flujo variable y un valor de control de grado de apertura máximo correspondiente al grado de apertura máximo de la válvula 8 de flujo variable, y la pluralidad de límites inferiores de control puede incrementarse gradualmente en incrementos de un valor establecido (por ejemplo, 2 V).

50 El controlador 10 de válvula de flujo variable puede seleccionar uno cualquiera de entre la pluralidad de límites inferiores de control según el estado de activación/desactivación de la pluralidad de interruptores 104 y 106 DIP como el límite inferior de control de la válvula 8 de flujo variable.

El límite inferior de control puede ser establecido de manera que sea diferente entre la operación de refrigeración y la operación de calefacción. Si se introduce la misma manipulación en la parte 102 de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor, el límite inferior de control para la operación de calefacción puede establecerse más alto que el límite inferior de control para la operación de refrigeración.

El acondicionador de aire puede llevar a cabo la etapa S3 de controlar la válvula 8 de flujo variable para que tenga un valor de control superior a un límite inferior de control establecido. El controlador 10 de válvula de flujo variable puede controlar la válvula 8 de flujo variable en el intervalo del límite inferior de control establecido y en el intervalo de valor de control de grado de apertura máximo para controlar la válvula 8 de flujo variable de manera que tenga el grado de apertura máximo. El controlador 10 de válvula de flujo variable puede controlar la válvula 8 de flujo variable según la carga de la unidad de exterior en el intervalo del límite inferior de control y en el intervalo de valores de control de grado de apertura máximo.

La Fig. 7 es un gráfico secuencial de una operación de refrigeración en un procedimiento de operación de un acondicionador de aire según otra realización ejemplar de la presente invención.

El procedimiento de operación del acondicionador de aire de esta realización ejemplar incluye las etapas S11 y S12 de emitir el valor de control máximo a la válvula 8 de flujo variable en una operación de refrigeración.

En la operación de refrigeración del acondicionador de aire, el controlador 100 principal inicia la parte 20 de compresor, la bomba 6 se pone en marcha y el controlador 10 de válvula de flujo variable envía el valor de control máximo a la válvula 8 de flujo variable. Por ejemplo, cuando el controlador 10 de válvula de flujo variable emite un valor de control que varía de 0 V a 10 V a la válvula 8 de flujo variable instalada en la trayectoria 5 de flujo de agua de fuente de calor, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede emitir el valor de control máximo de 10 V a la válvula 8 de flujo variable.

Un refrigerante es comprimido en la parte 20 de compresión, es condensado por un intercambio de calor con agua de fuente de calor en el intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante, es expandido en el dispositivo 16 de expansión interior y es evaporado mediante intercambio de calor con el aire de interior en el intercambiador 12 de calor interior. En el acondicionador de aire, a medida que el tiempo pasa gradualmente, una alta presión detectada por el sensor 42 de alta presión aumenta y una presión baja detectada por el sensor 41 de baja presión baja.

Después de emitir el valor de control máximo a la válvula 8 de flujo variable, tal como se ha descrito anteriormente, el acondicionador de aire puede emitir un valor de control menor que el valor de control máximo a la válvula 8 de flujo variable para disminuir el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable.

El procedimiento de operación del acondicionador de aire puede incluir las etapas S13, S14, S15 y S16 de disminuir el valor de control emitido a la válvula 8 de flujo variable, y controlar la válvula 8 de flujo variable en el primer modo de control para aumentar el valor de control para incrementar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable cuando la presión de condensación sube tras una disminución del valor de control, y controlar la válvula 8 de flujo variable en el segundo modo de control para disminuir el valor de control para aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable cuando la presión de condensación disminuye tras una disminución del valor de control.

Por ejemplo, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede emitir 8V, que es inferior al valor de control máximo de 10V, a la válvula 8 de flujo variable según la carga de la unidad O de exterior. Tras un cambio (de 10 V a 8 V) en el valor de control de la válvula 8 de flujo variable, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede seleccionar uno de entre el primer modo de control y el segundo modo de control dependiendo de si la presión de condensación detectada por el sensor 42 de alta presión sube o baja.

Si la presión de condensación aumenta cuando el valor de control emitido a la válvula 8 de flujo variable disminuye de 10 V a 8 V, el controlador 10 de válvula de flujo variable determina que la válvula 8 de flujo variable es una válvula de flujo variable cuyo grado de apertura aumenta tras un aumento del valor control, y el controlador 10 de válvula de flujo variable controla la válvula 8 de flujo variable en el primer modo de control para aumentar el valor de control para aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable (S13) (S14).

Por otra parte, si la presión de condensación disminuye cuando el valor de control emitido a la válvula 8 de flujo variable disminuye de 10 V a 8 V, el controlador 10 de válvula de flujo variable determina que la válvula 8 de flujo variable es una válvula de flujo variable cuyo grado de abertura disminuye tras un aumento del valor de control, y el controlador 10 de válvula de flujo variable controla la válvula 8 de flujo variable en el segundo modo de control para disminuir el valor de control para aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable (S15) (S16).

En el caso en el que la válvula 10 de flujo variable controla la válvula 8 de flujo variable en el primer modo de control, cuando la operación del acondicionador de aire, particularmente la carga de la unidad O de exterior, está bajo la condición de que aumenta el grado de apertura, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede emitir un valor de control más alto que el valor de control emitido anteriormente a la válvula 8 de flujo variable y el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable puede aumentarse. De lo contrario, cuando la operación del acondicionador de aire, en particular, la carga de la unidad O de exterior, está bajo la condición de que disminuye el grado de apertura, el controlador 10 de control de válvula de flujo variable puede emitir un valor de control inferior al valor de control emitido anteriormente a la válvula 8 de flujo variable y el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable pueden disminuirse (S14).

Si se realiza una operación de refrigeración en el primer modo de control cuando el controlador 10 de válvula de flujo variable emite un valor de control que varía de 0 V a 10 V a la válvula 8 de flujo variable, puede emitir 0 V a la válvula 8 de flujo variable en el grado de apertura mínimo y puede emitir 10 V a la válvula 8 de flujo variable en el grado de apertura máximo.

- 5 En el caso en el que la válvula 10 de flujo variable controla la válvula 8 de flujo variable en el segundo modo de control, cuando la operación del acondicionador de aire, particularmente la carga de la unidad O de exterior, está bajo la condición de que aumenta el grado de apertura, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede emitir un valor de control inferior al valor de control emitido anteriormente a la válvula 8 de flujo variable y el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable puede aumentarse. De lo contrario, cuando la operación del acondicionador de aire, en particular la carga de la  
10 unidad O de exterior, está bajo la condición de que disminuye el grado de apertura, el controlador 10 de control de válvula de flujo variable puede emitir un valor de control superior al valor de control emitido anteriormente a la válvula 8 de flujo variable y el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable puede disminuirse (S16).

- Si se realiza una operación de refrigeración en el segundo modo de control cuando el controlador 10 de válvula de flujo variable emite un valor de control que varía de 0 V a 10 V a la válvula 8 de flujo variable, puede emitir 10 V a la válvula 8 de flujo variable en el grado de apertura mínimo, y puede emitir 0 V a la válvula 8 de flujo variable en el grado de apertura  
15 máximo.

La Fig. 8 es un gráfico secuencial de una operación de calefacción en un procedimiento de operación de un acondicionador de aire según otra realización ejemplar de la presente invención.

- El procedimiento de operación del acondicionador de aire de esta realización ejemplar incluye las etapas S21 y S22 de  
20 emitir el valor de control máximo a la válvula 8 de flujo variable en una operación de calefacción.

- En la operación de calefacción del acondicionador de aire, el controlador 100 principal pone en marcha la parte de compresor 20, la bomba 6 se pone en marcha y el controlador 10 de válvula de flujo variable emite el valor de control máximo a la válvula 8 de flujo variable. Por ejemplo, cuando el controlador 10 de válvula de flujo variable emite un valor de control que varía de 0 V a 10 V a la válvula 8 de flujo variable instalada en la trayectoria 5 de flujo de agua de fuente de calor, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede emitir el valor de control máximo de 10 V a la válvula 8 de flujo  
25 variable.

- Un refrigerante es comprimido en la parte 20 de compresión, es condensado por intercambio de calor con el aire de interior en el intercambiador 12 de calor interior, es expandido en el dispositivo 34 de expansión exterior y es evaporado por intercambio de calor con el agua de fuente de calor en el intercambiador 1 de calor de agua-refrigerante. En el  
30 acondicionador de aire, a medida que el tiempo pasa gradualmente, una alta presión detectada por el sensor 42 de alta presión aumenta y una baja presión detectada por el sensor 41 de baja presión disminuye.

Tras emitir el valor de control máximo a la válvula 8 de flujo variable, tal como se ha descrito anteriormente, el acondicionador de aire puede emitir un valor de control menor que el valor de control máximo a la válvula 8 de flujo variable para disminuir el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable.

- 35 El procedimiento de operación del acondicionador de aire puede incluir las etapas S23, S24, S25 y S26 de disminuir el valor de control emitido a la válvula 8 de flujo variable y controlar la válvula 8 de flujo variable en el primer modo de control para aumentar el valor de control para aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable cuando la presión de evaporación disminuye tras una disminución del valor de control, y controlar la válvula 8 de flujo variable en el segundo modo de control para disminuir el valor de control para aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable  
40 cuando la presión de evaporación aumenta tras una disminución del valor de control.

- Por ejemplo, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede emitir 8V, que es inferior al valor de control máximo de 10V, a la válvula 8 de flujo variable según la carga de la unidad O de exterior. Tras un cambio (de 10 V a 8 V) en el valor de control de la válvula 8 de flujo variable, el controlador 10 de válvula de flujo variable puede seleccionar uno de entre el primer modo de control y el segundo modo de control dependiendo de si la presión de evaporación detectada por el  
45 sensor 41 de baja presión aumenta o disminuye.

- Si la presión de evaporación disminuye cuando el valor de control emitido a la válvula 8 de flujo variable disminuye de 10 V a 8 V, el controlador 10 de válvula de flujo variable determina que la válvula 8 de flujo variable es una válvula de flujo variable cuyo grado de apertura aumenta tras un aumento del valor de control y el controlador 10 de válvula de flujo variable controla la válvula 8 de flujo variable en el primer modo de control para aumentar el valor de control para  
50 incrementar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable (S23) (S24).

Por otra parte, si la presión de evaporación aumenta cuando el valor de control emitido a la válvula 8 de flujo variable disminuye de 10 V a 8 V, el controlador 10 de válvula de flujo variable determina que la válvula 8 de flujo variable es una válvula de flujo variable cuyo grado de apertura disminuye tras un aumento del valor de control, y el controlador 10 de

## ES 2 632 004 T3

válvula de flujo variable controla la válvula 8 de flujo variable en el segundo modo de control para disminuir el valor de control para aumentar el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable (S25) (S26).

5 Si se realiza una operación de calefacción en el primer modo de control cuando el controlador 10 de válvula de flujo variable emite un valor de control que varía de 0 V a 10 V a la válvula 8 de flujo variable, puede emitir 0 V a la válvula 8 de flujo variable en el grado de apertura mínimo, y puede emitir 10 V a la válvula 8 de flujo variable en el grado de apertura máximo.

10 Si se realiza una operación de calefacción en el segundo modo de control cuando el controlador 10 de válvula de flujo variable emite un valor de control que varía de 0 V a 10 V a la válvula 8 de flujo variable, puede emitir 10 V a la válvula 8 de flujo variable en el grado de apertura mínimo, y puede emitir 0 V a la válvula 8 de flujo variable en el grado de apertura máximo.

15 El primer modo de control del controlador 10 de válvula de flujo variable y el correspondiente aumento y disminución en el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable durante la operación de calefacción del acondicionador de aire son idénticos a los de la operación de refrigeración, por lo tanto, se omitirá una descripción de los mismos. El segundo modo de control del controlador 10 de válvula de flujo variable y el correspondiente aumento y disminución en el grado de apertura de la válvula 8 de flujo variable son idénticos a los de la operación de refrigeración, por lo tanto, se omitirá una descripción detallada de los mismos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un acondicionador de aire que comprende:
- una bomba (2) de calor que tiene un intercambiador (1) de calor de agua-refrigerante para condensar o evaporar un refrigerante mediante un intercambio de calor con agua de fuente de calor;
- 5 una trayectoria (5) de flujo de agua de fuente de calor conectada al intercambiador (1) de calor de agua-refrigerante;
- una bomba (6) instalada en la trayectoria (5) de flujo de agua de fuente de calor;
- una válvula (8) de flujo variable instalada en la trayectoria (5) de flujo de agua de fuente de calor y capaz de regular el grado de apertura; y
- 10 un controlador (10) de válvula de flujo variable para controlar el grado de apertura de la válvula (8) de flujo variable,
- en el que el controlador (10) de válvula de flujo variable comprende una parte (102) de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor para manipular el caudal mínimo del agua de fuente de calor y regula el grado de apertura de la válvula (8) de flujo variable según la manipulación de la parte (102) de manipulación de flujo
- 15 mínimo de agua de fuente de calor, caracterizado por que en el que la parte (102) de manipulación de caudal mínimo de agua de fuente de calor establece un límite inferior de control de la válvula de flujo variable mediante una combinación de conmutación de una pluralidad de interruptores (104, 106) DIP, y
- en el que la parte (102) de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor establece el límite inferior de control establecido por la combinación de conmutación de la pluralidad de interruptores (104, 106) DIP de manera
- 20 que sea diferente entre una operación de refrigeración y una operación de calefacción.
2. Acondicionador de aire según la reivindicación 1, en el que el controlador (10) de válvula de flujo variable establece uno de entre una pluralidad de límites inferiores de control tras la manipulación de la parte (102) de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor.
3. Acondicionador de aire según la reivindicación 2, en el que la pluralidad de límites inferiores de control son
- 25 valores de control entre un valor de control de grado de apertura mínimo correspondiente al grado de apertura mínimo de la válvula (8) de flujo variable y un valor de control de grado de apertura máximo correspondiente al grado de apertura máximo de la válvula (8) de flujo variable.
4. Acondicionador de aire según la reivindicación 2, en el que la pluralidad de límites inferiores de control se incrementan gradualmente en incrementos de un valor establecido.
- 30 5. Acondicionador de aire según la reivindicación 1, en el que, si la combinación de conmutación de la pluralidad de interruptores (104, 106) DIP es la misma para la operación de refrigeración y la operación de calefacción, el límite inferior de control para la operación de calefacción se establece más alto que el límite inferior de control para la operación de refrigeración.
6. Un procedimiento de operación del acondicionador de aire según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el
- 35 que el procedimiento comprende:
- manipular el caudal mínimo de agua de fuente de calor por medio de una parte (102) de manipulación de flujo mínimo de agua de fuente de calor instalada en un controlador (10) de válvula de flujo variable;
- establecer un límite inferior de control dependiendo del caudal mínimo de agua de fuente de calor por medio del controlador (10) de válvula de flujo variable; y
- 40 controlar la válvula (8) de flujo variable de manera que tenga un valor de control superior al límite inferior de control.

FIG. 1

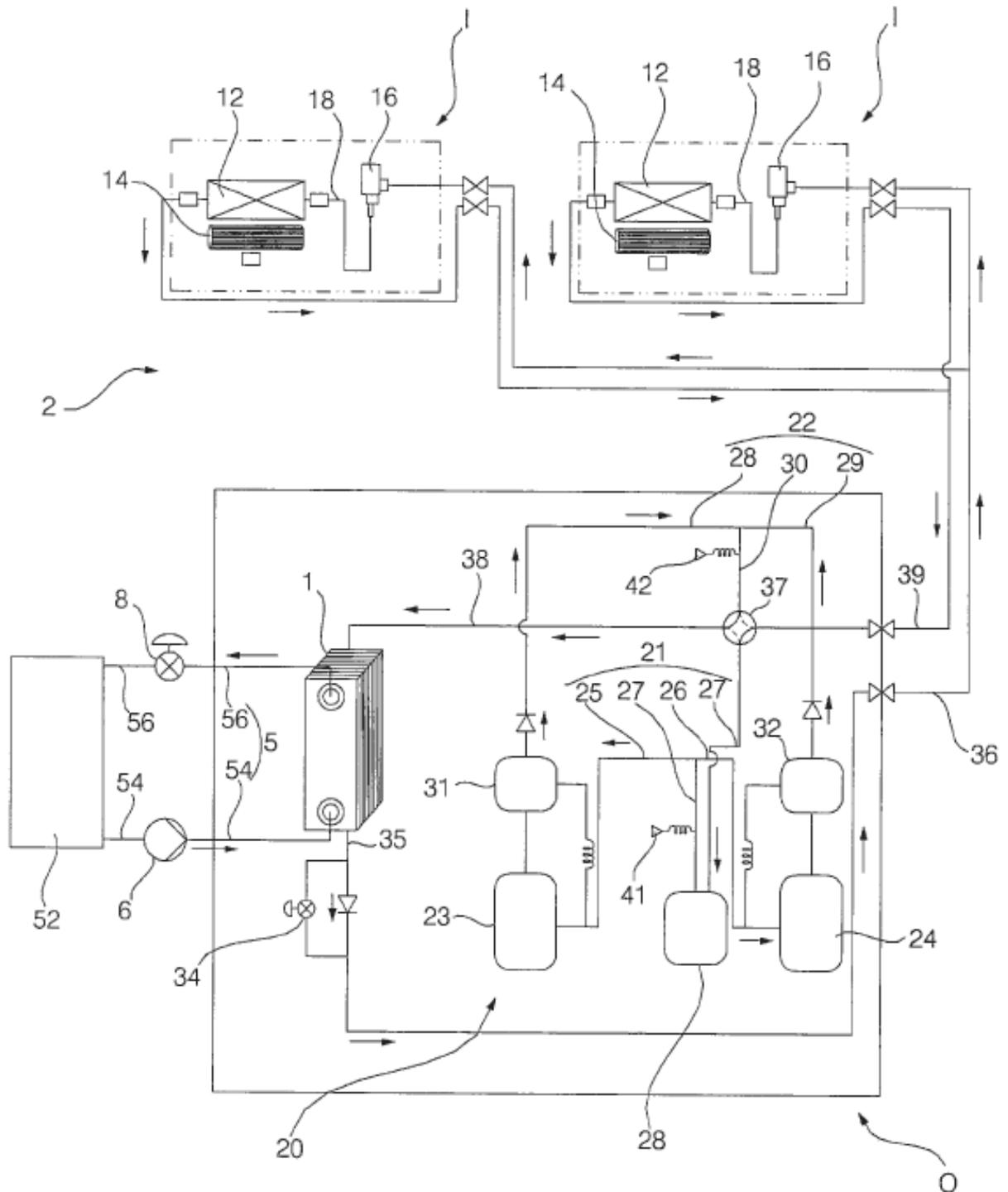


FIG. 2

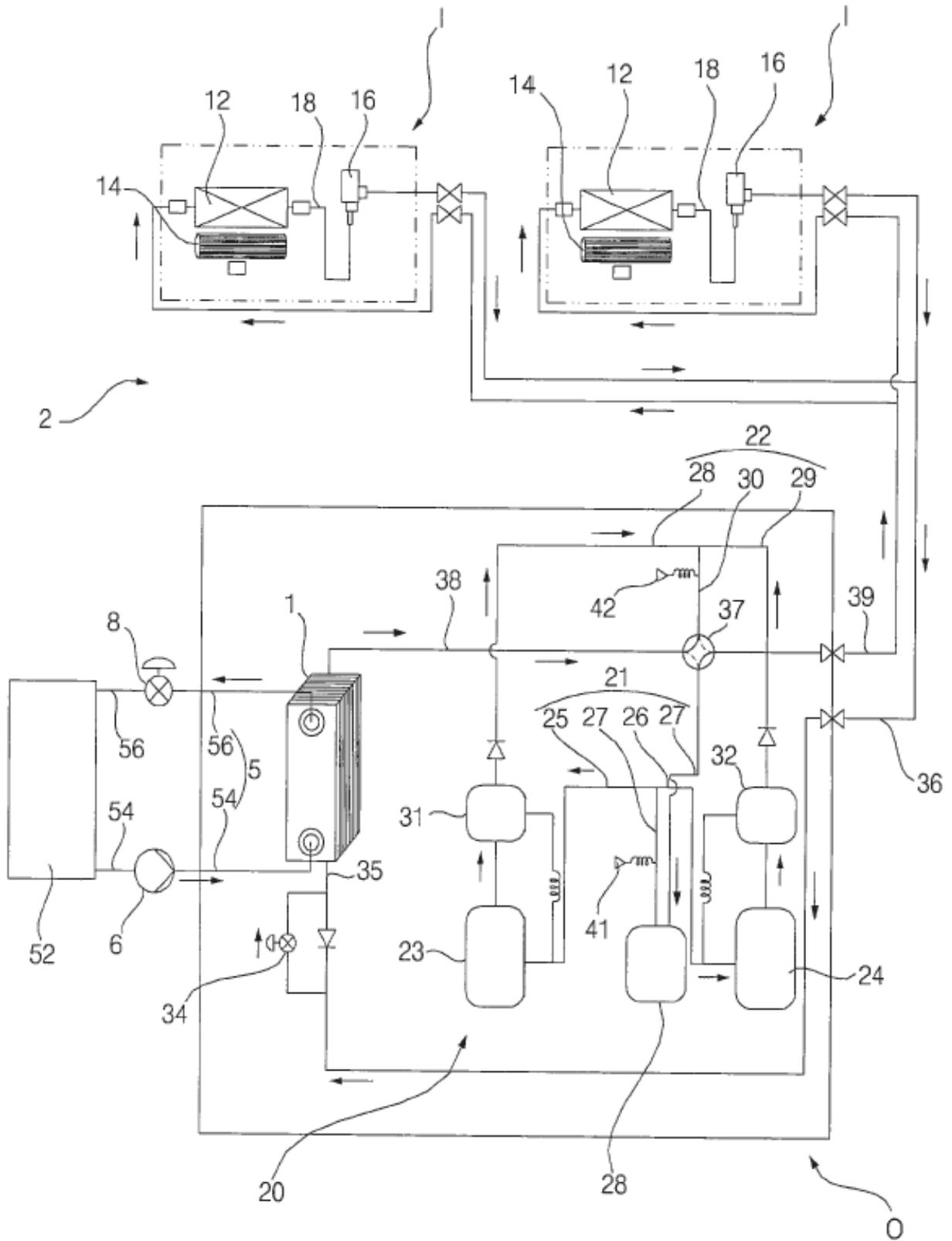


FIG. 3

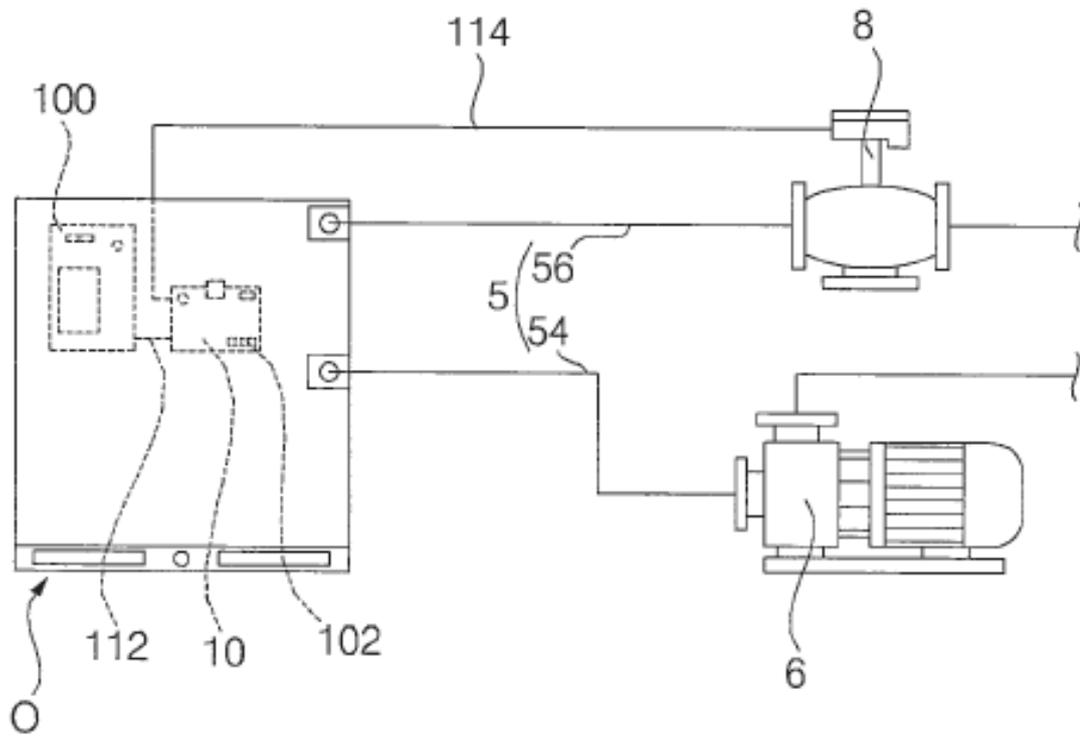


FIG. 4

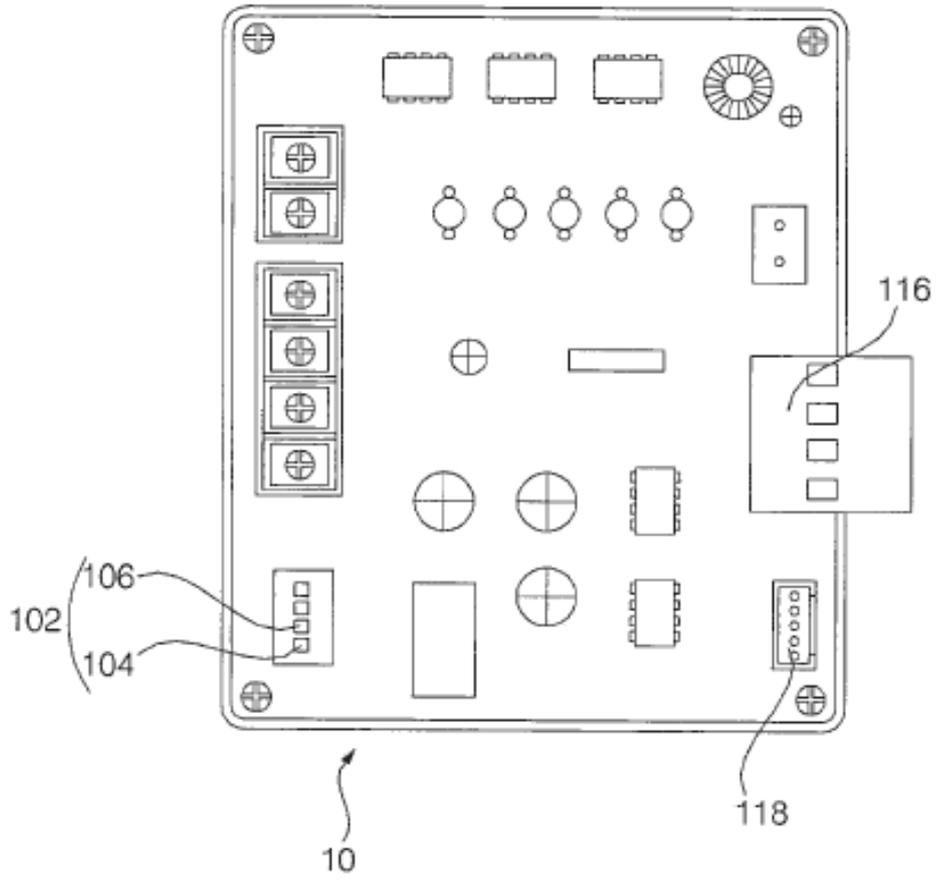


FIG. 5

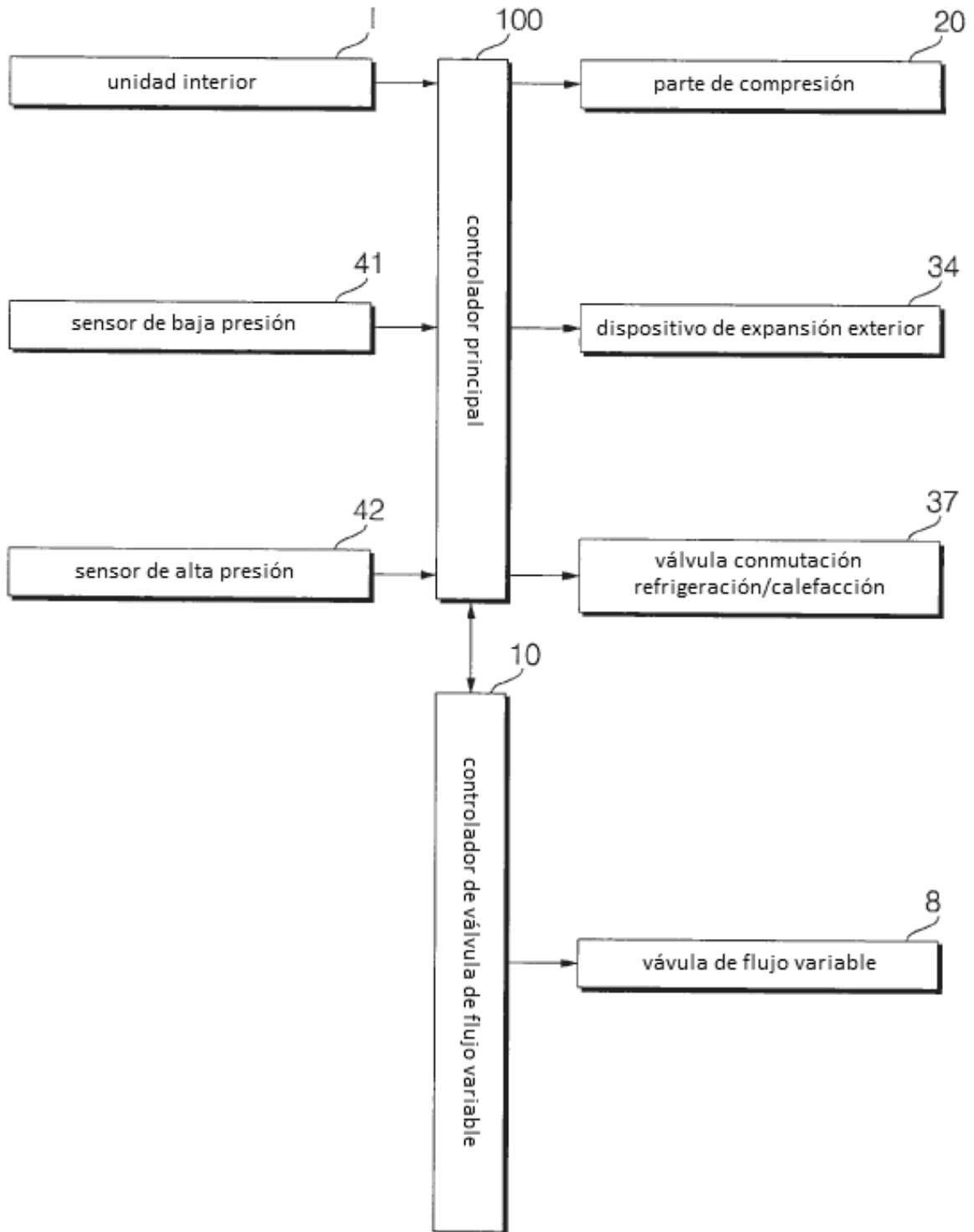


FIG. 6

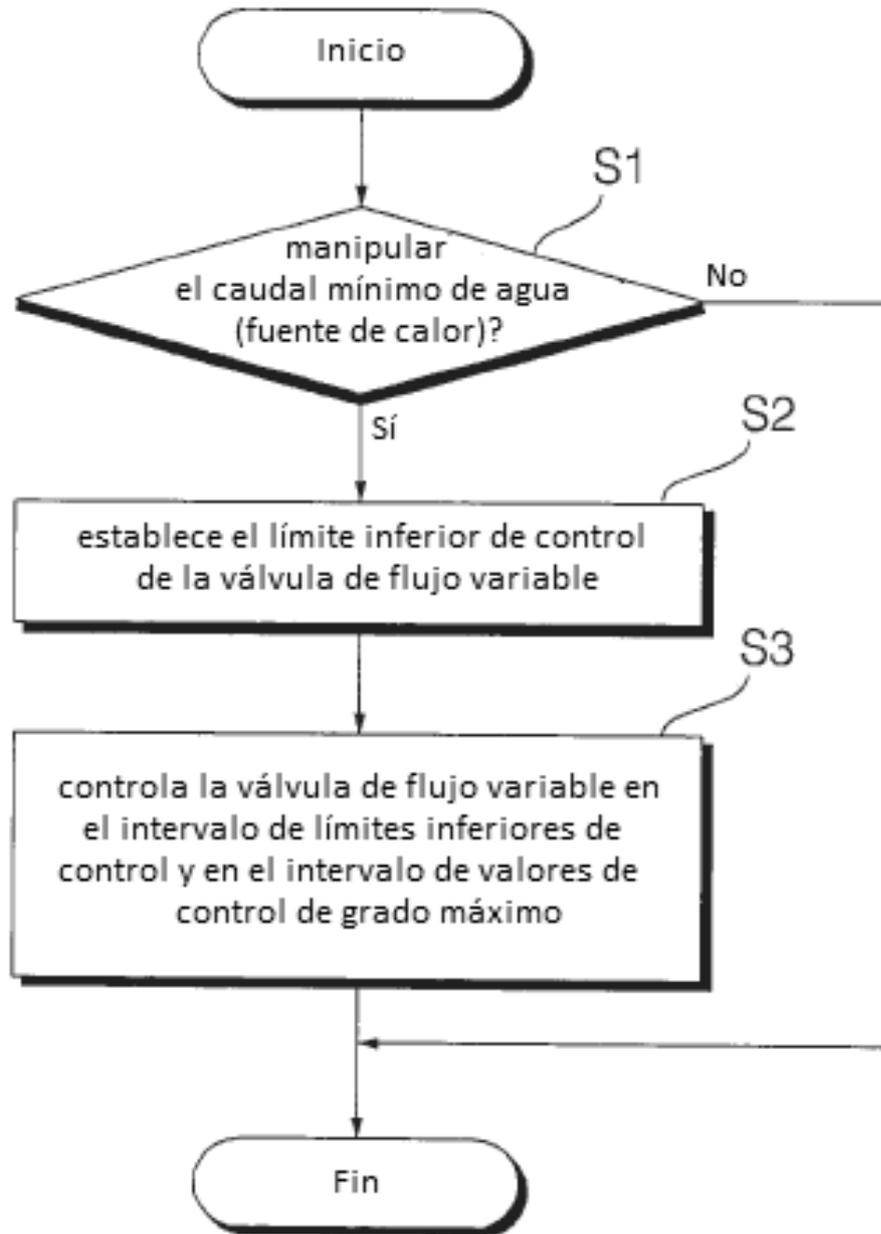


FIG. 7

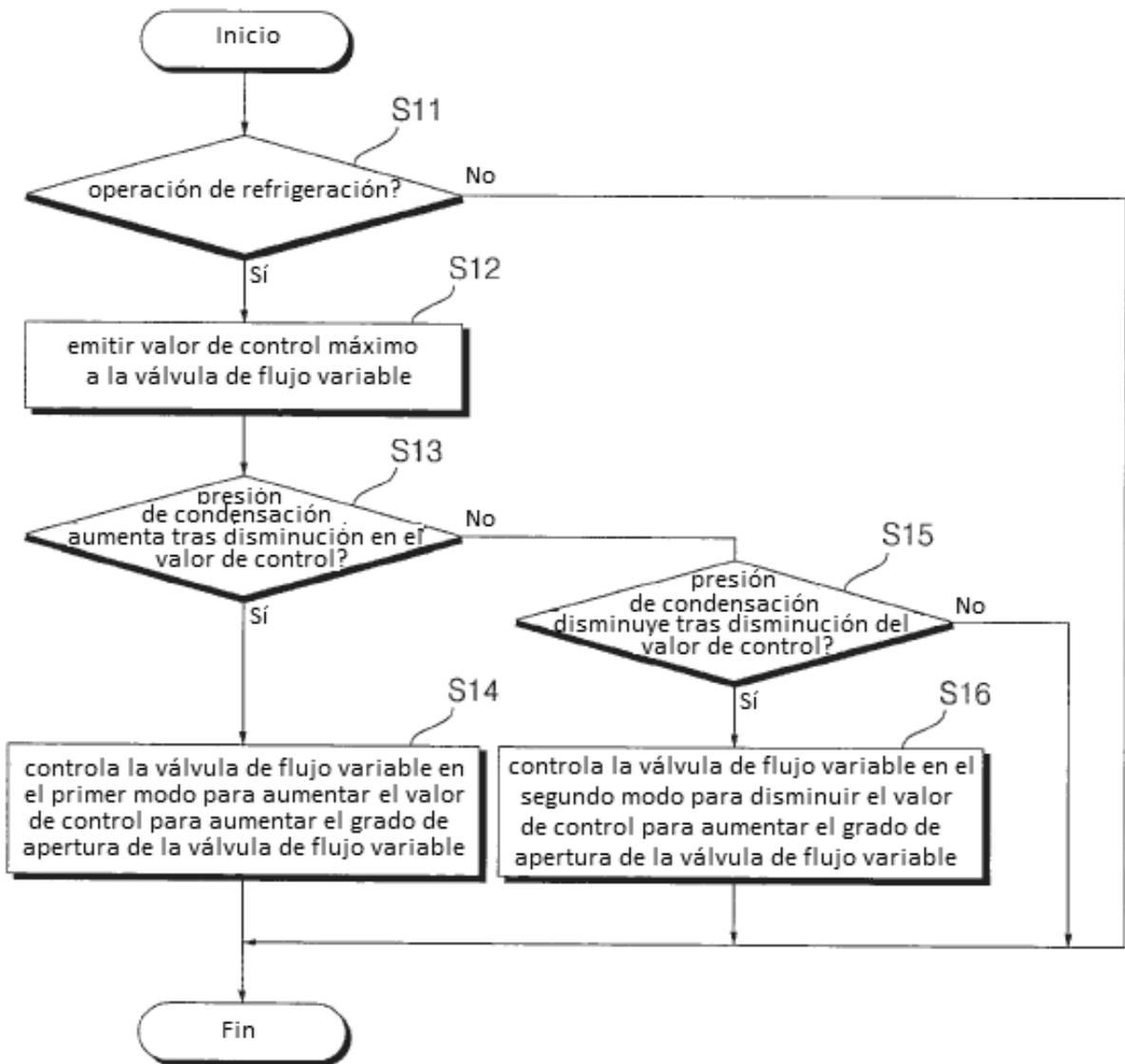


FIG. 8

