

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 928**

51 Int. Cl.:

**F24F 11/00** (2008.01)

**F24F 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2016** E 16190500 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2024** EP 3299738

54 Título: **Sistema para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.11.2024**

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (50.0%)**  
**Osaka Umeda Twin Towers South, 1-13-1, Umeda,**  
**Kita-ku**  
**Osaka-Shi, Osaka 530-0001, JP y**  
**DAIKIN EUROPE N.V. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**CHIKAMI, HIDEO y**  
**COESSENS, TIM**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 987 928 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Sistema para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente

5 Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un sistema para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente que está equipado con una bomba de calor.

10 Antecedentes

El documento EP 2 653 805 A1 propone un sistema para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente que está equipado con una bomba de calor y es capaz de realizar simultáneamente la operación de acondicionamiento de aire y la operación de suministro de agua caliente. El sistema incluye un conjunto exterior que tiene un compresor y un intercambiador de calor exterior, al menos un conjunto interior conectado al conjunto exterior e incluyendo un intercambiador de calor interior, al menos un conjunto de suministro de agua caliente conectado al conjunto exterior para disponerse en paralelo al conjunto interior. El conjunto de suministro de agua caliente incluye un intercambiador de calor de agua refrigerante.

15 El sistema anterior descrito en EP 2 653 805 A1 realiza una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento. Durante la operación de enfriamiento, el conjunto de suministro de agua caliente enfría el agua. Durante la operación de calentamiento, el conjunto de suministro de agua caliente calienta el agua. En consecuencia, no se suministra agua caliente nueva durante la operación de enfriamiento.

20 Por otro lado, es necesario almacenar suficiente cantidad de agua caliente a una temperatura diurna en un tanque de agua para satisfacer las demandas de uso doméstico de agua caliente en una cocina, baño y similares. Se puede suministrar agua caliente nueva, por ejemplo, durante la noche, ya que la demanda de una operación de enfriamiento es en general menos frecuente que durante el día. El conjunto de suministro de agua caliente puede configurarse para emitir una solicitud de suministro de agua caliente según el tiempo y la temperatura del agua caliente almacenada en un tanque de agua conectado al conjunto de suministro de agua caliente.

25 Sin embargo, puede producirse una solicitud de suministro de agua caliente durante una operación de enfriamiento realizada en al menos un conjunto interior. Luego, la operación de enfriamiento se apagará inmediatamente de modo que se pueda iniciar una operación de calentamiento cuando se solicite el suministro de agua caliente. Esto significa que el conjunto interior en la operación de enfriamiento cambia su operación a la operación de calentamiento contra la operación de enfriamiento establecida por un usuario.

30 Los documentos JP 2012 - 141 113 A y JP H01 234763A describen un sistema para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente y están configurados para realizar selectivamente una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento, que comprende: un conjunto exterior que tiene un compresor y un intercambiador de calor exterior; una pluralidad de conjuntos interiores, cada uno de los cuales está conectado al conjunto exterior e incluye un intercambiador de calor interior; un conjunto de suministro de agua caliente conectado al conjunto exterior para estar dispuesto en paralelo a la pluralidad de conjuntos interiores e incluyendo un intercambiador de calor de agua refrigerante; y un controlador configurado para supervisar una solicitud de suministro de agua caliente desde el conjunto de suministro de agua caliente.

35 Compendio

El objeto de la presente invención es resolver el problema anterior, y es proporcionar un sistema para el acondicionamiento de aire y el suministro de agua caliente que mantenga la comodidad de los usuarios incluso cuando sea necesaria una operación de suministro de agua caliente.

40 Un primer aspecto de la presente invención proporciona un sistema para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente y configurado para realizar selectivamente una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento según la reivindicación 1 adjunta. Los efectos ventajosos se pueden lograr mediante las reivindicaciones dependientes adjuntas.

45 El sistema según la reivindicación 1 comprende un conjunto exterior que tiene un compresor, una válvula de conmutación, un acumulador y un ventilador exterior; una pluralidad de conjuntos interiores, cada uno de los cuales está conectado al conjunto exterior e incluye un intercambiador de calor interior; un conjunto de suministro de agua caliente conectado al conjunto exterior para disponerse en paralelo a la pluralidad de conjuntos interiores y que incluye un intercambiador de calor de agua refrigerante; y un controlador configurado para supervisar una solicitud de suministro de agua caliente desde el conjunto de suministro de agua caliente; donde el controlador está configurado además para continuar una operación de enfriamiento después de que se haya producido dicha solicitud y hasta que se satisfaga una condición predeterminada donde se ha producido la solicitud de suministro de agua caliente durante dicha operación de enfriamiento en al menos una de la pluralidad de conjuntos interiores, y luego para iniciar una

operación de calentamiento.

5 En la configuración anterior, la operación de calentamiento es una operación para calentar el espacio y el suministro de agua caliente. La operación de enfriamiento no se interrumpe inmediatamente por la solicitud de suministro de agua caliente. El área donde se realiza la operación de enfriamiento se enfría aún más incluso después de la solicitud de suministro de agua caliente (en adelante, "solicitud de agua caliente"). Por lo tanto, se puede garantizar la comodidad del usuario.

10 El controlador determina si se produce una solicitud de agua caliente durante una operación de enfriamiento para la que se enciende al menos un conjunto interior (es decir, durante dicha operación de enfriamiento en al menos un conjunto interior). Incluso si solo se enciende un conjunto interior para una operación de enfriamiento y ya ha alcanzado una temperatura diana en el momento de la aparición de la solicitud de agua caliente, se determina que la solicitud de agua caliente se ha producido durante la operación de enfriamiento en el conjunto interior.

15 Es preferible que el controlador esté configurado para aumentar la energía de la operación de enfriamiento después de que se haya producido la solicitud de agua caliente y antes de que comience una operación de calentamiento para el suministro de agua caliente. Además, es preferible que el controlador esté configurado para aumentar la frecuencia del compresor después de que se haya producido la solicitud de agua caliente. De este modo, el área en la operación de enfriamiento se puede enfriar rápidamente hasta o por debajo de una temperatura diana antes del inicio de la  
20 operación de calentamiento.

Según una realización preferida de la invención del sistema mencionado anteriormente, el controlador está configurado además para continuar dicha operación de enfriamiento durante un período de tiempo predeterminado (P1) después de que se haya producido dicha solicitud, y luego determinar que se cumple la condición predeterminada.

25 Con la configuración anterior, la operación de enfriamiento continúa durante el período de tiempo P1 después de la solicitud de suministro de agua caliente. De este modo, se puede garantizar el período de tiempo mínimo P1 para mantener la operación de enfriamiento en activo.

30 Según otra realización preferida de la invención de cualquiera de los sistemas mencionados anteriormente, el controlador está configurado para continuar dicha operación de enfriamiento hasta la recepción de una señal de cada una de la totalidad de la pluralidad de conjuntos interiores en dicha operación de enfriamiento, y luego determinar que se cumple la condición predeterminada, indicando la señal que una temperatura ambiente real ha alcanzado una temperatura diana de un conjunto interior correspondiente.

35 Con la configuración anterior, la operación de calentamiento comienza solo cuando la temperatura ambiente real de cada área ha alcanzado una temperatura diana. Cada área corresponde a un conjunto interior que realiza dicha operación de enfriamiento. De este modo, se puede garantizar además la comodidad del usuario para la operación de enfriamiento.

40 Cada uno de los conjuntos interiores en la operación de enfriamiento transmite la señal al controlador cuando una temperatura ambiente real ha alcanzado una temperatura diana en el área correspondiente. La temperatura ambiente real puede ser detectada por un sensor dispuesto en cada área donde se instala cada uno de los conjuntos interiores. Dicho sensor constituye una parte del conjunto interior, pero no está necesariamente ubicado dentro de la carcasa del conjunto interior. El sensor se puede disponer dentro, fuera o en la carcasa del conjunto interior. El sensor puede disponerse dentro de un controlador del conjunto interior con el que un usuario opera el conjunto interior. Se puede  
45 instalar un sensor de infrarrojos en el panel frontal de la carcasa del conjunto interior para detectar la temperatura del piso en el área correspondiente como la temperatura ambiente real, por ejemplo. Otro ejemplo del sensor es un sensor que está dispuesto independientemente fuera de la carcasa del conjunto interior correspondiente. Dicho sensor está  
50 dispuesto dentro del área correspondiente y está equipado con medios de comunicación para transmitir la temperatura detectada al controlador.

55 Según otra realización preferida de la invención de cualquiera de los sistemas mencionados anteriormente, el controlador está configurado además para aumentar la energía de dicha operación de enfriamiento después de que se haya producido dicha solicitud.

Preferiblemente, el controlador está configurado para aumentar la frecuencia del compresor después de que se haya producido dicha solicitud. Con la configuración anterior, cada área en dicha operación de enfriamiento se puede enfriar rápidamente antes de que comience el suministro de agua caliente.

60 Un aumento de la energía de una operación de enfriamiento puede ir acompañado de un aumento o ningún aumento de la carga en el compresor. El primer aumento se logra, por ejemplo, reanudando dicha operación de enfriamiento dentro de más áreas que antes, aumentando la frecuencia del compresor, disminuyendo cada temperatura de evaporación de cada conjunto interior y similares. Este último aumento se logra, por ejemplo, aumentando la cantidad de viento en cada conjunto interior en funcionamiento.  
65

Según otra realización preferida de la invención de uno cualquiera de los sistemas mencionados anteriormente, el controlador está configurado para realizar, después de que se haya producido dicha solicitud y antes de que comience dicha operación de calentamiento, dicha operación de enfriamiento en todas de una o más conjuntos interiores que se encienden para dicha operación de enfriamiento.

5 En consecuencia, todos los espacios donde se enciende un conjunto interior para dicha operación de enfriamiento se enfrían lo suficiente antes del inicio de la operación de calentamiento. De este modo, se puede garantizar la comodidad de los usuarios.

10 Un conjunto interior que se enciende para dicha operación de enfriamiento puede estar en un estado de "Termo-desconexión" o realizar dicha operación de enfriamiento. Cuando la temperatura en un área de correspondencia ha alcanzado su temperatura diana, cambia al estado de "Termo-desconexión". Esto significa que deja de realizar dicha operación de enfriamiento cerrando una válvula de expansión mientras continúa enviando viento. Continúa realizando dicha operación de enfriamiento hasta el estado "Termo-desconexión".

15 Según otra realización preferida de la invención de cualquiera de los sistemas mencionados anteriormente, el controlador está configurado para realizar dicha operación de enfriamiento en todos los conjuntos interiores de la pluralidad después de que se haya producido dicha solicitud y antes de que comience dicha operación de calentamiento.

20 Toda la pluralidad de conjuntos interiores realizan dicha operación de enfriamiento bajo dicha solicitud, independientemente de su estado de operación. Incluso cuando algunos de ellos estaban apagados o ya estaban en el estado de "Termo-desconexión", toda la pluralidad de conjuntos interiores se ve obligada a realizar dicha operación de enfriamiento. En consecuencia, todos los espacios se enfrían lo suficiente antes del inicio de la operación de calentamiento. Incluso un espacio donde dicha operación de enfriamiento aún no está encendida se enfría solo para un caso donde un usuario desea encender un conjunto interior para una operación de enfriamiento durante dicha operación de calentamiento. De este modo, se puede garantizar la comodidad de los usuarios.

25 Según otra realización preferida de la invención de uno cualquiera de los sistemas mencionados anteriormente, el controlador está configurado para transmitir, durante dicha operación de enfriamiento y después de que se haya producido dicha solicitud, una señal al compresor para aumentar la frecuencia de la misma.

30 Con la configuración anterior, la cantidad de refrigerante que circula por un circuito de refrigerante aumenta. Por consiguiente, la energía operativa de la operación de enfriamiento aumenta temporalmente antes de apagar la operación de enfriamiento y comenzar la operación de calentamiento. De este modo, el área en la operación de enfriamiento se puede enfriar rápidamente antes del inicio de la operación de calentamiento para garantizar la comodidad del usuario.

35 Según otra realización preferida de la invención de cualquiera de los sistemas mencionados anteriormente, el controlador está configurado para disminuir, durante dicha operación de enfriamiento y después de que se haya producido dicha solicitud, una temperatura de termo-desconexión de cada conjunto interior en la operación de enfriamiento, estando configurado cada conjunto interior para dejar de realizar una operación de enfriamiento donde una temperatura ambiente actual ha alcanzado la temperatura de termo-desconexión.

40 Con la configuración anterior, el controlador está configurado para detener una operación de enfriamiento que se realiza en un conjunto interior cuando una temperatura ambiente real ha alcanzado una temperatura de termo-desconexión. Cada conjunto interior establece una temperatura de termo-desconexión de modo que sea un poco más baja o más alta que la temperatura diana para una operación de enfriamiento o una operación de calentamiento, respectivamente. Por ejemplo, una temperatura de termo-desconexión puede ser 1 grado más baja que la temperatura diana para la operación de enfriamiento. Del mismo modo, una temperatura de termo-desconexión puede ser 1 grado más alta que la temperatura diana para la operación de calentamiento. Cuando la temperatura de termo-desconexión se reduce sin cambiar la temperatura diana, la energía de la operación de enfriamiento aumenta y la temperatura ambiente alcanzará una temperatura inferior a la temperatura diana. De este modo, la habitación se puede enfriar rápidamente antes del inicio de la operación de calentamiento.

45 Según otra realización preferida de la invención de cualquiera de los sistemas mencionados anteriormente, el controlador está configurado para transmitir, durante dicha operación de enfriamiento y después de que se haya producido dicha solicitud, una señal para aumentar una frecuencia de un ventilador de cada conjunto interior en dicha operación de enfriamiento.

50 Cada conjunto interior tiene un ventilador para enviar el viento a la zona correspondiente. Con la configuración anterior, la cantidad de viento de cada conjunto interior en dicha operación de enfriamiento aumenta. De este modo, cada área en dicha operación de enfriamiento puede enfriarse rápidamente antes del inicio de la operación de calentamiento.

55 Según otra realización preferida de la invención de cualquiera de los sistemas mencionados anteriormente, el controlador está configurado para reducir, durante dicha operación de enfriamiento y después de que se haya

producido dicha solicitud, una temperatura de evaporación de cada conjunto interior en dicha operación de enfriamiento.

5 Con la configuración anterior, la energía para la operación de enfriamiento en cada conjunto interior aumenta. De este modo, cada área en dicha operación de enfriamiento puede enfriarse rápidamente antes del inicio de la operación de calentamiento.

10 Según otra realización preferida de la invención del sistema mencionado anteriormente configurado para disminuir la temperatura de evaporación, el sistema comprende además una pluralidad de válvulas de expansión, cada una de las cuales está dispuesta para el conjunto de suministro de agua caliente y cada uno de la pluralidad de conjuntos interiores y que está configurado para controlar la cantidad de refrigerante suministrado al conjunto correspondiente; donde el controlador está configurado para transmitir a cada válvula de expansión correspondiente a cada conjunto interior que realiza dicha operación de enfriamiento, durante dicha operación de enfriamiento y después de que se haya producido dicha solicitud, una señal para disminuir un grado de apertura de cada válvula.

15 Con la configuración anterior, la temperatura de evaporación de cada conjunto interior que realiza dicha operación de enfriamiento disminuye con respecto a la temperatura de evaporación real. Por consiguiente, la energía de dicha operación de enfriamiento en cada conjunto interior aumenta. De este modo, cada área en dicha operación de enfriamiento puede enfriarse rápidamente antes del inicio de la operación de calentamiento.

20 Según otra realización preferida de la invención de cualquiera de los sistemas mencionados anteriormente, cada uno de la pluralidad de conjuntos interiores está configurado para transmitir al controlador una señal de nivel de solicitud que indica un cambio requerido en la energía de una operación de enfriamiento.

25 El controlador está configurado para cambiar la energía de la operación de enfriamiento según al menos un nivel de solicitud de un conjunto interior en funcionamiento.

30 La señal de nivel de solicitud incluye preferiblemente un valor de solicitud correspondiente a un ancho de etapa de aumento/disminución de la energía de operación solicitada. Además, es más preferible que cada conjunto interior transmita al controlador otros datos tales como el estado de funcionamiento, una temperatura diana, una temperatura ambiente real y la cantidad real de viento.

35 Como se mencionó anteriormente, existen opciones para aumentar la energía de la operación de enfriamiento. Por ejemplo, el aumento de la frecuencia del compresor, la disminución de cada temperatura de evaporación de cada conjunto interior, el aumento de la cantidad de viento en cada conjunto interior en funcionamiento se pueden enumerar como las opciones para aumentar la energía de la operación de enfriamiento.

40 Según otra realización preferida de la invención del sistema mencionado anteriormente configurado para usar la señal de nivel de solicitud, el controlador está configurado para aumentar, durante dicha operación de enfriamiento y después de que se haya producido dicha solicitud, la frecuencia del compresor donde ninguna de una o más conjuntos interiores en dicha operación de enfriamiento transmite una señal de nivel de solicitud que indica un aumento de energía de dicha operación de enfriamiento.

45 Con la configuración anterior, la energía de dicha operación de enfriamiento aumenta incluso cuando ninguna de los conjuntos interiores en dicha operación de enfriamiento solicita un aumento de energía de dicha operación de enfriamiento. De este modo, se garantiza además que cada área en dicha operación de enfriamiento se pueda enfriar rápidamente antes del inicio de la operación de calentamiento.

Breve descripción de los dibujos

50 La Figura 1 muestra un ejemplo de un circuito de refrigerante formado por un sistema para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según una realización de la presente invención.

La Figura 2 muestra un diagrama de bloques que muestra las funciones de un controlador exterior en la Figura 1.

55 La Figura 3 muestra una tabla de niveles almacenada en el controlador exterior de la Figura 1.

La Figura 4A muestra un ejemplo de una tabla de estado almacenada en el controlador exterior en la Figura 1.

La Figura 4B muestra un ejemplo de una tabla de estado almacenada en el controlador interior en la Figura 1.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra las funciones de un controlador interior del conjunto interior en la Figura 1.

60 La Figura 6 muestra un ejemplo de un gráfico de tiempo para cambiar de una operación de enfriamiento a una operación de calentamiento activada por una solicitud de agua caliente.

Las Figuras 7A y 7B muestran un ejemplo del procedimiento principal realizado por el controlador exterior de la Figura 1.

65 La Figura 8 muestra un ejemplo del flujo del procedimiento de aumento durante el procedimiento principal en la Figura 7A, 7B.

La Figura 9 muestra un ejemplo del procedimiento principal realizado por el controlador interior en la Figura 1.

La Figura 10 muestra otro ejemplo de un circuito de refrigerante formado por un sistema para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según otra realización de la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

5 Se describirá una realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos.

La Figura 1 muestra un ejemplo de un circuito de refrigerante formado por un sistema 10 para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según una realización de la presente invención. Cabe señalar que la relación entre los tamaños de los componentes que se muestran en los dibujos adjuntos puede diferir de la relación entre los tamaños reales de los componentes.

*Configuración del sistema 10*

15 El sistema 10 está instalado en un edificio como un apartamento, un hotel, un edificio de oficinas y una casa para particulares. El sistema 10 está configurado para realizar selectivamente una operación de calentamiento acompañada de suministro de agua caliente y una operación de enfriamiento. El sistema 10 realiza las operaciones de calentamiento y enfriamiento mediante el uso de un mecanismo de bomba de calor que hace circular un refrigerante en el circuito de refrigerante.

20 El sistema 10 incluye un conjunto exterior 110, dos conjuntos interiores 120a, 120b y un conjunto de suministro de agua caliente 130, que están conectados entre sí. Cada uno de los conjuntos interiores 120a, 120b y el conjunto de suministro de agua caliente 130 están conectados en paralelo al conjunto exterior 110 que sirve como un conjunto de fuente de calor. Aunque dos conjuntos interiores 120a, 120b se muestran en la Figura 1, el número de conjuntos interiores no está particularmente limitado. Solo un conjunto interior 120 o una pluralidad de conjuntos interiores 120a, 120b, ... pueden estar dispuestos en el sistema 10 según la misma manera que el conjunto interior 120a, 120b.

25 El conjunto exterior 110, los conjuntos interiores 120a, 120b y el conjunto de suministro de agua caliente 130 están conectados por un tubo principal de gas 101 y un tubo principal de líquido 102. El tubo principal de gas 101 y el tubo principal de líquido 102 sirven como un tubo de refrigerante a través del cual fluye el refrigerante para circular en el circuito de refrigerante.

30 Además, un tubo de agua 103 está conectado al conjunto de suministro de agua caliente 130 para recibir agua dulce y suministrar agua caliente/fría a un circuito de agua 104. El circuito de agua 104 está fuera del sistema 10. El circuito de agua 104 suministra agua dulce al conjunto de suministro de agua caliente 130, y guía el agua caliente/fría desde el conjunto de suministro de agua caliente 130 a las áreas donde se utiliza el agua. El conjunto de suministro de agua caliente 130 está configurado para calentar o enfriar el agua suministrada, y almacenar el agua calentada o enfriada en un tanque de agua 133.

35 *Conjunto exterior 110*

El conjunto exterior 110 realiza la operación de calentamiento o la operación de enfriamiento en el lado del conjunto exterior para suministrar energía de calentamiento o energía de enfriamiento a los conjuntos interiores 120a, 120b y al conjunto de suministro de agua caliente 130. El conjunto exterior 110 incluye un compresor 111, una válvula de conmutación 112, un intercambiador de calentamiento exterior 113, un acumulador 114 y un ventilador exterior 115.

40 Durante la operación de calentamiento, el conjunto exterior 110 forma un circuito de refrigerante para el calentamiento (en lo sucesivo, el circuito de calentamiento) donde el intercambiador de calentamiento exterior 113, la válvula de conmutación 112, el acumulador 114, el compresor 111 y la válvula de conmutación 112 se conectan secuencialmente en este orden desde el lado del tubo principal de líquido 102 hacia el tubo principal de gas 101.

45 Durante la operación de enfriamiento, el conjunto exterior 110 forma un circuito de refrigerante para el enfriamiento (en lo sucesivo, el circuito de enfriamiento) donde la válvula de conmutación 112, el acumulador 114, el compresor 111, la válvula de conmutación 112 y el intercambiador de calentamiento exterior 113 están conectados secuencialmente en este orden desde el lado del tubo principal de gas 101 hacia el tubo principal de líquido 102.

50 El compresor 111 está configurado para succionar y comprimir el refrigerante a un estado de alta temperatura y alta presión. El compresor 111 no se limita a un tipo particular de compresor. Por ejemplo, el compresor 111 puede ser un compresor alternativo, un compresor rotativo, un compresor de espiral y un compresor de tornillo. El compresor 111 es preferiblemente de un tipo cuya velocidad de rotación se puede controlar de forma variable mediante, por ejemplo, un inversor.

55 La válvula de conmutación 112 está configurada para cambiar el flujo de refrigerante según una operación solicitada, es decir, una operación de calentamiento o enfriamiento. La válvula de conmutación 112 está configurada para cambiar el circuito de refrigerante entre el circuito de calentamiento y el circuito de enfriamiento.

60

65

5 El intercambiador de calor exterior 113 está configurado para funcionar como un condensador durante la operación de enfriamiento, y funcionar como un evaporador durante la operación de calentamiento. El intercambiador de calor exterior 113 intercambia calor con el aire enviado desde el ventilador exterior 115 para condensar o evaporar el refrigerante que fluye en el mismo. La cantidad de intercambio de calor del intercambiador de calor exterior 113 puede controlarse, por ejemplo, variando la velocidad de rotación del ventilador exterior 115.

El acumulador 114 está dispuesto en el lado de succión del compresor 111, y está configurado para almacenar un exceso de refrigerante. El acumulador 114 puede ser cualquier recipiente para almacenar un exceso de refrigerante.

10 El ventilador exterior 115 está dispuesto cerca del intercambiador de calor exterior 113 para enviar viento hacia el intercambiador de calor exterior 113. Preferiblemente, el nivel de viento del ventilador exterior 115 es variable, por ejemplo, cambiando la velocidad de rotación del motor correspondiente.

15 *Conjunto interior 120a, 120b*

En lo sucesivo, se explica la configuración y función común entre los conjuntos interiores 120a, 120b. Por lo tanto, la explicación sobre un conjunto interior es aplicable a otro conjunto interior, y viceversa.

20 El conjunto interior 120a tiene la función de recibir energía de calentamiento o energía de enfriamiento del conjunto exterior 110 para realizar la operación de calentamiento o la operación de enfriamiento en cada lado del conjunto interior. El conjunto interior 120a incluye un intercambiador de calor interior 121a y una válvula de expansión 122a, que están conectados en serie entre sí. Además, un ventilador interior 123a está dispuesto cerca del intercambiador de calor interior 121 para enviar aire caliente o frío desde el conjunto interior 120a.

25 El intercambiador de calor interior 121 está configurado para funcionar como un condensador durante la operación de calentamiento, y para funcionar como un evaporador durante la operación de enfriamiento. El intercambiador de calor interior 121 transfiere calor desde el refrigerante que fluye en el mismo al aire suministrado por el ventilador interior 123a para condensar o evaporar el refrigerante.

30 La válvula de expansión 122 está configurada para reducir la presión del refrigerante y para expandir el refrigerante. Es preferible que el grado de apertura de la válvula de expansión 122 sea controlable de forma variable. Ejemplos de tales válvulas incluyen medios de control de flujo precisos tales como una válvula de expansión electrónica y medios de control de flujo de refrigerante económicos tales como un tubo capilar.

35 El ventilador interior 123a está dispuesto cerca del intercambiador de calor interior 121 para enviar aire caliente o frío desde el conjunto interior 120a e introducir aire desde el exterior al interior de una carcasa (no mostrada) del conjunto interior 120a. Preferiblemente, el nivel de viento del ventilador interior 123a es variable, por ejemplo, cambiando la velocidad de rotación del motor correspondiente.

40 *Conjunto de suministro de agua caliente 130*

45 El conjunto de suministro de agua caliente 130 tiene la función de transferir energía de calentamiento o energía de enfriamiento desde el conjunto exterior 110 al agua para realizar la operación de calentamiento o la operación de enfriamiento en la misma. El conjunto de suministro de agua caliente 130 incluye un intercambiador de calor de agua interior 131, una válvula de expansión 132 y un tanque de agua caliente 133. Se debe tener en cuenta que aunque solo se muestra un conjunto de suministro de agua caliente 130 en la Figura 1, el número de conjuntos de suministro de agua caliente no está particularmente limitado y dos o más conjuntos de suministro de agua caliente pueden estar dispuestos dentro del sistema 10 según la misma manera que el conjunto de suministro de agua caliente 130.

50 El intercambiador de calor de agua interior 131 está dispuesto dentro del espacio definido por el tanque de agua 133 de modo que el intercambiador de calor de agua interior 131 transfiere calor del refrigerante que fluye en el mismo al agua almacenada en el tanque de agua 133. El agua calentada o enfriada por el intercambiador de calor de agua interior 131 se suministra al circuito de agua 104.

55 La válvula de expansión 132 en el conjunto de suministro de agua caliente 130 tiene la misma función que la válvula de expansión 122a en el conjunto interior 120a.

60 El tanque de agua 133 almacena agua. Preferiblemente, el tanque de agua 133 almacena agua caliente para uso doméstico en una cocina, baño y similares. El tanque de agua 133 aísla térmicamente el agua almacenada en su interior del exterior. El agua caliente en el tanque de agua 133 se mantiene preferiblemente a una temperatura diana establecida por un usuario, que se explicará más adelante.

65 Preferiblemente, un sensor (no se muestra) está dispuesto para detectar datos de estado del agua almacenada en el tanque de agua 133. Los datos de estado del agua almacenada incluyen, por ejemplo, la temperatura del agua y/o la cantidad de agua. El sensor puede disponerse dentro del espacio del tanque de agua 133, en la superficie externa del tanque de agua 133 y/o la salida del tanque de agua 133.

5 Como se describió anteriormente, en el sistema 10, el compresor 111, la válvula de conmutación 112, el intercambiador de calentamiento interior 121a, la válvula de expansión 122a y el intercambiador de calor exterior 113 están conectados en serie entre sí. Del mismo modo, el compresor 111, la válvula de conmutación 112, el intercambiador de calor de agua interior 131, la válvula de expansión 132 y el intercambiador de calor exterior 113 están conectados en serie entre sí. Además, el intercambiador 121a de calor interior y el intercambiador 131 de calor del agua interior están conectados en paralelo con respecto al intercambiador 113 de calor exterior. De este modo, se forma el circuito de enfriamiento para hacer circular refrigerante.

10 Aunque no se ilustra en la Figura 1, el sistema 10 puede incluir además un sensor que detecta una presión de descarga del refrigerante, un sensor que detecta la presión de succión del refrigerante, un sensor que detecta una temperatura de descarga del refrigerante, un sensor que detecta la temperatura de succión del refrigerante, sensores que detectan las temperaturas del refrigerante que fluye hacia y que sale del intercambiador de calor exterior 113, un sensor que detecta una temperatura del aire exterior tomado en el conjunto exterior 110, sensores que detectan las temperaturas del refrigerante que fluye hacia y que sale del intercambiador de calor interior 121, y un sensor que detecta una temperatura del agua almacenada en el tanque de agua caliente 133. La información de medición obtenida por estos diversos sensores se transmite a un controlador 100, 200, 300, que se explicará más adelante, y se utiliza para controlar los componentes en el sistema 10.

20 *Operaciones de calentamiento y de enfriamiento*

25 Durante la operación de enfriamiento, el conjunto exterior 110 y al menos una del conjunto interior 120a realizan la operación de enfriamiento. Durante la operación de calentamiento, el conjunto exterior 110 y al menos el conjunto de suministro de agua caliente 130 realizan la operación de calentamiento. El controlador 100, 200, 300 del sistema 10, que se explicará más adelante, controla los componentes relevantes del sistema 10 para realizar las operaciones a continuación.

*Operación de calentamiento*

30 El sistema 10 se controla durante la operación de calentamiento para realizar el rendimiento a continuación. Un gas refrigerante a baja presión es succionado hacia el compresor 111. El refrigerante se comprime en un estado de alta temperatura y alta presión en el compresor 111, se descarga de este, pasa a través de la válvula de conmutación 112 y fluye fuera del conjunto exterior 110 a través del tubo principal de gas 101. A continuación, el refrigerante gaseoso a alta presión que ha fluido fuera del conjunto exterior 110 fluye hacia el conjunto interior 120 y el conjunto de suministro de agua caliente 130. El refrigerante que ha fluido hacia el conjunto interior 120 fluye hacia el intercambiador de calor interior 121. El refrigerante que ha fluido hacia el conjunto de suministro de agua caliente 130 fluye hacia el intercambiador de calor de agua interior 131. El refrigerante gaseoso a alta presión se condensa en el intercambiador 121 de calor interior, se convierte en un refrigerante líquido a alta presión y fluye fuera del intercambiador 121 de calor interior. Del mismo modo, el refrigerante gaseoso a alta presión se convierte en refrigerante líquido a alta presión en el intercambiador de calor de agua interior 131 y fluye fuera del mismo.

45 El refrigerante líquido a alta presión del intercambiador de calor interior 121 se somete a reducción de presión por la válvula de expansión 122, y se convierte en un refrigerante líquido gaseoso de 2 fases a baja presión que fluye fuera del conjunto interior 120 a través del tubo principal de líquido 102. Del mismo modo, el refrigerante a alta presión del intercambiador de calor de agua interior 131 se convierte en un refrigerante líquido gaseoso de 2 fases a baja presión o refrigerante líquido a baja presión que fluye fuera del conjunto de suministro de agua caliente 130 a través del tubo principal de líquido 102. Luego, el refrigerante de baja presión fluye hacia el intercambiador de calor exterior 113, intercambia calor con el aire suministrado desde el ventilador exterior 115, se convierte en un refrigerante gaseoso de baja presión y fluye fuera del intercambiador de calor exterior 113. El refrigerante que ha fluido fuera del intercambiador de calor exterior 113 pasa a través de la válvula de conmutación 112 y el acumulador 114, y se saca en el compresor 111 de nuevo.

*Operación de enfriamiento*

55 El sistema 10 se controla durante la operación de enfriamiento para realizar el rendimiento a continuación. El refrigerante gaseoso de baja presión se succiona hacia el compresor 111. El refrigerante se comprime en un estado de alta temperatura-alta presión en el compresor 111, y se descarga de este. El refrigerante de alta temperatura y alta presión fluye hacia el intercambiador de calor exterior 113 a través de la válvula de conmutación 112. El refrigerante de gas de alta presión que ha fluido hacia el intercambiador de calor exterior 113 intercambia calor con el aire suministrado desde el ventilador exterior 115, y se convierte en un refrigerante líquido de alta presión. El refrigerante líquido a alta presión fluye fuera del conjunto exterior 110 a través del tubo principal de líquido 102, y luego fluye hacia al menos un conjunto interior 120a. El refrigerante que ha fluido hacia el conjunto interior 120a se somete a reducción de presión por la válvula de expansión 122a para convertirse en un refrigerante líquido gaseoso de 2 fases a baja presión o un refrigerante líquido a baja presión. A continuación, el refrigerante fluye hacia el intercambiador de calor interior 121.

El refrigerante a baja presión que ha fluido hacia el intercambiador 121 de calor interior se evapora en el intercambiador 121 de calor interior y se convierte en un refrigerante gaseoso a baja presión, y fluye fuera del intercambiador 121 de calor interior. El refrigerante gaseoso a baja presión que ha fluido fuera del intercambiador 121 de calor interior fluye hacia el conjunto 110 exterior a través del tubo 101 principal de gas. El refrigerante gaseoso a baja presión que ha fluido hacia el conjunto exterior 110 pasa a través de la válvula de conmutación 112 y el acumulador 114, y es succionado hacia el compresor 111 de nuevo. Lo mismo se puede aplicar cuando el refrigerante de baja presión se suministra al conjunto de suministro de agua caliente 130.

*Controlador*

La Figura 1 muestra que el sistema 10 incluye un controlador exterior 100, dos controladores interiores 200 correspondientes a cada conjunto interior 120a, 120b, respectivamente, y un controlador de suministro de agua caliente 300. El controlador exterior 100, los controladores interiores 200 y el controlador de suministro de agua caliente 300 constituyen un controlador que está configurado para controlar todo el funcionamiento del sistema 10. La ubicación de cada controlador 100, 200, 300 y la distribución de funciones de cada controlador 100, 200, 300 no están limitadas siempre que puedan comunicarse entre sí y con los dispositivos de medición del sistema 10. Por ejemplo, todos los controladores se pueden centralizar en un controlador y disponerse en el conjunto exterior 110. En otra realización, las funciones del controlador exterior 100 y cada controlador interior 200 se distribuyen entre ellos de manera diferente a la presente realización.

El controlador exterior 100, los controladores interiores 200 y el controlador de suministro de agua caliente 300 se transmiten información entre sí mediante medios de comunicación inalámbricos o por cable. En la presente realización, el controlador exterior 100 informa la operación actual en un intervalo de tiempo predeterminado al controlador interior 200 de cada conjunto interior 120a, 120b que está encendida y al controlador de suministro de agua caliente 300. Un controlador interior 200 de un conjunto interior encendida 120a, 120b transmite su estado actual al controlador exterior 100 en un intervalo de tiempo predeterminado. El controlador de suministro de agua caliente 300 está configurado para enviar una solicitud de suministro de agua caliente al controlador exterior 100.

*Controlador exterior 100*

El controlador exterior 100 está configurado para controlar la presión y la temperatura del refrigerante en el conjunto exterior 110. El controlador exterior 100 está configurado además para controlar la frecuencia del compresor 111, la válvula de conmutación 112 y la velocidad de rotación del ventilador exterior 115.

*Controlador interior 200*

Cada conjunto interior 120a, 120b tiene un controlador interior 200. En lo sucesivo, el controlador del conjunto interior 200 del conjunto interior 120a se explica como un ejemplo. La misma explicación es aplicable al controlador interior 200 de cualquier otro conjunto interior 120b en el sistema 10.

El controlador interior 200 está configurado para controlar el grado de sobrecalentamiento del conjunto interior 120a durante la operación de enfriamiento, y controlar el grado de subenfriamiento del conjunto interior 120a durante la operación de calentamiento. El controlador interior 200 está configurado para controlar la velocidad de rotación del ventilador interior 123a. El controlador interior 200 está configurado para controlar el grado de apertura de la válvula de expansión 122a.

*Controlador de suministro de agua caliente 300*

El controlador de suministro de agua caliente 300 está configurado para controlar el grado de subenfriamiento del conjunto de suministro de agua caliente 130 durante la operación de calentamiento. El controlador de suministro de agua caliente 300 está configurado para controlar el grado de apertura de la válvula de expansión 132. El controlador de suministro de agua caliente está configurado para controlar una válvula, una bomba o similar. Aunque no se muestra en la Figura 1, los componentes están dispuestos en el conjunto de suministro de agua caliente 130 para controlar el caudal de agua.

El controlador de suministro de agua caliente 300 está configurado para enviar una solicitud de suministro de agua caliente (en lo sucesivo, solicitud de agua caliente) al controlador exterior 100. El controlador de suministro de agua caliente envía la solicitud de agua caliente según, por ejemplo, la temperatura y/o la cantidad de agua almacenada en el tanque de agua 133, y/o la hora del día.

Preferiblemente, el controlador de suministro de agua caliente 300 supervisa la temperatura del agua caliente almacenada en el tanque de agua caliente 133. Cuando determina que la temperatura actual del agua está por debajo de una temperatura diana establecida por un usuario o por debajo de una temperatura umbral calculada a partir de la temperatura diana, el controlador de suministro de agua caliente 300 envía la solicitud de agua caliente. De este modo, el agua caliente almacenada en el tanque de agua caliente 133 se mantiene constantemente a la temperatura diana.

*Operación para solicitud de suministro de agua caliente durante una operación de enfriamiento*

Además de las funciones mencionadas anteriormente, el controlador 100, 200, 300 determina si la solicitud de agua caliente se ha producido durante una operación de enfriamiento en al menos un conjunto interior 120a. En caso afirmativo, el controlador 100, 200, 300 continúa una operación de enfriamiento después de que se haya producido la solicitud de agua caliente y hasta que se satisfaga una condición predeterminada, y luego comienza una operación de calentamiento.

En consecuencia, la operación de enfriamiento en el conjunto interior 120a no se interrumpe inmediatamente por la solicitud de agua caliente. El área donde el conjunto interior 120a realiza la operación de enfriamiento se enfría aún más incluso después de la solicitud de agua caliente. Por lo tanto, se puede garantizar la comodidad de los usuarios en el área durante un tiempo incluso después de que se detenga la operación de enfriamiento.

Las funciones del controlador exterior 100 y el controlador interior 200 se explican adicionalmente en detalle a continuación.

*Controlador exterior 100*

La Figura 2 es un diagrama de bloques que muestra las funciones del controlador exterior 100. El controlador exterior 100 tiene un conjunto de operación 101, un receptor 102, un conjunto de actualización 103, una memoria 104, un conjunto de compresor 105, un conjunto de termo-desconexión 106, un conjunto de ventilador 107 y un conjunto de válvula 108.

El conjunto de operación 101 controla la operación de calentamiento y la operación de enfriamiento mencionadas anteriormente.

El conjunto de operación 101 está configurado además para monitorear la solicitud de agua caliente desde el controlador de suministro de agua caliente 300. El conjunto de operación 101 está configurado para determinar si la solicitud de agua caliente se ha producido durante una operación de enfriamiento en al menos un conjunto interior 120a. En caso afirmativo, el conjunto de operación 101 continúa la operación de enfriamiento después de que se haya producido la solicitud de agua caliente. El conjunto de operación 101 está configurado para determinar si se cumple una condición predeterminada mientras continúa la operación de enfriamiento. Si se cumple, el conjunto de operación 101 deja de realizar la operación de enfriamiento y comienza una operación de calentamiento. Los detalles de la condición para detener la operación de enfriamiento se explicarán más adelante.

El conjunto de operación 101 se configura preferiblemente además para aumentar la energía de la operación de enfriamiento después de que se haya producido la solicitud de agua caliente. Los detalles para aumentar la energía de la operación de enfriamiento se explicarán más adelante.

El receptor 102 está configurado para recibir una "señal de solicitud" de cada conjunto interior 120a, 120b en un intervalo de tiempo predeterminado. El receptor 102 está configurado además para recibir la información de medición, como la temperatura exterior detectada por un sensor 310.

La "señal de solicitud" incluye una identificación de un conjunto interior y, preferiblemente, el estado actual del conjunto interior. Un ejemplo del estado actual es cualquiera o una combinación de: ENCENDIDO/ APAGADO, la operación para la que se enciende el conjunto interior, una temperatura ambiente diana, una temperatura ambiente actual, un nivel de viento y un "Nivel de solicitud".

El "Nivel de solicitud" indica un cambio requerido en la energía de una operación de enfriamiento. El "nivel de solicitud" se expresa mediante, por ejemplo, un valor numérico que corresponde a un ancho de etapa predeterminado para aumentar/disminuir la frecuencia de rotación del compresor 111. El conjunto de operación 101 determina según el "nivel de solicitud" cuánto se debe aumentar o disminuir la frecuencia de rotación del compresor 111.

Los conjuntos de actualización 103 están configurados para actualizar los datos almacenados en la memoria 104 según los datos recibidos.

La memoria 104 almacena una tabla de estado y una tabla de nivel. El contenido de cada tabla se explicará más adelante.

El conjunto de compresor 105 crea un comando para controlar la frecuencia de rotación del compresor 111 según las instrucciones del conjunto de operación 101, y emite el comando creado al controlador del motor del compresor 111.

El conjunto de termo-desconexión 106 crea un comando para cambiar una temperatura de "termo-desconexión" en un conjunto interior y transmite el comando a una o más conjuntos interiores relevantes según las instrucciones del conjunto de operación 101.

Cuando una temperatura ambiente actual en un área de un conjunto interior correspondiente ha alcanzado su temperatura de "termo-desconexión", el conjunto interior pasa a un estado de "termo-desconexión". Esto significa que el conjunto interior deja de realizar la operación de enfriamiento cerrando completamente la válvula de expansión correspondiente. Una temperatura de "termo-desconexión" de un conjunto interior es inferior a una temperatura diana del conjunto interior para una operación de enfriamiento. Una temperatura de "termo-desconexión" de un conjunto interior es mayor que una temperatura diana del conjunto interior para una operación de calentamiento. La diferencia entre las temperaturas de "termo-desconexión" y las temperaturas diana es, por ejemplo, de 1 a 3 grados. Es preferible que la diferencia entre la temperatura de "termo-desconexión" y la temperatura diana sea mayor para la operación de enfriamiento después de la aparición de la solicitud de agua caliente que para una operación de enfriamiento normal. El detalle se explicará más adelante en "Aumento de la energía de la operación de enfriamiento".

El conjunto de ventilador 107 crea un comando para cambiar la frecuencia de rotación de un ventilador interior y transmite el comando a una o más conjuntos interiores relevantes según las instrucciones del conjunto de operación 101.

El conjunto de válvula 108 crea un comando para cambiar un grado de apertura de una válvula de expansión de un conjunto interior y transmite el comando a una o más conjuntos interiores relevantes según las instrucciones del conjunto de operación 101.

*Tabla de niveles en la memoria 104 del controlador exterior 100*

La Figura 3 muestra una tabla de niveles almacenada en la memoria 104 del controlador exterior 100. La tabla de niveles asocia un valor numérico correspondiente a cada nivel de solicitud con un ancho de etapa para aumentar o disminuir la frecuencia de rotación del compresor 111. Cada valor del ancho de etapa corresponde a un cambio predeterminado en la frecuencia de rotación del compresor 111.

El "Nivel de solicitud 0" indica que una temperatura ambiente ha alcanzado la temperatura de termo-desconexión de un área correspondiente. En otras palabras, el "Nivel de solicitud 0" indica que el conjunto interior en el área correspondiente se ha convertido en el estado "termo-desconexión". Dicha conjunto interior no requiere ningún cambio en la frecuencia de rotación del compresor 111. Los "Nivel de solicitud 1, 2 y 3" indican que se debe reducir la energía de la operación actual. Los "Niveles de solicitud 4, 5 y 6" indican que se debe aumentar la energía de la operación actual.

El conjunto de operación 101 está configurado preferiblemente para elegir un "nivel de solicitud" que tenga el mayor valor absoluto para cambiar la frecuencia de rotación del compresor 111.

*Tabla de estado en la memoria 104*

La Figura 4A muestra un ejemplo de una tabla de estado almacenada en la memoria 104 del controlador exterior 100. La tabla de estado almacena "área", "nivel de solicitud", "estado de operación", "temperatura diana", "nivel de viento" y "temperatura actual" asociados entre sí.

El "Nivel de solicitud" es como se explicó anteriormente. El "área" corresponde a un área e identifica un conjunto interior instalada en el área. El estado de funcionamiento indica si el conjunto interior está encendido o apagado, y la operación para la que el conjunto interior está encendido. La temperatura diana indica una temperatura a la que se debe alcanzar una temperatura ambiente del área del conjunto interior correspondiente. El nivel de viento indica el nivel de la frecuencia de rotación del ventilador interior. La temperatura actual indica una temperatura actual del área del conjunto interior.

El "Nivel de solicitud 0" significa que el conjunto interior se ha convertido en el estado de "Termo-desconexión". En la Figura 4A, el conjunto interior en el "área 1" se enciende para una operación de enfriamiento, y ya se ha convertido en el estado de "Termo-desconexión". Por otro lado, los conjuntos interiores en el "área 2" y el "área 3" están encendidos para la operación de enfriamiento, pero aún no se han convertido en el estado de "Termo-desconexión" ya que cada "nivel de solicitud" es más de cero.

*Condición predeterminada para detener la operación de enfriamiento*

El conjunto de operación 101 está configurado preferiblemente para continuar la operación de enfriamiento hasta que haya pasado un período de tiempo predeterminado P1 después de que se haya producido la solicitud de agua caliente. Después de que haya pasado el período de tiempo P1 desde la solicitud de agua caliente, el conjunto de operación 101 está configurado para detener la operación de enfriamiento.

El conjunto de operación 101 está configurado preferiblemente para continuar la operación de enfriamiento hasta que todos los conjuntos interiores que están realizando la operación de enfriamiento alcancen el estado de "termo-desconexión". El conjunto de funcionamiento 101 detiene la operación de enfriamiento después de que todos los conjuntos interiores en la operación de enfriamiento pasen al estado de "Termo-desconexión". La "Señal de solicitud"

que tiene el "Nivel de solicitud 0" indica que el conjunto interior se ha convertido en el estado "termo-desconexión". El conjunto de operación 101 detiene la operación de enfriamiento después de recibir la "señal de solicitud" que tiene "nivel de solicitud 0" de todos los conjuntos interiores que se encienden para la operación de enfriamiento. De este modo, se puede garantizar además la comodidad del usuario para la operación de enfriamiento.

5 El conjunto de operación 101 adopta preferiblemente cualquiera de o una combinación de las condiciones mencionadas anteriormente para detener la operación de enfriamiento.

*Aumento de la energía de la operación de enfriamiento*

10 El conjunto de operación 101 está configurado preferiblemente para aumentar la energía de la operación de enfriamiento antes de comenzar la operación de calentamiento. A continuación se explican ejemplos preferibles para aumentar la energía.

15 Ejemplo 1: El conjunto de operación 101 está configurado preferiblemente para realizar, después de que se haya producido la solicitud de agua caliente y antes de que comience la operación de calentamiento, la operación de enfriamiento en todos los conjuntos interiores que ya están encendidos para la operación de enfriamiento en el punto de tiempo de la ocurrencia de la solicitud de agua caliente.

20 En esta aplicación, un "conjunto interior que se enciende para la operación de enfriamiento" es uno de un conjunto interior que se ha convertido en el estado de "Termo-desconexión" y un conjunto interior que está realizando la operación de enfriamiento. Un "conjunto interior en la operación de enfriamiento" significa lo mismo que un "conjunto interior que se enciende para la operación de enfriamiento".

25 Incluso si todos los conjuntos interiores en la operación de enfriamiento ya se han convertido en el estado de "Termo-desconexión" cuando se produjo la solicitud de agua caliente, los conjuntos interiores preferiblemente se ven obligados a realizar la operación de enfriamiento. Por lo tanto, la operación de enfriamiento se ve obligada a realizarse en el área de estado de termo-desconexión, y la energía de la operación de enfriamiento aumenta. Si uno de los conjuntos interiores en la operación de enfriamiento todavía está realizando la operación de enfriamiento mientras que los otros se han convertido en el estado de "Termo-desconexión" cuando se produjo la solicitud de agua caliente, los últimos conjuntos interiores se ven obligados a realizar la operación de enfriamiento.

30 Ejemplo 2: El conjunto de funcionamiento 101 está configurado preferiblemente para realizar la operación de enfriamiento en todos los conjuntos interiores 120a, 120b después de que se haya producido la solicitud de agua caliente y antes de que comience la operación de calentamiento.

35 Incluso si solo el conjunto interior 120a se enciende para la operación de enfriamiento y el conjunto interior 120b se apaga, no solo el conjunto interior 120a sino también el conjunto interior 120b se ven obligados a realizar la operación de enfriamiento. Como se mencionó anteriormente, si el conjunto interior 120a está encendido y ya se ha convertido en el estado de "Termo-desconexión", también se ve obligado a realizar la operación de enfriamiento. Por lo tanto, todos los conjuntos interiores en el sistema 10 se ven obligados a realizar la operación de enfriamiento, y la energía de la operación de enfriamiento aumenta. El conjunto interior 120b, que se apagó previamente en el momento de la solicitud de agua caliente, se ve obligado a realizar una operación de enfriamiento en el área correspondiente. En consecuencia, la conformidad del usuario puede garantizarse en cualquier área incluso después de que la operación de enfriamiento ya se haya detenido y la operación de calentamiento haya comenzado.

40 Ejemplo 3: El conjunto de operación 101 está configurado preferiblemente para indicar al conjunto compresor 105 que emita, durante la operación de enfriamiento y después de que se haya producido la solicitud de agua caliente, un comando para aumentar la frecuencia de rotación del mismo. El conjunto de operación 101 almacena preferiblemente un valor predeterminado para aumentar la cantidad de la frecuencia de rotación. El conjunto compresor 105 crea un comando basado en la instrucción del conjunto de operación 101 y emite el comando al controlador del motor del compresor 111.

45 Ejemplo 4: El conjunto de operación 101 está configurado preferiblemente para indicar al conjunto de termo-desconexión 106 que transmita, durante la operación de enfriamiento y después de que se haya producido la solicitud, un comando para reducir una temperatura de termo-desconexión de cada conjunto interior que realiza la operación de enfriamiento. La instrucción específica preferiblemente la cantidad de cambio en la temperatura de termo-desconexión según cada temperatura diana del conjunto interior correspondiente. Alternativamente, el conjunto de funcionamiento 101 reduce preferiblemente la temperatura de termo-desconexión en un valor predeterminado. Dicho valor predeterminado es preferiblemente mayor que otro valor predeterminado para establecer la temperatura de termo-desconexión durante una operación de enfriamiento normal que no sea una operación para aumentar la energía de la operación de enfriamiento tras la solicitud de agua caliente. Por ejemplo, el conjunto de operación 101 establece la temperatura de termo-desconexión a una temperatura dos grados inferior a la temperatura diana al aumentar la energía de la operación de enfriamiento tras la solicitud de agua caliente. De lo contrario, la temperatura de termo-desconexión se establece a una temperatura un grado inferior a la temperatura diana. El conjunto de termo-desconexión 106 transmite preferiblemente el comando a todos los conjuntos interiores que están realizando la

operación de enfriamiento.

Ejemplo 5: El conjunto de operación 101 está configurado preferiblemente para indicar al conjunto de ventilador 107 que transmita, durante la operación de enfriamiento y después de que se haya producido la solicitud, un comando para indicar una cantidad creciente de una frecuencia de rotación de cada conjunto interior que realiza la operación de enfriamiento. La instrucción específica preferiblemente la cantidad de aumento de la frecuencia de rotación según, por ejemplo, la temperatura exterior, un valor predeterminado de la cantidad de aumento, una diferencia entre una temperatura ambiente actual y una temperatura diana. El conjunto ventilador 107 crea el comando según la instrucción y transmite el comando a todos los conjuntos interiores que están realizando la operación de enfriamiento.

Ejemplo 6: El conjunto de operación 101 está configurado preferiblemente para indicar al conjunto de válvula 108 que transmita a todos los conjuntos interiores 120a que realizan la operación de enfriamiento, durante la operación de enfriamiento y después de que se haya producido la solicitud, un comando para disminuir un grado de apertura de cada válvula de expansión 122a. La instrucción específica preferiblemente el grado de apertura de cada válvula de expansión o una cantidad de cambio en el grado de apertura. El conjunto de válvula 108 crea el comando según la instrucción y transmite el comando a todos los conjuntos interiores que están realizando la operación de enfriamiento.

Ejemplo 7: El conjunto de operación 101 está configurado preferiblemente para indicar al conjunto de compresor 105 que cree y emita un comando al compresor 111 durante la operación de enfriamiento y después de que se haya producido la solicitud. La instrucción específica la cantidad de aumento de la frecuencia de rotación del compresor 111 en un valor predeterminado que es independiente de cada "nivel de solicitud" almacenado en la tabla de estado en la memoria 104. En otras palabras, incluso en el caso de que ninguno de los conjuntos interiores que se enciende para la operación de enfriamiento transmita un "nivel de solicitud" para aumentar la energía de la operación de enfriamiento, la frecuencia de rotación del compresor 111 aumenta. De este modo, la energía de la operación de enfriamiento se ve obligada a aumentar.

El conjunto de operación 101 puede realizar cualquiera o cualquier combinación de los ejemplos mencionados anteriormente para aumentar la energía de la operación de enfriamiento.

#### *Controlador interior 200*

La Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra las funciones del controlador interior 200 del conjunto interior 120a. La siguiente explicación es aplicable a otros conjuntos interiores. El controlador interior 200 tiene un conjunto de operación 201, un receptor 202, un conjunto de actualización 203, una memoria 204, un conjunto de solicitud 205, un conjunto ventilador 206 y un conjunto de válvula 207.

El conjunto de operación 201 controla la operación de calentamiento y la operación de enfriamiento mencionadas anteriormente.

El receptor 202 recibe comandos del controlador exterior 100. El receptor 202 recibe entradas desde el dispositivo de entrada (no mostrado) para controlar el conjunto interior 120a. El receptor 202 recibe una temperatura ambiente actual detectada por un sensor de temperatura 320.

El conjunto de actualización 203 actualiza una tabla de estado almacenada en la memoria 204 según los datos recibidos por el receptor 202. La Figura 5B muestra la tabla de estado almacenada en la memoria 204 del controlador interior 200. La tabla de estado almacena la temperatura de termo-desconexión además de los datos almacenados en la tabla de estado en la memoria 104 del controlador exterior 100. La explicación de los datos almacenados en el controlador exterior 100 es aplicable a los datos comunes almacenados en el controlador interior 200.

El conjunto de solicitud 205 crea la "señal de solicitud" según los datos almacenados en la tabla de estado. El conjunto de solicitud 205 transmite la "señal de solicitud" al controlador exterior 100 en el intervalo de tiempo predeterminado. La "señal de solicitud" incluye, como se explicó anteriormente, una identificación de un conjunto interior y preferiblemente el estado actual del conjunto interior.

El conjunto ventilador 206 emite una señal a un controlador del motor del ventilador interior 123a correspondiente para detener el motor según los datos recibidos por el receptor 202. Los datos recibidos son, por ejemplo, el comando enviado desde el controlador exterior 200 para detener un ventilador interior, y una entrada desde el dispositivo de entrada para cambiar el nivel de viento.

El conjunto de válvula 207 controla el grado de apertura de la válvula de expansión 122a según las instrucciones del conjunto operativo 201. Además, el conjunto de válvula 207 emite una señal a la válvula de expansión 122a correspondiente para cambiar el grado de apertura de la válvula de expansión 122a según los datos recibidos por el receptor 202. Los datos recibidos son, por ejemplo, el comando enviado desde el controlador exterior 200 para designar un grado abierto específico.

*Gráfico de tiempo*

La Figura 6 muestra un ejemplo preferible de un gráfico de tiempo para cambiar de una operación de enfriamiento a una operación de calentamiento activada por la solicitud de agua caliente. El modo de operación se conmuta de la operación de enfriamiento a la operación de calentamiento por la solicitud de agua caliente ocurrida en un tiempo  $t_0$  durante la operación de enfriamiento.

El conjunto de compresor 105 del controlador exterior 100 emite un primer comando (en lo sucesivo, un comando de parada del compresor) para detener el compresor 111 en un tiempo  $t_1$ , que es preferiblemente después de un tiempo desde el tiempo  $t_0$ . De este modo, el compresor 111 deja de funcionar y finaliza la operación de enfriamiento. El conjunto de compresor 105 emite además un segundo comando (en lo sucesivo, un comando de arranque del compresor) para accionar el compresor 111 en un tiempo  $t_2$  que es después de un corto período de tiempo  $P_w$  desde el tiempo  $t_1$ .

El conjunto de operación 101 del controlador exterior 100 emite un comando (en lo sucesivo, un comando de conmutación) para conmutar la válvula de conmutación 112 de la posición de operación de enfriamiento a la posición de operación de calentamiento. La válvula de conmutación 112 se conmuta después del tiempo  $t_1$  cuando el compresor 111 se detiene para la operación de enfriamiento y antes o a más tardar el tiempo  $t_2$  cuando el compresor 111 comienza a funcionar de nuevo. El comando de conmutación se emite preferiblemente de forma sustancialmente simultánea en el momento  $t_2$  cuando el compresor 111 comienza a funcionar de nuevo. De este modo, el circuito de refrigerante se conmuta al circuito de calentamiento al final del período de tiempo  $P_w$ .

El conjunto de ventilador 107 del controlador exterior 100 transmite un comando (en lo sucesivo, "comando de parada del ventilador") para detener un ventilador interior. El comando de parada del ventilador se transmite en el momento  $t_1$  como muy pronto y a más tardar en el momento  $t_2$  cuando el compresor 111 comienza a funcionar de nuevo. Preferiblemente, el comando de parada del ventilador se transmite de forma sustancialmente simultánea en el momento  $t_1$  cuando se emite el comando de parada del compresor. El comando de parada del ventilador se transmite a todos los conjuntos interiores que realizan la operación de enfriamiento. El conjunto ventilador 206 de cada conjunto interior emite una señal para detener el ventilador interior correspondiente en consecuencia.

De este modo, no sopla viento caliente durante la operación de calentamiento en un área donde se enciende un conjunto interior para la operación de enfriamiento.

#### *Flujo del procedimiento*

##### *Procedimiento principal del controlador exterior 100*

Las Figura 7A y 7B muestran un ejemplo del procedimiento principal realizado por el controlador exterior 100. El procedimiento principal se inicia cuando se enciende el conjunto exterior.

El controlador exterior 100 supervisa si el controlador de suministro de agua caliente solicita el suministro de agua caliente (etapa S1). En caso positivo, el procedimiento pasa a la etapa S2.

El controlador exterior 100 determina si el modo de operación actual es una operación de enfriamiento (etapa S2). En caso positivo, el procedimiento pasa a la etapa S3. Si no, el procedimiento pasa a la etapa S8 que se explicará más adelante.

El controlador exterior 100 determina si todos los conjuntos interiores en la operación de enfriamiento se han convertido en el estado de "Termo-desconexión" (etapa S3). Por lo tanto, se puede garantizar que la operación de calentamiento comience solo después de que la temperatura ambiente actual de cada área en la operación de enfriamiento haya alcanzado una temperatura diana. En caso afirmativo, el procedimiento pasa a la etapa S6 mencionada más adelante. Caso contrario, el procedimiento pasa a la etapa S4.

El controlador exterior 100 realiza un procedimiento de aumento en la etapa S4. El procedimiento de aumento aumenta la energía de la operación de enfriamiento que se está realizando actualmente. De este modo, cada área en la operación de enfriamiento se puede enfriar rápidamente antes de que comience la operación de calentamiento.

El controlador exterior 100 repite el procedimiento de aumento en la etapa S4 hasta que todos los conjuntos interiores en la operación de enfriamiento pasan al estado de "Termo-desconexión" (etapa S3), o hasta que pasa el período de tiempo predeterminado  $P_1$  desde la aparición de la solicitud de agua caliente (etapa S5). La etapa S5 puede garantizar el período de tiempo mínimo  $P_1$  para mantener la operación de enfriamiento en activo incluso después de la solicitud de agua caliente. En caso afirmativo, en cualquiera de las etapas S3 y S5, el procedimiento pasa a la etapa S6.

El controlador exterior 100 emite el comando de parada de compresor y detiene la rotación del motor del compresor 111 (etapa S6). De este modo, la operación de enfriamiento finaliza. Además, el controlador exterior 100 transmite el comando de parada del ventilador para detener una diversión interior a todos los conjuntos interiores que se encendieron para la operación de enfriamiento (etapa S6). De este modo, durante la operación de calentamiento

posterior, no sopla viento caliente fuera de los conjuntos interiores que se encendieron para la operación de enfriamiento.

5 El controlador exterior 100 determina si ha pasado un periodo de tiempo predeterminado  $P_w$  después de la salida del comando de parada del compresor (etapa S7). Una vez transcurrido el período de tiempo  $P_w$ , el procedimiento pasa a la etapa S8.

10 El controlador exterior 100 transmite un comando a todos los conjuntos interiores para mantener las válvulas de expansión correspondientes ligeramente abiertas (etapa S8). De este modo, una pequeña cantidad del refrigerante fluye a través de cada conjunto interior durante la operación de calentamiento que se realizará posteriormente. Por consiguiente, toda la cantidad de refrigerante circula en el circuito de refrigerante durante la operación de calentamiento sin estancamiento.

15 Después de que el período de tiempo  $P_w$  ha pasado desde el comando de parada del compresor, el controlador exterior 100 cambia la válvula de conmutación 112 a la posición de operación de calentamiento y comienza a accionar el motor del compresor 111 (etapa S9). De este modo, se inicia la operación de calentamiento. El suministro de agua caliente se realiza durante la operación de calentamiento, y el agua almacenada en el tanque de agua 133 se calienta.

20 El controlador exterior 100 determina si una diferencia entre cualquier temperatura diana y la temperatura exterior es mayor que un valor umbral predeterminado (etapa S10). Cuando la diferencia supera el valor umbral en cualquier área, es el momento de reanudar una operación de enfriamiento. En caso positivo, el procedimiento pasa a la etapa S11.

25 El controlador exterior 100 detiene la rotación del motor del compresor 111 (etapa S11). De este modo, finaliza la operación de calentamiento y el suministro de agua caliente.

El controlador exterior 100 cambia la válvula de conmutación 112 a la posición de operación de enfriamiento, y acciona el motor del compresor 111 para reanudar una operación de enfriamiento (etapa S12).

30 El controlador exterior 100 repite las etapas S1 a S12 mencionadas anteriormente hasta que el conjunto exterior se apaga (etapa S13).

35 El flujo del procedimiento anterior es un ejemplo y no se limita al mismo. Por ejemplo, en otra realización, la condición para detener la operación de enfriamiento puede ser una de o la combinación de las etapas S3 y S5.

En otra realización, se puede omitir el procedimiento de aumento en la etapa S4.

40 En cuanto a la condición para detener la operación de calentamiento, como alternativa a una etapa 10, se puede usar una diferencia entre cualquier temperatura ambiente actual y una temperatura diana correspondiente.

*Procedimiento de aumento del controlador exterior 100*

45 La Figura 8 muestra un ejemplo del flujo del procedimiento de aumento realizado durante el procedimiento principal en la Figura 7A, 7B por el controlador exterior 100. En la etapa S4 del procedimiento principal, el controlador exterior 100 realiza el procedimiento de aumento para aumentar la energía de la operación de enfriamiento que se está realizando actualmente después de la solicitud de agua caliente.

50 El controlador exterior 100 transmite un comando para reducir cada temperatura de termo-desconexión en cada conjunto interior que está realizando la operación de enfriamiento (etapa S41).

El controlador exterior 100 transmite una orden para aumentar la frecuencia de rotación del ventilador interior de cada conjunto interior que está realizando la operación de enfriamiento (etapa S42). De este modo, la cantidad de viento de cada conjunto interior aumenta.

55 El controlador exterior 100 transmite una orden para cerrar ligeramente la válvula de expansión de cada conjunto interior que está realizando la operación de enfriamiento (etapa S43). De este modo, se reduce la temperatura de evaporación de cada conjunto interior, lo que aumenta la energía de la operación de enfriamiento.

60 El controlador exterior 100 determina si uno cualquiera de los conjuntos interiores que están realizando la operación de enfriamiento solicita algún aumento de la operación de enfriamiento (etapa S44). La determinación se realiza según el "nivel de solicitud" de cada conjunto interior almacenado en la tabla de estado en la memoria 104. En caso afirmativo, el procedimiento pasa a la etapa S45. Caso contrario, el procedimiento pasa a la etapa S46.

65 El controlador exterior 100 aumenta la frecuencia de rotación del compresor 111 según el nivel de solicitud más alto en la tabla de estado en la memoria 104 (etapa S45).

El controlador exterior 100 aumenta la frecuencia de rotación del compresor 111 según la anchura de etapa predeterminada de aumento (etapa S46). Por lo tanto, la energía de la operación de enfriamiento aumenta incluso cuando ninguno de los conjuntos interiores en la operación de enfriamiento solicita un aumento de la energía de la operación de enfriamiento.

5 El orden de las etapas S41 a S46 no se limita al mencionado anteriormente. Se puede omitir una o más etapas entre las etapas S41 a S46.

*Procedimiento principal del controlador interior 200*

10 La Figura 9 muestra un ejemplo del procedimiento principal realizado por el controlador interior 200. El procedimiento principal interior se inicia cuando se enciende un conjunto interior.

15 El controlador interior 200 monitorea la operación actual transmitida desde el controlador exterior 100 en un intervalo de tiempo predeterminado (etapa S201). El procedimiento pasa a la etapa S202 tras la recepción del modo de funcionamiento actual.

20 El controlador interior 200 determina si la operación actual cambiará de una operación de enfriamiento a una operación de calentamiento (etapa S202). En caso positivo, el procedimiento pasa a la etapa S203. En caso negativo, el procedimiento vuelve a la etapa S201.

25 El controlador interior 200 aumenta la energía de la operación de enfriamiento que se ejecuta actualmente según un comando del controlador exterior 100 (etapa S203). Por ejemplo, el controlador interior 200 cambia según el comando una frecuencia de rotación del ventilador interior correspondiente, la temperatura de desconexión térmica y/o el grado de apertura de la válvula de expansión correspondiente.

30 El controlador interior 200 recibe el comando de parada de ventilador del controlador exterior 100 para detener un ventilador interior correspondiente. El controlador interior 200 detiene el ventilador interior correspondiente según el comando de parada del ventilador (etapa S204). De esta manera, durante la operación de calentamiento que se realizará posteriormente, no sale aire caliente del conjunto interior.

35 El controlador interior 200 recibe un comando del controlador exterior 100 y controla el grado de apertura de la válvula de expansión correspondiente según el comando (etapa S205). Por lo tanto, se puede garantizar que toda la cantidad de refrigerante pueda circular dentro del circuito de refrigerante durante la operación de calentamiento.

El controlador interior 200 repite los etapas 201 a 205 mencionados anteriormente hasta que el conjunto interior se apaga (etapa S206).

40 En el procedimiento principal del controlador interior 200 mencionado anteriormente, la etapa 203 puede omitirse en el caso de que el procedimiento principal del controlador exterior 100 no realice el procedimiento de aumento.

*Modificaciones*

45 Lo siguiente son otras realizaciones preferidas de la invención según el sistema de la presente invención.

*Primera modificación*

50 La Figura 10 muestra un sistema 10' según una modificación del sistema 10 en la realización anterior. El sistema 10' es diferente del sistema 10 en que cada válvula de expansión correspondiente a cada conjunto interior o un conjunto de suministro de agua caliente está dispuesta en un conjunto exterior. En las Figuras 1 y 10, los componentes con los mismos signos de referencia en los sistemas 10, 10' tienen la misma función o una función correspondiente. Por consiguiente, solo se explicará a continuación la diferencia entre los sistemas 10, 10'. Se puede hacer referencia a los componentes y/o funciones comunes entre los sistemas 10, 10' en la explicación sobre el sistema 10 anterior.

55 El sistema 10' en la Figura 10 tiene un conjunto exterior 110', al menos un conjunto interior 120a', 120b' y un conjunto de suministro de agua caliente 130', que están conectados entre sí. Cada conjunto en el sistema 10' está conectado entre sí de la misma manera que la conexión en el sistema 10.

60 El conjunto exterior 110' tiene válvulas de expansión 122a, 122b, 132 que están dispuestas para cada uno de los conjuntos interiores 120a', 120b' y el conjunto de suministro de agua caliente 130', respectivamente. La estructura de cada válvula de expansión 122a, 122b, 132 es la misma que la válvula de expansión en el sistema 10. Las conexiones entre cada válvula de expansión 122a, 122b, 132 y otros componentes en el sistema 10' son las mismas que la válvula de expansión en el sistema 10.

65 El conjunto exterior 110' tiene un controlador exterior 100'. El controlador exterior 100' tiene la misma función que el controlador exterior 100 en el sistema 10, y además tiene la función de controlar el grado de apertura de cada una de

las válvulas de expansión 122a, 122b, 132.

5 Cada conjunto interior 120a', 120b' tiene un controlador interior 200'. El controlador interior 200' tiene la misma función que el controlador interior 200 en el sistema 10 que no sea la función para controlar una válvula de expansión correspondiente.

10 El conjunto de suministro de agua caliente 130 tiene un controlador de suministro de agua caliente 300'. El controlador de suministro de agua caliente 300' tiene la misma función que el controlador de suministro de agua caliente 300 en el sistema 10 que no sea la función para controlar una válvula de expansión correspondiente.

*Segunda modificación*

15 Las funciones del controlador exterior 100, 100', cada controlador interior 200, 200' y el controlador de suministro de agua caliente 300 pueden distribuirse entre ellos de manera diferente a los sistemas 10, 10' mencionados anteriormente. Por ejemplo, una parte de los controles realizados por el controlador interior 200, 200' puede ser realizada alternativamente por el controlador exterior correspondiente 100, 100', y viceversa. El control de cualquier componente en los sistemas 10, 10' se puede cambiar entre el controlador exterior 100, 100' y el controlador interior 200, 200' según una condición predeterminada.

20 Por ejemplo, el controlador exterior 100, 100' puede generar un comando para controlar las válvulas de expansión 122a, 122b, 132 y transmitir el comando directamente a las válvulas de expansión 122a, 122b, 132. Del mismo modo, el controlador exterior 100, 100' puede generar un comando para controlar los ventiladores interiores 123a, 123b y transmitir el comando directamente a los ventiladores interiores 123a, 123b. Es preferible controlar las válvulas de expansión 122a, 122b, 132 y los ventiladores interiores 123a, 123b mediante el controlador exterior 100, 100' después de la solicitud de agua caliente durante la operación de enfriamiento y hasta el final de la operación de calentamiento posterior.

30 Es preferible además que las válvulas de expansión 122a, 122b, 132 y los ventiladores interiores 123a, 123b se controlen independientemente por el controlador interior 200 correspondiente o el controlador de suministro de agua caliente 300 cuando un período de funcionamiento normal. Un período de funcionamiento normal es distinto del período "después de la solicitud de agua caliente durante una operación de enfriamiento y hasta el final de la operación de calentamiento realizada posteriormente después de la operación de enfriamiento".

35 Si bien solo se han elegido realizaciones seleccionadas para ilustrar la presente invención, será evidente para los expertos en la materia a partir de esta descripción que se pueden realizar diversos cambios y modificaciones en la presente sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, a menos que se indique específicamente lo contrario, el tamaño, la forma, la ubicación o la orientación de los diversos componentes se pueden cambiar según sea necesario y/o deseado, siempre que los cambios no afecten sustancialmente su función prevista. A menos que se indique específicamente lo contrario, los componentes que se muestran directamente conectados o en contacto entre sí pueden tener estructuras intermedias dispuestas entre ellos siempre que los cambios no afecten sustancialmente su función prevista. Las funciones de un elemento pueden ser realizadas por dos, y viceversa, a menos que se indique específicamente lo contrario. Las estructuras y funciones de una realización pueden adoptarse en otra realización. No es necesario que todas las ventajas estén presentes en una realización particular al mismo tiempo. Por lo tanto, las descripciones anteriores de las realizaciones según la presente invención se proporcionan solo con fines ilustrativos.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente y configurado para realizar selectivamente una operación de enfriamiento y una operación de calentamiento, que comprende:

un conjunto exterior (110) que tiene un compresor (111), un intercambiador de calor exterior (113), una válvula de conmutación (112), un acumulador (114) y un ventilador exterior (115);

una pluralidad de conjuntos (120a, 120b) interiores, cada uno de los cuales está conectado al conjunto (110) exterior e incluye un intercambiador (121a, 121b) de calor interior;

un conjunto de suministro de agua caliente (130) conectado al conjunto exterior (110) para disponerse en paralelo a la pluralidad de conjuntos interiores (120a, 120b) y que incluye un intercambiador de calor de agua refrigerante (131); y

un controlador (100) configurado para supervisar una solicitud de suministro de agua caliente desde el conjunto (130) de suministro de agua caliente;

donde

el conjunto exterior (110), los conjuntos interiores (120a, 120b) y el conjunto de suministro de agua caliente (130) están conectados por un tubo principal de gas (101) y un tubo principal de líquido (102);

durante la operación de calentamiento, el conjunto exterior (110) forma un circuito de refrigerante para el calentamiento donde el intercambiador de calentamiento exterior (113), la válvula de conmutación (112), el acumulador (114),

el compresor (111) y la válvula de conmutación (112) están conectados secuencialmente en este orden desde el lado del tubo principal de líquido (102) hacia el tubo principal de gas (101);

durante la operación de enfriamiento, el conjunto exterior (110) forma un circuito de refrigerante para enfriamiento donde la válvula de conmutación (112), el acumulador (114),

el compresor (111), la válvula de conmutación (112) y el intercambiador de calentamiento exterior (113) están conectados secuencialmente en este orden desde el lado del tubo principal de gas (101) hacia el tubo principal de líquido (102); y

el conjunto de suministro de agua caliente (130) tiene la función de transferir energía de calentamiento o energía de enfriamiento desde el conjunto exterior (110) al agua para realizar la operación de calentamiento o la operación de enfriamiento en la misma;

**caracterizado por que**

el controlador (100) está configurado además para continuar una operación de enfriamiento después de que se haya producido dicha solicitud y hasta que se cumpla una condición predeterminada donde se ha producido la solicitud de suministro de agua caliente durante dicha operación de enfriamiento en al menos uno de la pluralidad de conjuntos interiores (120a, 120b), y luego para iniciar una operación de calentamiento.

2. El sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según la reivindicación 1, en donde el controlador (100) está configurado además para continuar dicha operación de enfriamiento durante un período de tiempo predeterminado (P1) después de que se haya producido dicha solicitud, y luego determinar que se cumple la condición predeterminada.

3. El sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según la reivindicación 1 ó 2, en donde el controlador (100) está configurado para continuar dicha operación de enfriamiento hasta la recepción de una señal desde cada uno de la pluralidad de conjuntos interiores (120a, 120b) en dicha operación de enfriamiento, y luego determinar que se cumple la condición predeterminada, indicando la señal que una temperatura ambiente real ha alcanzado una temperatura diana de un conjunto interior correspondiente.

4. El sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el controlador (100) está configurado además para aumentar la energía de dicha operación de enfriamiento después de que se haya producido dicha solicitud.

5. El sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el controlador (100) está configurado para realizar, después de que se haya producido dicha solicitud y antes de que comience dicha operación de calentamiento, dicha operación de enfriamiento en todos de un o más conjuntos interiores que se encienden para dicha operación de enfriamiento.

6. El sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el controlador (100) está configurado para realizar dicha operación de enfriamiento en todos los múltiples conjuntos interiores (120a, 120b) después de que se haya producido dicha solicitud y antes de que comience dicha operación de calentamiento.

7. El sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde

el controlador (100) está configurado para transmitir, durante dicha operación de enfriamiento y después de que se haya producido dicha solicitud, una señal al compresor (111) para aumentar su frecuencia.

5 8. El sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el controlador (100) está configurado para reducir, durante dicha operación de enfriamiento y después de que se haya producido dicha solicitud, una temperatura de termo-desconexión de cada conjunto interior en dicha operación de enfriamiento, donde cada conjunto interior está configurado para dejar de realizar una operación de enfriamiento donde una temperatura ambiente actual ha alcanzado la temperatura de termo-desconexión.

10 9. El sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el controlador (100) está configurado para transmitir, durante dicha operación de enfriamiento y después de que se haya producido dicha solicitud, una señal para aumentar la frecuencia de un ventilador de cada conjunto interior en dicha operación de enfriamiento.

15 10. El sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el controlador (100) está configurado para bajar, durante dicha operación de enfriamiento y después de que se haya producido dicha solicitud, una temperatura de evaporación de cada conjunto interior en dicha operación de enfriamiento.

20 11. El sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según la reivindicación 10, que comprende además una pluralidad de válvulas de expansión (122a, 122b, 132), cada una de las cuales está dispuesta para el conjunto de suministro de agua caliente (130) y cada uno de la pluralidad de conjuntos interiores (120a, 120b) y que está configurado para controlar la cantidad de refrigerante suministrado al conjunto correspondiente; en donde el controlador (100) está configurado para transmitir a cada válvula de expansión correspondiente a cada conjunto interior que realiza dicha operación de enfriamiento, durante dicha operación de enfriamiento y después de que se haya producido dicha solicitud, una señal para disminuir un grado de apertura de cada válvula de expansión.

25 12. El sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde cada uno de la pluralidad de conjuntos interiores (120a, 120b) está configurado para transmitir al controlador (100) una señal de nivel de solicitud que indica un cambio requerido en la energía de una operación de enfriamiento.

30 13. El sistema (10) para acondicionamiento de aire y suministro de agua caliente según la reivindicación 12, en donde el controlador (100) está configurado para aumentar, durante dicha operación de enfriamiento y después de que se haya producido dicha solicitud, la frecuencia del compresor (111) donde ninguno de uno o más conjuntos interiores en dicha operación de enfriamiento transmite una señal de nivel de solicitud que indica un aumento de energía de dicha operación de enfriamiento.



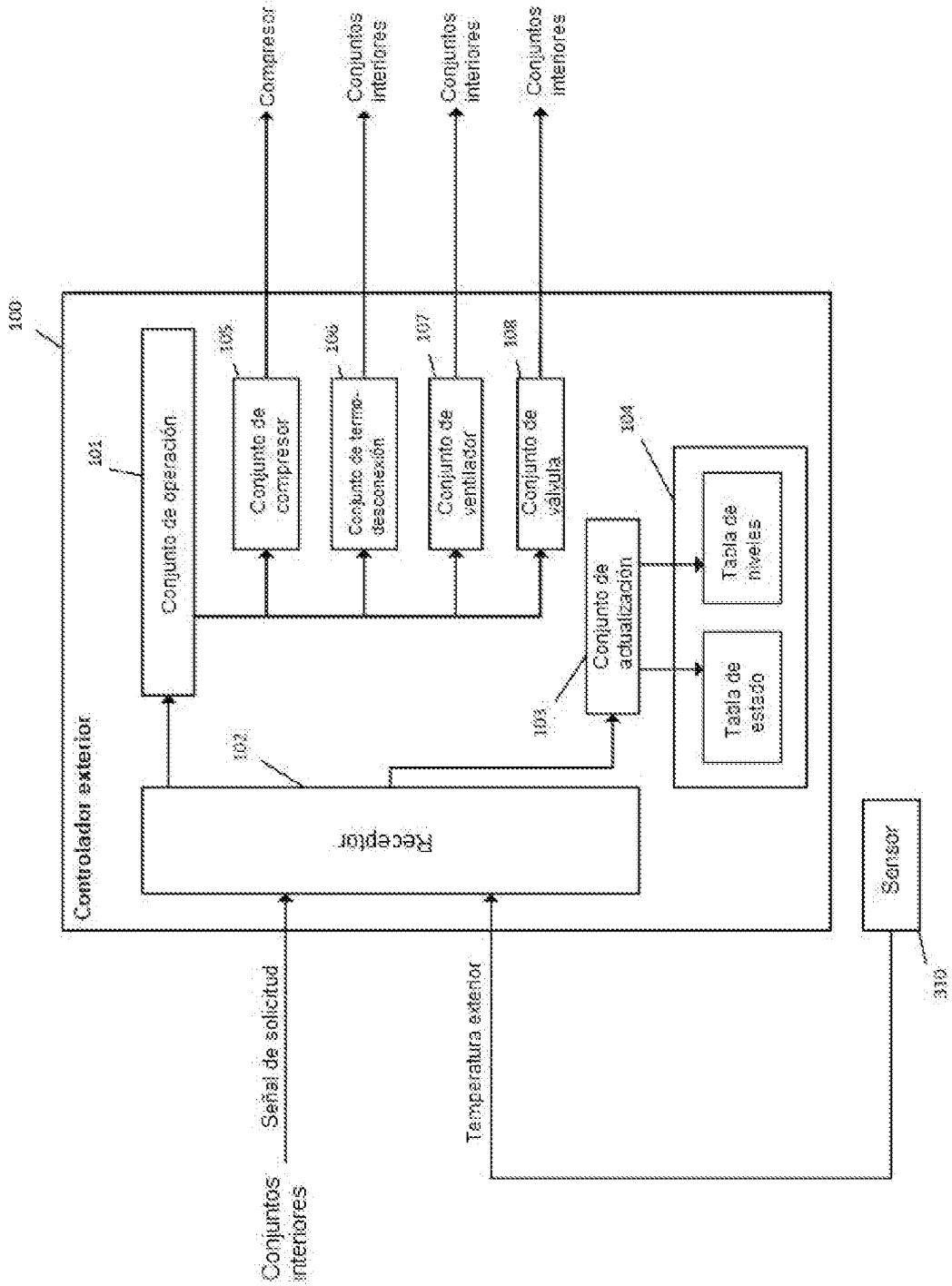


FIG. 2

Tabla de niveles

Nivel de solicitud	Ancho de etapa para cambiar la frecuencia
0	0
1	-3
2	-2
3	-1
4	+1
5	+2
6	+3

FIG. 3

Tabla de estado (conjunto exterior)

Área	Nivel de solicitud	Estado de operación	Temperatura diana	Viento	Temperatura actual
1	0	ENCENDIDO: Enfriamiento	Ttg1	Alto	Tc1
2	1	ENCENDIDO: Enfriamiento	Ttg2	Medio	Tc2
3	2	ENCENDIDO: Enfriamiento	Ttg3	Bajo	Tc3
4		APAGADO			
5		APAGADO			

FIG. 4A

Tabla de estado (conjunto interior)

Área	Nivel de solicitud	Estado de operación	Temperatura diana	Viento	Temperatura actual	Temperatura de termo-desconexión
1	0	ENCENDIDO: Enfriamiento	Tt1	Alto	Tc1	Toff1

FIG. 4B

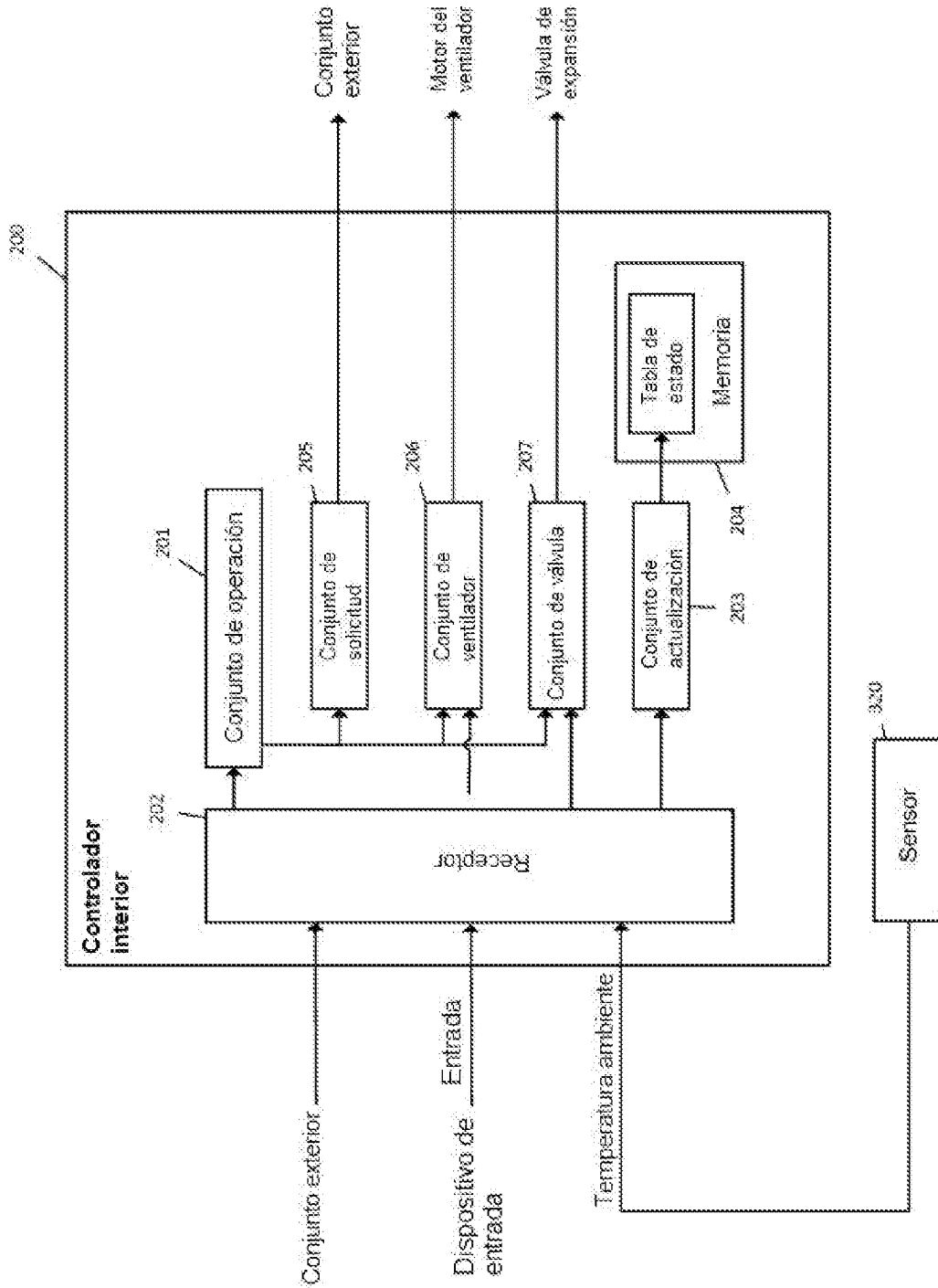


FIG. 5

Gráfico de tiempo para operaciones de conmutación

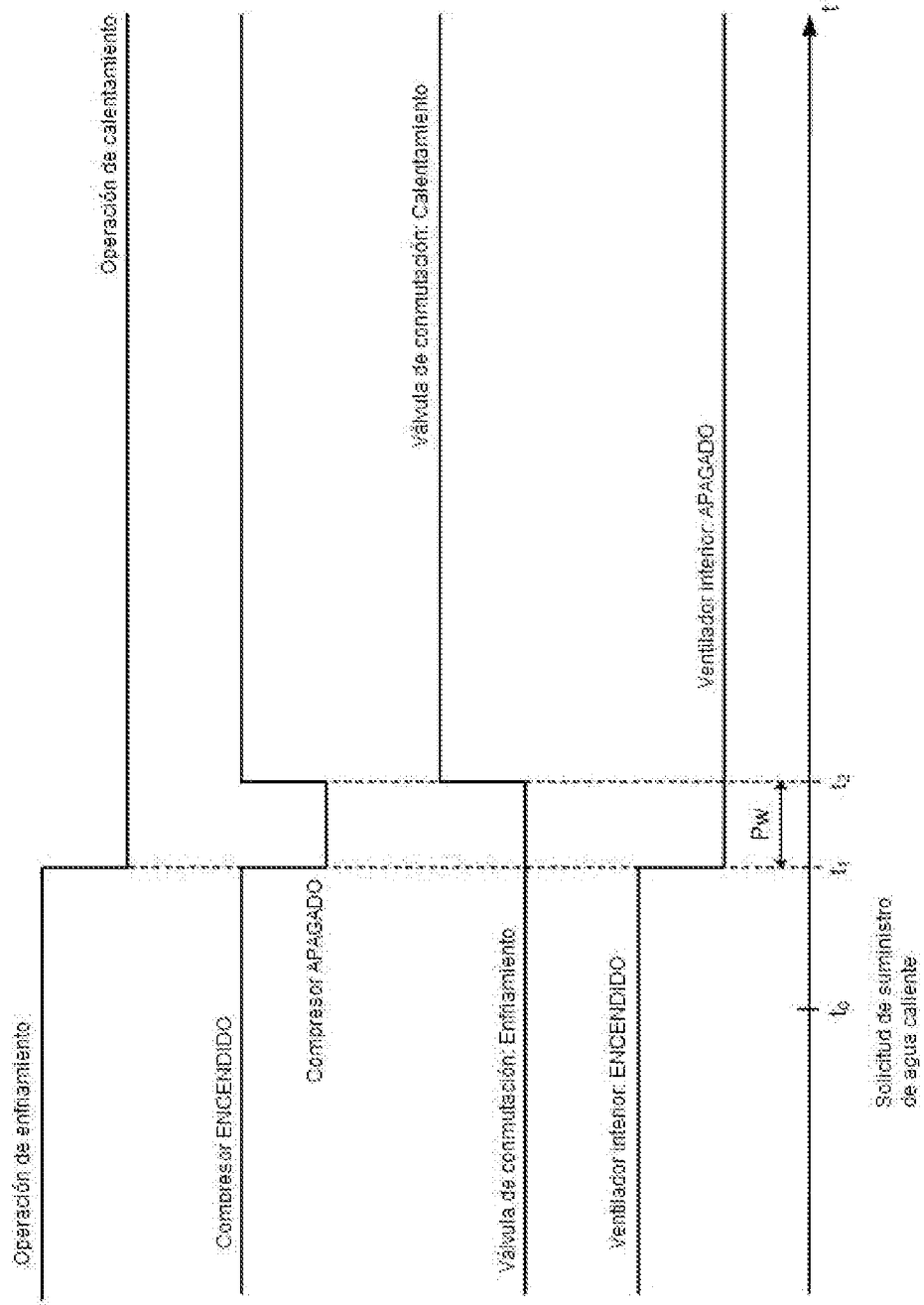


FIG. 6

Procedimiento principal del controlador exterior

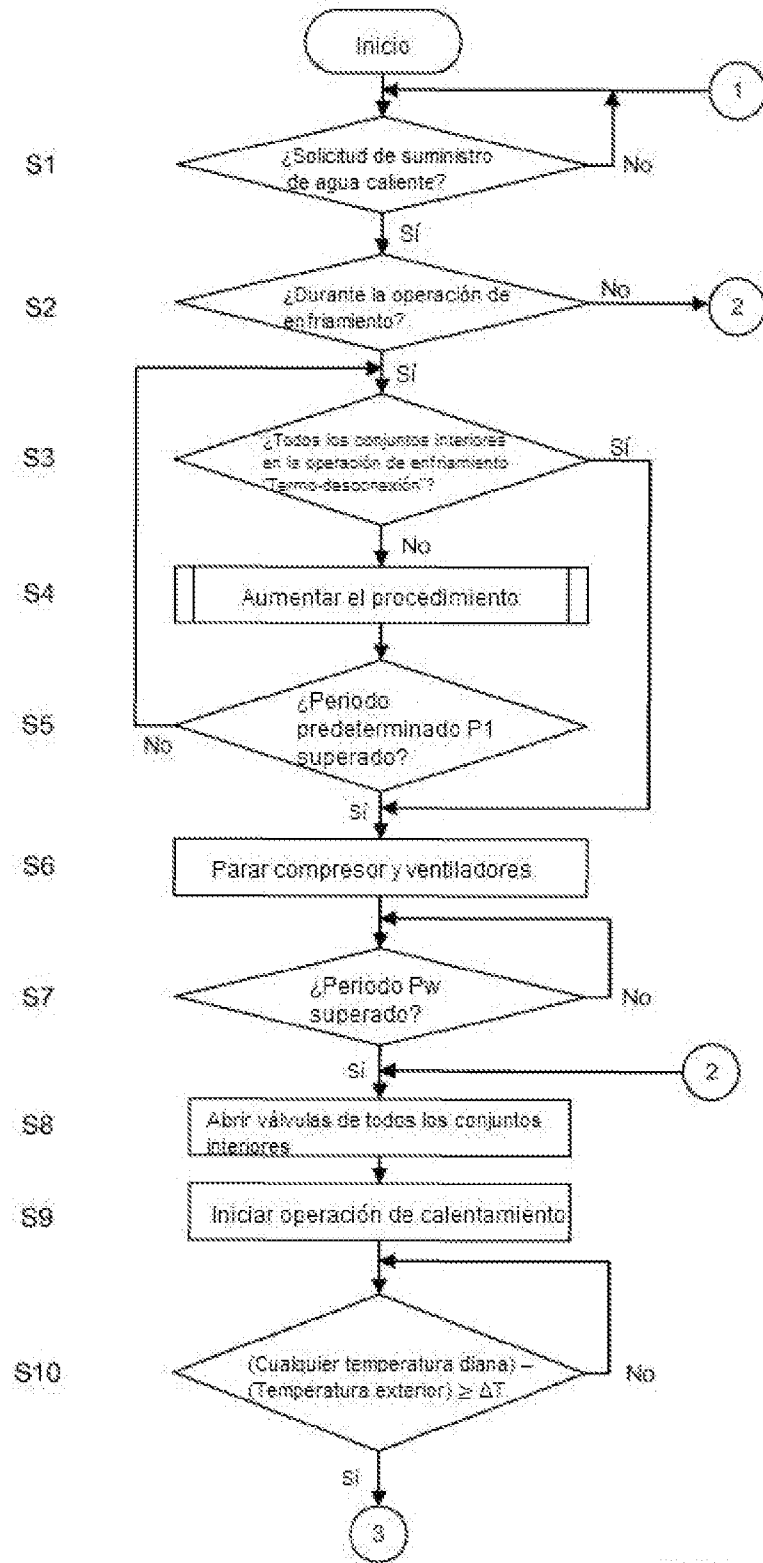


FIG. 7A

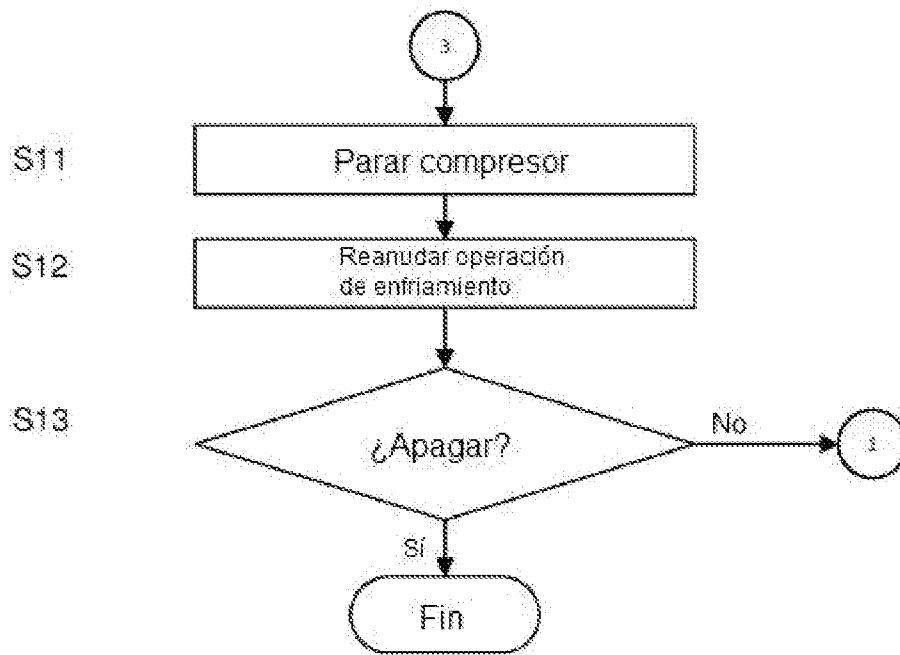


FIG. 7B

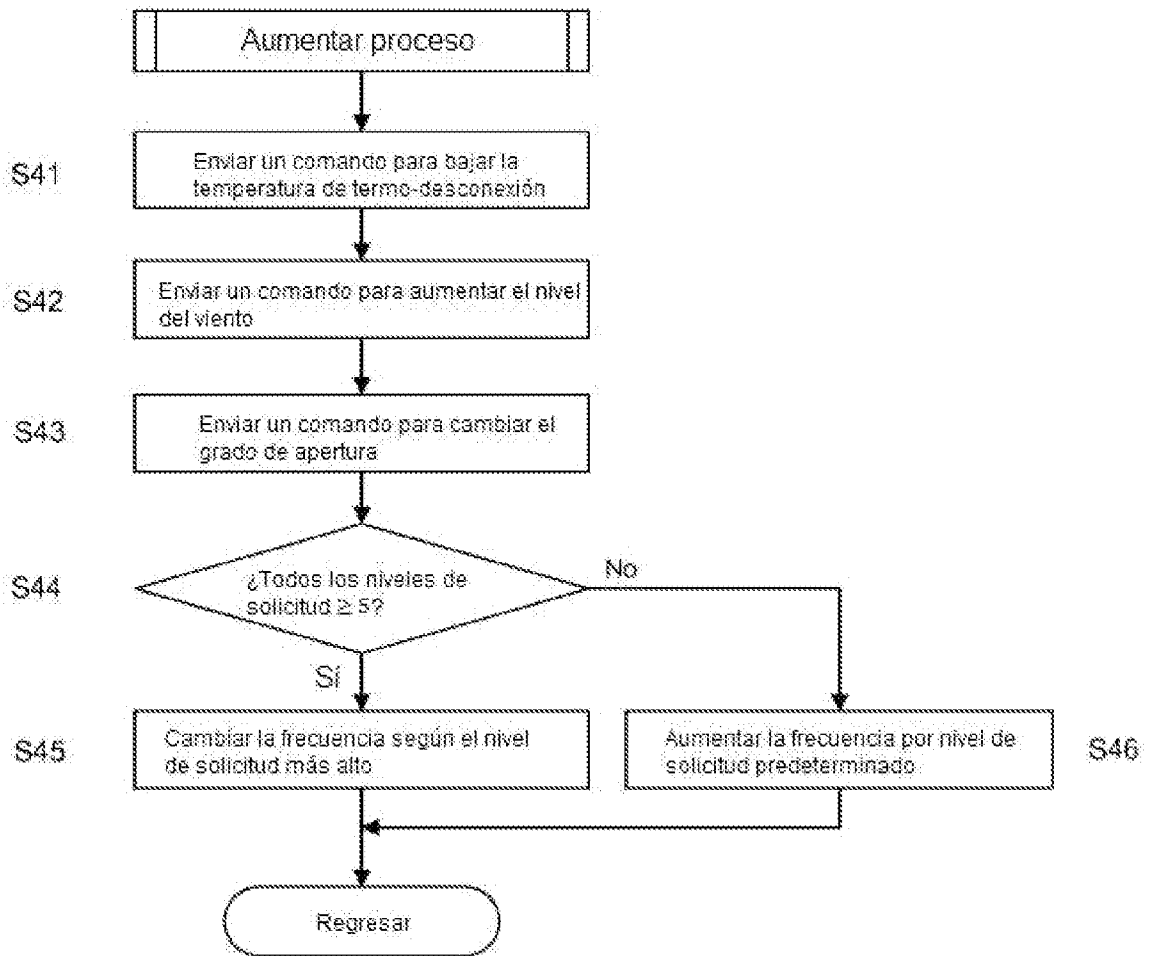


FIG. 8

Procedimiento principal del controlador interior

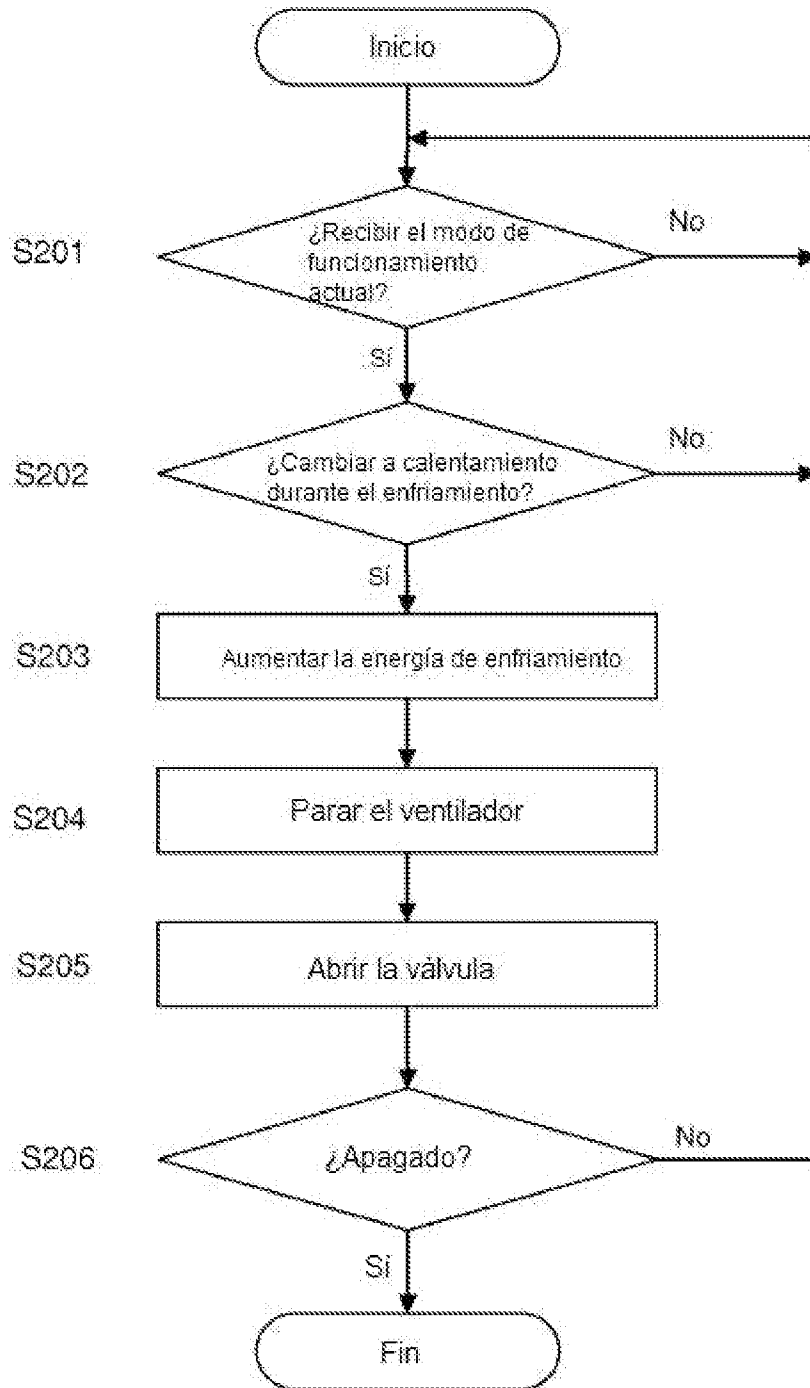


FIG. 9

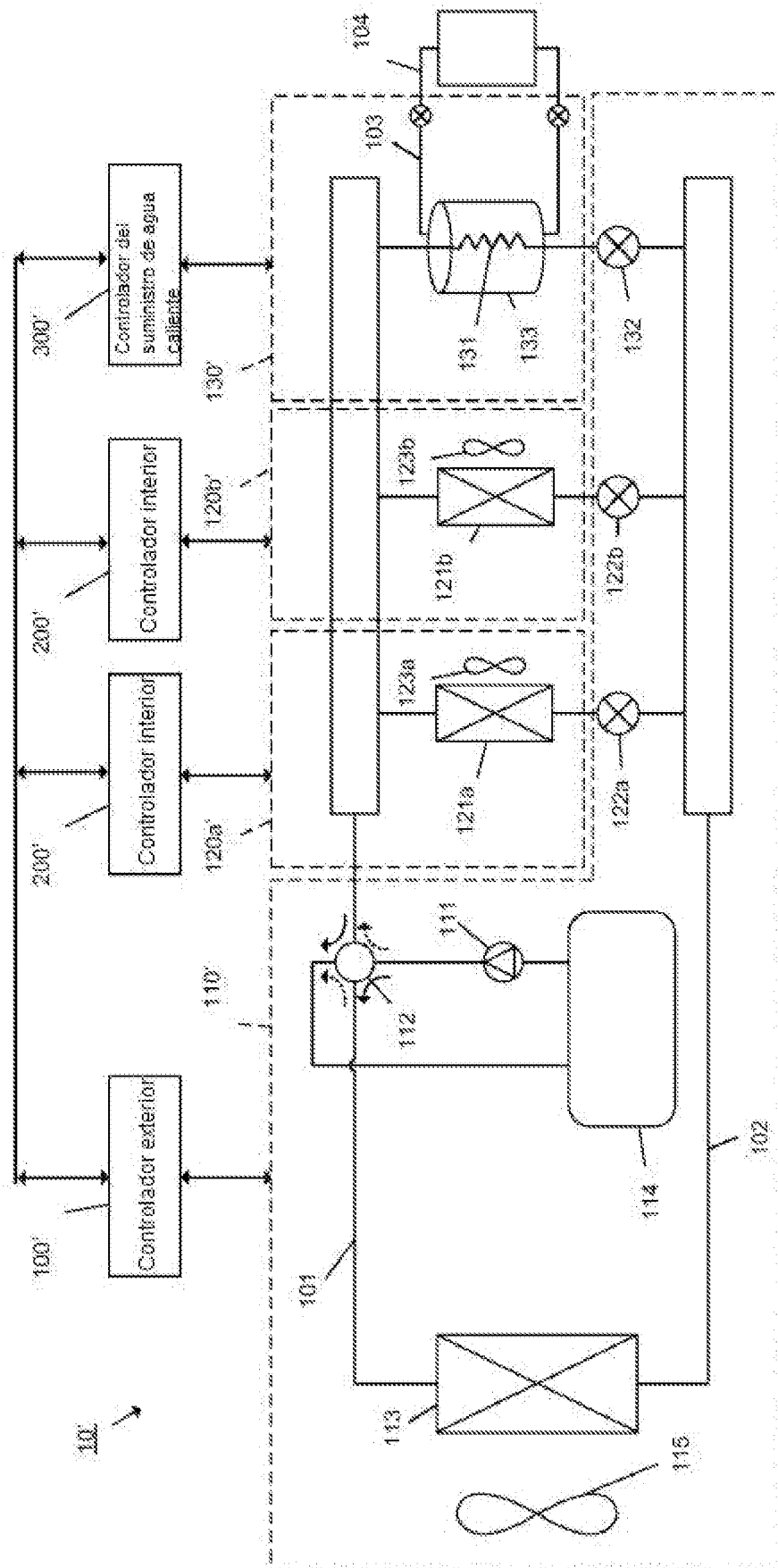


FIG. 10