

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 141**

51 Int. Cl.:

F24F 11/83 (2008.01)

F24F 11/62 (2008.01)

F24F 11/46 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2012 E 12169458 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 2543934**

54 Título: **Aparato de aire acondicionado**

30 Prioridad:

06.07.2011 JP 2011150035

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

22.09.2020

73 Titular/es:

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

INUI, KUNIHIRO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 784 141 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

Aparato de aire acondicionado

[Campo técnico]

5 La presente descripción se refiere a un aparato de aire acondicionado, en particular, un aparato de aire acondicionado que acondiciona individualmente una pluralidad de espacios a enfriar.

[Antecedentes de la técnica]

10 Como método para reducir el consumo de energía durante el uso de un aparato de aire acondicionado, pueden considerarse métodos tales como, cuando el usuario sale de una sala, el usuario manipula el control remoto y detiene el funcionamiento o cambia la configuración de temperatura para reducir la carga del aire acondicionado. Además de este método, se ha propuesto un aparato de aire acondicionado provisto con un sensor de detección humana que detecta la presencia o ausencia de personas en la sala (véase, por ejemplo, el documento de patente 1).

15 La técnica descrita en el documento de patente 1 incluye una pluralidad de unidades de aire acondicionado en las que cuando un sensor de detección humana detecta la ausencia de personas, la configuración de temperatura de la unidad de aire acondicionado correspondiente a la sala vacía se cambia automáticamente de modo que la carga de aire acondicionado se reduce.

20 La solicitud de patente JP 2010 243090 A describe un sistema de aire acondicionado que comprende una unidad interior y una pluralidad de unidades interiores en comunicación con terminales de medición inalámbricos que incluyen sensores de temperatura. El sistema puede comprender además sensores de humanos para detectar la ubicación de personas en la sala. La solicitud de patente EP 1 571 405 A2 describe un método de control para una bomba de calor múltiple que tiene múltiples unidades interiores. Según el método, las válvulas de expansión se abren en un grado mayor que un grado de apertura estándar si la temperatura de salida de los compresores es mayor que la temperatura preestablecida y si una de las unidades interiores funciona en modo de calentamiento.

[Lista de citas]

[Bibliografía de patentes]

25 Documento de patente 1: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N.º 11-132530 (véanse, por ejemplo, las figuras 1 y 2)

[Compendio de la invención]

[Problema técnico]

30 En el método en el que el propio usuario detiene el funcionamiento o cambia la configuración de temperatura, existe la posibilidad de que el usuario se olvide de manipular u opere mal el conmutador, junto con el problema de que la conmutación en sí misma es molesta. Es decir, la usabilidad del usuario se ve obstaculizada por este método para reducir el consumo de energía.

35 El método descrito en el documento de patente 1 reduce el consumo de energía durante el uso al cambiar automáticamente la configuración de temperatura de la sala en la que no está el usuario para reducir la carga del aire acondicionado. Sin embargo, la técnica descrita en el documento de patente 1 no ha considerado la distribución de refrigerante a cada unidad de aire acondicionado según el número de personas en cada sala. Por lo tanto, dependiendo del número de personas en la sala, existe la posibilidad de que el funcionamiento del compresor no sea, en proporción al número de personas, altamente eficiente.

40 Además, dado que la técnica descrita en el documento de patente 1 no distribuye el refrigerante según el número de personas en cada sala, existe la posibilidad de que, incluso cuando la temperatura de las salas sea la misma, el grado de efectividad del acondicionamiento difiera, disminuyendo así la comodidad del usuario.

Es decir, la técnica descrita en el documento de patente 1 no puede lograr la reducción del consumo de energía con alta eficiencia al tiempo que mejora la comodidad del usuario.

45 La presente descripción se ha realizado para resolver el problema anterior, y un objeto principal es proporcionar un aparato de aire acondicionado que logre la reducción del consumo de energía con alta eficiencia al tiempo que mejora la comodidad del usuario.

[Solución al problema]

La reivindicación 1 define un aparato de aire acondicionado según la presente invención. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de la invención.

[Efectos ventajosos de la invención]

5 El aparato de aire acondicionado según la presente descripción es capaz de distribuir de manera apropiada el refrigerante que se suministra a una pluralidad de intercambiadores de calor de uso secundario según el número de personas en cada sala, y es capaz de lograr la reducción del consumo de energía con alta eficiencia mientras mejora la comodidad del usuario.

[Breve descripción de los dibujos]

[Figura 1] La figura 1 es un diagrama de ejemplo que ilustra una configuración de circuito de refrigerante de un aparato de aire acondicionado según la Realización 1 de la descripción.

10 [Figura 2] La figura 2 es un diagrama de ejemplo de una configuración del sistema del aparato de aire acondicionado ilustrado en la figura 1.

[Figura 3] La figura 3 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra un control de distribución de refrigerante del aparato de aire acondicionado según la Realización 1.

[Figura 4] La figura 4 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra un control de cambio de configuración de temperatura del aparato de aire acondicionado según la Realización 1.

15 [Figura 5] La figura 5 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra un control de apagado/encendido del aparato de aire acondicionado según la Realización 1.

[Figura 6] La figura 6 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra un control de distribución de refrigerante de un aparato de aire acondicionado según la Realización 2.

20 [Figura 7] La figura 7 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra un control de cambio de configuración de temperatura del aparato de aire acondicionado según la Realización 2.

[Figura 8] La figura 8 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra un control de apagado/encendido del aparato de aire acondicionado según la Realización 2.

[Descripción de las realizaciones]

La realización de la invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos.

25 Realización 1

La figura 1 es un diagrama de ejemplo que ilustra una configuración de circuito de refrigerante del aparato 100 de aire acondicionado según la Realización 1 de la descripción. La figura 2 es un diagrama de ejemplo de una configuración de sistema del aparato 100 de aire acondicionado ilustrado en la figura 1.

30 El aparato 100 de aire acondicionado se modifica de modo que la cantidad distribuida de refrigerante suministrada a cada unidad 30 interior se controle según el número de personas en el espacio acondicionado.

El aparato 100 de aire acondicionado incluye una unidad 11 exterior y una pluralidad de unidades 30 interiores, que están conectadas por tuberías de refrigerante.

35 La unidad 11 exterior incluye, como se muestra en la figura 1, un compresor 1 que comprime y transporta refrigerante, una válvula 2 de cuatro vías que conmuta conductos, un intercambiador 3 de calor exterior que funciona como un condensador durante la operación de enfriamiento y funciona como un evaporador durante la operación de calentamiento, una válvula 4 de expansión electrónica principal y una pluralidad de válvulas 5 de expansión electrónica para cada sala que descomprimen el refrigerante, un sensor 7 de temperatura que detecta una temperatura del refrigerante descargado desde el compresor 1 y una unidad 50 de control exterior que controla los grados de apertura de las válvulas 5 de expansión electrónica para cada sala.

40 Las unidades 30 interiores incluyen, como se muestra en la figura 1, intercambiadores 12 de calor interiores que funcionan como evaporadores durante la operación de enfriamiento y funcionan como condensadores durante la operación de calentamiento. Además, cada unidad 30 interior incluye, como se muestra en la figura 2, un sensor 8 de detección humana que detecta la existencia/ausencia de personas en el espacio acondicionado, medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento que reciben una configuración de un usuario y una unidad 9 de control interior que está conectada a la unidad 50 de control exterior.

45 Hay que tener en cuenta que el espacio acondicionado mencionado anteriormente corresponde a una sala, un almacén y similares, pero en la Realización 1, se supone que es una sala, y en la figura 4, se indica como "sala a" hasta "sala n". Además, correspondientes a la sala a hasta la sala n, cada sensor 8 de detección humana, la unidad 9 de control interior y los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento también están unidos con "a" hasta "n".

5 El compresor 1 succiona el refrigerante, comprime el refrigerante a un estado de alta presión y alta temperatura, y transporta el refrigerante al circuito de refrigerante. El lado de descarga del compresor 1 está conectado a la válvula 2 de cuatro vías, y el lado de succión del mismo está conectado al intercambiador 3 de calor exterior o a los intercambiadores 12 de calor interior. Hay que tener en cuenta que como el compresor 1 se puede emplear preferiblemente un compresor en el que su velocidad de giro está controlada por un inversor o similar.

10 La válvula 2 de cuatro vías conecta el lado de descarga del compresor 1 a los intercambiadores 12 de calor interiores, así como conecta el lado de succión del compresor 1 al intercambiador 3 de calor exterior durante la operación de calentamiento y conecta el lado de descarga del compresor 1 al intercambiador 3 de calor exterior, así como conecta el lado de succión del compresor 1 a los intercambiadores 12 de calor interiores durante la operación de enfriamiento. Hay que tener en cuenta que, aunque en la figura 1, se muestra un aparato de aire acondicionado en el que los conductos son conmutados por una válvula 2 de cuatro vías, no se limita a esto, puede emplearse, por ejemplo una válvula de dos vías o una válvula de tres vías o similares configuradas en combinación para poder conmutar conductos.

15 El intercambiador 3 de calor exterior funciona como un condensador (radiador) durante la operación de enfriamiento y funciona como un evaporador durante la operación de calentamiento. Además, el intercambiador 3 de calor exterior intercambia calor con aire que se lleva a la unidad 11 exterior con un ventilador (no mostrado) y refrigerante, condensa y licúa el refrigerante durante la operación de enfriamiento, y evapora y gasifica el refrigerante durante la operación de calentamiento. Un lado de este intercambiador 3 de calor exterior está conectado a las válvulas 5 de expansión electrónica para cada sala y el otro lado está conectado a la válvula 2 de cuatro vías. El intercambiador 3 de calor exterior puede incluir, por ejemplo, una placa de aleta y un intercambiador de calor de tubo que es capaz de intercambiar calor entre el refrigerante que fluye en las tuberías de refrigerante y el aire que pasa a través de las aletas.

20

25 La válvula 4 de expansión electrónica principal y la pluralidad de válvulas 5 de expansión electrónica para cada sala descomprimen y expanden el refrigerante. Un lado de la válvula 4 de expansión electrónica principal está conectado al intercambiador 3 de calor exterior y el otro lado está conectado a las válvulas 5 de expansión electrónica para cada sala. El grado de apertura de la válvula 4 de expansión electrónica principal se controla para que sea proporcional a la cantidad circulante del refrigerante. Es decir, cuando la cantidad circulante del refrigerante aumenta, el grado de apertura aumenta, y cuando la cantidad circulante disminuye, el grado de apertura disminuye.

30 Cada válvula 5 de expansión electrónica para cada sala está conectada al intercambiador 12 de calor interior correspondiente en un lado y está conectada a la válvula 4 de expansión electrónica principal en el otro lado. Aquí, el número de válvulas 5 de expansión electrónicas para cada sala se configura de manera que corresponda con el número de unidades 30 interiores. Las válvulas 5 de expansión electrónicas para cada sala se controlan de modo que la temperatura del refrigerante gaseoso descargado desde el compresor 1 o la temperatura de la porción superior del compresor 1 detectada por el sensor 7 de temperatura está dentro de un intervalo predeterminado.

35 Hay que tener en cuenta que la configuración puede ser tal que la válvula 4 de expansión electrónica principal no se proporciona al tener las válvulas 5 de expansión electrónica para cada sala que incluyan la función de la válvula 4 de expansión electrónica principal. Sin embargo, en la descripción de la Realización 1, se describe de tal manera que se proporciona la válvula 4 de expansión electrónica principal.

40 El sensor 7 de temperatura detecta la temperatura del refrigerante que se descarga desde el compresor 1. El sensor 7 de temperatura también está conectado a la unidad 50 de control exterior. Este sensor 7 de temperatura está constituido preferiblemente por un termistor o similar.

45 La unidad 50 de control exterior controla al menos el grado de apertura de la válvula 4 de expansión electrónica principal y los grados de apertura de las válvulas 5 de expansión electrónica para cada sala. Específicamente, la unidad 50 de control exterior está conectada a la unidad 9 de control interior y al sensor 7 de temperatura, y en función de la salida de estos dispositivos, controla el grado de apertura de la válvula 4 de expansión electrónica principal y los grados de apertura de las válvulas 5 de expansión electrónica para cada sala.

50 Cada uno de los intercambiadores 12 de calor interiores funciona como un evaporador durante la operación de enfriamiento y funciona como un condensador (radiador) durante la operación de calentamiento. Además, cada uno de los intercambiadores 12 de calor interiores intercambia calor con aire que se lleva a la unidad 30 interior correspondiente con un ventilador (no mostrado) y refrigerante, evapora y gasifica el refrigerante durante la operación de enfriamiento, y condensa y licúa el refrigerante durante la operación de calentamiento. Un lado de cada intercambiador 12 de calor interior está conectado a la válvula 5 de expansión electrónica correspondiente para cada sala y el otro lado está conectado a la válvula 2 de cuatro vías. Cada intercambiador 12 de calor interior puede incluir, por ejemplo, una placa de aleta y un intercambiador de calor de tubo que es capaz de intercambiar calor entre el refrigerante que fluye en las tuberías de refrigerante y el aire que pasa a través de las aletas.

55 El sensor 8 de detección humana detecta la presencia/ausencia de personas en una sala. El sensor 8 de detección humana está conectado a la unidad 9 de control interior. Hay que tener en cuenta que aunque el sensor 8 de detección humana se describe como provisto en la unidad 30 interior, no está limitado a la unidad 30 interior y puede disponerse

en la sala o similar siempre que esté conectado a la unidad 9 de control interior. El sensor 8 de detección humana puede emplear si se desea, por ejemplo, un sensor infrarrojo.

5 Los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento establecen cómo se debe realizar la conmutación cuando se conmuta al modo de usuario ausente de la etapa S13 en un control de cambio de configuración de temperatura descrito posteriormente en la figura 4. Hay que tener en cuenta que el modo de usuario ausente es un modo de funcionamiento que reduce la carga del aire acondicionado al cambiar la configuración de temperatura de la unidad 30 interior dispuesta en una sala determinada como que el usuario está ausente. Es decir, cuando se conmuta al modo de usuario ausente, los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento establecen si la conmutación debe realizarse después de que haya transcurrido un tiempo predeterminado o si la conmutación debe realizarse inmediatamente.

10 Además, cuando se procede a la etapa S23 de un control de parada de funcionamiento/inicio de funcionamiento, que se describirá posteriormente en la figura 5, los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento establecen si la unidad 30 interior en funcionamiento debe detenerse. Es decir, el usuario puede establecer si la unidad 30 interior se detendrá o no cuando el usuario está ausente al preestablecer los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento.

15 Además, cuando se procede a la etapa S27 del control de parada de funcionamiento/inicio de funcionamiento, que se describirá posteriormente en la figura 5, los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento establecen si la unidad 30 interior que no está en funcionamiento debe iniciarse. Es decir, al preestablecer los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento, el usuario puede establecer si la unidad 30 interior se iniciará o no cuando la unidad 30 interior esté suspendida y el usuario esté presente.

20 Los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento están conectados a la unidad 9 de control interior. Hay que tener en cuenta que aunque los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento se describen como que están provistos en la unidad 30 interior, pueden proporcionarse en un control remoto y similares. Además, los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento pueden configurarse con un botón utilizado para enviar el ENCENDIDO/APAGADO a la unidad 9 de control interior.

25 La unidad 9 de control interior envía los resultados de detección del sensor 8 de detección humana y los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento a la unidad 50 de control exterior. La unidad 9 de control interior está conectada al sensor 8 de detección humana, los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento, y la unidad 50 de control exterior. Hay que tener en cuenta que la unidad 9 de control interior es una unidad de control separada de la unidad 50 de control exterior, como se muestra en la figura 2, pero puede ser una unidad de control integrada.

[Descripción del funcionamiento (flujo de refrigerante)]

Primero, se dará una descripción del funcionamiento durante la operación de enfriamiento.

35 Un refrigerante de gas a alta presión y a alta temperatura que se ha descargado del compresor 1 pasa a través de la válvula 2 de cuatro vías, fluye hacia el intercambiador 3 de calor exterior, y se condensa y licúa en un refrigerante líquido de alta presión y alta temperatura. El refrigerante que ha salido del intercambiador 3 de calor exterior fluye hacia la válvula 4 de expansión electrónica principal y se ramifica después de expandirse. Cada uno de los refrigerantes ramificados fluye hacia la válvula 5 de expansión electrónica correspondiente para cada sala, se descomprime en un refrigerante gas-líquido bifásico de baja presión y alta temperatura. El refrigerante que ha salido de cada válvula 5 de expansión electrónica para cada sala fluye hacia el intercambiador 12 de calor interior correspondiente, se evapora y se gasifica en un refrigerante de gas a baja presión y baja temperatura. El refrigerante que ha salido de cada intercambiador 12 de calor interior se fusiona y es succionado al compresor 1 a través de la válvula 2 de cuatro vías.

A continuación, se dará una descripción del funcionamiento durante la operación de calentamiento.

45 El refrigerante de gas a alta presión y a alta temperatura que se ha descargado del compresor 1 se ramifica después de salir de la válvula 2 de cuatro vías. Adicionalmente, cada uno de los refrigerantes ramificados fluye hacia el intercambiador 12 de calor interior correspondiente y se condensa y licúa en un refrigerante líquido a alta temperatura y alta presión. El refrigerante que ha salido del intercambiador 12 de calor interior fluye hacia la válvula 5 de expansión electrónica correspondiente para cada sala y se fusiona después de expandirse. El refrigerante fusionado fluye hacia la válvula 4 de expansión electrónica principal, se descomprime en un refrigerante gas-líquido bifásico de alta temperatura y baja presión. El refrigerante que ha salido de la válvula 4 de expansión electrónica principal fluye hacia el intercambiador 3 de calor exterior, se evapora y se gasifica en un refrigerante de gas a baja presión y baja temperatura. El refrigerante que ha salido del intercambiador 3 de calor exterior es succionado al compresor 1 a través de la válvula 2 de cuatro vías.

[Control del grado de apertura de la válvula de expansión electrónica (control de distribución de refrigerante)]

55 La unidad 50 de control exterior lleva a cabo el control del grado de apertura de la válvula de expansión electrónica (en lo sucesivo, denominado control de distribución de refrigerante), control de cambio de configuración de temperatura

5 y control de apagado/encendido. Hay que tener en cuenta que los tres controles pueden procesarse en paralelo o pueden procesarse en serie de modo que el proceso pase al control de distribución de refrigerante después de que finalice el cambio de control de configuración de temperatura. En la presente memoria, antes de entrar en los detalles específicos del control de distribución de refrigerante, el control de cambio de configuración de temperatura y el control de apagado/encendido, se proporcionarán descripciones generales de estos controles.

10 La carga de aire acondicionado que se requiere en una sala con un gran número de personas es generalmente mayor que la carga de aire acondicionado que se requiere en una sala con pocas personas. El "control de distribución de refrigerante" es un control que controla el caudal de refrigerante controlando el grado de apertura de cada válvula 5 de expansión electrónica para cada sala según el número de personas en cada sala. Es decir, el control de distribución de refrigerante es un control que controla el caudal de refrigerante según la cantidad de personas en cada sala en lugar de cambiar la configuración de temperatura según la cantidad de personas en cada sala.

El "control de cambio de configuración de temperatura" es un control que cambia la configuración de temperatura de la sala en la que el usuario está ausente. El control de cambio de configuración de temperatura puede omitir las operaciones innecesarias y reducir el consumo de energía al tiempo que evita que se reduzca la usabilidad del usuario.

15 El "control de apagado/encendido" es un control que detiene el funcionamiento de la unidad 30 interior correspondiente a la sala con el usuario permanentemente ausente durante un tiempo predeterminado y un control que inicia el funcionamiento de una unidad 30 interior suspendida activada por la presencia de un usuario en la sala sin gente. El control de apagado/encendido puede omitir las operaciones innecesarias y reducir el consumo de energía al tiempo que evita que se reduzca la usabilidad del usuario.

20 Primero, el "control de distribución de refrigerante" se describirá con referencia a la figura 3. La figura 3 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra el control de distribución de refrigerante del aparato 100 de aire acondicionado. Hay que tener en cuenta que, en la siguiente descripción, las unidades 9 de control interior y la unidad 50 de control exterior está integrada. Esta unidad de control integrada se denominará como medios de control.

(Etapa S1)

25 Los medios de control determinan el número de personas que hay en cada sala en función de los resultados de detección del correspondiente sensor 8 de detección humana.

Cuando se determina que el número de personas que hay es inferior a un primer valor predeterminado, los medios de control pasan a la etapa S2.

30 Cuando se determina que el número de personas que hay es igual o mayor que un segundo valor predeterminado, los medios de control pasan a la etapa S4.

Cuando se determina que el número de personas que hay es igual o mayor que el primer valor predeterminado y menor que el segundo valor predeterminado, los medios de control pasan a la etapa S6.

(Etapa S2)

35 Los medios de control determinan si el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala correspondiente a la sala que se ha determinado que tiene menor número de personas en la sala que el primer valor predeterminado se cambia a un grado menor de lo normal.

Los medios de control vuelven a la etapa S1 cuando se determina que el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala se ha cambiado a un grado menor.

40 Los medios de control pasan a la etapa S3 cuando se determina que el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala no se ha cambiado a un grado menor.

45 Hay que tener en cuenta que el "normal" mencionado anteriormente se usa como el normal usado en el "funcionamiento normal" cuando el funcionamiento normal se define como un funcionamiento en el que el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala se controla solo en función de la configuración de temperatura sin control del grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala en función del número de personas en la sala. Además, el "normal" mencionado posteriormente tiene el mismo significado.

(Etapa S3)

50 Los medios de control cambian el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala correspondiente a la sala que se ha determinado que tiene menor número de personas en la sala que el primer valor predeterminado a un grado menor de lo normal. Los medios de control pasan posteriormente a la etapa S1.

(Etapa S4)

Los medios de control determinan si el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala correspondiente a la sala que se ha determinado que tiene un número igual o mayor de personas en la sala que el segundo valor predeterminado se ha cambiado a un grado mayor de lo normal.

- 5 Los medios de control vuelven a la etapa S1 cuando se determina que el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala ha cambiado a un grado mayor.

Los medios de control pasan a la etapa S5 cuando se determina que el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala no se ha cambiado a un grado mayor.

(Etapa S5)

- 10 Los medios de control cambian el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala correspondiente a la sala que se ha determinado que tiene un número igual o mayor de personas en la sala que el segundo valor predeterminado a un grado mayor que el normal. Los medios de control pasan posteriormente a la etapa S1.

(Etapa S6)

- 15 Los medios de control determinan si el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala correspondiente a la sala que se ha determinado que tiene igual o mayor número de personas en la sala que el primer valor predeterminado y tiene menor número de personas que el segundo valor predeterminado se ha cambiado respecto al grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala durante el funcionamiento normal.

- 20 Los medios de control pasan a la etapa S7 cuando se determina que se ha cambiado el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala.

Los medios de control vuelven a la etapa S1 cuando se determina que el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala no se ha cambiado.

(Etapa S7)

- 25 Los medios de control vuelven a cambiar el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala correspondiente a la sala que se ha determinado que tiene igual o mayor número de personas en la sala que el primer valor predeterminado y que tiene menor número de personas que el segundo valor predeterminado en el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala durante el funcionamiento normal. Los medios de control pasan posteriormente a la etapa S1.

- 30 La figura 4 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra el control de cambio de configuración de temperatura del aparato 100 de aire acondicionado. Primero, el "control de cambio de configuración de temperatura" se describirá con referencia a la figura 4.

(Etapa S11)

- 35 Los medios de control determinan el número de personas que hay en función de los resultados de detección del sensor 8 de detección humana.

Cuando se determina que el número de personas en la sala es una o más, los medios de control pasan a la etapa S16.

Cuando se determina que el número de personas en la sala es cero, los medios de control pasan a la etapa S12.

(Etapa S12)

- 40 Los medios de control determinan si el funcionamiento se ha conmutado al modo de usuario ausente.

Cuando se determina que el funcionamiento es el modo de usuario ausente, los medios de control vuelven a la etapa S12.

Cuando no se determina que el funcionamiento es el modo de usuario ausente, los medios de control pasan a la etapa S13.

- 45 (Etapa S13)

Los medios de control determinan la configuración de los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento.

Cuando se determina que la configuración se establece para conmutar al modo de usuario ausente después de que haya transcurrido un tiempo predeterminado, los medios de control pasan a la etapa 15.

Cuando se determina que la configuración se establece para conmutar al modo de usuario ausente inmediatamente, los medios de control pasan a la etapa 14.

5 (Etapa S14)

Los medios de control llevan a cabo el modo de usuario ausente. Los medios de control vuelven posteriormente a la etapa S11.

Hay que tener en cuenta que llevar a cabo el modo de usuario ausente corresponde a aumentar la configuración de temperatura durante el enfriamiento y reducir la configuración de temperatura durante el calentamiento.

10 (Etapa S15)

Los medios de control determinan si ha transcurrido un tiempo predeterminado.

Cuando se determina que ha transcurrido un tiempo predeterminado, los medios de control pasan a la etapa S14.

Cuando se determina que no ha transcurrido un tiempo predeterminado, los medios de control vuelven a la etapa S15.

(Etapa S16)

15 Los medios de control determinan si el funcionamiento se ha conmutado al modo de usuario ausente.

Cuando se determina que el funcionamiento es el modo de usuario ausente, los medios de control pasan a la etapa S17.

Cuando no se determina que el funcionamiento es el modo de usuario ausente, los medios de control vuelven a la etapa S11.

20 (Etapa S17)

Los medios de control cancelan el modo de usuario ausente y vuelven al funcionamiento normal. Los medios de control vuelven posteriormente a la etapa S11.

La figura 5 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra el control de apagado/encendido del aparato 100 de aire acondicionado. A continuación, el "control de apagado/encendido" se describirá con referencia a la figura 5.

25 (Etapa S21)

Los medios de control determinan el número de personas que hay en función de los resultados de detección del sensor 8 de detección humana.

Cuando se determina que el número de personas en la sala es una o más, los medios de control pasan a la etapa S26.

30 Cuando se determina que el número de personas en la sala es cero, los medios de control pasan a la etapa S22.

(Etapa S22)

Los medios de control determinan si la unidad 30 interior que se ha determinado que tiene un número cero de personas en la sala está en funcionamiento.

35 Cuando la unidad 30 interior que se ha determinado que tiene un número cero de personas en la sala está en funcionamiento, los medios de control pasan a la etapa S23.

Cuando la unidad 30 interior que se ha determinado que tiene un número cero de personas en la sala no está en funcionamiento, los medios de control vuelven a la etapa S21.

(Etapa S23)

Los medios de control determinan la configuración de los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento.

40 Cuando la unidad 30 interior que se ha determinado que tiene un número cero de personas en la sala está configurada para detenerse, los medios de control pasan a la etapa S24.

Cuando la unidad 30 interior que se ha determinado que tiene un número cero de personas en la sala no está configurada para detenerse, los medios de control vuelven a la etapa S21.

(Etapa S24)

Los medios de control determinan si ha transcurrido un tiempo predeterminado.

Cuando se determina que ha transcurrido un tiempo predeterminado, los medios de control pasan a la etapa S25.

Cuando se determina que no ha transcurrido un tiempo predeterminado, los medios de control vuelven a la etapa S24.

5 (Etapa S25)

Los medios de control detienen la unidad 30 interior que se ha determinado que tiene un número cero de personas en la sala. Los medios de control pasan posteriormente a la etapa S21.

(Etapa S26)

10 Los medios de control determinan si la unidad 30 interior que se ha determinado que tiene una o más personas en la sala está en funcionamiento.

Cuando la unidad 30 interior que se ha determinado que tiene una o más personas en la sala que está en funcionamiento, los medios de control vuelven a la etapa S21.

Cuando la unidad 30 interior que se ha determinado que tiene una o más personas en la sala no está en funcionamiento, es decir, cuando se determina que está suspendida, los medios de control pasan a la etapa S27.

15 (Etapa S27)

Los medios de control determinan la configuración de los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento y si el funcionamiento se ha detenido en la etapa S25.

20 Durante la suspensión de la unidad 30 interior que tiene una o más personas en la sala, cuando se detecta la presencia de una persona en la sala correspondiente a la unidad 30 interior y cuando se ha realizado una configuración de modo que el funcionamiento se iniciará automáticamente mediante los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento, entonces los medios de control pasan a la etapa S28.

25 Durante la suspensión de la unidad 30 interior que tiene una o más personas en la sala, cuando se detecta la presencia de una persona en la sala correspondiente a la unidad 30 interior y cuando se ha realizado una configuración de modo que el funcionamiento no se iniciará automáticamente por los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento, entonces los medios de control pasan a la etapa S21.

Cuando el proceso ha pasado de la etapa S21 a la etapa S22 antes, independientemente de la configuración de los medios 10 de entrada de configuración de funcionamiento, los medios de control pasan a la etapa S28.

(Etapa S28)

30 Los medios de control determinan si la unidad 30 interior suspendida que tiene una o más personas en la sala se ha detenido en la etapa S25.

Cuando se determina que la unidad 30 interior se ha detenido después de proceder a la etapa S25, los medios de control pasan a la etapa S29.

Cuando se determina que la unidad 30 interior no se ha detenido después de pasar a la etapa S25, los medios de control pasan a la etapa S21.

35 (Etapa S29)

Los medios de control inician la unidad 30 interior que se ha determinado que tiene una o más personas en la sala. Los medios de control pasan posteriormente a la etapa S21.

[Efectos ventajosos del aparato 100 de aire acondicionado]

40 El aparato 100 de aire acondicionado controla el caudal de refrigerante con el control de distribución de refrigerante que controla el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala según el número de personas en cada sala.

45 La carga de aire acondicionado que se requiere en una sala con un gran número de personas es mayor que la carga de aire acondicionado que se requiere en una sala con pocas personas. Por consiguiente, el aparato 100 de aire acondicionado no cambia la configuración de temperatura, pero lleva a cabo el control de distribución de refrigerante que controla el caudal del refrigerante controlando el grado de apertura de la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala según el número de personas en cada sala. Por lo tanto, el aparato 100 de aire acondicionado es capaz de reducir el consumo de energía del compresor 1 con alta eficiencia al tiempo que mejora la comodidad del usuario.

Es decir, el aparato 100 de aire acondicionado satisface la carga del aire acondicionado al reducir la cantidad de refrigerante suministrado a la unidad 30 interior que corresponde a la sala con un pequeño número de personas en la sala, y al suministrar el refrigerante reducido a la unidad 30 interior que corresponde a la sala con una gran cantidad de personas en la sala.

5 Por otra parte, además del control de distribución de refrigerante, el aparato 100 de aire acondicionado es capaz de cambiar automáticamente la configuración de temperatura de la sala en la que el usuario está ausente por el control de cambio de configuración de temperatura. Con lo anterior, se pueden omitir las operaciones innecesarias y se puede reducir el consumo de energía al tiempo que se evita que se reduzca la usabilidad del usuario.

10 Por otra parte, además del control de distribución de refrigerante, el "control de apagado/encendido" se lleva a cabo por el aparato 100 de aire acondicionado, que es un control que detiene el funcionamiento de la unidad 30 interior correspondiente a la sala con el usuario que está ausente continuamente durante un tiempo predeterminado y un control que inicia el funcionamiento de una unidad 30 interior suspendida activada por la presencia de un usuario en la sala sin gente. Con lo anterior, se pueden omitir las operaciones innecesarias y se puede reducir el consumo de energía al tiempo que se evita que se reduzca la usabilidad del usuario.

15 Realización 2

La figura 6 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra un control de distribución de refrigerante de un aparato 100 de aire acondicionado según la Realización 2. La figura 7 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra un control de cambio de configuración de temperatura del aparato 100 de aire acondicionado según la Realización 2. La figura 8 es un diagrama de flujo de ejemplo que ilustra un control de apagado/encendido del aparato 100 de aire acondicionado según la Realización 2. En la Realización 2, se hará referencia a las mismas partes que en la Realización 1 con los mismos números de referencia, y se describirán porciones diferentes a las de la Realización 1.

20 Un sensor 8 de detección humana según la Realización 2 tiene una función de detectar el calor radiante de un suelo y paredes de una sala así como detectar la presencia/ausencia de personas en la sala. Además, unos medios de control controlan un grado de apertura de una válvula 4 de expansión electrónica principal y un grado de apertura de una válvula 5 de expansión electrónica para cada sala en función del número de personas en la sala y el calor radiante.

25 Aquí, aunque se ha realizado una descripción del sensor 8 de detección humana que detecta el calor radiante junto con la presencia/ausencia de personas en la sala, se puede proporcionar por separado un sensor para detectar el calor radiante.

30 Aquí, la figura 6 corresponde a la figura 3, la figura 7 corresponde a la figura 4 y la figura 8 corresponde a la figura 5. Además, en la figura 6, la etapa S30 se introduce antes de la etapa S1 de la figura 3; en la figura 7, la etapa S40 se introduce entre la etapa S11 y la etapa S12 de la figura 4; y en la figura 8, la etapa S50 se introduce entre la etapa S21 y la etapa S22 de la figura 5. La etapa S30, la etapa S40 y la etapa S50 son las siguientes.

(Etapa S30)

Los medios de control determinan si el calor radiante es inferior a un valor predeterminado.

35 Cuando se determina que el calor radiante es inferior al valor predeterminado, los medios de control pasan a la etapa S1.

Cuando no se determina que el calor radiante es inferior al valor predeterminado, los medios de control pasan a la etapa S4.

(Etapa S40)

40 Los medios de control determinan si el calor radiante es inferior a un valor predeterminado.

Cuando se determina que el calor radiante es inferior al valor predeterminado, los medios de control pasan a la etapa S12.

Cuando no se determina que el calor radiante es inferior al valor predeterminado, los medios de control pasan a la etapa S11.

45 (Etapa S50)

Los medios de control determinan si el calor radiante es inferior a un valor predeterminado.

Cuando se determina que el calor radiante es inferior al valor predeterminado, los medios de control pasan a la etapa S22.

50 Cuando no se determina que el calor radiante es inferior al valor predeterminado, los medios de control pasan a la etapa S21.

[Efectos ventajosos del aparato 100 de aire acondicionado según la realización 2]

5 El aparato 100 de aire acondicionado según la Realización 2 controla la válvula 5 de expansión electrónica para cada sala en base tanto al número de personas en la sala como al calor radiante. Por consiguiente, por ejemplo, cuando la carga del aire acondicionado es elevada, como cuando no hay nadie en la sala pero el calor radiante es alto o el calor radiante es bajo, cada válvula 5 de expansión electrónica para cada sala puede controlarse para aumentar la capacidad de calentamiento o enfriamiento. Por otro lado, por ejemplo, debido a la pequeña cantidad de calor radiante, cuando la carga del aire acondicionado es reducida, incluso cuando hay una gran cantidad de personas en la sala, se puede llevar a cabo una operación que reduce el consumo de energía.

10 Además del efecto ventajoso del aparato de aire acondicionado según la Realización 1, el aparato 100 de aire acondicionado según la Realización 2 tiene en cuenta el calor radiante y, por lo tanto, es capaz de mejorar la comodidad del usuario al acercar rápidamente la temperatura ambiente a la configuración de temperatura cuando hay una persona en la sala que había estado sin gente y es capaz de reducir el consumo de energía.

[Lista de signos de referencia]

15 1. compresor; 2. válvula de cuatro vías; 3. intercambiador de calor exterior; 4. válvula de expansión electrónica principal; 5. válvula de expansión electrónica para cada sala; 7. sensor de temperatura; 8. sensor de detección humana; 9. unidad de control interior; 10. medios de entrada de configuración de funcionamiento; 11. unidad exterior; 12. intercambiador de calor interior; 30. unidad interior; 50. unidad de control exterior; 100 aparatos de aire acondicionado.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (100) de aire acondicionado, que comprende;
- 5 un compresor (1), un intercambiador (3) de calor secundario de fuente de calor, una pluralidad de dispositivos (5) de expansión y una pluralidad de intercambiadores (12) de calor de uso secundario que están conectados por tuberías de refrigerante que constituyen un ciclo de refrigeración;
- estando caracterizado el aparato (100) de aire acondicionado por que comprende además:
- dispositivos (8) de detección humana que detectan cada uno el número de personas en un espacio acondicionado entre una pluralidad de espacios acondicionados provistos con aire acondicionado desde los intercambiadores (12) de calor de uso secundario; y
- 10 medios (9, 50) de control que controlan una cantidad de refrigerante suministrado a los intercambiadores (12) de calor de uso secundario controlando los grados de apertura de los dispositivos (5) de expansión en función de los resultados de detección de los dispositivos (8) de detección humana, en donde los medios (9, 50) de control,
- cuando se compara cada resultado de detección de los dispositivos (8) de detección humana con un primer valor predeterminado y se determina que hay un espacio acondicionado en el que el número de personas que hay del resultado de detección es menor que el primer valor predeterminado, cambia el grado de apertura del dispositivo (5) de expansión que está conectado al intercambiador (12) de calor de uso secundario correspondiente al espacio acondicionado de manera que se reduce la cantidad de refrigerante suministrado al intercambiador (12) de calor de uso secundario correspondiente al espacio acondicionado.
- 15
2. El aparato (100) de aire acondicionado de la reivindicación 1, en donde
- 20 después de determinar que el número de personas que hay del resultado de detección es menor que el primer valor predeterminado y cambiar el grado de apertura del dispositivo (5) de expansión correspondiente, los medios (9, 50) de control,
- cuando el número de personas que hay del resultado de detección es igual o mayor que el primer valor predeterminado y es menor que un segundo valor predeterminado, cambia el grado de apertura al grado de apertura antes del cambio.
- 25
3. El aparato (100) de aire acondicionado de la reivindicación 1, en donde los medios (9, 50) de control,
- cuando se compara cada resultado de detección de los dispositivos (8) de detección humana con un segundo valor predeterminado que es mayor que el primer valor predeterminado y se determina que hay un espacio acondicionado en el que el número de personas que hay del resultado de detección es igual o mayor que el segundo valor predeterminado, cambia el grado de apertura del dispositivo (5) de expansión que está conectado al intercambiador (12) de calor de uso secundario correspondiente al espacio acondicionado para que se incremente una cantidad de refrigerante suministrado al intercambiador (12) de calor de uso secundario correspondiente al espacio acondicionado.
- 30
4. El aparato (100) de aire acondicionado de la reivindicación 3, en donde
- después de determinar que el número de personas que hay del resultado de detección es mayor que el segundo valor predeterminado y cambiar el grado de apertura del dispositivo (5) de expansión, los medios (9, 50) de control,
- 35 cuando el número de personas que hay del resultado de detección es igual o mayor que el primer valor predeterminado y es menor que un segundo valor predeterminado, cambia el grado de apertura al grado de apertura antes del cambio.
5. El aparato (100) de aire acondicionado de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde
- cuando se determina que hay un espacio acondicionado donde hay cero número de personas por el resultado de detección de los medios de detección humana, los medios (9, 50) de control
- 40 controlan una cantidad de refrigerante suministrado al intercambiador (12) de calor de uso secundario correspondiente controlando el grado de apertura del dispositivo (5) de expansión correspondiente en función del resultado de detección del dispositivo (8) de detección humana y cambia de nuevo la configuración de temperatura del espacio acondicionado para reducir la carga del aire acondicionado del espacio acondicionado.
6. El aparato (100) de aire acondicionado de la reivindicación 5, en donde después de determinar que existe el espacio acondicionado donde hay cero número de personas y controlar el grado de apertura del dispositivo (5) de expansión correspondiente, los medios (9, 50) de control,
- 45 cuando hay un espacio acondicionado donde hay una o más personas en función de los resultados de detección de los dispositivos (8) de detección humana, cambia la configuración de temperatura del espacio acondicionado a la configuración de temperatura antes del cambio.

7. El aparato (100) de aire acondicionado de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además dispositivos de detección de calor radiante que miden el calor radiante de los espacios acondicionados y envían los resultados de medición a los medios (9, 50) de control, en donde

los medios (9, 50) de control controlan los grados de apertura de los dispositivos (5) de expansión en función de los resultados de medición de los dispositivos de detección de calor radiante, además de los resultados de detección de los dispositivos (8) de detección humana.

FIG. 1

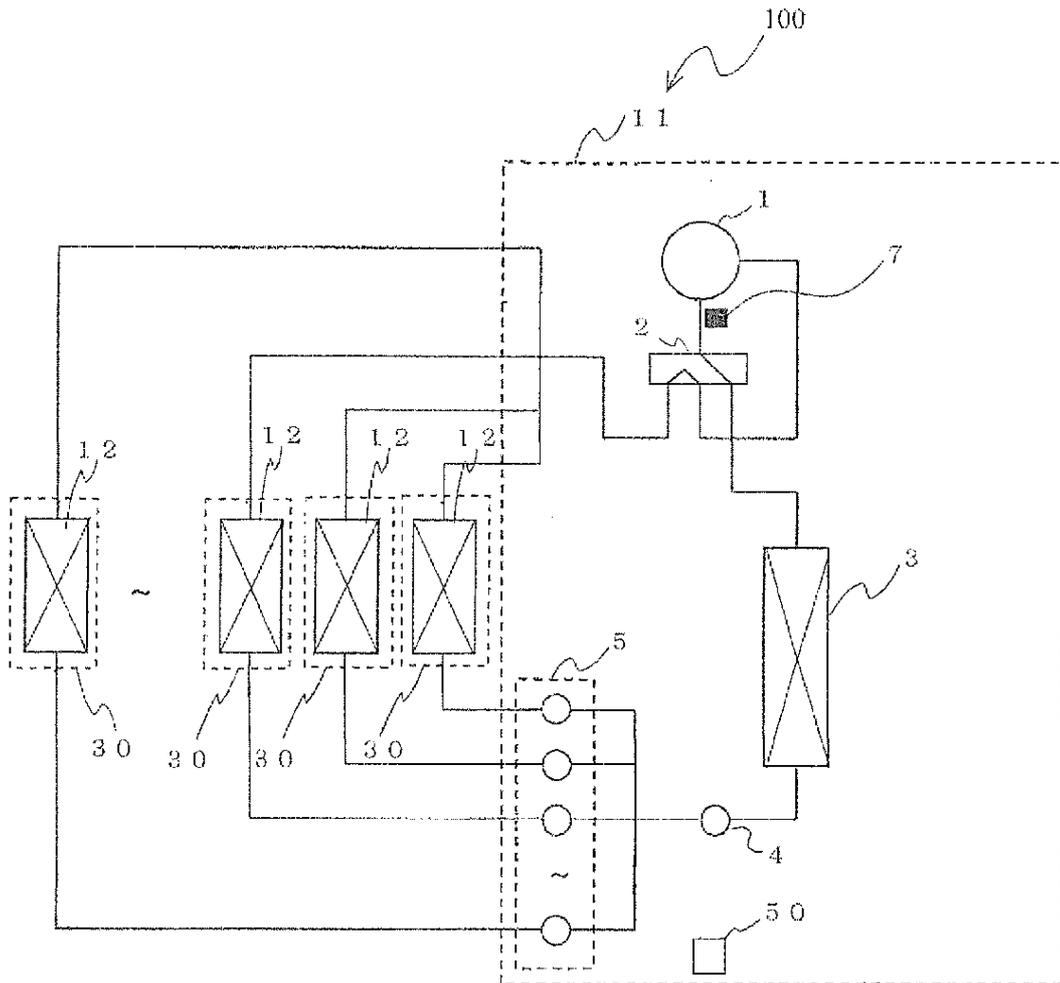


FIG. 2

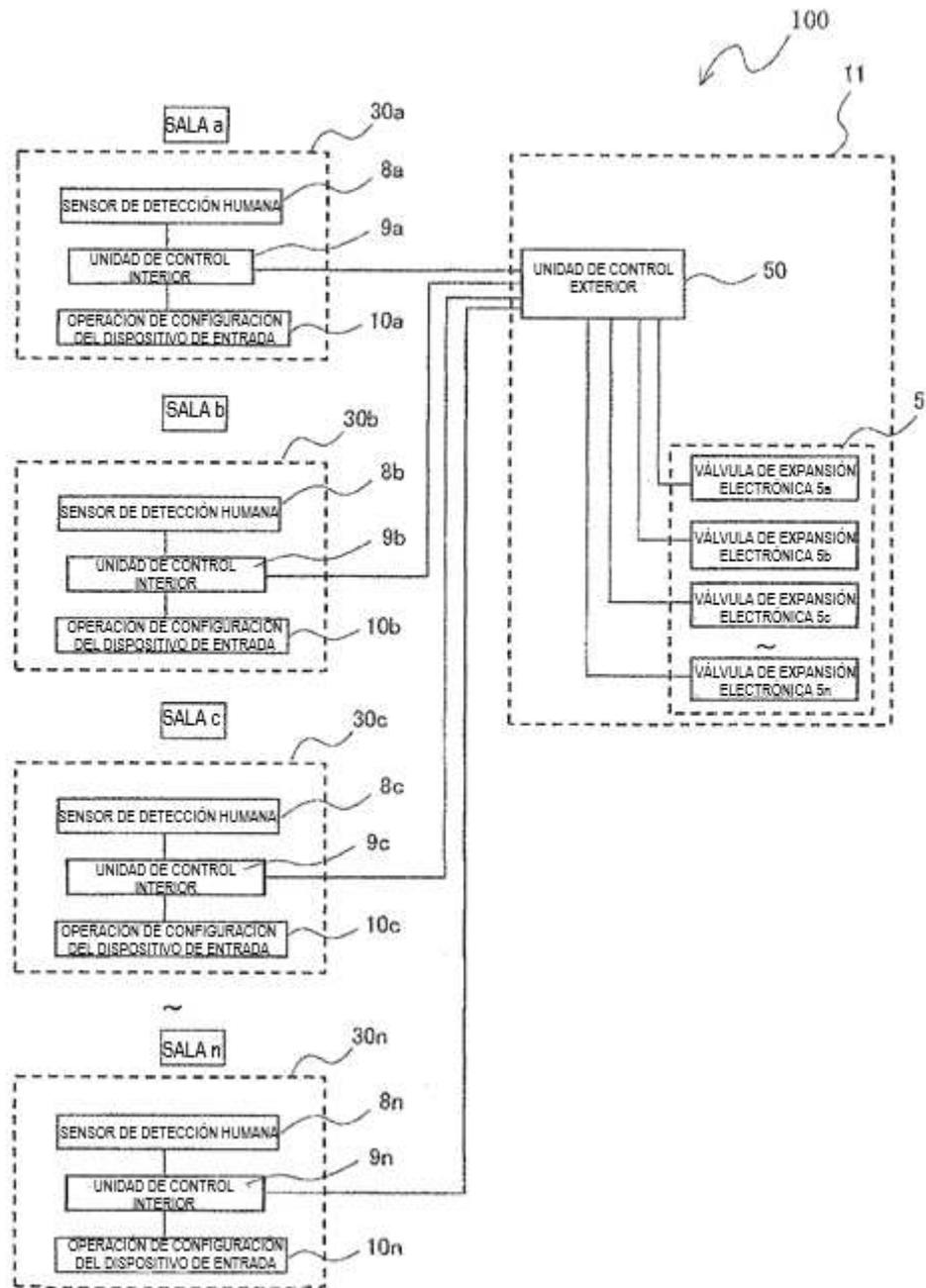


FIG. 3

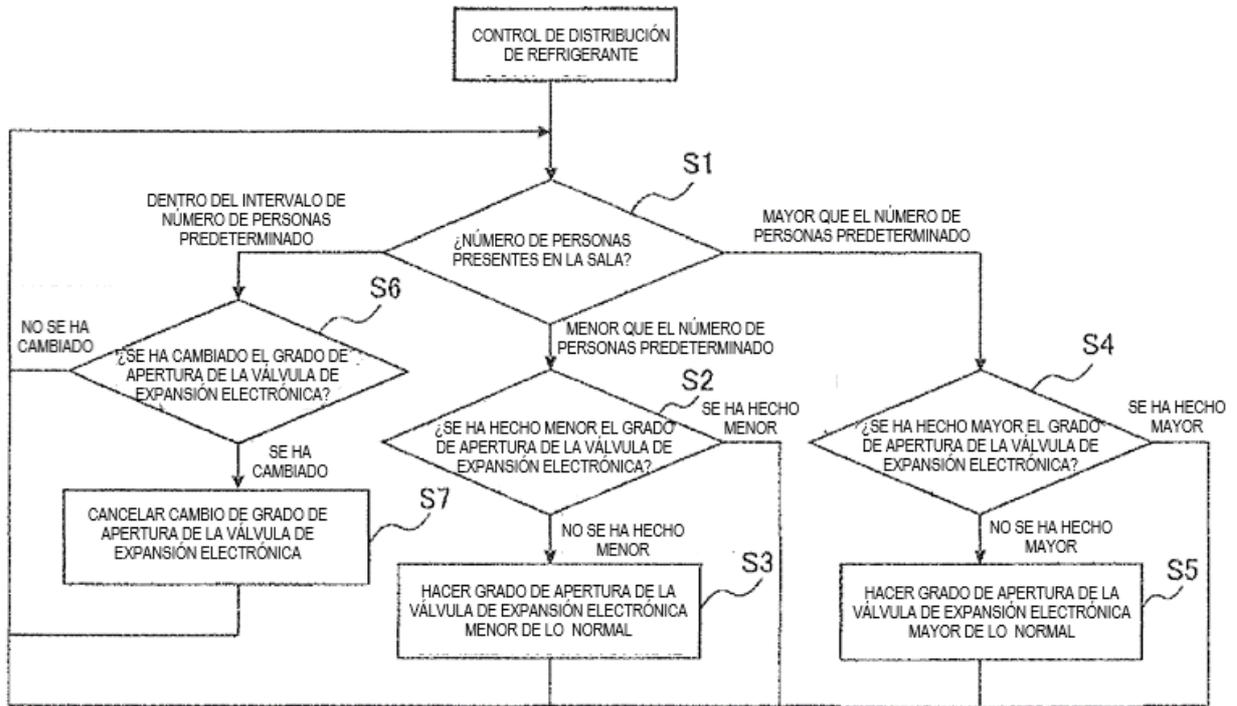


FIG. 4

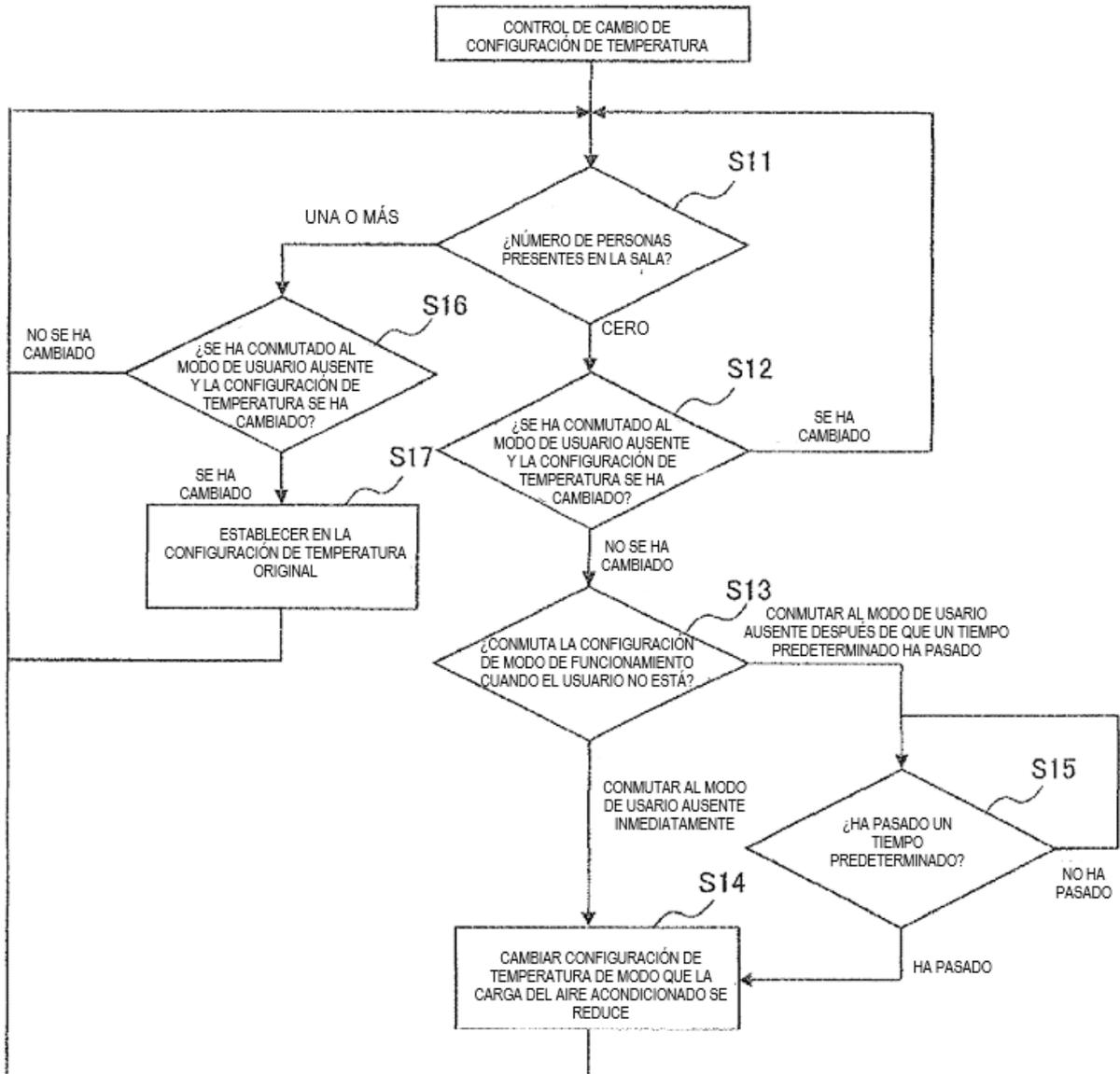


FIG. 5

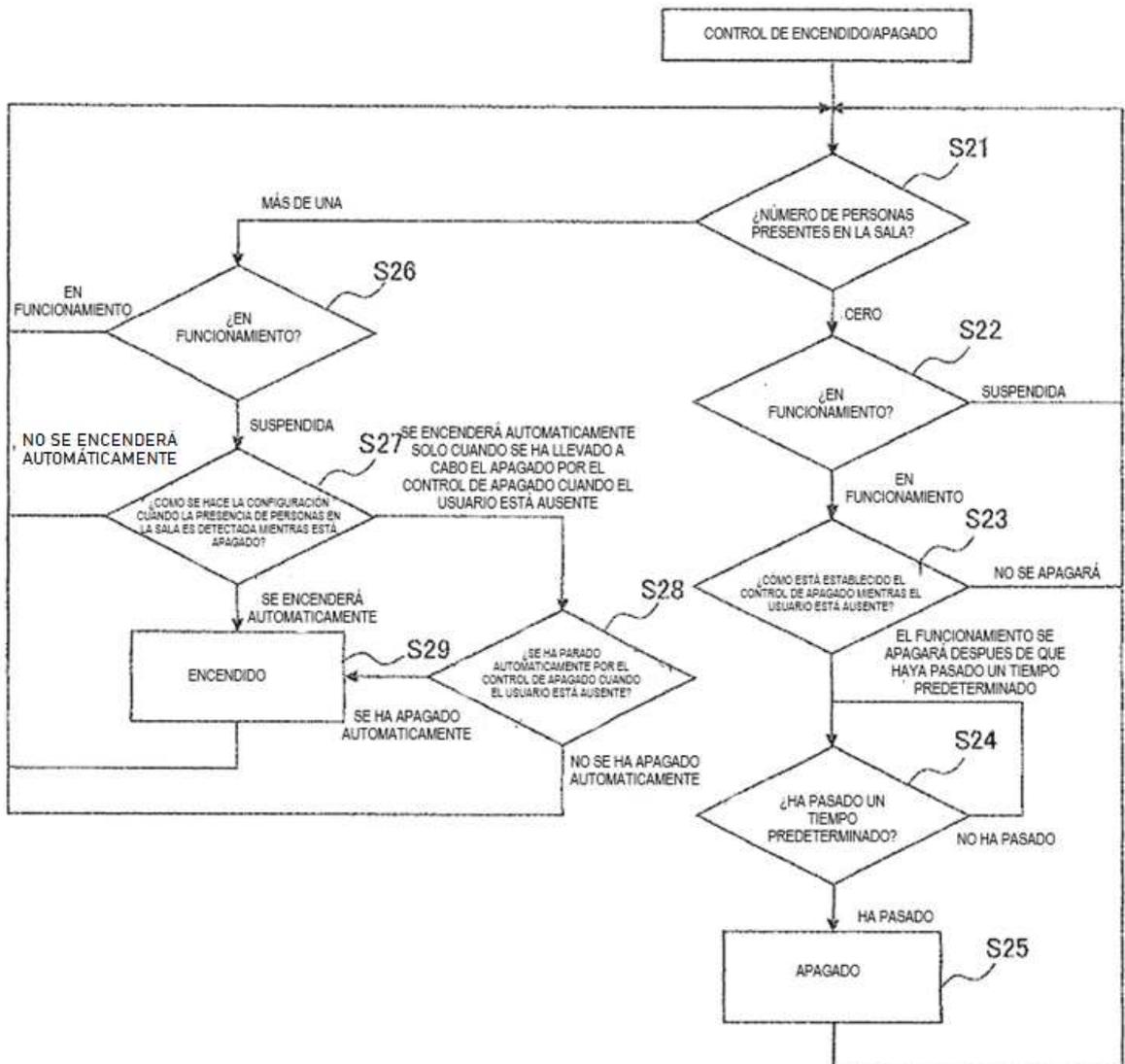


FIG. 6

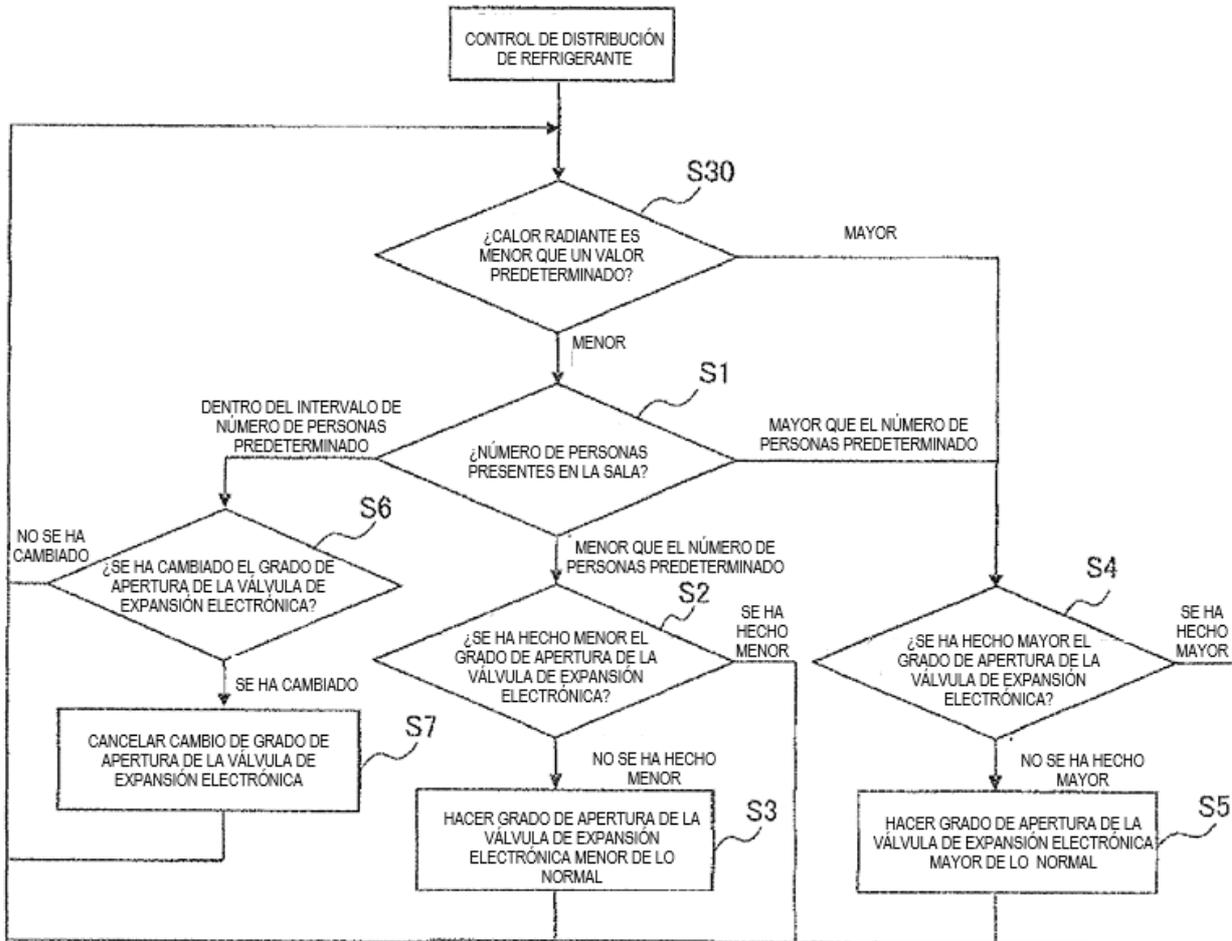


FIG. 7

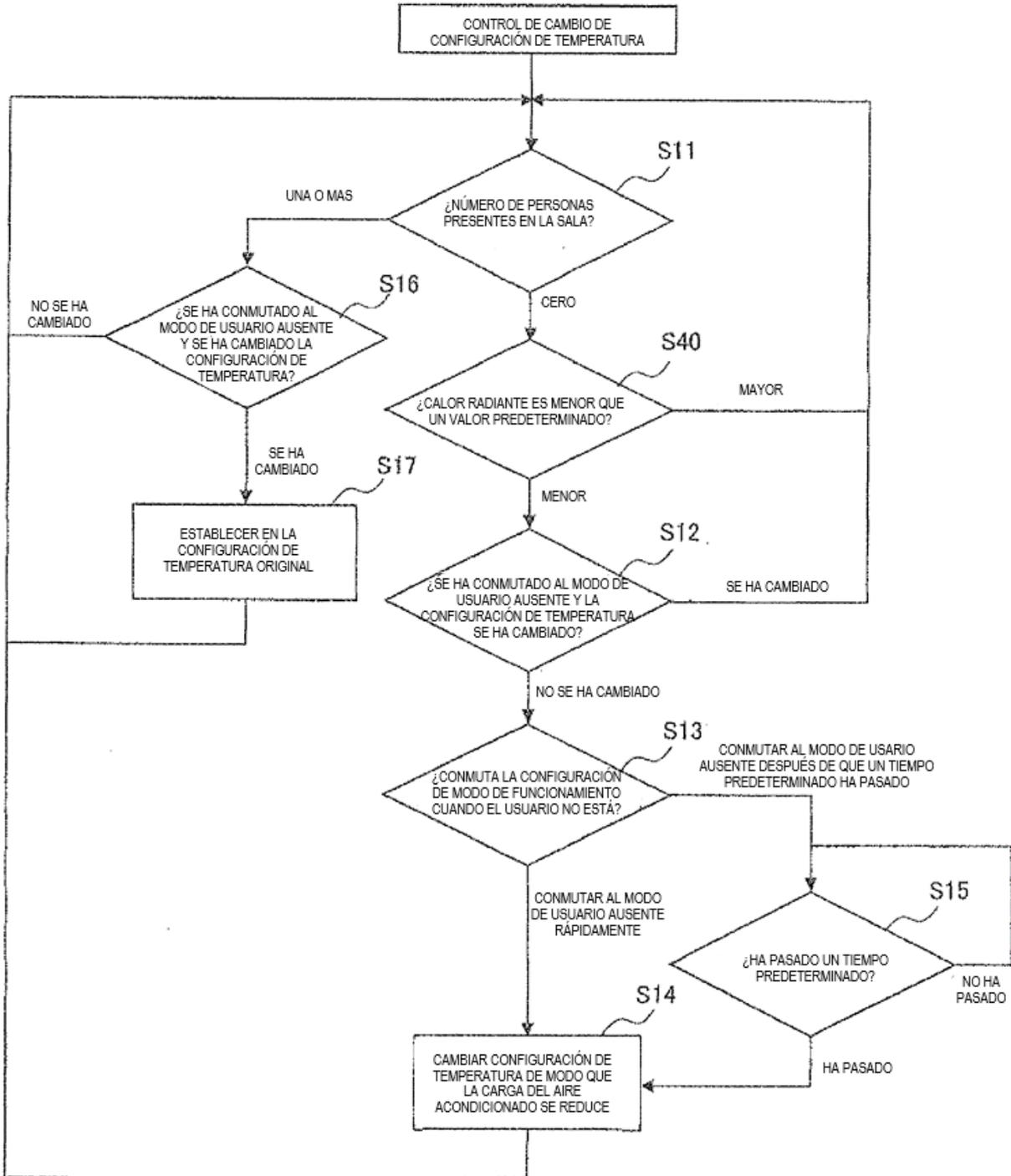


FIG. 8

