

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 872**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2008.01)

F24F 13/24 (2006.01)

F24F 1/40 (2011.01)

F24F 1/12 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2007 PCT/JP2007/056682**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2007 WO07114178**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2007 E 07740120 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2009361**

54 Título: **Aparato de control y método de control para acondicionador de aire de múltiples salas**

30 Prioridad:

31.03.2006 JP 2006099388

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.06.2018

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-
NISHI 2-CHOME, KITA-KU
OSAKA-SHI, OSAKA 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**SANGENYA, HIDEKI y
KITAGAWA, TAKESHI**

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 671 872 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 control y método de control para acondicionador de aire de múltiples salas

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de control y a un método de control para un acondicionador de aire de múltiples salas que tiene una unidad de fuente de calor que puede conmutarse entre una pluralidad de modos de funcionamiento de diferentes niveles de reducción de ruido.

10

Antecedentes de la técnica

Una unidad de fuente de calor de un acondicionador de aire está equipada habitualmente con un compresor, un ventilador u otro dispositivo eléctrico de este tipo que produce sonidos de funcionamiento comparativamente altos, y tales sonidos de funcionamiento son a veces la causa del ruido. Además de un modo de funcionamiento normal, la unidad de fuente de calor divulgada en el documento de patente 1 está dotada de un modo de funcionamiento de reducción de ruido en el que se logra un funcionamiento de reducción de ruido imponiendo una restricción apropiada en el límite superior de la frecuencia de funcionamiento del compresor o de la velocidad de rotación del ventilador.

15

20

<Documentos de patente 1> Solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n. ° 7-103546

El documento EP 0 188 630 A2 se refiere a un sistema que consiste en una unidad de intercambio de calor y en una multitud de unidades de interior. Unas válvulas motorizadas permiten controlar el sobrecalentamiento y el sobreenfriamiento de las salas y al mismo tiempo dejan que las unidades de interior regulen individualmente sus rendimientos. Las válvulas motorizadas impiden que se acumulen líquidos en las unidades de interior que no están en funcionamiento.

25

El documento JP 2005 134082 se refiere a un aparato de acondicionamiento de aire que incluye una unidad de exterior y al menos dos unidades de interior, destinadas a proporcionar enfriamiento y calentamiento independientes al mismo tiempo mediante diferentes unidades de interior cuando se requiera por los usuarios.

30

El documento EP0188630 divulga un aparato de control en el cual se basa el preámbulo de la reivindicación adjunta 1.

35

Divulgación de la invención

<Problemas que la invención pretende resolver>

Existe una diferencia en el nivel de ruido producido por el funcionamiento de la unidad de fuente de calor entre una sala en la que la unidad de fuente de calor está colocada inmediatamente fuera de una ventana y una sala ubicada en una posición de manera comparativa distanciada de la unidad de fuente de calor. Por tanto, a pesar de depender de la misma unidad de fuente de calor, cada sala se ve afectada de manera diferente. Además, ya que las salas tienen diferencias individuales, cada sala tendrá presumiblemente un requisito diferente para hacer funcionar la unidad de fuente de calor en modo de funcionamiento normal o modo de funcionamiento de reducción de ruido, o para hacer funcionar la fuente de calor a cualquier nivel de ruido reducido en casos en los que el modo de funcionamiento de reducción de ruido esté dotado de niveles de ruido reducido múltiples.

40

45

Sin embargo, en el caso de un acondicionador de aire de múltiples salas, existe una pluralidad de salas que van a acondicionarse por aire por una unidad de fuente de calor, y el establecimiento de modo de funcionamiento usado para la unidad de fuente de calor no puede variarse con cada sala. Incluso con el acondicionador de aire de tipo múltiple divulgado en el documento de patente 1, se determina forzosamente si usar o no modo de funcionamiento de reducción de ruido según el periodo de tiempo de funcionamiento, y el acondicionador de aire no está configurado para tener en cuenta los requisitos de cada sala.

50

Un objeto de la presente invención es proporcionar un acondicionador de aire de múltiples salas que tenga una unidad de fuente de calor que pueda conmutarse entre una pluralidad de modos de funcionamiento de diferentes niveles de reducción de ruido, en el que pueda seleccionarse un funcionamiento de reducción de ruido óptimo ajustando los requisitos desde las salas cuando se seleccione un modo de funcionamiento desde una pluralidad de modos de funcionamiento.

55

60

<Medios para resolver estos problemas>

El aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según la invención comprende las características de la reivindicación independiente 1. El acondicionador de aire de múltiples salas tiene una unidad de fuente de calor y una pluralidad de unidades de acondicionamiento conectadas a la unidad de fuente de calor por medio de un tubo de comunicación de refrigerante. La unidad de fuente de calor puede conmutarse entre una

65

pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido. La pluralidad de unidades de acondicionamiento se distribuye entre una pluralidad de salas. El asignador de modo de funcionamiento asigna un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento a cada una de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento de la pluralidad de unidades de acondicionamiento. El elemento de establecimiento de modo de funcionamiento establece la unidad de fuente de calor en un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento basándose en los modos de funcionamiento asignados por el asignador de modo de funcionamiento a cada una de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento. El elemento de establecimiento de modo de funcionamiento establece la unidad de fuente de calor en un modo de funcionamiento específico en una primera condición. El término "primera condición" se refiere a un estado en el que un modo de funcionamiento específico de la pluralidad de modos de funcionamiento se asigna a todas las unidades de acondicionamiento en funcionamiento.

La unidad de fuente de calor del acondicionador de aire de múltiples salas está dotada en el presente documento de una pluralidad de modos de funcionamiento que tienen diferentes niveles de reducción de ruido. Cuando se selecciona específicamente un modo de funcionamiento a partir de la pluralidad de modos de funcionamiento mientras que está funcionando el acondicionador de aire de múltiples salas, en primer lugar, se asigna un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento a cada una de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento. Luego, como resultado de asignar un modo de funcionamiento a cada una de las unidades de acondicionamiento de esta manera, en casos en los que se ha asignado el mismo modo de funcionamiento específico a todas las unidades de acondicionamiento en funcionamiento, ese modo de funcionamiento específico es el modo de funcionamiento para la unidad de fuente de calor. Por tanto, el modo de funcionamiento de la unidad de fuente de calor en el presente documento se determina basándose en el modo de funcionamiento asignado a las unidades de acondicionamiento. Por consiguiente, en el acondicionador de aire de múltiples salas que tiene una unidad de fuente de calor que puede conmutarse entre una pluralidad de modos de funcionamiento que tienen diferentes niveles de reducción de ruido, los requisitos pueden ajustarse desde las salas cuando se seleccione un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento, y puede lograrse un funcionamiento óptimo de reducción de ruido.

El aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según un segundo aspecto es el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según la invención, en el que la pluralidad de modos de funcionamiento incluye un modo de funcionamiento normal y una pluralidad de modos de funcionamiento de reducción de ruido en los que los niveles de reducción de ruido son progresivamente más altos que en el modo de funcionamiento normal.

La unidad de fuente de calor del acondicionador de aire de múltiples salas está dotada en el presente documento de un modo de funcionamiento normal y de múltiples niveles de modos de funcionamiento de reducción de ruido. Por consiguiente, es posible realizar más funcionamiento de reducción de ruido armonizado adecuado a la situación.

El aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según un tercer aspecto es el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el primer o segundo aspecto, en el que el acondicionador de aire de múltiples salas tiene también un seleccionador de modo de funcionamiento. El seleccionador de modo de funcionamiento permite que el usuario seleccione un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento por medio de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento. El asignador de modo de funcionamiento asigna un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento a cada una de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento basándose en el modo de funcionamiento seleccionado por el usuario por medio del seleccionador de modo de funcionamiento.

Los usuarios en las salas en las que estén instaladas las unidades de acondicionamiento pueden pedir un modo de funcionamiento por medio de todas las unidades de acondicionamiento en funcionamiento. Por consiguiente, pueden recogerse y ajustarse peticiones desde las salas.

El aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según un cuarto aspecto es el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el segundo aspecto, en el que la unidad de fuente de calor tiene un intercambiador de calor y un ventilador de lado de fuente de calor. El ventilador de lado de fuente de calor envía aire al intercambiador de calor. Restricciones que difieren según la pluralidad de modos de funcionamiento se imponen en la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor.

Diferentes restricciones se imponen en la frecuencia de funcionamiento del ventilador de lado de fuente de calor según el modo de funcionamiento. De ese modo, la unidad de fuente de calor puede hacerse funcionar en una pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido.

El aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según un quinto aspecto es el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el segundo o cuarto aspecto, en el que la unidad de fuente de calor tiene un compresor. Restricciones que difieren según la pluralidad de modos de funcionamiento se imponen en la frecuencia de funcionamiento del compresor.

Diferentes restricciones se imponen en la frecuencia de funcionamiento del compresor según el modo de funcionamiento. De ese modo, la unidad de fuente de calor puede hacerse funcionar en una pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido.

5 El aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según un sexto aspecto es el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según cualquiera de los primer a quinto aspectos, en el que el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento establece la unidad de fuente de calor en un modo de funcionamiento específico en una segunda condición. El término "segunda condición" se refiere a un estado en el que un modo de funcionamiento específico se asigna a al menos una de las unidades de acondicionamiento en
10 funcionamiento, y todos los rendimientos requeridos de las salas en las que están instaladas las unidades de acondicionamiento restantes de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento son menores que un valor específico.

15 Incluso en casos en los que se asigna un modo de funcionamiento específico a alguna de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento y se asigna otro modo de funcionamiento a las unidades de acondicionamiento en funcionamiento restantes, el modo de funcionamiento específico se establece como el modo de funcionamiento de la unidad de fuente de calor en el caso de que se requiera un rendimiento suficientemente bajo en todas las salas que contengan la unidades de acondicionamiento a las que se les haya asignado el otro modo de funcionamiento. Específicamente, esto es puesto que se cree que, incluso cuando las peticiones en todas
20 las unidades de acondicionamiento en funcionamiento no son iguales, en el caso de que los rendimientos requeridos de las unidades de acondicionamiento que presenten diferentes peticiones sean suficientemente bajos, no es probable que haya problemas con acondicionamiento de aire insuficiente en las salas aunque se les haya asignado un modo de funcionamiento con un nivel de reducción de ruido alto. Por tanto, las peticiones pueden ajustarse desde las salas de manera más razonable cuando se seleccione un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de
25 funcionamiento.

El aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según un séptimo aspecto es el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el segundo, cuarto o quinto aspecto, en el que el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento no establece la unidad de fuente de calor en un modo de
30 funcionamiento que tiene un nivel de reducción de ruido más bajo que un modo de funcionamiento de reducción de ruido específico en una tercera condición. El término "tercera condición" se refiere a un estado en el que se asigna a al menos una de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento o bien el modo de funcionamiento de reducción de ruido específico de la pluralidad de modos de funcionamiento de reducción de ruido o bien un modo de funcionamiento de reducción de ruido que tiene un nivel de reducción de ruido más alto que el modo de
35 funcionamiento de reducción de ruido específico.

En casos en los que se pida un modo de funcionamiento de reducción de ruido de un nivel de reducción de ruido específico o más alto, aunque desde sólo una unidad de acondicionamiento, no se establecerá un modo de funcionamiento más bajo que el nivel de reducción de ruido específico como el modo de funcionamiento de la unidad
40 de fuente de calor. Esto es puesto que se cree que, si el modo de funcionamiento de reducción de ruido tiene un nivel de reducción de ruido a un determinado nivel específico o más bajo, no es probable que haya problemas con un enfriamiento insuficiente en ninguna de las salas aunque el modo de funcionamiento de reducción de ruido esté implementado. Por tanto, las peticiones pueden ajustarse desde las salas de manera más razonable cuando se seleccione un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento.

45 El aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según un octavo aspecto es el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según cualquiera de los primer a quinto aspectos, en el que el acondicionador de aire de múltiples salas tiene también un elemento de establecimiento de unidad de acondicionamiento de prioridad. El elemento de establecimiento de unidad de acondicionamiento de prioridad acepta
50 establecimientos que priorizan cualquiera de la pluralidad de unidades de acondicionamiento. El elemento de establecimiento de modo de funcionamiento establece la unidad de fuente de calor en el modo de funcionamiento asignado a la unidad de acondicionamiento a la que se le ha dado un establecimiento de prioridad en una cuarta condición. El término "cuarta condición" se refiere a un estado en el que se hace funcionar la unidad de acondicionamiento a la que se le ha dado el establecimiento de prioridad por medio del elemento de establecimiento
55 de unidad de acondicionamiento de prioridad.

Es posible dar a una unidad de acondicionamiento un establecimiento de prioridad en el que se dé prioridad a la petición desde una unidad de acondicionamiento por encima de las peticiones desde las otras unidades de
60 acondicionamiento.

65 El aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según un noveno aspecto es el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el segundo, cuarto o quinto aspecto, en el que el acondicionador de aire de múltiples salas tiene también un elemento de establecimiento de prioridad de rendimiento. El elemento de establecimiento de prioridad de rendimiento acepta establecimientos que priorizan que se garantice el rendimiento en al menos una de la pluralidad de unidades de acondicionamiento. El elemento de establecimiento de modo de funcionamiento establece la unidad de fuente de calor en el modo de funcionamiento normal en una

quinta condición. El término “quinta condición” se refiere a un estado en el que se hace funcionar la unidad de acondicionamiento a la que se le ha dado un establecimiento de prioridad por medio del elemento de establecimiento de prioridad de rendimiento.

- 5 En casos en los que existan unidades de acondicionamiento que pidan una operación que priorice el rendimiento, aunque exista sólo una de tal unidad de acondicionamiento, es posible suprimir un modo de funcionamiento de reducción de ruido y sólo permitir un funcionamiento en modo de funcionamiento normal.

10 El aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según un décimo aspecto es el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el cuarto aspecto, que comprende además un corrector de velocidad de rotación de ventilador. El acondicionador de aire de múltiples salas tiene una unidad de detección de temperatura de aire de exterior. La unidad de detección de temperatura de aire de exterior detecta la temperatura de aire de exterior. El corrector de velocidad de rotación de ventilador realiza una corrección para aumentar la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor de la unidad de fuente de calor que funciona en el modo de funcionamiento de reducción de ruido en casos en los que la temperatura de aire de exterior detectada por la unidad de detección de temperatura de aire de exterior satisface una condición específica.

20 Generalmente, dependiendo de las condiciones de temperatura de aire de exterior, se ocasionan inconvenientes por la reducción en la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor inducida por un modo de funcionamiento de reducción de ruido. La temperatura de aire de exterior se tiene en cuenta, y se realiza una corrección para aumentar la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor tanto como sea necesario. Por tanto, los problemas que acompañan la introducción de un modo de funcionamiento de reducción de ruido se tienen en cuenta, y se proporciona un funcionamiento de reducción de ruido más confortable.

25 El aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según un decimoprimer aspecto es el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el décimo aspecto, en el que el corrector de velocidad de rotación de ventilador aumenta la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor en casos en los que la temperatura de aire de exterior detectada por la unidad de detección de temperatura de aire de exterior es menor que una primera temperatura durante la operación de calentamiento o mayor que una segunda temperatura por encima de la primera temperatura durante la operación de enfriamiento.

30 Generalmente, en casos en los que un modo de funcionamiento de reducción de ruido que tiene un nivel de reducción de ruido a una constante determinada o mayor se implementa durante la operación de calentamiento en condiciones de aire de exterior bajas, a veces se producen problemas en los que la cantidad de deposición de escarcha en el intercambiador de calor de lado de fuente de calor aumenta puesto que se reduce la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor, y se ve comprometido el rendimiento de calentamiento. En casos en los que un modo de funcionamiento de reducción de ruido que tiene un nivel de reducción de ruido a una constante determinada o mayor se implementa durante la operación de enfriamiento en condiciones de aire de exterior altas, a veces se producen problemas en los que los componentes eléctricos en la caja de componentes eléctricos en el interior de la unidad de fuente de calor no se enfrían suficientemente, puesto que se reduce la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor. Se realiza una corrección para aumentar la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor en casos en los que la temperatura de aire de exterior es demasiado baja durante la operación de calentamiento o demasiado alta durante la operación de enfriamiento, mientras que un modo de funcionamiento de reducción de ruido está implementándose. Por tanto, es posible impedir problemas con deposición de escarcha aumentada en el intercambiador de calor de lado de fuente de calor y con enfriamiento insuficiente de los componentes eléctricos.

50 El método de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según la invención es un método de control para un acondicionador de aire de múltiples salas y comprende las etapas de la reivindicación de método independiente 11. El acondicionador de aire de múltiples salas tiene una unidad de fuente de calor y una pluralidad de unidades de acondicionamiento conectadas a la unidad de fuente de calor por medio de un tubo de comunicación de refrigerante. La unidad de fuente de calor puede conmutarse entre una pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido. La pluralidad de unidades de acondicionamiento se distribuye entre una pluralidad de salas. En la etapa de asignación de modo de funcionamiento, se asigna un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento a cada una de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento de la pluralidad de unidades de acondicionamiento. En la etapa de establecimiento de modo de funcionamiento, la unidad de fuente de calor se establece en un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento basándose en los modos de funcionamiento asignados a cada una de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento. En la etapa de establecimiento de modo de funcionamiento, la unidad de fuente de calor se establece en el mismo un modo de funcionamiento en una primera condición. El término “primera condición” se refiere a un estado en el que el mismo un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento se asigna a todas las unidades de acondicionamiento en funcionamiento.

65 La unidad de fuente de calor del acondicionador de aire de múltiples salas está dotada en el presente documento de una pluralidad de modos de funcionamiento que tienen diferentes niveles de reducción de ruido. Cuando se selecciona específicamente un modo de funcionamiento a partir de la pluralidad de modos de funcionamiento

mientras que está funcionando el acondicionador de aire de múltiples salas, en primer lugar, se asigna un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento a cada una de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento. Luego, como resultado de asignar un modo de funcionamiento a cada una de las unidades de acondicionamiento de esta manera, en casos en los que se ha asignado el mismo modo de funcionamiento específico a todas las unidades de acondicionamiento en funcionamiento, ese modo de funcionamiento específico es el modo de funcionamiento para la unidad de fuente de calor. Por tanto, el modo de funcionamiento de la unidad de fuente de calor en el presente documento se determina basándose en el modo de funcionamiento asignado a las unidades de acondicionamiento. Por consiguiente, en el acondicionador de aire de múltiples salas que tiene una unidad de fuente de calor que puede conmutarse entre una pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido, los requisitos pueden ajustarse desde las salas cuando se seleccione un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento, y puede lograrse un funcionamiento de reducción de ruido óptimo.

<Efectos de la invención>

Con el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el primer aspecto, en un acondicionador de aire de múltiples salas que tenga una unidad de fuente de calor que pueda conmutarse entre una pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido, los requisitos pueden ajustarse desde las salas cuando se seleccione un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento, y puede alcanzarse un funcionamiento óptimo de reducción de ruido.

Con el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el segundo aspecto, es posible realizar más funcionamiento de reducción de ruido armonizado adecuado a la situación.

Con el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el tercer aspecto, pueden recogerse y ajustarse los requisitos desde las salas.

Con el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el cuarto aspecto, la unidad de fuente de calor puede hacerse funcionar en una pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido.

Con el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el quinto aspecto, la unidad de fuente de calor puede hacerse funcionar en una pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido.

Con el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el sexto aspecto, los requisitos desde las salas pueden ajustarse de manera más razonable cuando se seleccione un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento.

Con el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el séptimo aspecto, los requisitos desde las salas pueden ajustarse de manera más razonable cuando se seleccione un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento.

Con el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el octavo aspecto, pueden proporcionarse establecimientos de precedencia a una unidad de acondicionamiento de modo que el requisito de una unidad de acondicionamiento se tenga en cuenta con precedencia sobre el requisito de otra unidad de acondicionamiento.

Con el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el noveno aspecto, en casos en los que una unidad de acondicionamiento requiera un funcionamiento en el que el rendimiento sea una prioridad, aunque sólo una unidad de acondicionamiento tenga este requisito, es posible suprimir un modo de funcionamiento de reducción de ruido y permitir sólo un funcionamiento en modo de funcionamiento normal.

Con el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el décimo aspecto, los problemas que acompañan la introducción de modo de funcionamiento de reducción de ruido se tienen en cuenta, y se proporciona un modo de funcionamiento de reducción de ruido más confortable.

Con el aparato de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el decimoprimer aspecto, es posible impedir situaciones en las que exista deposición de escarcha aumentada en el intercambiador de calor de lado de fuente de calor y enfriamiento insuficiente de componentes eléctricos.

Con el método de control para un acondicionador de aire de múltiples salas según el duodécimo aspecto, en un acondicionador de aire de múltiples salas que tenga una unidad de fuente de calor que pueda conmutarse entre una pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido, los requisitos pueden ajustarse desde las salas cuando se seleccione un modo de funcionamiento desde la pluralidad de modos de funcionamiento, y puede alcanzarse un funcionamiento de reducción de ruido óptimo.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La figura 1 es un diagrama que muestra la manera en la que está colocado un acondicionador de aire en un edificio residencial;
- la figura 2 es un diagrama que muestra la configuración del circuito de refrigerante del acondicionador de aire;
- 10 la figura 3 es un diagrama que muestra la configuración del controlador de lado de fuente de calor;
- la figura 4 es un diagrama que muestra los detalles de las restricciones en el límite superior de la frecuencia operativa del compresor y el límite superior de la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor en tres modos de funcionamiento de reducción de ruido;
- 15 la figura 5 es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento para determinar un modo de funcionamiento que vaya a usarse por la unidad de fuente de calor de cuatro modos de funcionamiento; y
- la figura 6 es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento para corregir el límite superior de la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor.

20

Clave

- 1 Acondicionador de aire
- 25 2 Unidad de fuente de calor
- 3 Unidad de sala
- 11 Compresor
- 30 13 Intercambiador de calor de lado de fuente de calor
- 17a Tubo de comunicación de refrigerante de lado de gas
- 35 17b Tubo de comunicación de refrigerante de lado de líquido
- 19 Ventilador de lado de fuente de calor
- 20 Controlador de lado de fuente de calor
- 40 22 Asignador de modo de funcionamiento
- 23 Elemento de establecimiento de modo de funcionamiento
- 45 24 Corrector de velocidad de rotación de ventilador
- 26 Elemento de establecimiento de unidad de sala de prioridad
- 41 Seleccionador de modo de funcionamiento
- 50 42 Elemento de establecimiento de priorización de rendimiento
- 62 Sensor de temperatura de aire de exterior
- 55 R1, R2 ..., Rn Salas

Mejor modo de llevar a cabo la invención

- 60 A continuación, en el presente documento, se describen el aparato de control (controlador de lado de fuente de calor 20) y el método de control para un acondicionador de aire de múltiples salas (acondicionador de aire 1) según una realización de la presente invención con referencia a los diagramas.

<Acondicionador de aire>

- 65 (1) Configuración global

La figura 1 muestra la manera en la que el acondicionador de aire 1 está colocado en un edificio residencial 100. El acondicionador de aire 1 tiene una configuración en la que una pluralidad de unidades de sala 3 dispuestas en paralelo están conectadas a una unidad de fuente de calor 2. La pluralidad de unidades de sala 3 están distribuidas a lo largo de una pluralidad de salas R1, R2, ..., Rn (n es un número entero igual a o mayor de 2) separadas entre sí dentro del edificio residencial 100, y la unidad de fuente de calor 2 está instalada en el lado de la estructura del edificio residencial 100 o de otra tal ubicación. El acondicionador de aire 1 es un acondicionador de aire de múltiples salas.

La figura 2 muestra un circuito de refrigerante 10 del acondicionador de aire 1. El circuito de refrigerante 10 del acondicionador de aire 1 incluye principalmente un compresor 11, una válvula de conmutación de cuatro vías 12, un intercambiador de calor de lado de fuente de calor 13, válvulas de expansión de lado de fuente de calor 14 e intercambiadores de calor de lado de sala 16, que están conectados en el orden declarado, formando un ciclo de refrigeración de compresión por vapor.

El compresor 11, la válvula de conmutación de cuatro vías 12, el intercambiador de calor de lado de fuente de calor 13 y las válvulas de expansión de lado de fuente de calor 14 están contenidos en la unidad de fuente de calor 2, y los intercambiadores de calor de lado de sala 16 están contenidos en las unidades de sala 3. El circuito de refrigerante en el interior de la unidad de fuente de calor 2 y el circuito de refrigerantes en el interior de las unidades de sala 3 están unidos por tubos de comunicación de refrigerante gaseoso 17a y tubos de comunicación de refrigerante líquido 17b. La unidad de fuente de calor 2 está dotada también de un acumulador y de otros dispositivos auxiliares, pero estos dispositivos no se muestran en los diagramas.

El circuito de refrigerante en el interior de la unidad de fuente de calor 2 está dotado de una válvula de cierre de lado de gas 18a y de una válvula de cierre de lado de líquido 18b. La válvula de cierre de lado de gas 18a está dispuesta en el lado de la válvula de conmutación de cuatro vías 12, y la válvula de cierre de lado de líquido 18b está dispuesta en el lado de las válvulas de expansión de lado de fuente de calor 14. Estas válvulas de cierre 18a, 18b se abren después de que la unidad de fuente de calor 2 y las unidades de sala 3 estén instaladas en el edificio y los tubos de comunicación de refrigerante 17a, 17b estén conectados a las válvulas de cierre 18a, 18b, respectivamente.

El compresor 11 es un compresor inversor de capacitancia variable, y la frecuencia de funcionamiento de un motor Mc para accionar el compresor 11 se controla mediante un inversor 50 (véase la figura 3).

Un ventilador de lado de fuente de calor 19 se proporciona a la unidad de fuente de calor 2. El ventilador de lado de fuente de calor 19 aspira aire de exterior al interior de la carcasa de la unidad de fuente de calor 2 mediante rotación, induce intercambio de calor en el intercambiador de calor de lado de fuente de calor 13 soplando el aire succionado al interior del intercambiador de calor de lado de fuente de calor 13 y sopla el aire después del intercambio de calor fuera de la carcasa de la unidad de fuente de calor 2. El ventilador de lado de fuente de calor 19 se acciona mediante un motor Mf controlado por un inversor 51 (véase la figura 3).

Un sensor de temperatura de aire de exterior 62 para percibir la temperatura del aire de exterior (específicamente, la temperatura de aire de exterior Ta) que fluye al interior de la unidad de fuente de calor 2 está instalado en la carcasa de la unidad de fuente de calor 2, y sensores de temperatura de aire de interior 61 para percibir la temperatura del aire de interior (específicamente, la temperatura Tr de interior) que fluye al interior de las unidades de sala 3 están instalados en las carcasas de las unidades de sala 3.

Un controlador de lado de fuente de calor 20 se proporciona en la carcasa de la unidad de fuente de calor 2, y un controlador de lado de sala 30 conectado al controlador de lado de fuente de calor 20 se proporciona en cada una de las carcasas de las unidades de sala 3. El controlador de lado de fuente de calor 20 está dispuesto en una caja de componentes eléctricos (no mostrada) dispuesta en la carcasa de la unidad de fuente de calor 2. El controlador de lado de fuente de calor 20 controla los dispositivos eléctricos 11, 12, 14, 19 y otros dispositivos contenidos en la unidad de fuente de calor 2 mientras que se comunica con los controladores de lado de sala 30, y los controladores de lado de sala 30 controlan los dispositivos eléctricos contenidos en las unidades de sala 3 mientras que se comunican con el controlador de lado de fuente de calor 20. Los controladores de lado de sala 30 son capaces de comunicarse con controladores remotos 40 que los usuarios en las salas Ri (i = 1, 2, ..., n) pueden usar para hacer funcionar por separado las unidades 3 de sala en las salas Ri.

(2) Acción de funcionamiento

A continuación, se describirá la acción de funcionamiento del acondicionador de aire 1.

En primer lugar, durante la operación de enfriamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías 12 se mantiene en el estado mostrado por las líneas continuas de la figura 2. Un refrigerante gaseoso a alta temperatura y a alta presión descargado desde el compresor 11 fluye a través de la válvula de conmutación de cuatro vías 12 al interior del intercambiador de calor de lado de fuente de calor 13, donde se intercambia calor con el aire de exterior y se condensa el refrigerante. El refrigerante condensado en un líquido en el intercambiador de calor de lado de fuente de

calor 13 pasa a través de las válvulas de expansión de lado de fuente de calor 14 y fluye a través de los tubos de comunicación de refrigerante líquido 17b al interior de las unidades de sala 3. En las unidades de sala 3, el refrigerante experimenta intercambio de calor con el aire de interior en los intercambiadores de calor de lado de sala 16 y se evapora. El aire de interior enfriado por la evaporación del refrigerante se sopla al interior de las salas mediante ventiladores de lado de sala (no mostrados), y las salas se enfrían. El refrigerante evaporado a gas en los intercambiadores de calor de lado de sala 16 retorna a la unidad de fuente de calor 2 a través de los tubos de comunicación de refrigerante gaseoso 17a y se aspira al interior del compresor 11.

Durante la operación de calentamiento, la válvula de conmutación de cuatro vías 12 se mantiene en el estado mostrado por las líneas discontinuas en la figura 2. Un refrigerante gaseoso a alta temperatura y a alta presión descargado desde el compresor 11 fluye a través de la válvula de conmutación de cuatro vías 12 al interior de los intercambiadores de calor de lado de sala 16 de las unidades de sala 3, donde se intercambia calor con el aire de interior y se condensa el refrigerante. El aire de interior calentado por la condensación del refrigerante se sopla hacia fuera al interior de las salas por los ventiladores de lado de sala, y las salas se calientan. El refrigerante condensado en un líquido en los intercambiadores de calor de lado de sala 16 pasa a través de las válvulas de expansión de lado de fuente de calor 14 por medio de los tubos de comunicación de refrigerante líquido 17b y retorna a la unidad de fuente de calor 2. Al retornar a la unidad de fuente de calor 2, el refrigerante experimenta un intercambio de calor adicional con el aire de exterior en el intercambiador de calor de lado de fuente de calor 13 y se evapora. El refrigerante evaporado a un gas en el intercambiador de calor de lado de fuente de calor 13 se aspira al interior del compresor 11 por medio de la válvula de conmutación de cuatro vías 12.

<Controlador de lado de fuente de calor>

(1) Configuración global

Se describirá la configuración del controlador de lado de fuente de calor 20 con referencia a la figura 3.

El controlador de lado de fuente de calor 20 es un circuito de control que tiene un microordenador 21 y una memoria 25, y el controlador de lado de fuente de calor 20 controla el compresor 11, la válvula de conmutación de cuatro vías 12, las válvulas de expansión de lado de fuente de calor 14, el ventilador de lado de fuente de calor 19 y los otros diversos dispositivos eléctricos incluidos en la unidad de fuente de calor 2 leyendo y ejecutando los programas almacenados en la memoria 25 en el microordenador 21.

El controlador de lado de fuente de calor 20 puede recibir información referente a la temperatura de aire de exterior T_a percibida en el sensor de temperatura de aire de exterior 62 y puede recibir también la temperatura de interior T_r percibida en el sensor de temperatura de aire de interior 61 por medio de los controladores de lado de sala 30. El controlador de lado de fuente de calor 20 puede recibir también información de funcionamiento en las unidades de sala 3 por medio de los controladores de lado de sala 30. La información de funcionamiento mencionada en el presente documento incluye información de estado referente a los estados de funcionamiento de los componentes de los controladores de lado de sala 30, estableciendo información referente a los establecimientos operativos introducidos a partir de usuarios por medio de los controladores remotos 40, y otra tal información. Los diversos dispositivos eléctricos 11, 12, 14, 19 y similares se controlan mediante el controlador de lado de fuente de calor 20 basándose en esta información.

El controlador de lado de fuente de calor 20 controla el compresor 11 controlando el motor M_c por medio del inversor 50 y controla también el ventilador de lado de fuente de calor 19 controlando el motor M_f por medio del inversor 51. Los inversores 50, 51 están dispuestos en una caja de componentes eléctricos (no mostrada) que aloja el controlador de lado de fuente de calor 20.

El controlador de lado de fuente de calor 20 está dotado también de un elemento de establecimiento de unidad de sala de prioridad 26 en forma de un conmutador DIP. El elemento de establecimiento de unidad de sala de prioridad 26 acepta establecimientos de prioridad para priorizar una unidad de sala 3 de todas las unidades de sala 3 sobre las otras unidades de sala 3. Por ejemplo, cuando un usuario desea permitir un establecimiento de prioridad, el usuario informa a un coordinador. Al recibir esta petición, el coordinador va a la residencia del usuario y hace funcionar el conmutador DIP en el circuito de control de la unidad de fuente de calor 2, mediante lo cual puede darse un establecimiento de prioridad a una unidad de sala arbitraria 3.

(2) Modos de funcionamiento de reducción de ruido I a III

La unidad de fuente de calor 2 está dotada de tres modos de funcionamiento de reducción de ruido I a III cuyos niveles de reducción de ruido son más altos que en modo de funcionamiento normal. Un modo de funcionamiento de reducción de ruido II tiene un nivel de reducción de ruido más alto que un modo de funcionamiento de reducción de ruido I, y un modo de funcionamiento de reducción de ruido III tiene un nivel de reducción de ruido más alto que un modo de funcionamiento de reducción de ruido II. En modos de funcionamiento de reducción de ruido I a III, se imponen restricciones en el límite superior L_c de la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 y en el límite superior L_f de la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor 19, mediante lo cual se suprimen los

sonidos de funcionamiento del compresor 11 y del ventilador de lado de fuente de calor 19.

La figura 4 muestra los detalles de las restricciones en los límites superiores Lc, Lf en los tres modos de funcionamiento de reducción de ruido I a III. Específicamente, en modo de funcionamiento de reducción de ruido I, el límite superior Lc de la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 y el límite superior Lf de la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor 19 se establecen próximos a velocidades nominales. En modo de funcionamiento de reducción de ruido II, el límite superior Lc de la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 y el límite superior Lf de la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor 19 se establecen más bajos que en modo de funcionamiento normal por una cantidad específica (equivalente a 3 dB (decibelios) en la presente realización). En modo de funcionamiento de reducción de ruido III, el límite superior Lc de la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 y el límite superior Lf de la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor 19 se establecen más bajos que en modo de funcionamiento normal por una cantidad específica (equivalente a 5 dB (decibelios) en la presente realización). De ese modo, en modo de funcionamiento de reducción de ruido II, los sonidos de funcionamiento pueden reducirse en promedio en aproximadamente 3 dB menos que en modo de funcionamiento normal, y, en modo de funcionamiento de reducción de ruido III, los sonidos de funcionamiento pueden reducirse en promedio en aproximadamente 5 dB menos que en modo de funcionamiento normal. En modo de funcionamiento de reducción de ruido I, los sonidos de funcionamiento son más bajos que en modo de funcionamiento normal, y el rendimiento de acondicionamiento de aire del acondicionador de aire 1 se conserva en el mínimo.

(3) Procedimiento para determinar un modo de funcionamiento

La unidad de fuente de calor 2 funciona en cualquier modo de funcionamiento de un total de cuatro modos de funcionamiento, incluyendo un modo de funcionamiento normal y tres modos de funcionamiento de reducción de ruido I a III. El controlador de lado de fuente de calor 20 realiza el procedimiento de determinar qué modo de funcionamiento de estos cuatro modos de funcionamiento se usará por la unidad de fuente de calor 2.

Lo siguiente es una descripción detallada, hecha con referencia a la figura 5, de la manera en la que el controlador de lado de fuente de calor 20 determina qué modo de funcionamiento de los cuatro modos de funcionamiento se usará por la unidad de fuente de calor 2.

El procedimiento según el diagrama de flujo de la figura 5 comienza o bien cuando una fuente de energía se aplica inicialmente a cualquiera de las unidades de sala 3 conectadas a la unidad de fuente de calor 2 (específicamente, cuando el funcionamiento del acondicionador de aire 1 se inicia) o cuando una señal (a continuación en el presente documento, la señal de selección de modo de funcionamiento), para seleccionar un modo de funcionamiento de los cuatro modos de funcionamiento descritos anteriormente, se envía al controlador de lado de fuente de calor 20 desde cualquiera de las unidades de sala de funcionamiento 3. Esta señal de selección de modo de funcionamiento se crea cuando un modo de funcionamiento de los cuatro modos de funcionamiento se selecciona por un usuario en una sala Ri (i = 1, 2, ..., n) por medio del controlador remoto 40 colocado en esa sala Ri, y la señal se envía inmediatamente al controlador de lado de fuente de calor 20 por medio del controlador de lado de sala 30 de la unidad de sala 3 instalada en esa sala Ri. La señal de selección de modo de funcionamiento es "1" cuando el modo de funcionamiento de reducción de ruido I se selecciona por el usuario, "2" cuando el modo de funcionamiento de reducción de ruido II se selecciona por el usuario y "3" cuando el modo de funcionamiento de reducción de ruido III se selecciona por el usuario. En este momento, el controlador remoto 40 actúa como un seleccionador de modo de funcionamiento 41 que permite que el usuario seleccione un modo de funcionamiento de los cuatro modos de funcionamiento por medio de la unidad de sala 3. El usuario puede seleccionar un modo de funcionamiento de los cuatro modos de funcionamiento por medio del controlador remoto 40 colocado en la sala Ri en cualquier momento en el que esté funcionando la unidad de sala 3 en la sala Ri.

En la etapa S51, el controlador de lado de fuente de calor 20 actúa como un asignador de modo de funcionamiento 22. El asignador de modo de funcionamiento 22 asigna un modo de funcionamiento de los cuatro modos de funcionamiento a cada una de las unidades de sala de funcionamiento 3 de todas las unidades de sala 3 instaladas en todas las salas R1, 2, ..., Rn en el edificio residencial 100. En este momento, el modo de funcionamiento indicado por la señal de selección de modo de funcionamiento se asigna a las unidades de sala 3 de las salas Ri a las que se envía la señal de selección de modo de funcionamiento, y se asigna el modo de funcionamiento normal a las unidades de sala 3 de las salas Ri a las que no se envía la señal de selección de modo de funcionamiento.

A continuación, el controlador de lado de fuente de calor 20 actúa como un elemento de establecimiento de modo de funcionamiento 23 en la etapa S52. En primer lugar, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento 23 determina si la unidad de sala 3 a la que se le ha dado un establecimiento de prioridad por medio del elemento de establecimiento de unidad de sala de prioridad 26 está funcionando o no. En casos en los que se determina que se satisface esta condición, el modo de funcionamiento asignado a la unidad de sala 3 a la que se le ha dado un establecimiento de prioridad se establece como el modo de funcionamiento que va a usarse por la unidad de fuente de calor 2, y el flujo termina. En casos en los que se determina que no se satisface esta condición, el flujo avanza a la etapa S53.

En la etapa S53, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento 23 determina si existe una unidad de sala 3 entre todas las unidades de sala de funcionamiento 3 a la que se les haya dado o no un establecimiento de prioridad de rendimiento. En casos en los que se determina que se satisface esta condición, se establece el modo de funcionamiento normal como el modo de funcionamiento que va a usarse por la unidad de fuente de calor 2, y el flujo termina. En casos en los que se determina que no se satisface esta condición, el flujo avanza a la etapa S54. El término “establecimiento de prioridad de rendimiento” se refiere a un establecimiento que suprime el funcionamiento en modos de funcionamiento de reducción de ruido I a III y permite sólo el funcionamiento en modo de funcionamiento normal, y los detalles de este establecimiento se describen a continuación en el presente documento.

En la etapa S54, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento 23 determina si se ha asignado o no el modo de funcionamiento de reducción de ruido III a todas las unidades de sala de funcionamiento 3. En casos en los que se determina que se satisface esta condición, se establece el modo de funcionamiento de reducción de ruido III como el modo de funcionamiento que va a usarse por la unidad de fuente de calor 2, y el flujo termina. En casos en los que se determina que no se satisface esta condición, el flujo avanza a la etapa S55.

En la etapa S55, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento 23 determina si se ha asignado el modo de funcionamiento de reducción de ruido II a todas las unidades de sala de funcionamiento 3 o no. En casos en los que se determina que se satisface esta condición, se establece el modo de funcionamiento de reducción de ruido II como el modo de funcionamiento que va a usarse por la unidad de fuente de calor 2, y el flujo termina. En casos en los que se determina que no se satisface esta condición, el flujo avanza a la etapa S56.

En la etapa S56, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento 23 determina si se ha asignado o no el modo de funcionamiento de reducción de ruido II a al menos una de las unidades de sala de funcionamiento 3, y si se requiere o no un rendimiento menor que un valor específico en todas las salas Ri en las que estén instaladas las unidades de sala 3 restantes sin modo de funcionamiento de reducción de ruido II asignado de las unidades de sala de funcionamiento 3. En casos en los que se determina que se satisfacen ambas de estas condiciones, se establece el modo de funcionamiento de reducción de ruido II como el modo de funcionamiento que va a usarse por la unidad de fuente de calor 2, y el flujo termina. En casos en los que se determina que no se satisface al menos una de estas condiciones, el flujo avanza a la etapa S57. El término “rendimiento requerido en la sala Ri” se refiere a la diferencia entre la temperatura establecida que se establece para la unidad de sala 3 instalada en la sala Ri, y la temperatura Tr de interior actual. Cuando se calcula este rendimiento, se usa la temperatura de interior Tr percibida por el sensor de temperatura de aire de interior 61.

En la etapa S57, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento 23 determina si se han asignado o no cualquiera de los modos de funcionamiento de reducción de ruido I a III a al menos una de las unidades de sala de funcionamiento 3. En casos en los que se determina que se satisface esta condición, se establece el modo de funcionamiento de reducción de ruido I como el modo de funcionamiento que va a usarse por la unidad de fuente de calor 2, y el flujo termina. En casos en los que se determina que no se satisface esta condición, se establece el modo de funcionamiento normal como el modo de funcionamiento que va a usarse por la unidad de fuente de calor 2, y el flujo termina.

(4) Procedimiento de corregir el límite superior Lf de la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor

Mientras está funcionando el acondicionador de aire 1, el controlador de lado de fuente de calor 20 repite el procedimiento según el diagrama de flujo en la figura 6 en intervalos de tiempo específicos. En este momento, el controlador de lado de fuente de calor 20 actúa como un corrector de velocidad de rotación de ventilador 24. El procedimiento según el diagrama de flujo en la figura 6 puede formarse en paralelo con el procedimiento según el diagrama de flujo en la figura 5 mediante el controlador de lado de fuente de calor 20.

En la etapa S61, el corrector de velocidad de rotación de ventilador 24 determina si la unidad de fuente de calor 2 está funcionando o no en modo de funcionamiento de reducción de ruido II o III. En casos en los que se determina que la unidad de fuente de calor 2 está funcionando de ese modo, el flujo avanza a la etapa S62, y, en casos en los que no se determina que la unidad de fuente de calor 2 está funcionando de ese modo, el flujo termina.

En la etapa S62, el corrector de velocidad de rotación de ventilador 24 recibe información referente a la temperatura de aire de exterior Ta percibida en el sensor de temperatura de aire de exterior 62.

A continuación, en la etapa S63, el corrector de velocidad de rotación de ventilador 24 determina si la unidad de fuente de calor está realizando la operación de calentamiento o la operación de enfriamiento. En casos en los que se determina que está realizando la operación de calentamiento, el flujo avanza a la etapa S64, y, en casos en los que se determina que está realizando la operación de enfriamiento, el flujo avanza a la etapa S65.

En la etapa S64, el corrector de velocidad de rotación de ventilador 24 determina si la temperatura de aire de exterior Ta actual es menor o no que una primera temperatura (4 °C en la presente realización) basándose en la información referente a la temperatura de aire de exterior Ta recibida en la etapa S62. En casos en los que se

determina que la temperatura de aire de exterior T_a actual es más baja que la primera temperatura, el límite superior L_f de la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor 19 se corrige para que sea el mismo valor que en modo de funcionamiento normal, y el flujo termina. Generalmente, en casos en los que el modo de funcionamiento de reducción de ruido II o III se usa durante la operación de calentamiento en condiciones de temperatura de aire de exterior bajas, la cantidad de deposición de escarcha en el intercambiador de calor de lado de fuente de calor 13 aumenta puesto que la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor 19 se reduce, y a veces se encuentra el problema de un rendimiento de calentamiento reducido. Sin embargo, tales problemas se impiden mediante la etapa S64.

En la etapa S65, el corrector de velocidad de rotación de ventilador 24 determina si la temperatura de aire de exterior T_a actual es más alta o no que una segunda temperatura (37 °C en la presente realización) que es más alta que la primera temperatura. La determinación se hace basándose en la información referente a la temperatura de aire de exterior T_a recibida en la etapa S62. En casos en los que se determina que la temperatura de aire de exterior T_a actual es más alta que la segunda temperatura, el límite superior L_f de la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor 19 se corrige para que sea el mismo valor que en modo de funcionamiento normal, y el flujo termina. Generalmente, en casos en los que el modo de funcionamiento de reducción de ruido II o III se usa durante la operación de enfriamiento en condiciones de temperatura de aire de exterior altas, a veces se encuentra un problema en el que los componentes eléctricos en la caja de componentes eléctricos en la unidad de fuente de calor 2 no están lo suficientemente enfriados puesto que la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor 19 se reduce. Sin embargo, tales problemas se impiden mediante la etapa S65.

(5) Procedimiento cuando se selecciona el establecimiento de prioridad de rendimiento

Ya que el rendimiento de acondicionamiento de aire del acondicionador de aire 1 disminuye de alguna manera cuando se usan modos de funcionamiento de reducción de ruido I a III, el usuario puede permitir un establecimiento de prioridad de rendimiento, prohibiendo el funcionamiento en modos de funcionamiento de reducción de ruido I a III y permitiendo sólo el funcionamiento en modo de funcionamiento normal. Cuando el usuario permite el establecimiento de prioridad de rendimiento, un comando para permitir el establecimiento de prioridad de rendimiento se introduce en el controlador remoto 40 de la unidad de sala 3 instalada en la sala Ri donde se desea el establecimiento. En este momento, el controlador remoto 40 actúa como un elemento de establecimiento de prioridad de rendimiento 42. El elemento de establecimiento de prioridad de rendimiento 42 entonces envía inmediatamente una señal que da instrucciones al establecimiento de prioridad de rendimiento para habilitarse para el controlador de lado de fuente de calor 20. El controlador de lado de fuente de calor 20 actúa como el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento 23 cuando se recibe la señal. En este momento, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento 23 crea una lista de las unidades de sala 3 a las que se les ha dado el establecimiento de prioridad de rendimiento y almacena la lista en la memoria 25. Haciendo referencia a la lista almacenada en la memoria 25, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento 23 puede determinar si existe o no una unidad de sala 3 a la que se le haya dado el establecimiento de prioridad de rendimiento en la etapa S53 descrita anteriormente. Tras recibir la señal que da instrucciones al establecimiento de prioridad de rendimiento para habilitarse, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento 23 determina inmediatamente si la unidad de fuente de calor 2 está o no funcionando en cualquiera de los modos de funcionamiento de reducción de ruido I a III. Cuando se determina que la unidad está funcionando en cualquiera de los modos de funcionamiento de reducción de ruido I a III, el modo de funcionamiento actual se conmuta a modo de funcionamiento normal.

Este establecimiento de prioridad de rendimiento también puede desactivarse. En este momento, el usuario introduce un comando para desactivar el establecimiento de prioridad de rendimiento para el elemento de establecimiento de prioridad de rendimiento 42 de la unidad de sala 3 instalada de en la sala Ri donde el usuario deseaba desactivar el establecimiento. El elemento de establecimiento de prioridad de rendimiento 42 envía entonces inmediatamente una señal que da instrucciones al establecimiento de prioridad de rendimiento para desactivarse para el controlador de lado de fuente de calor 20. El elemento de establecimiento de modo de funcionamiento 23 borra esa unidad de sala 3 de la lista de unidades de sala 3 a las que se le ha dado el establecimiento de prioridad de rendimiento almacenado en la memoria 25, entonces realiza el mismo procedimiento que el procedimiento según el diagrama de flujo en la figura 5 y considera qué modo de funcionamiento es óptimo en las condiciones actuales.

<Características>

(1)

En el acondicionador de aire de múltiples salas, ya que una pluralidad de unidades de sala está conectada a una unidad de fuente de calor, la frecuencia de funcionamiento del compresor y la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor aumentan y es probable que los sonidos de funcionamiento sean mayores que en un acondicionador de aire de tipo único. Sin embargo, cuando se imponga una restricción excesiva como una contramedida de ruido en el límite superior de la frecuencia de funcionamiento del compresor y en el límite superior de la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor, puede verse comprometido el rendimiento del acondicionador de aire.

En vista de esto, con el acondicionador de aire 1, los requisitos de los usuarios para las salas Ri (1, 2, ..., n) se recogen mediante el controlador de lado de fuente de calor 20 por medio de los controladores remotos 40, y estos requisitos se ajustan en el controlador de lado de fuente de calor 20. Por tanto, es posible alcanzar dos objetivos en una relación de compensación entre priorizar el rendimiento y priorizar la reducción de ruido.

(2)

En la presente realización, una señal "1" se crea cuando se selecciona el modo de funcionamiento de reducción de ruido I por el usuario por medio del controlador remoto 40, una señal "2" se crea cuando se selecciona el modo de funcionamiento de reducción de ruido II, y una señal "3" se crea cuando se selecciona el modo de funcionamiento de reducción de ruido III. Estas señales creadas se envían inmediatamente a la unidad de fuente de calor 2 desde las unidades de sala 3. Por tanto, las señales que se intercambian entre las unidades de sala 3 y la unidad de fuente de calor 2 y que indican requisitos para las unidades están limitadas a tres tipos, que es el mismo número que el número de tipos de modos de funcionamiento de reducción de ruido. El único modo de funcionamiento que va a establecerse se determina teniendo en cuenta un máximo de cuatro tipos de información, que se obtienen añadiendo un tipo de señal que corresponde al modo de funcionamiento normal a los tres tipos mencionados anteriormente, para cada una de las unidades de sala 3 actualmente en funcionamiento. Por tanto, la carga computacional en el controlador de lado de fuente de calor 20 es también muy pequeña.

<Modificaciones>

(1)

La ubicación en la que se instala el acondicionador de aire 1 no está limitada a un edificio residencial 100, y puede ser otro tipo de edificio en el que haya de acondicionarse por aire una pluralidad de espacios.

(2)

El compresor 11 puede ser una combinación de un número arbitrario de compresores de inversor y compresores de capacidad constante en los que se permita un control de encendido-apagado.

(3)

En la etapa S64 descrita anteriormente, en lugar de establecer el límite superior Lf de la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor 19 al mismo valor como en el modo de funcionamiento normal, el límite superior Lf puede corregirse para aumentar mediante una cantidad específica o mediante un porcentaje específico, o el nivel de reducción de ruido puede bajarse un nivel. Puede almacenarse información referente a la cantidad específica o al porcentaje específico usado en este momento de antemano en la memoria 25, por ejemplo. Lo mismo se aplica a corregir el límite superior Lf en la etapa S65.

(4)

Los modos de funcionamiento de reducción de ruido I a III, cuyos detalles se muestran en la figura 4, pueden designarse de la siguiente manera. Específicamente, en el modo de funcionamiento de reducción de ruido I, el límite superior Lc de la frecuencia de funcionamiento del compresor 11 y el límite superior Lf de la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor 19 se establecen próximos a velocidades nominales. En el modo de funcionamiento de reducción de ruido II, los límites superiores Lc, Lf se establecen ambos para que sean más bajos en modo de funcionamiento de reducción de ruido I mediante un porcentaje específico (por ejemplo, del 10 % al 30 %). En modo de funcionamiento de reducción de ruido III, los límites superiores Lc, Lf se establecen ambos para que sean más bajos en modo de funcionamiento de reducción de ruido II mediante un porcentaje específico (por ejemplo, del 10 % al 30 %). Además, en este caso, los límites superiores Lc, Lf pueden establecerse según la capacidad total de las unidades de sala de funcionamiento 3, y el valor del porcentaje específico, que es un parámetro para establecer los límites superiores Lc, Lf en modos de funcionamiento de reducción de ruido II y III, por ejemplo, puede variar según la capacidad total de las unidades de sala de funcionamiento 3.

Aplicabilidad industrial

La presente invención proporciona un acondicionador de aire de múltiples salas que tiene una unidad de fuente de calor que puede conmutarse entre una pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido. La presente invención tiene el efecto de hacer posible ajustar los requisitos de diferentes salas cuando se seleccione un modo de funcionamiento de una pluralidad de modos de funcionamiento y de alcanzar un funcionamiento de reducción de ruido óptimo. La presente invención es eficaz como un aparato de control y un método de control para un acondicionador de aire de múltiples salas que tenga una unidad de fuente de calor que pueda conmutarse entre una pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de control (20) para un acondicionador de aire de múltiples salas (1) que tiene una unidad de fuente de calor (2) y una pluralidad de unidades de acondicionamiento (3) conectadas a la unidad de fuente de calor (2) por medio de un tubo de comunicación de refrigerante (17a, 17b) y distribuidas entre una pluralidad de salas (R1, R2 ..., Rn); estando dicho aparato de control (20) para un acondicionador de aire de múltiples salas (1) caracterizado por comprender:
- una unidad de fuente de calor (2) que puede conmutarse entre una pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido;
- un asignador de modo de funcionamiento (22) para asignar un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento a cada una de las unidades de acondicionamiento (3) en funcionamiento de la pluralidad de unidades de acondicionamiento (3); y
- un elemento de establecimiento de modo de funcionamiento (23) para establecer la unidad de fuente de calor (2) en un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento basándose en los modos de funcionamiento asignados por el asignador de modo de funcionamiento (22) a cada una de las unidades de acondicionamiento (3) en funcionamiento;
- en el que
- la pluralidad de modos de funcionamiento incluye un primer modo de funcionamiento, un segundo modo de funcionamiento y un tercer modo de funcionamiento cuyos niveles de reducción de ruido son más altos que en un modo de funcionamiento normal, en el que el segundo modo de funcionamiento de reducción de ruido tiene un nivel de reducción de ruido más alto que el primer modo de funcionamiento de reducción de ruido, y el tercer modo de funcionamiento de reducción de ruido tiene un nivel de reducción de ruido más alto que el segundo modo de funcionamiento de reducción de ruido;
- en una primera condición en la que un modo de funcionamiento específico de la pluralidad de modos de funcionamiento se asigna a todas las unidades de acondicionamiento (3) en funcionamiento, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento (23) establece la unidad de fuente de calor (2) en el modo de funcionamiento específico; y
- en una segunda condición en la que el segundo modo de funcionamiento se asigna a al menos una de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento y todos los rendimientos requeridos de las salas (R1, R2, ... Rn) en las que están instaladas las unidades de acondicionamiento (3) restantes de la unidad de acondicionamiento (3) en funcionamiento son menores que un valor específico, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento (23) establece la unidad de fuente de calor (2) en el segundo modo de funcionamiento.
2. Aparato de control (20) para el acondicionador de aire de múltiples salas (1) según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de modos de funcionamiento incluye el modo de funcionamiento normal.
3. Aparato de control (20) para el acondicionador de aire de múltiples salas (1) según la reivindicación 1 o 2, en el que
- el acondicionador de aire de múltiples salas (1) tiene además un seleccionador de modo de funcionamiento (41) para permitir que el usuario seleccione un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento por medio de las unidades de acondicionamiento (3) en funcionamiento; y
- el asignador de modo de funcionamiento (22) asigna un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento a cada una de las unidades de acondicionamiento (3) en funcionamiento basándose en el modo de funcionamiento seleccionado por el usuario por medio del seleccionador de modo de funcionamiento (41).
4. Aparato de control (20) para el acondicionador de aire de múltiples salas (1) según la reivindicación 2, teniendo la unidad de fuente de calor (2):
- un intercambiador de calor (13); y
- un ventilador de lado de fuente de calor (19) para enviar aire al intercambiador de calor (13); en el que
- se imponen restricciones que difieren según la pluralidad de modos de funcionamiento en la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor (19).

5. Aparato de control (20) para el acondicionador de aire de múltiples salas (1) según la reivindicación 2 o 4, en el que
- 5 la unidad de fuente de calor (2) tiene un compresor (11); y se imponen restricciones que difieren según la pluralidad de modos de funcionamiento en la frecuencia de funcionamiento del compresor (11).
6. Aparato de control (20) para el acondicionador de aire de múltiples salas (1) según la reivindicación 2, 4 o 5, en el que
- 10 en una tercera condición en la que al menos una de las unidades de acondicionamiento (3) en funcionamiento se asigna o bien a un modo de funcionamiento de reducción de ruido específico de la pluralidad de modos de funcionamiento de reducción de ruido o bien a un modo de funcionamiento de reducción de ruido que tiene un nivel de reducción de ruido más alto que el modo de funcionamiento de reducción de ruido específico, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento (23) no establece
- 15 la unidad de fuente de calor (2) en un modo de funcionamiento que tiene un nivel de reducción de ruido más bajo que el modo de funcionamiento de reducción de ruido específico.
7. Aparato de control (20) para el acondicionador de aire de múltiples salas (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que
- 20 el acondicionador de aire de múltiples salas (1) tiene además un elemento de establecimiento de unidad de acondicionamiento de prioridad (26) para aceptar establecimientos que prioricen una cualquiera de la pluralidad de unidades de acondicionamiento (3); y
- 25 en una cuarta condición en la que está funcionando una unidad de acondicionamiento (3) a la que se le ha dado un establecimiento de prioridad por medio del elemento de establecimiento de unidad de acondicionamiento de prioridad (26), el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento (23) establece la unidad de fuente de calor (2) en el modo de funcionamiento asignado a esa unidad de acondicionamiento (3) a la que se le ha dado el establecimiento de prioridad.
- 30 8. Aparato de control (20) para el acondicionador de aire de múltiples salas (1) según la reivindicación 2, 4 o 5, en el que
- 35 el acondicionador de aire de múltiples salas (1) tiene además un elemento de establecimiento de prioridad de rendimiento (42) para aceptar establecimientos que prioricen que se garantice el rendimiento en al menos una de la pluralidad de unidades de acondicionamiento (3); y
- 40 el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento (23) establece la unidad de fuente de calor (2) en el modo de funcionamiento normal en una quinta condición en la que está funcionando una unidad de acondicionamiento (3) a la que se le ha dado un establecimiento de prioridad por medio del elemento de establecimiento de prioridad de rendimiento (42).
9. Aparato de control (20) para el acondicionador de aire de múltiples salas (1) según la reivindicación 4, que comprende además:
- 45 un corrector de velocidad de rotación de ventilador (24); en el que
- 50 el acondicionador de aire de múltiples salas (1) tiene además una unidad de detección de temperatura de aire de exterior (62) para detectar la temperatura de aire de exterior; y
- 55 el corrector de velocidad de rotación de ventilador (24) realiza una corrección para aumentar la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor (19) de la unidad de fuente de calor (2) que funciona en el modo de funcionamiento de reducción de ruido en casos en los que la temperatura de aire de exterior detectada por la unidad de detección de temperatura de aire de exterior (62) satisface una condición específica.
10. Aparato de control (20) para el acondicionador de aire de múltiples salas (1) según la reivindicación 9, en el que
- 60 el corrector de velocidad de rotación de ventilador (24) aumenta la velocidad de rotación del ventilador de lado de fuente de calor (19) en casos en los que la temperatura de aire de exterior detectada por la unidad de detección de temperatura de aire de exterior (62) es menor que una primera temperatura durante la operación de calentamiento, o mayor que una segunda temperatura por encima de la primera temperatura durante la operación de enfriamiento.
- 65 11. Método de control para un acondicionador de aire de múltiples salas (1) que tiene una unidad de fuente de

calor (2) y una pluralidad de unidades de acondicionamiento (3) conectadas a la unidad de fuente de calor (2) por medio de un tubo de comunicación de refrigerante (17a, 17b) y distribuidas entre una pluralidad de salas (R1, R2 ..., Rn);

5 estando caracterizado dicho método de control para el acondicionador de aire de múltiples salas (1) por comprender:

una etapa de conmutar una unidad de fuente de calor (2) entre una pluralidad de modos de funcionamiento que tengan diferentes niveles de reducción de ruido;

10 una etapa de asignación de modo de funcionamiento para asignar un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento a cada una de las unidades de acondicionamiento (3) en funcionamiento de la pluralidad de unidades de acondicionamiento (3); y

15 una etapa de establecimiento de modo de funcionamiento para establecer la unidad de fuente de calor (2) en un modo de funcionamiento de la pluralidad de modos de funcionamiento basándose en los modos de funcionamiento asignados a cada una de las unidades de acondicionamiento (3) en funcionamiento; en el que

20 la pluralidad de modos de funcionamiento incluyen un primer modo de funcionamiento, un segundo modo de funcionamiento y un tercer modo de funcionamiento cuyo nivel de reducción de ruido es más alto que en un modo de funcionamiento normal, en el que el segundo modo de funcionamiento de reducción de ruido tiene un nivel de reducción de ruido más alto que el primer modo de funcionamiento de reducción de ruido, y el tercer modo de funcionamiento de reducción de ruido tiene un nivel de reducción de ruido más alto que el segundo modo de funcionamiento de reducción de ruido;

25 en la etapa de establecimiento de modo de funcionamiento, en una primera condición en la que un modo de funcionamiento específico de la pluralidad de modos de funcionamiento se asigna a todas las unidades de acondicionamiento (3) en funcionamiento, la unidad de fuente de calor (2) se establece en el modo de funcionamiento específico; y

30 en una segunda condición en la que el segundo modo de funcionamiento se asigna a al menos una de las unidades de acondicionamiento en funcionamiento, y todos los rendimientos requeridos de las salas (R1, R2, ... Rn) en las que están instaladas las unidades de acondicionamiento (3) restantes de la unidad de acondicionamiento (3) en funcionamiento son menores que un valor específico, el elemento de establecimiento de modo de funcionamiento (23) establece la unidad de fuente de calor (2) en el segundo modo de funcionamiento.

35

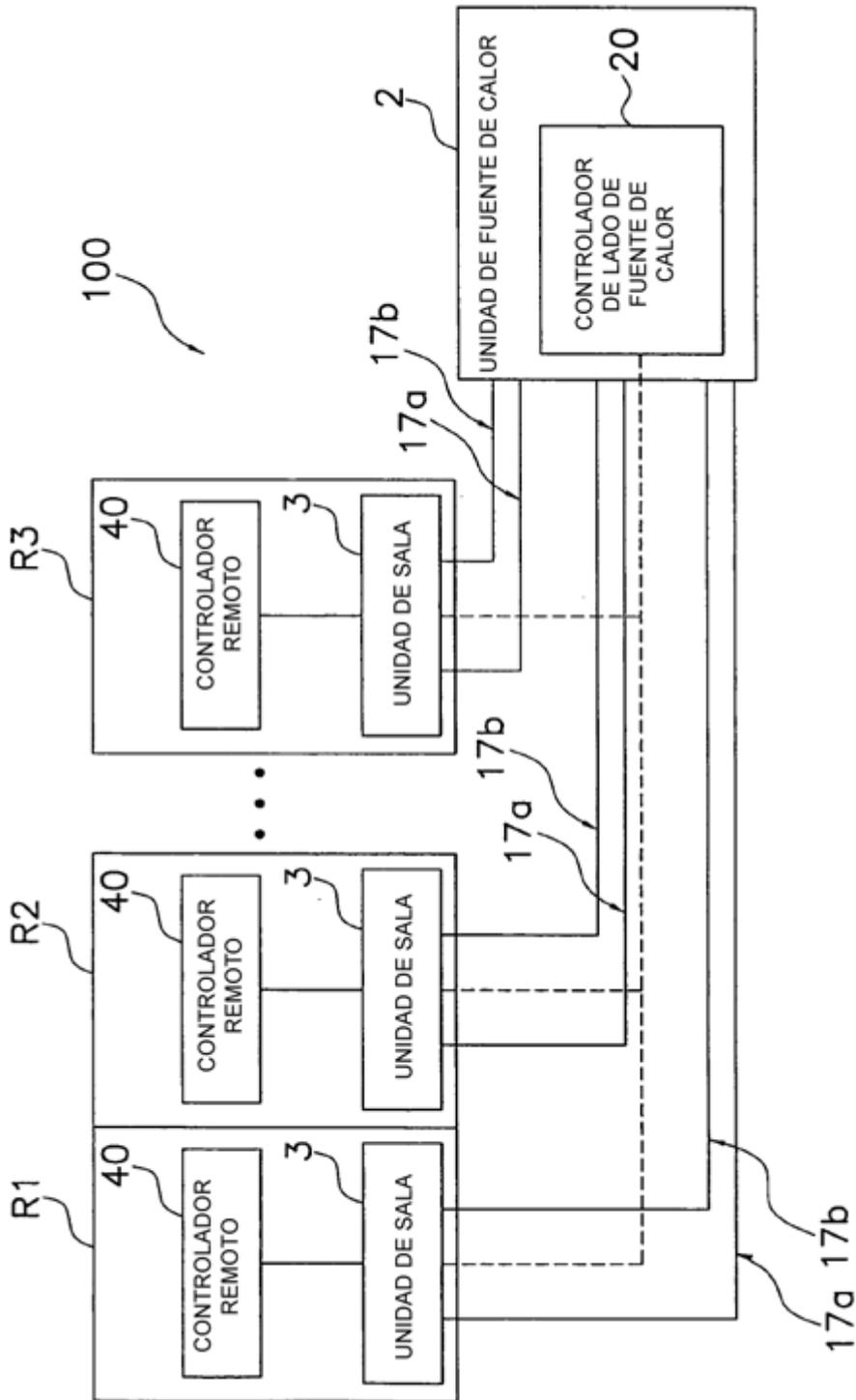


FIG. 1

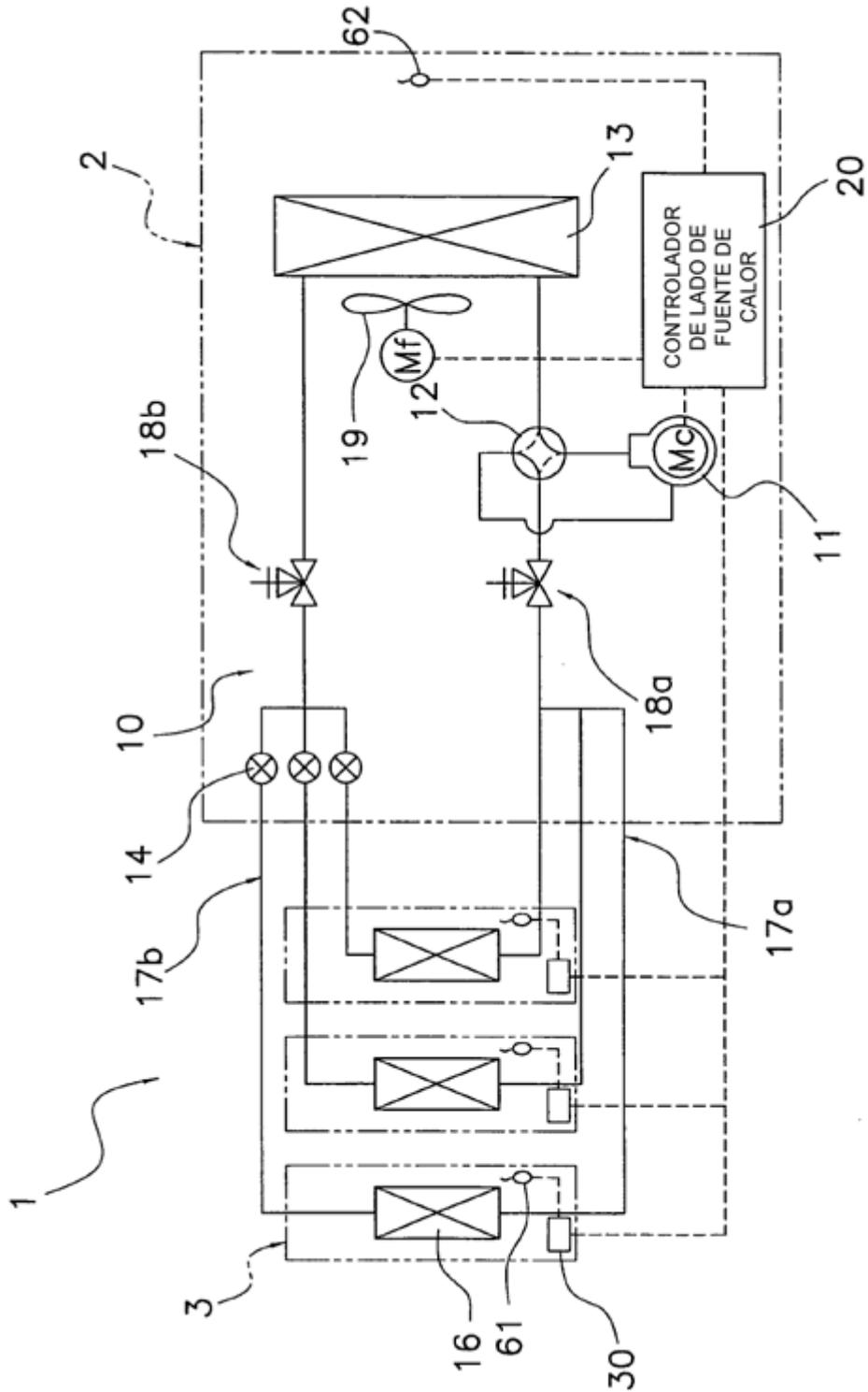


FIG. 2

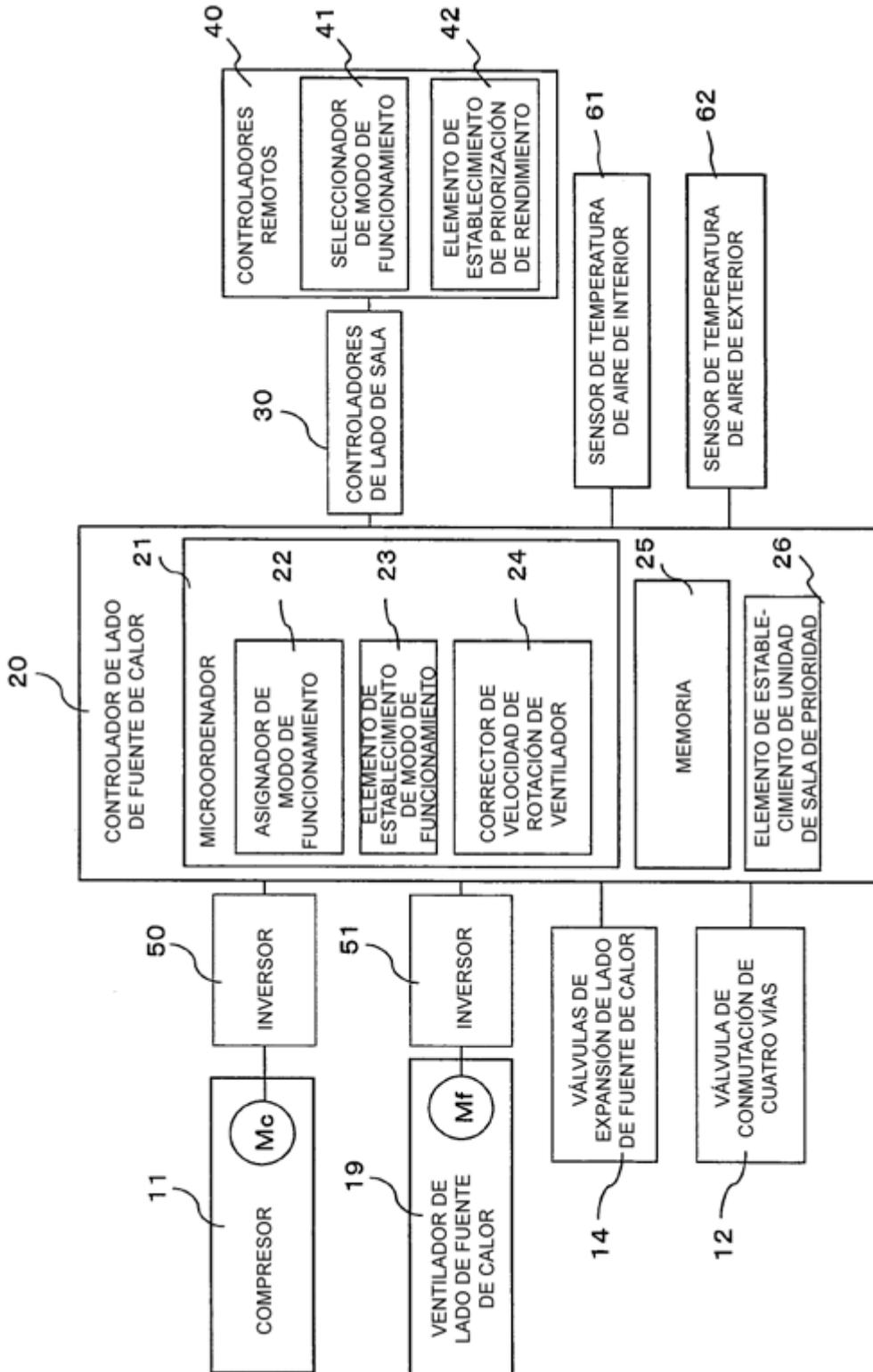


FIG. 3

MODO DE FUNCIONAMIENTO	LÍMITE SUPERIOR DE FRECUENCIA DE FUNCIONAMIENTO DE COMPRESOR	LÍMITE SUPERIOR DE VELOCIDAD DE ROTACIÓN DE VENTILADOR DE LADO DE FUENTE DE CALOR
MODO DE FUNCIONAMIENTO DE REDUCCIÓN DE RUIDO I	PRÓXIMO A NOMINAL	PRÓXIMO A NOMINAL
MODO DE FUNCIONAMIENTO DE REDUCCIÓN DE RUIDO II	REDUCIDO EN ALREDEDOR DE 3 dB	REDUCIDO EN ALREDEDOR DE 3 dB
MODO DE FUNCIONAMIENTO DE REDUCCIÓN DE RUIDO III	REDUCIDO EN ALREDEDOR DE 5 dB	REDUCIDO EN ALREDEDOR DE 5 dB

FIG. 4

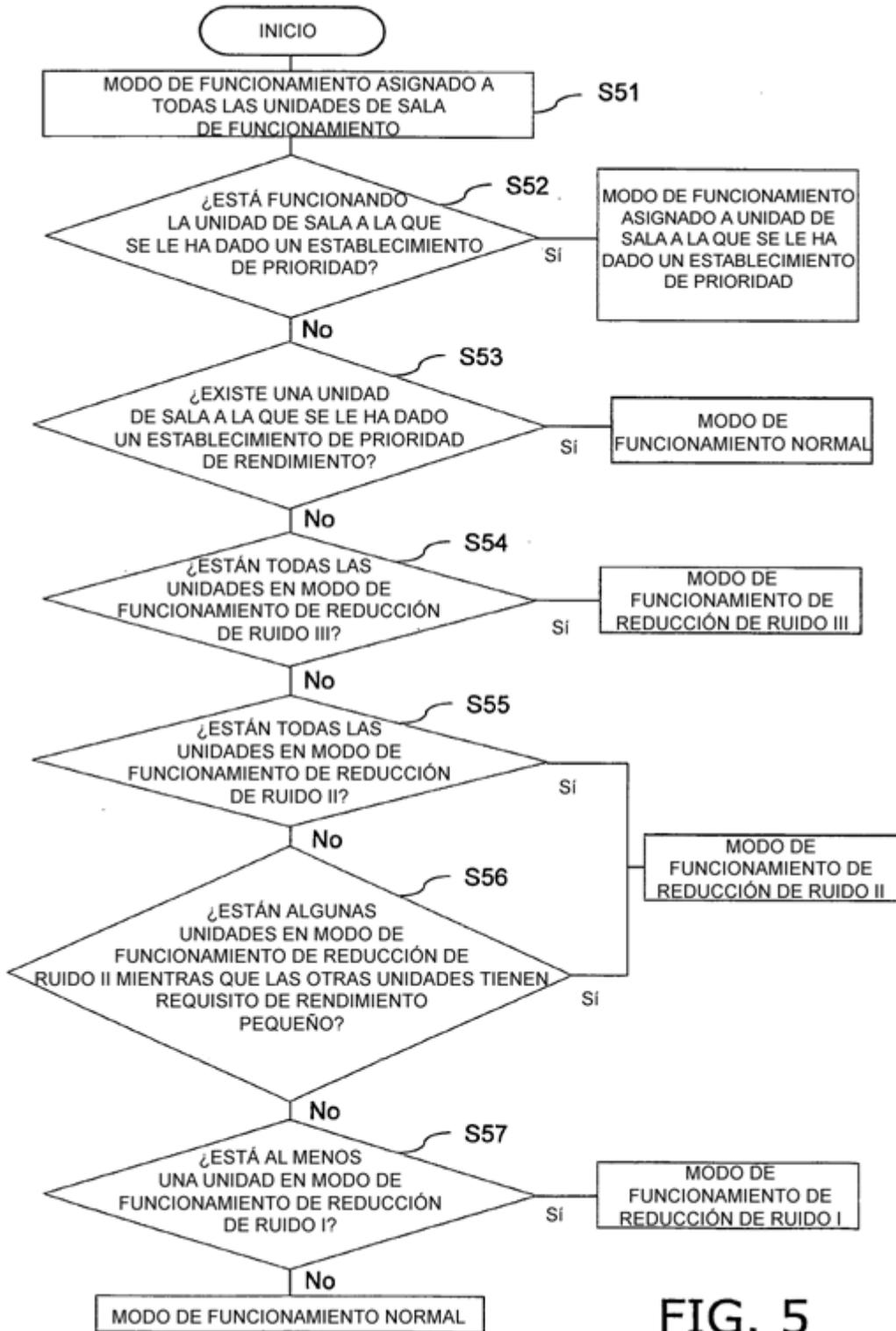


FIG. 5

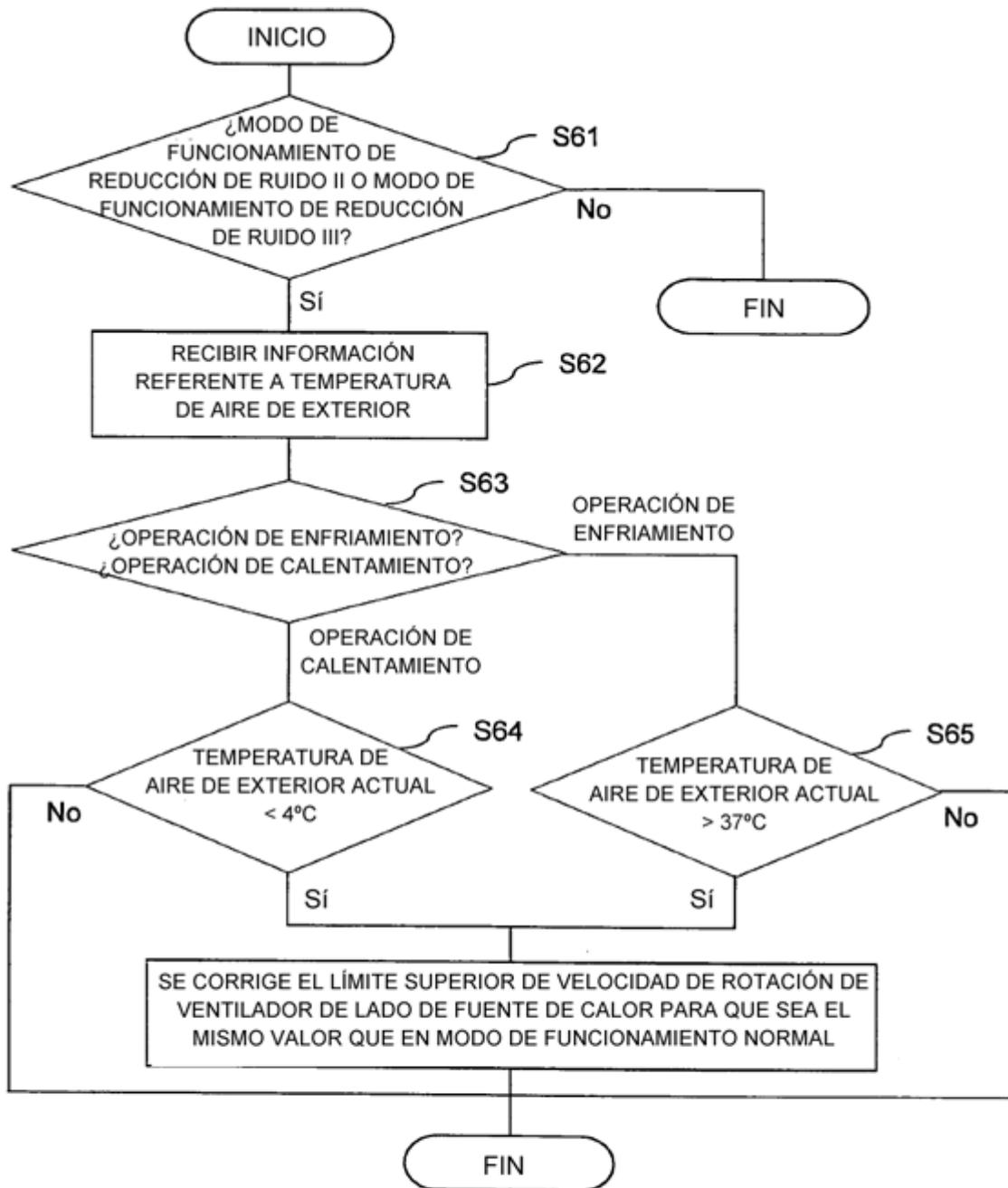


FIG. 6