

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 070**

51 Int. Cl.:
F24F 11/00 (2006.01)
F24F 3/153 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08160391 .2**
96 Fecha de presentación: **06.04.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1980796**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2008**

54 Título: **SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO.**

30 Prioridad:
11.04.2003 JP 2003107466
09.05.2003 JP 2003131054

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.02.2012

73 Titular/es:
DAIKIN INDUSTRIES, LTD.
UMEDA CENTER BUILDING 4-12, NAKAZAKI-
NISHI 2-CHOME KITA-KU OSAKA-SHI
OSAKA 530-8323, JP

72 Inventor/es:
Fujiyoshi, Ryuusuke;
Tanaka, Osamu y
Hirai, Masakazu

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 375 070 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de aire acondicionado

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema de aire acondicionado que comprende una pluralidad de unidades interiores.

Antecedentes de la técnica

10 Es habitual usar un sistema de aire acondicionado que comprende una pluralidad de unidades interiores que conjuntamente acondicionan el aire del mismo espacio. Hay sistemas de aire acondicionado que ajustan tanto la temperatura como la humedad en una habitación. En tales sistemas de aire acondicionado, es habitual que cada unidad interior tenga tanto una función de ajuste de temperatura como una función de ajuste de humedad, y cada unidad interior ajusta simultáneamente la temperatura y la humedad en una habitación (véase el documento JP-A-6-129692). Por ejemplo, hay sistemas de aire acondicionado en los que cada unidad interior comprende un intercambiador de calor, un ventilador interior y un humidificador. El intercambiador de calor ajusta la temperatura del aire enviado a la habitación intercambiando calor con el aire que pasa a través del mismo. El ventilador interior genera un flujo de aire que pasa a través del intercambiador de calor y se envía a la habitación. El humidificador humidifica el aire enviado a la habitación. En este tipo de sistema de aire acondicionado, el ventilador interior genera el flujo de aire, y la temperatura de este flujo de aire se ajusta mediante el intercambiador de calor interior y también se humidifica mediante el humidificador.

15 Sin embargo, en un sistema de aire acondicionado tal como el descrito anteriormente, se presenta la situación de que cada unidad interior a menudo funciona principalmente para ajustar la temperatura, y la humedad no se ajusta apropiadamente. Como ejemplo de lo anterior, aunque cada unidad interior realiza un ajuste de temperatura así como un ajuste de humedad, cada unidad interior a veces pasa a un estado de desactivación para realizar un ajuste de temperatura. En el estado de desactivación, el ventilador interior se detiene y por tanto ya no se envía aire humidificado a la habitación. Por consiguiente, la humedad en la habitación no se ajusta suficientemente.

20 Además el documento JP 10-197028 da a conocer una unidad interior de acondicionamiento que comprende un intercambiador de calor (unidad de ajuste de temperatura) para ajustar la temperatura en un espacio determinado a través de tuberías. La unidad interior de acondicionamiento tiene además una unidad de humidificación para humidificar el aire suministrado al espacio que va a acondicionarse. Además, se proporciona una unidad de ventilación de gas en el interior del edificio capaz de aspirar aire exterior y deshumidificar el aire exterior. La unidad de acondicionamiento de gas está conectada a la unidad interior de acondicionamiento y el aire deshumidificado puede enviarse a la unidad interior de acondicionamiento. Este documento también enseña a evitar que la unidad de acondicionamiento de gas deshumidifique el aire exterior antes de enviarse a la unidad interior de acondicionamiento cuando la unidad interior de acondicionamiento está operando en el modo de humidificación.

Descripción de la invención

35 Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de aire acondicionado que puede ajustar la humedad de manera apropiada.

Este problema se soluciona mediante un sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se nombran realizaciones.

40 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1, la segunda unidad interior conmuta entre el modo de ajuste de temperatura y el modo de ajuste de humedad según el estado de funcionamiento de la primera unidad interior. Por consiguiente la operación puede realizarse según el estado de funcionamiento de la primera unidad interior. Por ejemplo, si la necesidad de ajuste de humedad es debido al estado de funcionamiento de la primera unidad interior, entonces la segunda unidad interior pasa al modo de ajuste de temperatura; si la necesidad de ajuste de humedad es alta, entonces la segunda unidad interior puede pasar al modo de ajuste de humedad. De ese modo, la humedad puede ajustarse de manera apropiada con este sistema de aire acondicionado.

45 Además, el control de la salida mencionado en este caso no es solo el control de la salida de la corriente, tensión y similares, sino que también incluye el control de las partes componentes que constituyen la segunda unidad interior, tales como el ventilador, la aleta, la válvula operada por motor y similares.

50 Con este sistema de aire acondicionado según la reivindicación 2, la salida en la segunda unidad interior se controla basándose en la temperatura durante el ajuste de temperatura, y la salida se controla basándose en la humedad en el modo de ajuste de humedad. Por consiguiente, es posible, según el estado de funcionamiento de la primera unidad interior, conmutar entre el caso de dar prioridad al ajuste de temperatura de la habitación y el caso de dar prioridad al ajuste de humedad. Por lo tanto, la temperatura y la humedad pueden ajustarse de manera apropiada con este sistema de aire acondicionado.

- 5 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 3, la segunda unidad de control controla el segundo ventilador interior basándose en la temperatura en el espacio en el modo de ajuste de temperatura. Por consiguiente, la temperatura en la habitación puede hacerse apropiada. Además, la segunda unidad de control controla el segundo ventilador interior basándose en la humedad en el espacio en el modo de ajuste de humedad.
- 10 Por consiguiente, la humedad en la habitación puede hacerse apropiada. De este modo, con este sistema de aire acondicionado, la humedad y la humedad en la habitación pueden hacerse apropiadas.
- Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 4, la segunda unidad interior comprende el sensor de humedad, y el segundo ventilador interior se controla basándose en la humedad detectada por el sensor de humedad. Por consiguiente, con este sistema de aire acondicionado, puede detectarse de manera precisa la humedad en la habitación, y puede ajustarse la humedad en la habitación.
- 15 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 5, los medios de detección detectan el estado de funcionamiento de la primera unidad interior. Por consiguiente, el estado de funcionamiento de la primera unidad interior puede establecerse con precisión. De ese modo, con este sistema de aire acondicionado, la operación puede realizarse según el estado de funcionamiento de la primera unidad interior.
- 20 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 6, los medios de selección seleccionan entre el modo de ajuste de temperatura y el modo de ajuste de humedad. De ese modo, la operación puede realizarse según el estado de funcionamiento de la primera unidad interior.
- Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 7, los medios de detección detectan si la primera unidad interior está realizando la operación de calentamiento. Además, si la primera unidad interior está realizando la operación de calentamiento, entonces la segunda unidad interior humidifica el espacio en el modo de ajuste de humedad. De este modo, con este sistema de aire acondicionado, la humedad en el espacio puede ajustarse de manera apropiada durante la operación de calentamiento, que tiende a reseca el aire en la habitación.
- 25 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 8, los medios de detección detectan si la primera unidad interior está realizando la operación de calentamiento o la operación de refrigeración. Además, si la primera unidad interior está realizando la operación de calentamiento, entonces la segunda unidad interior realiza la operación de humidificación en el modo de ajuste de humedad. De ese modo, la humedad en el espacio puede ajustarse de manera apropiada durante la operación de calentamiento, que tiende a reseca el aire en la habitación. Además, si la primera unidad interior está realizando la operación de refrigeración, entonces la segunda unidad interior realiza la operación de refrigeración en el modo de ajuste de temperatura. De ese modo, la segunda unidad interior realiza la operación de refrigeración junto con la primera unidad interior durante la operación de refrigeración, que tiene una necesidad baja de humidificación. Como se comentó anteriormente, con este sistema de aire acondicionado, puede hacerse que la segunda unidad interior funcione de manera eficaz tanto en el caso en el que la primera unidad interior está realizando la operación de calentamiento como en el caso en el que está realizando la operación de refrigeración.
- 30 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 9, puede transportarse agua para ajustar la humedad a la segunda unidad interior por el trayecto de transporte. Además, con este sistema de aire acondicionado, no es necesario conectar el trayecto de transporte a la primera unidad interior porque la primera unidad interior no tiene una función de ajuste de humedad. Por consiguiente, con este sistema de aire acondicionado, se reduce el coste de construcción del trayecto de transporte.
- 35 Además, la capacidad de calentamiento es la cantidad de calor que puede añadirse por unidad de tiempo al espacio, y es a la que se hace referencia cuando se selecciona el modelo de la unidad interior.
- 40 En un sistema de aire acondicionado convencional, a menudo se da el caso de que cada unidad interior funciona principalmente para realizar el ajuste de temperatura, y se presenta un caso en el que la humedad no se ajusta apropiadamente. Como ejemplo de lo anterior, cada unidad interior realiza un ajuste de temperatura junto con un ajuste de humedad, pero cada unidad interior puede pasar al estado termo desactivado con el fin de realizar un ajuste de temperatura. En el estado termo desactivado, ya no se envía aire humidificado a la habitación porque el ventilador interior se detiene. Por consiguiente, la humedad en la habitación no se ajusta suficientemente. En particular en una oficina, en la que los equipos, tales como ordenadores personales, generan una gran cantidad de calor, el estado termo desactivado a menudo persiste debido a que la carga de calentamiento en el aparato de aire acondicionado es pequeña. Por consiguiente, se presenta el caso en el que no se garantiza la cantidad de humidificación apropiada, y la humedad no se ajusta de manera apropiada.
- 45 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 10, al menos m - n unidades de unidades interiores realizan la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación, en el que el control se realiza basándose en la humedad. Por consiguiente, por ejemplo, incluso si otras unidades interiores han pasado al estado termo desactivado, puede realizarse la operación de humidificación de manera apropiada mediante al menos m - n unidades de unidades interiores. De ese modo, la humedad puede ajustarse de manera apropiada. Además, con este sistema de aire acondicionado, se prevén m unidades de unidades interiores, que superan las n unidades que satisfacen la capacidad de calentamiento requerida, y, desde la perspectiva de la capacidad de calentamiento,
- 50
- 55

5 las $m - n$ unidades en exceso de unidades interiores pueden realizar la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación. Por consiguiente, incluso si $m - n$ unidades de unidades interiores realizan la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación, puede realizarse suficientemente el calentamiento mediante las n unidades de unidades interiores. Por consiguiente, el sistema está constituido de manera eficaz sin desperdicio.

Además, la capacidad de refrigeración es la cantidad de calor que puede eliminarse por unidad de tiempo del espacio, y es a la que se hace referencia cuando se selecciona el modelo de la unidad interior.

10 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 11, la capacidad de refrigeración total de las m unidades de unidades interiores satisface la capacidad de refrigeración requerida. En general, si se selecciona una unidad interior que realiza la refrigeración y el calentamiento basándose en la capacidad de refrigeración, entonces a menudo hay un exceso de capacidad de calentamiento. En particular en oficinas, en las que los equipos, tales como ordenadores personales, generan una gran cantidad de calor, la carga de calentamiento en el aparato de aire acondicionado es pequeña, y a menudo se produce un exceso de capacidad de calentamiento en comparación con la capacidad de refrigeración. Además, con este sistema de aire acondicionado, mientras que otras unidades interiores realizan la operación de calentamiento, al menos $m - n$ unidades de unidades interiores pueden realizar la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación. Por consiguiente, el sistema está constituido de manera eficaz sin desperdicio, y puede realizar ajuste de humedad de manera apropiada.

20 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 12, n unidades de entre m unidades de las unidades interiores son unidades de refrigeración y de calentamiento, y $m - n$ unidades son unidades de refrigeración y humidificación. Por consiguiente, durante la estación de calentamiento, tal como en el invierno, la operación de calentamiento se realiza mediante las unidades de refrigeración y calentamiento que satisfacen la capacidad de calentamiento requerida, y la operación de humidificación puede realizarse mediante las unidades de refrigeración y humidificación. De ese modo, el espacio puede mantenerse a una humedad apropiada durante la estación de calentamiento, cuando la humedad tiende a caer. Además, durante la estación de refrigeración, tanto las unidades de refrigeración y calentamiento como las unidades de refrigeración y humidificación pueden realizar la operación de refrigeración. De ese modo, durante la estación de refrigeración, puede mantenerse una temperatura apropiada en el espacio.

30 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 13, la unidad de refrigeración y humidificación realiza la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación, en el que el control se realiza basándose en la humedad. Por consiguiente, incluso si la unidad de refrigeración y calentamiento pasa al estado termo desactivado, puede realizarse la operación de humidificación de manera apropiada mediante la unidad de refrigeración y humidificación. De ese modo, la humedad puede ajustarse de manera apropiada. Además, con este sistema de aire acondicionado, la capacidad de refrigeración total, que es la suma de la primera capacidad de refrigeración del grupo de unidades de refrigeración y calentamiento y la segunda capacidad de refrigeración del grupo de unidades de refrigeración y humidificación, satisface la capacidad de refrigeración requerida. Además, la primera capacidad de calentamiento del grupo de unidades de refrigeración y calentamiento satisface la capacidad de calentamiento requerida. Por consiguiente, la unidad de refrigeración y calentamiento satisface la capacidad de calentamiento requerida y, desde la perspectiva de la capacidad de calentamiento, la unidad de refrigeración y humidificación en exceso puede realizar la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación. Por consiguiente, incluso si la unidad de refrigeración y humidificación está realizando la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación, la unidad de refrigeración y calentamiento puede realizar el calentamiento suficientemente. Por consiguiente, con este sistema de aire acondicionado, el sistema se constituye de manera eficaz sin desperdicio.

45 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 14, la unidad de refrigeración y humidificación realiza el control relacionado con la operación de humidificación basándose en la humedad en el espacio en el modo de funcionamiento de humidificación, a diferencia de la unidad de refrigeración y calentamiento, que realiza el control relacionado con la operación de calentamiento basándose en la temperatura en el espacio. En general, si está realizándose la operación de calentamiento, la humedad en la habitación tiende a caer. Sin embargo, con este sistema de aire acondicionado, la unidad de refrigeración y calentamiento calienta de manera apropiada el espacio, y la unidad de refrigeración y humidificación humidifica de manera apropiada el espacio. De ese modo, con este sistema de aire acondicionado, la temperatura y la humedad pueden ajustarse de manera apropiada durante el calentamiento.

50 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 15, la unidad de refrigeración y calentamiento y la unidad de refrigeración y humidificación realizan el control relacionado con la operación de refrigeración basándose en la temperatura en el espacio. Por consiguiente, durante la refrigeración, cuando la necesidad de humidificación es baja, tanto la unidad de refrigeración y calentamiento como la unidad de refrigeración y humidificación pueden realizar de manera apropiada la operación de refrigeración, y así puede realizarse de manera eficaz la operación de refrigeración.

Con el sistema según la reivindicación 16, la primera unidad de control de la unidad de refrigeración y calentamiento

- 5 controla el primer ventilador interior basándose en la temperatura en el espacio en la operación de calentamiento. Además, la segunda unidad de control de la unidad de refrigeración y humidificación controla el segundo ventilador interior basándose en la humedad en el espacio en el modo de funcionamiento de humidificación. Por consiguiente, la unidad de refrigeración y calentamiento puede calentar de manera apropiada la habitación, y la unidad de refrigeración y humidificación puede humidificar de manera apropiada la habitación.
- 10 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 17, la primera unidad de control de la unidad de refrigeración y calentamiento y la segunda unidad de control de la unidad de refrigeración y humidificación controlan el primer ventilador interior y el segundo ventilador interior basándose en la temperatura en el espacio en la operación de refrigeración. Por consiguiente, durante la refrigeración, cuando la necesidad de humidificación es baja, tanto la unidad de refrigeración y calentamiento como la unidad de refrigeración y humidificación pueden realizar de manera apropiada la operación de refrigeración, y así puede realizarse de manera eficaz la operación de refrigeración.
- 15 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 18, si al menos una unidad interior está realizando la operación de calentamiento, entonces $m - n$ unidades interiores realizan automáticamente la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación. Por consiguiente, con este sistema de aire acondicionado, puede ajustarse de manera apropiada la humedad en el espacio cuando se realiza la operación de calentamiento, en la que la humedad tiende a caer.
- 20 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 19, los medios de detección detectan si la unidad de refrigeración y calentamiento está realizando la operación de calentamiento o la operación de refrigeración. Además, si la unidad de refrigeración y calentamiento está realizando la operación de calentamiento, la unidad de refrigeración y humidificación realiza la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación. De ese modo, durante la operación de calentamiento cuando la humedad tiende a caer, la humedad en el espacio puede ajustarse de manera apropiada. Además, si la unidad de refrigeración y calentamiento está realizando la operación de refrigeración, entonces la unidad de refrigeración y humidificación realiza la operación de refrigeración.
- 25 De ese modo, durante la operación de refrigeración cuando la necesidad de humidificación es baja, la unidad de refrigeración y humidificación realiza la operación de refrigeración junto con la unidad de refrigeración y calentamiento. Como se describió anteriormente, con este sistema de aire acondicionado, tanto en el caso en el que la unidad de refrigeración y calentamiento está realizando la operación de calentamiento como en el caso en el que está realizando la operación de refrigeración, puede hacerse que la unidad de refrigeración y humidificación funcione de manera eficaz.
- 30 Con el sistema según la reivindicación 20, la refrigeración y el calentamiento se conmutan cambiando el sentido de la circulación del refrigerante que fluye en el ciclo de refrigeración, que incluye el intercambiador de calor de la unidad de refrigeración y calentamiento y el intercambiador de calor de la unidad de refrigeración y humidificación. Además, con un ciclo de refrigeración en el que el refrigerante conmuta de esta manera, tiende a surgir un diferencial entre la capacidad de refrigeración y la capacidad de calentamiento. Por consiguiente, si se selecciona la unidad de refrigeración y calentamiento basándose en la capacidad de refrigeración, entonces a menudo se produce un exceso de capacidad de calentamiento. Por consiguiente, la presente invención, en la que la unidad de refrigeración y humidificación realiza la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación, es más eficaz.
- 35 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 21, la unidad de refrigeración y humidificación realiza la operación de humidificación pasando a través de la unidad de humidificador el aire que se calentó mediante el intercambiador de calor. Si está realizándose la operación de calentamiento, entonces se calienta el aire que pasa a través del intercambiador de calor de la unidad de refrigeración y humidificación. Además, pasando el aire caliente calentado a través de la unidad de humidificador, ese aire se humidifica mediante la humedad de la unidad de humidificador liberada en el aire. Además, con este sistema de aire acondicionado, la unidad de refrigeración y calentamiento satisface la capacidad de calentamiento. Por consiguiente, incluso si el aire que pasa a través del intercambiador de calor de la unidad de refrigeración y humidificación se usa para la humidificación, existe poco riesgo de que la capacidad de calentamiento sea insuficiente. Por tanto, con este sistema de aire acondicionado, el sistema se constituye de manera eficaz y sin desperdicio.
- 40 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 22, la capacidad de humidificación total de las $m - n$ unidades interiores satisface la capacidad de humidificación requerida, y las n unidades interiores no tienen una función de humidificación. En otras palabras, la función de humidificación se agrega en las $m - n$ unidades interiores. Además, las $m - n$ unidades interiores, en las que se agrega la función de humidificación, realizan la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación. Por consiguiente, no es necesario proporcionar una
- 45 unidad de humidificación y similar, para suplementar a las otras unidades interiores con una función de humidificación. Por consiguiente, con este sistema de aire acondicionado, puede constituirse el sistema con un coste bajo.
- 50 Con el sistema de aire acondicionado según la reivindicación 23, la capacidad de humidificación total de la unidad de refrigeración y humidificación satisface la capacidad de humidificación requerida, y la unidad de refrigeración y
- 55

5 calentamiento no tiene una función de humidificación. En otras palabras, la función de humidificación se agrega en la unidad interior que es la unidad de refrigeración y humidificación. Además, la unidad de refrigeración y humidificación, en la que se agrega la función de humidificación, realiza la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación. Por consiguiente, no es necesario proporcionar una unidad de humidificación y similar, para dotar a la unidad de refrigeración y humidificación de una función de humidificación. Por consiguiente, el sistema puede constituirse con un coste bajo.

Breve explicación de los dibujos

La figura 1 es un dibujo esquemático de todo el sistema de aire acondicionado.

10 La figura 2 es un dibujo esquemático del circuito de refrigerante y de la constitución del sistema de aire acondicionado.

La figura 3 es un diagrama de bloques de control del sistema de aire acondicionado.

La figura 4(a) es una vista en perspectiva exterior de una segunda unidad interior.

La figura 4(b) es una vista lateral de la segunda unidad interior.

Realizaciones preferidas

15 Constitución de todo el sistema de aire acondicionado

La figura 1 representa un sistema de aire acondicionado 100 en el que se adopta una realización de la presente invención.

20 En el sistema de aire acondicionado 100, una pluralidad de unidades interiores 1 – 4 se conecta a una unidad exterior 5, y la pluralidad de unidades interiores 1 – 4 acondiciona el aire de la misma habitación R (el espacio). A continuación se describe el sistema de aire acondicionado 100, en el que cuatro unidades interiores 1 – 4 se conectan a la unidad exterior 5 como ejemplo, aunque el número de unidades exteriores 5 y unidades interiores no se limita a esto.

25 El sistema de aire acondicionado 100 comprende la unidad exterior 5, las cuatro unidades interiores 1 - 4, una tubería de agua 6 (trayecto de transporte), un controlador 8 y similares. La unidad exterior 5 está dispuesta en el exterior, tal como en la cubierta del edificio en la que está dispuesto el sistema de aire acondicionado 100. Las cuatro unidades interiores 1 – 4 se disponen en la proximidad del techo de la misma habitación R, y conjuntamente acondicionan el aire de la habitación R. Una tubería de refrigerante 7 y un cable de comunicación de la unidad exterior [85] conectan cada una de las unidades interiores 1 – 4 a la unidad exterior 5. Además, las unidades interiores 1 – 4 incluyen la primera unidad interior 1 (una unidad interior y una unidad de refrigeración y calentamiento), la tercera unidad interior 3 (una unidad interior y una unidad de refrigeración y calentamiento) y la cuarta unidad interior 4 (una unidad interior y una unidad de refrigeración y calentamiento), que principalmente refrigera y calienta, así como la segunda unidad interior 2 (una unidad interior y una unidad de refrigeración y humidificación), que principalmente refrigera y humidifica la habitación R. El controlador 8 está dispuesto sobre una pared lateral y similar, de la habitación R, y realiza la configuración del funcionamiento de aire acondicionado de la habitación, tal como la selección de la operación de refrigeración y de la operación de calentamiento, la temperatura, la humedad y el volumen de aire.

35 La figura 2 muestra un esquema del circuito de refrigerante y de la constitución del presente sistema de aire acondicionado 100. El circuito de refrigerante comprende una unidad exterior 5, a la que están conectadas en paralelo la primera unidad interior 1, la segunda unidad interior 2, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4.

Constitución de la unidad exterior

La unidad exterior 5 comprende un intercambiador de calor exterior 51, un compresor 52, una válvula de conmutación de cuatro vías 53, un acumulador 54, un termistor de la tubería de descarga 56, una unidad de control exterior 57 (véase la figura 3) y similares.

45 El intercambiador de calor exterior 51, el compresor 52, la válvula de conmutación de cuatro vías 53 y el acumulador 54 constituyen el circuito de refrigerante con las unidades interiores 1 - 4; y la válvula de conmutación de cuatro vías 53 conmuta el flujo del refrigerante cuando se refrigera y cuando se calienta.

El termistor de la tubería de descarga 56 se fija al lado de descarga del compresor 52 y detecta la temperatura de la tubería de descarga en el lado de descarga del compresor 52.

50 La unidad de control exterior 57 comprende un microprocesador, ROM, RAM, diversas interfaces y similares. Tal como se muestra en la figura 3, el termistor de la tubería de descarga 56 se conecta a la unidad de control exterior

57 y la señal de detección del termistor de la tubería de descarga 56 se introduce en la misma. Además, el compresor 52, la válvula de conmutación de cuatro vías 53 y similares, también se conectan a la unidad de control exterior 57, que controla el funcionamiento de aire acondicionado controlando la frecuencia de funcionamiento del compresor 52 según diversas condiciones durante el funcionamiento.

5 Constitución de la unidad interior

Las unidades interiores 1, 3, 4 son cada una, una unidad de refrigeración y calentamiento, que tiene una función de refrigeración y una función de calentamiento y constituyen un grupo de unidades de refrigeración y calentamiento G1. Una unidad de refrigeración y calentamiento es una unidad que realiza refrigeración y calentamiento. La habitación R está dotada con tres unidades; la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4. Además, la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 comprenden respectivamente una capacidad de calentamiento recomendada y una capacidad de refrigeración recomendada.

La segunda unidad interior 2 es una unidad de refrigeración y humidificación que refrigera y humidifica la habitación R y constituye un grupo de unidades de refrigeración y humidificación G2. Además, la segunda unidad interior 2 tiene una capacidad de refrigeración recomendada y una capacidad de humidificación recomendada.

En este caso, la capacidad de calentamiento total y la capacidad de refrigeración total de las unidades interiores 1, 3, 4 que constituyen el grupo de unidades de refrigeración y calentamiento G1 se definen respectivamente como una primera capacidad de calentamiento y una primera capacidad de refrigeración. Además, la capacidad de refrigeración total y la capacidad de humidificación total de la unidad interior 2 que constituye el grupo de unidades de refrigeración y humidificación G2 se definen respectivamente como una segunda capacidad de refrigeración y una capacidad de humidificación total. En otras palabras, en la presente realización, la primera capacidad de calentamiento y la primera capacidad de refrigeración son el total de cada capacidad de calentamiento y el total de cada capacidad de refrigeración de la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4. Además, la segunda capacidad de refrigeración y la capacidad de humidificación total son la capacidad de refrigeración y la capacidad de humidificación de la segunda unidad interior 2. Además, la primera capacidad de calentamiento satisface la capacidad de calentamiento requerida necesaria para la carga de calentamiento de la habitación R. Además, la capacidad de refrigeración total, que es la suma de la primera capacidad de refrigeración y la segunda capacidad de refrigeración, satisface la capacidad de refrigeración requerida necesaria para la carga de refrigeración de la habitación R. Además, la capacidad de humidificación total satisface la capacidad de humidificación requerida necesaria para la habitación R.

Además, la capacidad de calentamiento es la cantidad de calor que puede añadirse por unidad de tiempo a la habitación R, y es a la que se hace referencia cuando se selecciona el modelo de la unidad interior. La capacidad de refrigeración es la cantidad de calor que puede eliminarse por unidad de tiempo de la habitación R, y es a la que se hace referencia cuando se selecciona el modelo de la unidad interior. La capacidad de calentamiento y la capacidad de refrigeración se miden, por ejemplo, en las condiciones indicadas en JISB8616, y normalmente se expresan en kW. Además, la carga de refrigeración es la cantidad de calor que la unidad interior debe eliminar cuando se refrigera la habitación y similar, y la carga de calentamiento es la cantidad de calor que la unidad interior debe proporcionar cuando se calienta la habitación y similar. Estas son las cargas recomendadas por el entorno de la instalación de la unidad interior. La carga de refrigeración y la carga de calentamiento se calculan considerando factores tales como la salida y la entrada de calor debido a la estructura del edificio en el que se dispone la unidad interior, y el calor generado en la habitación debido al número de personas presentes en la habitación, la iluminación y similares. La capacidad de humidificación es la cantidad de humedad que puede humidificarse por unidad de tiempo, y en general se expresa en kg/h. La capacidad de humidificación requerida se calcula basándose en la cantidad de ventilación en la habitación R, la humedad absoluta objetivo en la habitación R, la humedad absoluta exterior y similares.

Constitución de la primera unidad interior, la tercera unidad interior y la cuarta unidad interior

La primera unidad interior, la tercera unidad interior y la cuarta unidad interior son unidades que realizan refrigeración y calentamiento, como se comentó anteriormente, y realizan el control relacionado con la operación de calentamiento y la operación de refrigeración, basándose en la temperatura en la habitación R.

La primera unidad interior 1 comprende un primer intercambiador de calor interior 11 (una primera unidad de ajuste de temperatura y un intercambiador de calor), una primera válvula operada por motor 12, un primer ventilador interior 13, un primer motor de ventilador interior 14, un primer termistor de temperatura ambiente 15, un primer cable de comunicación 81 (véase la figura 3), una primera unidad de control interior 16 (una primera unidad de control) (véase la figura 3) y similares.

El primer intercambiador de calor interior 11 y la primera válvula operada por motor 12 están conectados en serie, y constituyen el circuito de refrigerante con la unidad exterior 5. El primer intercambiador de calor interior 11 intercambia calor con el aire que pasa a través del mismo, ajustando de ese modo la temperatura del aire enviado a la habitación R. El primer intercambiador de calor interior 11 conmuta entre su función como evaporador y su función

como condensador a medida que cambia el sentido de circulación del refrigerante que circula en un ciclo de refrigeración. De ese modo se conmutan la refrigeración y el calentamiento. La primera válvula operada por motor 12 ajusta la cantidad de refrigerante que fluye al primer intercambiador de calor interior 11.

5 El primer motor de ventilador interior 14 acciona el primer ventilador interior 13. El primer ventilador interior 13 lleva al interior de la primera unidad interior 1 el aire desde la habitación R en la que está dispuesta la primera unidad interior 1, y envía a la habitación R el aire cuyo calor se intercambi6 mediante el primer intercambiador de calor interior 11. Por consiguiente, el primer ventilador interior 13 envía a la habitación R el aire que se calent6 por el primer intercambiador de calor interior 11 durante el calentamiento, y envía a la habitación R el aire que se refriger6 mediante el primer intercambiador de calor interior 11 durante la refrigeración.

10 El primer termistor de temperatura ambiente 15 se prevé en la proximidad de una entrada, a través de la cual pasa aire que se lleva al interior de la primera unidad interior 1, detecta la temperatura en la habitación R y envía la señal de detección a la primera unidad de control interior 16.

15 Tal como se muestra en la figura 3, el primer cable de comunicación 81 conecta el controlador 8 a la primera unidad de control interior 16, y transmite a la primera unidad de control interior 16 una señal relacionada con la configuración del funcionamiento de aire acondicionado que se introdujo en el controlador 8. Las configuraciones de este funcionamiento de aire acondicionado incluyen, por ejemplo, una instrucción de realizar la operación de refrigeración, una instrucción de realizar la operación de calentamiento, la temperatura configurada, el volumen de aire, la dirección del viento y similares.

20 La primera unidad de control interior 16 comprende un microprocesador, ROM, RAM, diversas interfaces y similares. La primera unidad de control interior 16 se conecta al controlador 8 mediante el primer cable de comunicación 81, y recibe una señal relacionada con la configuración del funcionamiento de aire acondicionado desde el controlador 8. Además, la primera válvula operada por motor 12, el primer motor de ventilador interior 14 y el primer termistor de temperatura ambiente 15 se conectan a la primera unidad de control interior 16 y la señal de detección del primer termistor de temperatura ambiente 15 se introduce en la misma. Además, la primera unidad de control interior 16 transmite una señal de control a la primera válvula operada por motor 12 y el primer motor de ventilador interior 14 para ajustar la temperatura en la habitación R.

Un cable de comunicación de unidad exterior 85 se prevé entre la unidad de control exterior 57 y la primera unidad de control interior 16, y diversas señales, tales como la señal de control, pueden transmitirse a y recibirse desde el primer motor de ventilador interior 14 y similares, a través de este cable de comunicación de unidad exterior 85.

30 Además, basándose en la temperatura en la habitación R, la unidad de control exterior 57 y la primera unidad de control interior 16 realizan la operación termo desactivado y la operación termo activado para ajustar la temperatura en la habitación R. Durante la operación termo desactivado, la unidad de control exterior 57 detiene el funcionamiento del compresor 52. Además, la primera unidad de control interior 16 hace que la salida del primer motor de ventilador interior 14 caiga hasta el nivel mínimo para hacer funcionar el primer ventilador interior 13 en el nivel mínimo requerido. Durante la operación termo activado, la unidad de control exterior 57 reactiva el compresor 52. La primera unidad de control interior 16 devuelve el control de salida del primer motor de ventilador interior 14 al control normal.

40 La tercera unidad interior 3 comprende un tercer intercambiador de calor interior 31, una tercera válvula operada por motor 32, un tercer ventilador interior 33, un tercer motor de ventilador interior 34, un tercer termistor de temperatura ambiente 35, un tercer cable de comunicación 83 (véase la figura 3), una tercera unidad de control interior 36 (véase la figura 3) y similares. Además, la cuarta unidad interior 4 comprende un cuarto intercambiador de calor interior 41, una cuarta válvula operada por motor 42, un cuarto ventilador interior 43, un cuarto motor de ventilador interior 44, un cuarto termistor de temperatura ambiente 45, un cuarto cable de comunicación 84 (véase la figura 3), una cuarta unidad de control interior 46 (véase la figura 3) y similares. Todas las partes componentes de la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 son las mismas que las partes componentes de la primera unidad interior 1. Además, la unidad exterior 5 se conecta a la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4, al igual que la primera unidad interior 1, y realiza la operación termo activado y la operación termo desactivado, al igual que la primera unidad interior 1.

Constitución de la segunda unidad interior

50 La figura 4(a) es una vista en perspectiva de la segunda unidad interior 2. La segunda unidad interior 2 es una unidad especializada para humidificar y tiene un rendimiento de humidificación que puede ajustar la humedad en la habitación R con una unidad. La segunda unidad interior 2 realiza una operación de humidificación durante la estación de calentamiento, y una operación de refrigeración durante la estación de refrigeración. La segunda unidad interior 2 conmuta a un modo de funcionamiento según el estado de funcionamiento de las otras unidades interiores 1, 3, 4. El estado de funcionamiento de las otras unidades interiores 1, 3, 4 está o bien en la operación de calentamiento o bien en la operación de refrigeración, y la segunda unidad interior 2 pasa a un modo de ajuste de humedad (modo de funcionamiento de humidificación) y realiza la operación de humidificación cuando las otras unidades interiores 1, 3, 4 están realizando la operación de calentamiento. Además, la segunda unidad interior 2

pasa a un modo de ajuste de temperatura y realiza la operación de refrigeración cuando las otras unidades interiores 1, 3, 4 están realizando la operación de refrigeración. Además, el modo de ajuste de humedad es un modo de funcionamiento en el que la segunda unidad interior se controla basándose en la humedad en la habitación R, y se da prioridad al ajuste de humedad con respecto al ajuste de temperatura en la habitación R. El modo de ajuste de temperatura es un modo de funcionamiento en el que la segunda unidad interior se controla basándose en la temperatura en la habitación R.

La segunda unidad interior 2 comprende un segundo intercambiador de calor interior 21 (una segunda unidad de ajuste de temperatura y un intercambiador de calor), una segunda válvula operada por motor 22, un segundo ventilador interior 23, un segundo motor de ventilador interior 24, un segundo termistor de temperatura ambiente 25, un sensor de humedad 26, un elemento de humidificación 27 (una unidad de ajuste de humedad y una unidad de humidificador), una válvula de suministro y de descarga de agua 28, un segundo cable de comunicación 82 (medios de detección) (véase la figura 3), una segunda unidad de control interior 29 (una segunda unidad de control) (véase la figura 3) y similares.

El segundo intercambiador de calor interior 21 y la segunda válvula operada por motor 22 están conectados en serie, y constituyen el circuito de refrigerante con la unidad exterior 5. El segundo intercambiador de calor interior 21 intercambia calor con el aire que pasa a través del mismo, ajustando de ese modo la temperatura del aire. El segundo intercambiador de calor interior 21 conmuta entre su función como evaporador y su función como condensador a medida que cambia el sentido de circulación del refrigerante que circula en el ciclo de refrigeración. Durante la operación de refrigeración, el segundo intercambiador de calor interior 21 funciona como evaporador. Además, durante la operación de humidificación, el segundo intercambiador de calor interior 21 funciona como condensador. Durante la operación de humidificación, el aire que se calentó mediante el segundo intercambiador de calor interior 21 se humidifica pasando a través del elemento de humidificación 27. La segunda válvula operada por motor 22 ajusta la cantidad de refrigerante que fluye al segundo intercambiador de calor interior 21.

El segundo motor de ventilador interior 24 acciona el segundo ventilador interior 23. La figura 4(b) es una vista lateral de la segunda unidad interior 2. El segundo ventilador interior 23 lleva el aire desde la habitación R, en la que está dispuesta la segunda unidad interior 2, hasta la segunda unidad interior 2 desde una entrada 20a, y expulsa desde una salida 20b el aire cuyo calor se intercambió mediante el segundo intercambiador de calor interior 21, y el aire que se humidificó mediante el elemento de humidificación 27. El aire expulsado desde la salida 20b se envía a la habitación R a través de un conducto D. Durante la humidificación, el segundo ventilador interior 23 envía a la habitación R el aire que se calentó mediante el segundo intercambiador de calor interior 21 y se humidificó mediante el elemento de humidificación 27. Además, durante la refrigeración sin humidificación, el segundo ventilador interior 23 envía a la habitación R el aire que se refrigeró, pero no se humidificó, mediante el segundo intercambiador de calor interior 21.

El segundo termistor de temperatura ambiente 25 se prevé en la proximidad de la entrada a través de la cual pasa el aire que se lleva al interior de la segunda unidad interior 2, detecta la temperatura en la habitación R y transmite la señal de detección a la segunda unidad de control interior 29 (véanse la figura 2 y la figura 3).

El sensor de humedad 26 se prevé en la proximidad de la entrada a través de la cual pasa el aire que se lleva al interior de la segunda unidad interior 2, detecta la humedad en la habitación R y transmite la señal de detección a la segunda unidad de control interior 29.

El elemento de humidificación 27 ajusta la humedad en la habitación R. El elemento de humidificación 27 recibe agua desde la tubería de agua 6 y libera humedad al aire que pasa a través del mismo. La tubería de agua 6 se conecta a una fuente de agua tal como la instalación de abastecimiento de agua, y transporta agua desde la fuente de agua al elemento de humidificación 27. Este elemento de humidificación 27 se prevé sólo en la segunda unidad interior 2, y no se dispone en las otras unidades interiores: la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4. Además, la tubería de agua 6 también se conecta sólo a la segunda unidad interior 2, y no se conecta a la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4.

La válvula de suministro y descarga de agua 28 se prevé entre la tubería de agua 6 y el elemento de humidificación 27, y ajusta la cantidad de agua suministrada al elemento de humidificación 27 y drenada desde el elemento de humidificación 27. La válvula de suministro y descarga de agua 28 se conecta a la segunda unidad de control interior 29, y se controla mediante la segunda unidad de control interior 29.

Tal como se muestra en la figura 3, el segundo cable de comunicación 82 conecta el controlador 8 a la segunda unidad de control interior 29, y transmite a la segunda unidad de control interior 29 una señal relacionada con las configuraciones del funcionamiento de aire acondicionado que se introdujeron en el controlador 8. Estas configuraciones del funcionamiento de aire acondicionado incluyen, por ejemplo, una instrucción para realizar la operación de refrigeración, una instrucción para realizar la operación de calentamiento, la humedad configurada y similares.

La segunda unidad de control interior 29 comprende un microprocesador, ROM, RAM, diversas interfaces y similares. La segunda unidad de control interior 29 se conecta al controlador 8 mediante el segundo cable de

comunicación 82, y recibe una señal relacionada con la configuración del funcionamiento de aire acondicionado desde el controlador 8. Basándose en la señal transmitida por el segundo cable de comunicación 82, la segunda unidad de control interior 29 puede detectar si la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 están realizando la operación de calentamiento o la operación de refrigeración. Además, la segunda válvula operada por motor 22, el segundo ventilador interior 23, el segundo termistor de temperatura ambiente 25, el sensor de humedad 26, la válvula de suministro y descarga de agua 28 y similares, se conectan a la segunda unidad de control interior 29 y las señales de detección del segundo termistor de temperatura ambiente 25 y el sensor de humedad 26 se introducen en la misma. Además, el cable de comunicación de unidad exterior 85 se prevé entre la unidad de control exterior 57 y la segunda unidad de control interior 29, y diversas señales, tales como la señal de control de la segunda válvula operada por motor 22, pueden transmitirse y recibirse a través de este cable de comunicación de unidad exterior 85. Si la segunda unidad de control interior 29 recibe una señal de instrucción de operación de calentamiento desde el controlador 8 a través del segundo cable de comunicación 82, entonces pasa al modo de ajuste de humedad y realiza la operación de humidificación. En otras palabras, la segunda unidad de control interior 29 realiza la operación de humidificación si la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 están realizando la operación de calentamiento. Durante la operación de humidificación, la segunda unidad de control interior 29 controla todas las partes componentes a las que se dio prioridad para ajustar la humedad en la habitación R, sin el objetivo de ajustar la temperatura en la habitación R. De manera específica, en el modo de ajuste de humedad, la segunda unidad de control interior 29 no realiza la operación termo activado y la operación termo desactivado basándose en la temperatura en la habitación R, tal como hace la primera unidad interior 1 y similares, sino que controla el primer motor de ventilador interior 14 y la válvula de suministro y descarga de agua 28 basándose en la humedad en la habitación R detectada por el sensor de humedad 26. Además, si la segunda unidad de control interior 29 recibe una señal de instrucción de operación de refrigeración desde el controlador 8 a través del segundo cable de comunicación 82, entonces pasa al modo de ajuste de temperatura y realiza la operación de refrigeración. En otras palabras, si la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 realizan la operación de refrigeración, entonces la segunda unidad de control interior 29 también realiza la operación de refrigeración con ellas. En el modo de ajuste de temperatura, la segunda unidad interior 2 refrigera la habitación [R] realizando la operación termo activado y la operación termo desactivado basándose en la temperatura en la habitación R, al igual que en la primera unidad interior 1 y similares.

Funcionamiento de la unidad interior

A continuación se explica el funcionamiento de las unidades interiores 1 – 4 en este sistema de aire acondicionado 100 durante la refrigeración y el calentamiento.

Funcionamiento durante la operación de calentamiento

Durante la operación de calentamiento en este sistema de aire acondicionado 100, la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 ajustan la temperatura en la habitación R y la segunda unidad interior 2 ajusta la humedad en la habitación R.

Si la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 reciben una señal de instrucción de operación de calentamiento desde el controlador 8, entonces realizan la operación de calentamiento. Durante la operación de calentamiento, la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 realizan el control mediante la realización de manera repetitiva de la operación termo activado y termo desactivado de modo que la temperatura en la habitación R se acerca a la temperatura configurada. Al realizar este control, la primera unidad interior 1 detecta la temperatura en la habitación R mediante el primer termistor de temperatura ambiente 15. Si la primera unidad de control interior 16 de la primera unidad interior 1 determina que la temperatura detectada en la habitación R ha subido hasta un valor fijado, entonces realiza el control de modo que pasa a termo desactivado. Si pasa al estado termo desactivado, entonces se detiene el funcionamiento del compresor 52 y la salida del primer motor de ventilador interior 14 cae hasta el nivel mínimo para hacer funcionar el primer ventilador interior 13 en el nivel mínimo requerido. Si la temperatura en la habitación R disminuye tras termo desactivado, entonces la primera unidad de control interior 16 pasa a termo activado. Si pasa al estado termo activado, entonces el compresor 52 se reactiva, y el control de la salida del primer motor de ventilador interior 14 también vuelve al control normal, restableciendo de ese modo la operación de calentamiento.

Así, la primera unidad interior 1 realiza la operación de calentamiento mediante la realización de manera repetitiva de termo activado y termo desactivado basándose en la temperatura de la habitación R, ajustando de ese modo la temperatura en la habitación R. Lo mismo se aplica a la tercera unidad interior 3 y a la cuarta unidad interior 4.

Si la segunda unidad interior 2 recibe una señal de instrucción de operación de calentamiento a través del segundo cable de comunicación 82 desde el controlador 8, entonces pasa al modo de ajuste de humedad y realiza la operación de humidificación. En este caso mientras que la primera unidad interior 1, y similares, está ajustando la temperatura en la habitación R, la segunda unidad interior 2 realiza la operación de humidificación de manera independiente de termo activado/termo desactivado de la primera unidad interior 1 y similar. Durante la operación de humidificación, la segunda unidad interior 2 humidifica la habitación R basándose en la humedad en la habitación R detectada por el sensor de humedad 26. La segunda unidad de control interior 29 de la segunda unidad interior 2

5 controla la válvula de suministro y descarga de agua 28 y la salida del segundo motor de ventilador interior 24 basándose en la humedad en la habitación R, y la humedad en la habitación R se aproxima de ese modo a la humedad configurada. Durante la operación de humidificación, la válvula de suministro y descarga de agua 28 suministra agua al elemento de humidificación 27, y se genera aire humidificado mediante el segundo ventilador interior 23, que acciona el segundo motor de ventilador interior 24. Este aire humidificado se aspira al interior de la segunda unidad interior 2 desde la habitación R, se humidifica pasando a través del segundo intercambiador de calor interior 21 y el elemento de humidificación 27, y se expulsa a la habitación R. Además, incluso durante esta operación de humidificación, el aire cuyo calor se intercambió mediante el segundo intercambiador de calor interior 21 se calienta, aunque esto es con fines de humidificación, y no con fines de calentamiento.

10 Como se describió anteriormente, durante el calentamiento con este sistema de aire acondicionado 100, la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 realizan calentamiento y la segunda unidad interior 2 realiza humidificación. Por consiguiente, la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 no están dotadas del elemento de humidificación 27, como lo está la segunda unidad interior 2. Además, la tubería de agua 6 del tipo conectado a la segunda unidad interior 2, no se conecta a la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4.

Operación de refrigeración

Durante la operación de refrigeración, la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 y la segunda unidad interior 2 refrigeran la habitación.

20 Si la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 reciben una señal de instrucción de operación de refrigeración desde el controlador 8, entonces realizan la operación de refrigeración. Durante la operación de refrigeración, la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 realizan el control de modo que la temperatura en la habitación R se aproxima a la temperatura configurada mediante la conmutación entre termo activado y termo desactivado, al igual que durante la operación de calentamiento descrita anteriormente.

25 Además, si la segunda unidad interior 2 también recibe una señal de instrucción de operación de refrigeración desde el controlador 8, entonces pasa al modo de ajuste de temperatura y realiza la operación de refrigeración, al igual que la primera unidad interior 1 y similares. En este caso, la segunda unidad de control interior 29 cierra la válvula de suministro y descarga de agua 28, y realiza el control de modo que la temperatura en la habitación R se aproxima a la temperatura configurada mediante la conmutación entre termo activado y termo desactivado basándose en la temperatura ambiente, al igual que la primera unidad interior 1 y similares.

30 Como se describió anteriormente, durante la refrigeración con este sistema de aire acondicionado 100, la primera unidad interior 1, la segunda unidad interior 2, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 refrigeran conjuntamente la habitación R.

Características

35 (1)

40 En un sistema de aire acondicionado en el que una pluralidad de unidades interiores se instala distribuida en la misma habitación R, es típico en la técnica convencional combinar un módulo de humidificación en cada unidad interior y simultáneamente procesar la carga de calentamiento al tiempo que se humidifica. Sin embargo, la carga de calentamiento a menudo es baja en oficinas y similares, donde los equipos dispuestos en la habitación R, tales como ordenadores personales, generan una gran cantidad de calor. Por consiguiente, el estado termo desactivado puede persistir en una unidad interior. En tal caso, el accionamiento del ventilador interior en cada unidad interior se mantiene bajo, y la expulsión de aire humidificado por consiguiente también se suprime. De ese modo, existe el riesgo de que la cantidad de humidificación sea insuficiente.

45 Sin embargo, con este sistema de aire acondicionado 100, la segunda unidad interior 2 humidifica la habitación R de manera independiente de la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4. En otras palabras, la segunda unidad interior 2 humidifica la habitación R accionando el segundo ventilador interior 23 basándose en la humedad en la habitación R de manera separada del control de la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 que realizan de manera repetitiva termo desactivado y termo activado basándose en la temperatura en la habitación R. Por consiguiente, con este sistema de aire acondicionado 100, la segunda unidad interior 2 garantiza la cantidad requerida de humidificación incluso si la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 están realizando la operación de calentamiento. De ese modo, el rendimiento de humidificación recomendado se presenta independientemente de la carga de calentamiento.

(2)

55 En un sistema de aire acondicionado en el que una pluralidad de unidades interiores se instala distribuida en la

misma habitación R, la tubería de agua 6 se vuelve necesaria para suministrar agua para humidificación a cada una de las unidades interiores distribuidas. Sin embargo, debido a que se prevé una pluralidad de unidades interiores, una tubería de agua se vuelve necesaria en cada unidad interior en un sistema de aire acondicionado convencional, y existe un riesgo de que aumente el coste de construcción de la tubería de agua.

5 Sin embargo, con este sistema de aire acondicionado 100, la primera unidad interior 1, la segunda unidad interior 2, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 no tienen todas una función de humidificación; en su lugar, sólo la segunda unidad interior 2 tiene una función de humidificación, y la tubería de agua 6 se conecta sólo a la segunda unidad interior 2. Por consiguiente, en comparación con el caso en el que la tubería de agua 6 se conecta a todas las unidades interiores 1 - 4, se simplifica la construcción de la tubería de agua 6. De ese modo, el coste de construcción de la tubería de agua 6 se mantiene bajo.

10 Además, debido a que el elemento de humidificación 27 se agrega en la segunda unidad interior 2, el coste del equipo y los gastos de construcción se reducen más que en el caso en que se fija un módulo de humidificación a una pluralidad de unidades interiores 1 - 4.

(3)

15 Con este sistema de aire acondicionado 100, la segunda unidad interior 2 no sólo puede humidificar, sino que también puede refrigerar. Por consiguiente, la segunda unidad interior 2 puede humidificar durante la estación de calentamiento y refrigerar durante la estación de refrigeración.

20 Además, la capacidad de calentamiento requerida se satisface por la capacidad de calentamiento de la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4, de modo que la temperatura en la habitación R puede mantenerse de manera apropiada incluso cuando la segunda unidad interior 2 no realiza la operación de calentamiento. Además, la carga de refrigeración requerida se satisface por la primera unidad interior 1, la segunda unidad interior, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4, y la temperatura en la habitación R puede mantenerse de manera apropiada realizando la operación de refrigeración no sólo mediante la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4, sino también mediante la segunda unidad interior 2.

25 Como se trató anteriormente, la carga de calentamiento a menudo es pequeña en una oficina, y similares, donde los equipos, tales como ordenadores personales, generan una gran cantidad de calor. Por consiguiente, incluso si las unidades interiores 1, 2, 3, 4 se seleccionan basándose en la capacidad de refrigeración, la capacidad de calentamiento requerida se satisfará suficientemente incluso sólo mediante las unidades interiores 1, 3, 4, excluyendo la segunda unidad interior 2. Por consiguiente, durante la operación de calentamiento, la capacidad de calentamiento casi nunca será insuficiente incluso si la segunda unidad interior 2 realiza la operación de humidificación en el modo de ajuste de humedad (modo de funcionamiento de humidificación). Por tanto, con este sistema de aire acondicionado 100, el sistema se constituye sin desperdicio y con un coste bajo.

(4)

35 En un sistema de aire acondicionado en el que una pluralidad de unidades interiores se instala distribuida en la misma habitación R, es típico en la técnica convencional combinar un módulo de humidificación en cada unidad interior y simultáneamente calentar y humidificar. Sin embargo, la carga de calentamiento a menudo es baja en oficinas y similares, donde los equipos dispuestos en la habitación R, tales como ordenadores personales, generan una gran cantidad de calor. Por consiguiente, el estado termo desactivado puede persistir en una unidad interior. En particular, si una pluralidad de unidades interiores calienta y humidifica simultáneamente de la misma forma, entonces el estado termo desactivado desgraciadamente persistirá en todas las unidades interiores. En este caso, debido a que el accionamiento del ventilador interior en todas las unidades interiores se mantiene bajo, la expulsión de aire humidificado también se suprime. De ese modo, existe el riesgo de que la cantidad de humidificación sea inadecuada.

40 Sin embargo, con este sistema de aire acondicionado 100, la segunda unidad interior 2 conmuta entre la operación de humidificación y la operación de refrigeración según el estado de funcionamiento de las otras unidades interiores 1, 3, 4. Por consiguiente, si las otras unidades interiores 1, 3, 4 están calentando, entonces la capacidad de humidificación del sistema de aire acondicionado 100 puede garantizarse mediante la segunda unidad interior 2. De ese modo, este sistema de aire acondicionado 100 puede conseguir el rendimiento de humidificación requerido.

50 **Otras realizaciones**

(1)

55 En la realización mencionada anteriormente, aunque la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 no tienen una función de humidificación, es aceptable que tengan una función de humidificación. También en este caso, los efectos de la invención pueden conseguirse al igual que se describió anteriormente, con la excepción del efecto de reducir el coste de construcción de la tubería de agua 6.

(2)

5 En la realización mencionada anteriormente, durante la operación de humidificación, la segunda unidad interior 2 sólo humidifica sin calentar, pero también es aceptable, según sea necesario, humidificar y calentar conjuntamente, o sólo calentar. En este caso, durante el calentamiento sin humidificación, el segundo ventilador interior 23 envía a la habitación R el aire que se calentó, aunque no se humidificó, mediante el segundo intercambiador de calor interior 21.

(3)

10 En la realización mencionada anteriormente, la segunda unidad interior 2 puede realizar la refrigeración y la humidificación, aunque también es aceptable que realice calentamiento y deshumidificación. En este caso, la deshumidificación se realiza sin verse afectada por los estados termo activado y termo desactivado de la primera unidad interior 1, la tercera unidad interior 3 y la cuarta unidad interior 4 durante la refrigeración.

(4)

15 En la realización mencionada anteriormente, la pluralidad de unidades interiores 1, 2, 3, 4 conjuntamente acondicionan el aire del mismo espacio, pero la presente invención no se limita a que todas las unidades interiores 1, 2, 3, 4, que constituyen el sistema de aire acondicionado 1, acondicionen el aire del mismo espacio. Es aceptable que una parte de la pluralidad de unidades interiores 1, 2, 3, 4 acondicione el aire de un espacio diferente. Por ejemplo, es aceptable que la primera unidad interior 1, la segunda unidad interior 2 y la tercera unidad interior 3 acondicionen el aire de la misma habitación R, y que la cuarta unidad interior 4 acondicione el aire de una habitación diferente.

20 (5)

En la realización mencionada anteriormente, si la primera unidad interior 1, y similares, está realizando la operación de calentamiento o la operación de refrigeración se detecta mediante la transmisión de una señal por el segundo cable de comunicación 82, pero es aceptable que la señal se transmita de manera inalámbrica en lugar de mediante un cable, tal como el segundo cable de comunicación 82.

25 Además, en la realización mencionada anteriormente, el segundo cable de comunicación 82 conecta el controlador 8 a la segunda unidad de control interior 29 de la segunda unidad interior 2, y se transmite una señal desde el controlador 8 a la segunda unidad de control interior 29 a través del segundo cable de comunicación 82. Sin embargo, también es aceptable que la señal se transmita a la segunda unidad de control interior 29 mediante un cable de comunicación que conecta directamente la primera unidad de control interior 16 de la primera unidad interior 1 a la segunda unidad de control interior 29 de la segunda unidad interior 2. También en este caso, de ese modo es posible detectar si la primera unidad interior 1, y similares, está realizando la operación de calentamiento o la operación de refrigeración.

30 Además, los medios para detectar si la primera unidad interior 1, y similares, está realizando la operación de calentamiento o la operación de refrigeración no se limitan a una señal transmitida por el segundo cable de comunicación 82, de manera inalámbrica, o similar. Por ejemplo, es aceptable detectar si la primera unidad interior 1, y similares, está realizando la operación de calentamiento o la operación de refrigeración mediante la temperatura ambiente, y similares, detectada por el segundo termistor de temperatura ambiente 25.

(6)

40 En la realización mencionada anteriormente, la segunda unidad de control interior 29 de la segunda unidad interior 2 controla el primer motor de ventilador interior 14 y la válvula de suministro y descarga de agua 28 basándose en la humedad en la habitación R durante la operación de humidificación, aunque los elementos controlados basándose en la humedad en la habitación R no se limitan a éstos. Por ejemplo, también es aceptable que la segunda válvula operada por motor 22, una aleta (no mostrada), y similares, se controlen basándose en la humedad en la habitación R.

45 (7)

50 En la realización mencionada anteriormente, la segunda unidad de control interior 29 de la segunda unidad interior 2 selecciona el modo de funcionamiento, aunque también es aceptable que el controlador 8 seleccione el modo de funcionamiento de la segunda unidad interior 2. En este caso, el controlador 8 envía a través del segundo cable de comunicación 82 a la segunda unidad de control interior 29 una señal de control que indica el modo de funcionamiento seleccionado, las configuraciones específicas y similares.

(8)

En la realización mencionada anteriormente, la segunda unidad interior 2 conmuta automáticamente entre el modo de ajuste de humedad y el modo de ajuste de temperatura según el estado de funcionamiento de la primera unidad

interior 1, y similares, aunque también es aceptable realizar la conmutación de manera manual. Por ejemplo, es aceptable conmutar de manera manual el modo de funcionamiento de la segunda unidad interior 2 desde el controlador 8.

5 Además, la conmutación del modo de funcionamiento no se limita al caso en el que todas las unidades interiores 1, 3, 4 están funcionando, y también es aceptable conmutar el modo de funcionamiento según el estado de funcionamiento de una parte de esas unidades interiores. Por ejemplo, si la primera unidad interior 1 y la tercera unidad interior 3 están realizando la operación de calentamiento, y se suspende el funcionamiento de la cuarta unidad interior 4, entonces también es aceptable realizar la operación de humidificación y la operación de refrigeración según el estado de funcionamiento de la primera unidad interior 1 y la tercera unidad interior 3.

10 (9)

En la realización mencionada anteriormente, el grupo de unidades de refrigeración y calentamiento G1 está constituido por las tres unidades de control interiores 1, 3, 4, aunque el número de unidades interiores que constituyen el grupo de unidades de refrigeración y calentamiento G1 no se limita a éste. Además, en la realización mencionada anteriormente, el grupo de unidades de refrigeración y humidificación G2 está constituido por una unidad interior 2, aunque el número de unidades interiores que constituyen el grupo de unidades de refrigeración y humidificación G2 no se limita a éste.

15

Campo industrial de aplicación

Usando el sistema de aire acondicionado según la presente invención, durante el ajuste de humedad, se realiza el ajuste de humedad de manera prioritaria con respecto al ajuste de temperatura de un espacio, y el ajuste de

20 humedad puede realizarse por consiguiente de manera apropiada con poca interferencia con respecto al ajuste de temperatura del espacio.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de aire acondicionado (100) que comprende una pluralidad de unidades interiores (1-4) que conjuntamente acondicionan el aire de un mismo espacio (R), que comprende:
5 una primera unidad interior (1) que comprende una primera unidad de ajuste de temperatura (11) configurada para ajustar la temperatura en dicho espacio (R); y
10 una segunda unidad interior (2) que comprende una segunda unidad de ajuste de temperatura (21) que ajusta la temperatura en dicho espacio (R), y una unidad de ajuste de humedad (27) configurada para ajustar la humedad en dicho espacio (R) y que está configurada para que, según el estado de funcionamiento de dicha primera unidad interior (1), conmute entre un modo de ajuste de temperatura que
15 ajusta la temperatura en dicho espacio (R) mediante la segunda unidad de ajuste de temperatura (21), o un modo de ajuste de humedad que ajusta la humedad en dicho espacio (R) mediante dicha unidad de ajuste de humedad (27).
2. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 1, en el que
15 en dicho modo de ajuste de temperatura, se controla la salida de dicha segunda unidad interior (2) basándose en la temperatura en dicho espacio (R); y
en dicho modo de ajuste de humedad, se controla la salida de dicha segunda unidad interior (2) basándose en la humedad en dicho espacio (R).
3. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 2, en el que
20 dicha segunda unidad interior (2) comprende:
un segundo ventilador interior (23) configurado para enviar aire a temperatura ajustada o aire a humedad
ajustada a dicho espacio (R); y
25 una segunda unidad de control (29) configurada para controlar dicho segundo ventilador interior (23) basándose en la temperatura en dicho espacio (R) en dicho modo de ajuste de temperatura, y controla dicho segundo ventilador interior (23) basándose en la humedad en dicho espacio (R) en dicho modo de ajuste de humedad.
4. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 3, en el que
30 dicha segunda unidad interior (2) comprende además un sensor de humedad (26) configurado para detectar la humedad en dicho espacio (R); y
dicha segunda unidad de control (29) está configurada para controlar dicho segundo ventilador interior (23) basándose en la humedad detectada por dicho sensor de humedad (26) en dicho modo de ajuste de
humedad.
5. Sistema de aire acondicionado (100) según una cualquiera de la reivindicación 2 a la reivindicación 4, que comprende además:
35 medios de detección (82) configurados para detectar el estado de funcionamiento de dicha primera unidad interior (1).
6. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 5, que comprende además:
40 medios de selección (29) configurados para seleccionar entre dicho modo de ajuste de temperatura y dicho modo de ajuste de humedad según el estado de funcionamiento de dicha primera unidad interior (1) detectado por dichos medios de detección (82).
7. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en el que
45 dicha primera unidad de ajuste de temperatura (11) de dicha primera unidad interior (1) tiene una función de calentamiento;
dicha unidad de ajuste de humedad (27) de dicha segunda unidad interior (2) tiene una función de humidificación;
dichos medios de detección (82) están configurados para detectar si dicha primera unidad interior (1) está realizando la operación de calentamiento; y

si se detecta que dicha primera unidad interior (1) está realizando la operación de calentamiento, entonces dicha segunda unidad interior (2) está configurada para humidificar dicho espacio (R) en dicho modo de ajuste de humedad.

8. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 7, en el que
- 5 dicha primera unidad de ajuste de temperatura (11) de dicha primera unidad interior (1) tiene además una función de refrigeración;
- dicha segunda unidad de ajuste de temperatura (21) de dicha segunda unidad interior (2) tiene además una función de refrigeración;
- 10 dichos medios de detección (82) están configurados para detectar si dicha primera unidad interior (1) está realizando la operación de calentamiento o la operación de refrigeración; y
- dicha segunda unidad interior está configurada para humidificar dicho espacio (R) en dicho modo de ajuste de humedad si se detecta que dicha primera unidad interior (1) está realizando la operación de calentamiento, y
- 15 para refrigerar dicho espacio (R) en dicho modo de ajuste de temperatura si se detecta que dicha primera unidad interior (1) está realizando la operación de refrigeración.
9. Sistema de aire acondicionado (100) según una cualquiera de la reivindicación 1 a la reivindicación 8, en el que
- dicha primera unidad interior (1) no tiene una función de ajuste de humedad; y que comprende además:
- 20 un trayecto de transporte (6) que está conectado a dicha segunda unidad interior (2), y que está configurado para transportar agua para el ajuste de humedad desde una fuente de agua a dicha segunda unidad interior (2).
10. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 1, que comprende m ($m \geq 2$) unidades de unidades interiores (1 – 4) que incluyen dicha primera unidad interior (1) y dicha segunda unidad interior (2), y que acondicionan el aire del espacio (R) recomendado, en el que
- 25 entre dichas unidades interiores (1 – 4), al menos n ($1 \leq n \leq m-1$) unidades de dichas unidades interiores (1, 3, 4), incluyendo dicha primera unidad interior (1), tienen una función de calentamiento, y la capacidad de calentamiento total de las n unidades de dichas unidades interiores (1, 3, 4) satisface la capacidad de calentamiento requerida necesaria para la carga de calentamiento de dicho espacio (R); y
- 30 al menos $m - n$ unidades de dichas unidades interiores (2), incluyendo dicha segunda unidad interior (2), tienen una función de humidificación, y $m - n$ unidades de dichas unidades interiores (2) están configuradas para realizar la operación de humidificación en el modo de funcionamiento de humidificación en el que el control se realiza basándose en la humedad.
11. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 10, en el que
- 35 m unidades de dichas unidades interiores (1 – 4) tienen una función de refrigeración, y la capacidad de refrigeración total de las m unidades de dichas unidades interiores (1 - 4) satisface la capacidad de refrigeración requerida necesaria para la carga de refrigeración de dicho espacio (R).
12. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 11, en el que
- 40 n unidades de dichas unidades interiores (1, 3, 4) son unidades de refrigeración y de calentamiento configuradas para realizar la operación de calentamiento y la operación de refrigeración; y
- $m - n$ unidades de dichas unidades interiores (2) son unidades de refrigeración y de humidificación configuradas para realizar la operación de refrigeración y la operación de humidificación.
13. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 1, que acondiciona el aire del espacio (R) recomendado, que comprende:
- 45 un grupo de unidades de refrigeración y calentamiento (G1) que tiene una primera capacidad de refrigeración y una primera capacidad de calentamiento e incluye una o una pluralidad de unidades de refrigeración y calentamiento (1, 3, 4) que incluyen dicha primera unidad interior (1) y están configuradas para realizar la operación de calentamiento y la operación de refrigeración;
- un grupo de unidades de refrigeración y humidificación (G2) que tiene una segunda capacidad de refrigeración e incluye una o una pluralidad de unidades de refrigeración y humidificación (2) que incluyen

dicha segunda unidad interior (2) y están configuradas para realizar la operación de refrigeración y la operación de humidificación;

en el que

- 5 la capacidad de refrigeración total, que es la suma de dicha primera capacidad de refrigeración y dicha segunda capacidad de refrigeración, satisface la capacidad de refrigeración requerida necesaria para la carga de refrigeración de dicho espacio (R);
- dicha primera capacidad de calentamiento satisface la capacidad de calentamiento requerida necesaria para la carga de calentamiento de dicho espacio (R); y
- 10 dicha operación de humidificación de dicha unidad de refrigeración y humidificación (2) se realiza en un modo de funcionamiento de humidificación en el que el control se realiza basándose en la humedad.
14. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en el que dicha unidad de refrigeración y calentamiento (1, 3, 4) está configurada para realizar el control relacionado con dicha operación de calentamiento basándose en la temperatura en dicho espacio (R); y
- 15 en dicho modo de funcionamiento de humidificación, dicha unidad de refrigeración y humidificación (2) está configurada para realizar el control relacionado con dicha operación de humidificación basándose en la humedad en dicho espacio (R).
15. Sistema de aire acondicionado (100) según una cualquiera de la reivindicación 12 a la reivindicación 14, en el que
- 20 dicha unidad de refrigeración y calentamiento (1, 3, 4) está configurada para realizar el control relacionado con la operación de refrigeración basándose en la temperatura en dicho espacio (R); y
- dicha unidad de refrigeración y humidificación (2) está configurada para realizar el control relacionado con la operación de refrigeración basándose en la temperatura en dicho espacio (R).
16. Sistema de aire acondicionado (100) según una cualquiera de la reivindicación 13 a la reivindicación 15, en el que
- 25 dicha unidad de refrigeración y calentamiento (1) comprende:
- un primer ventilador interior (13) configurado para enviar aire a dicho espacio (R); y
- una primera unidad de control (16) que, en dicha operación de calentamiento, está configurada para controlar dicho primer ventilador interior (13) basándose en la temperatura en dicho espacio (R); y
- dicha unidad de refrigeración y humidificación (2) comprende:
- 30 un segundo ventilador interior (23) configurado para enviar aire a dicho espacio (R); y
- una segunda unidad de control (29) que, en dicho modo de funcionamiento de humidificación, está configurada para controlar dicho segundo ventilador interior (23) basándose en la humedad en dicho espacio (R).
17. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 16, en el que
- 35 dicha primera unidad de control (16) está configurada para controlar dicho primer ventilador interior (13) basándose en la temperatura en dicho espacio (R) en dicha operación de refrigeración; y
- dicha segunda unidad de control (29) está configurada para controlar dicho segundo ventilador interior (23) basándose en la temperatura en dicho espacio (R) en dicha operación de refrigeración.
18. Sistema de aire acondicionado (100) según una cualquiera de la reivindicación 10 a la reivindicación 12, en el que
- 40 si al menos una unidad de las unidades interiores (1, 3, 4) está realizando la operación de calentamiento, entonces m - n unidades de dichas unidades interiores (2) están configuradas para realizar dicha operación de humidificación en dicho modo de funcionamiento de humidificación.
19. Sistema de aire acondicionado (100) según una cualquiera de la reivindicación 12 a la reivindicación 17, que comprende además:
- 45 medios de detección (82) configurados para detectar si dicha unidad de refrigeración y calentamiento (1, 3,

- 4) está realizando dicha operación de calentamiento o dicha operación de refrigeración;
en el que
- 5 si se detecta que dicha unidad de refrigeración y calentamiento (1, 3, 4) está realizando dicha operación de calentamiento, entonces dicha unidad de refrigeración y humidificación (2) está configurada para realizar dicha operación de humidificación en dicho modo de funcionamiento de humidificación, y para realizar dicha operación de refrigeración si se detecta que dicha unidad de refrigeración y calentamiento (1, 3, 4) está realizando dicha operación de refrigeración.
20. Sistema de aire acondicionado (100) según una cualquiera de la reivindicación 12 a la reivindicación 17, en el que
- 10 dicha unidad de refrigeración y calentamiento (1) y dicha unidad de refrigeración y humidificación (2) comprenden cada una un intercambiador de calor (11, 21) que constituye una parte de un ciclo de refrigeración en el que circula el refrigerante, y que conmuta entre su función como evaporador y su función como condensador a medida que cambia el sentido de circulación de dicho refrigerante.
21. Sistema de aire acondicionado (100) según la reivindicación 20, en el que
- 15 dicha unidad de refrigeración y humidificación (2) comprende además una unidad de humidificador (27) configurada para humidificar el aire liberando humedad en dicho aire que pasa a través de la misma, y para realizar dicha operación de humidificación pasando a través de dicha unidad de humidificador (27) el aire que se calentó mediante dicho intercambiador de calor (17).
- 20 22. Sistema de aire acondicionado (100) según una cualquiera de la reivindicación 10 a la reivindicación 12, en el que
- la capacidad de humidificación total de $m - n$ unidades de dichas unidades interiores (2) satisface la capacidad de humidificación requerida recomendada demandada para humidificar dicho espacio (R); y n unidades de dichas unidades interiores (1, 3, 4) no tienen una función de humidificación.
- 25 23. Sistema de aire acondicionado (100) según una cualquiera de la reivindicación 13 a la reivindicación 21, en el que
- la capacidad de humidificación total de dicha unidad de refrigeración y humidificación (2) satisface la capacidad de humidificación requerida recomendada demandada para humidificar dicho espacio (R); y dicha unidad de refrigeración y calentamiento (1, 3, 4) no tiene una función de humidificación.

Fig. 1

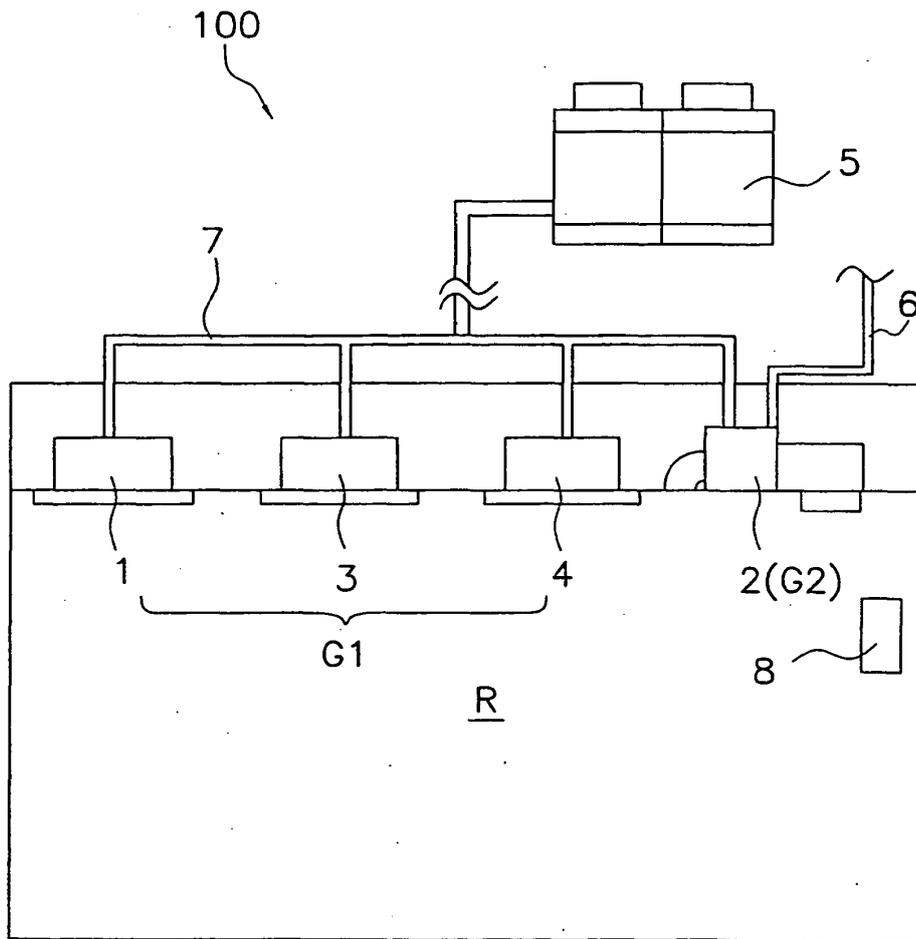


Fig. 2

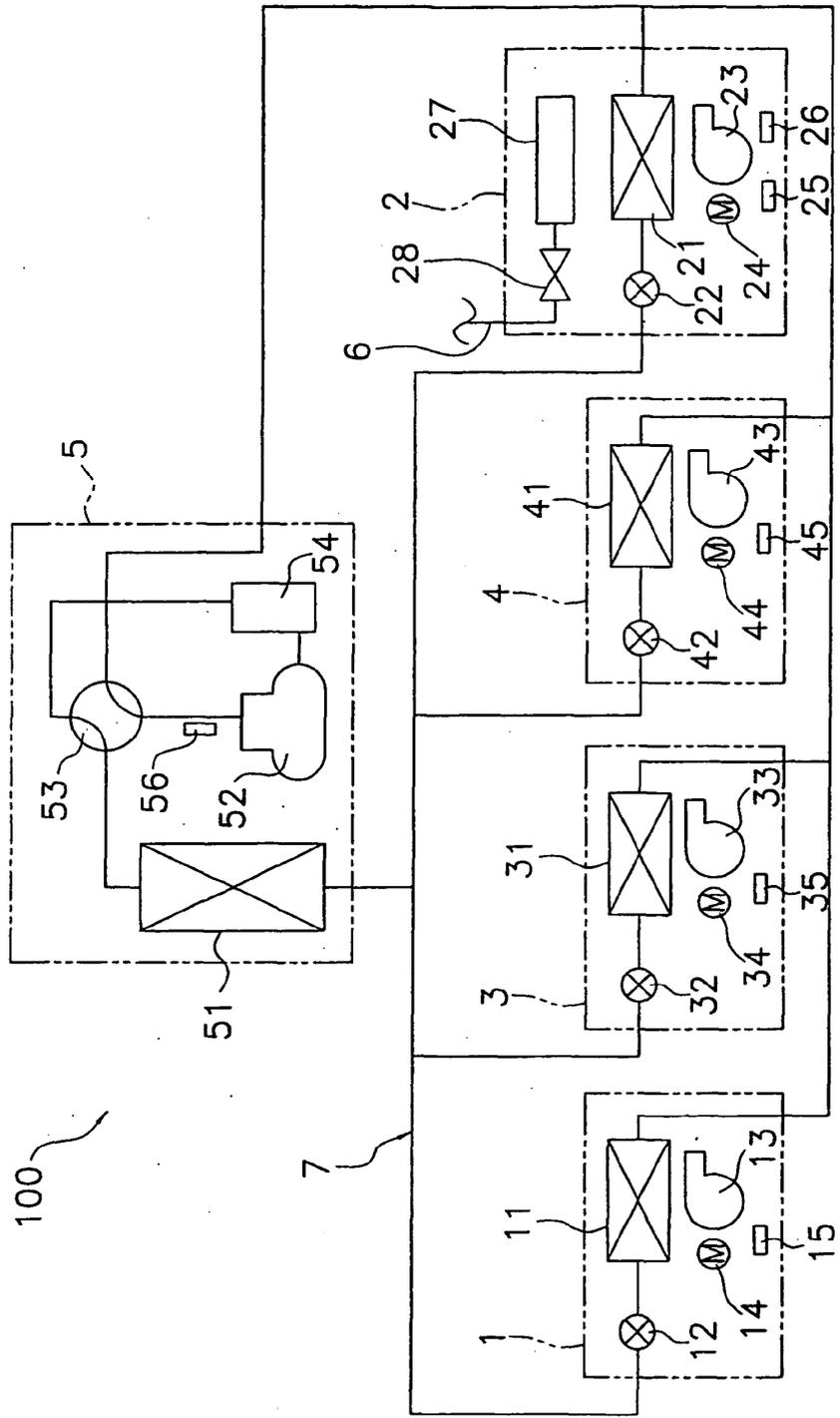


Fig. 3

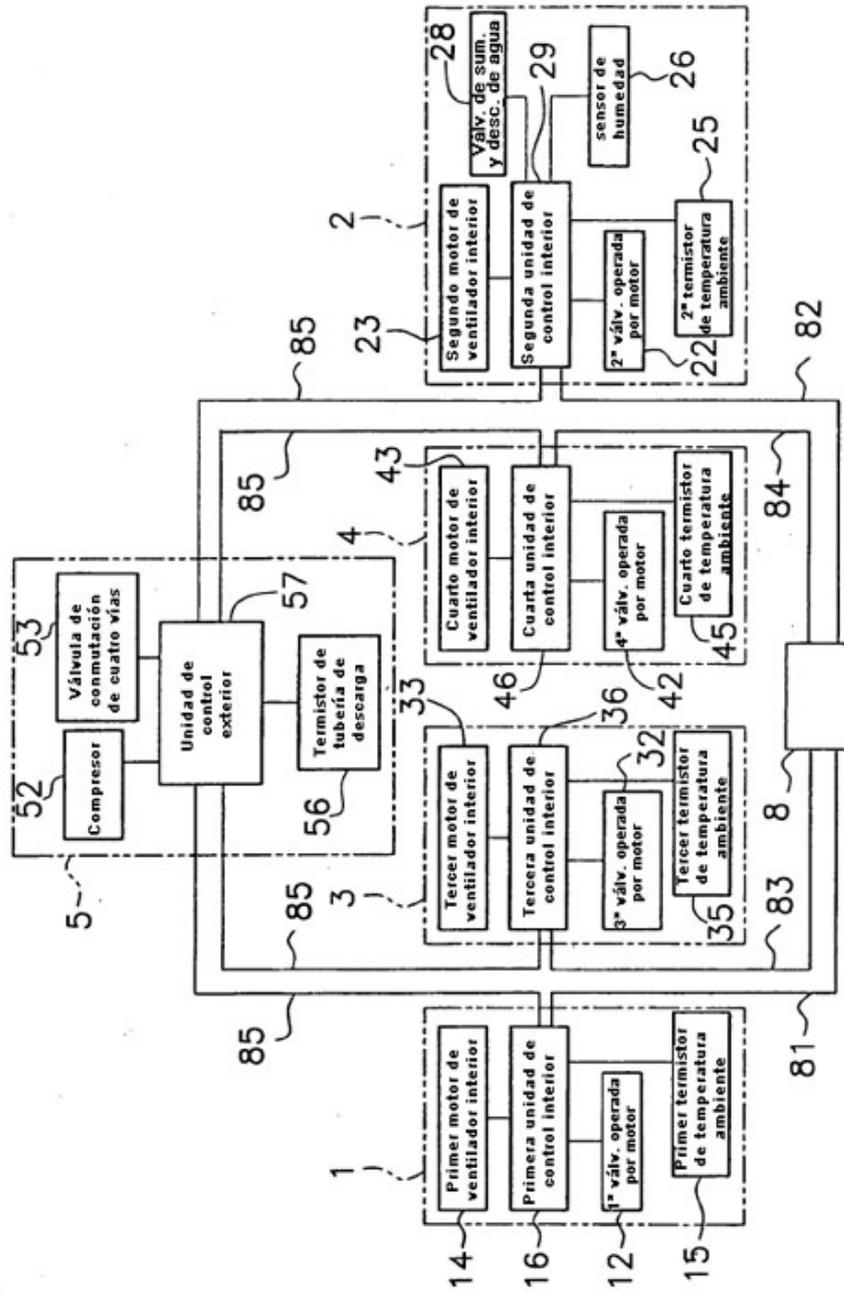


Fig. 4

