

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 008 860**

51 Int. Cl.:

**F24F 3/044** (2006.01)

**F24F 11/74** (2008.01)

**F24F 140/00** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2020 PCT/JP2020/016619**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.10.2020 WO20213656**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2020 E 20790812 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2024 EP 3957921**

54 Título: **Sistema de aire acondicionado**

30 Prioridad:

**15.04.2019 JP 2019077307**

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

**25.03.2025**

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.00%)  
Osaka Umeda Twin Towers South, 1-13-1 Umeda,  
Kita-ku  
Osaka-shi, Osaka 530-0001, JP**

72 Inventor/es:

**TANAKA, SHUICHI y  
NOUCHI, YOSHITERU**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 3 008 860 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

5 CAMPO TÉCNICO

La presente descripción se refiere a un sistema de aire acondicionado que incluye múltiples unidades de ventilador.

10 ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

Los sistemas de aire acondicionado convencionales configurados para acondicionar el aire en un edificio incluyen un sistema de aire acondicionado descrito en el documento JP H11-132489 A o similar, que está configurado para suministrar, con el uso de conductos, múltiples lugares en un edificio con aire acondicionado obtenido por intercambio de calor en un intercambiador de calor de utilización.

15 El documento US 4 513 574 A se refiere a un sistema de aire acondicionado de baja temperatura que provee aire primario a través de tuberías más pequeñas que las normales y a una temperatura más baja que la normal en condiciones de carga máxima. El aire primario se mezcla en conductos de ramificación con aire de retorno tomado del espacio acondicionado. Los ventiladores de baja presión tiran del aire de retorno hacia cajas mezcladoras equipadas con reguladores que mantienen la temperatura en sentido descendente en los conductos de ramificación a una temperatura de aire de suministro normal. Las unidades terminales de volumen de aire variable descargan el aire en el espacio acondicionado. El documento US 9 534 797 B2 describe un control de un ventilador del lado de la unidad interior basado en la presión estática externa.

25 COMPENDIO DE LA INVENCION

<Problema técnico>

30 El documento JP H11-132489 A, sin embargo, no describe la relación entre la consideración del funcionamiento de la fuente de calor en el sistema de aire acondicionado y el intercambio de calor en el intercambiador de calor de utilización. El funcionamiento de la fuente de calor puede detenerse o estar en problemas debido al volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización.

35 Dicho sistema de aire acondicionado configurado para suministrar aire acondicionado a múltiples lugares en un edificio con el uso de conductos tiene la tarea de inhibir el mal funcionamiento del sistema de aire acondicionado debido al volumen de flujo de aire a través de un intercambiador de calor de utilización.

<Soluciones al problema>

40 Un sistema de aire acondicionado según la presente descripción se define en la reivindicación independiente 1. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones ventajosas.

45 Un sistema de aire acondicionado según un primer aspecto incluye una unidad de intercambiador de calor que tiene un intercambiador de calor de utilización, y está configurado para generar aire acondicionado a través del intercambio de calor en el intercambiador de calor de utilización y suministrar un espacio objetivo de aire acondicionado con el aire acondicionado a través de múltiples trayectorias de flujo de distribución que se comunican con la unidad de intercambiador de calor. Las trayectorias de flujo de distribución incluyen, cada una, un conducto conectado a la unidad de intercambiador de calor y provisto para la distribución del aire acondicionado, y una unidad de ventilador provista correspondientemente al conducto y configurada para suministrar el espacio objetivo de acondicionamiento de aire con el aire acondicionado desde la unidad de intercambiador de calor a través del conducto, así como un accionador configurado para cambiar individualmente el volumen de aire de suministro del aire acondicionado suministrado al espacio objetivo de acondicionamiento de aire. El sistema de aire acondicionado incluye un controlador principal configurado para controlar los accionadores de manera que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización satisfaga una condición predeterminada. Al menos cualquiera de los conductos o las unidades de ventilador incluye, cada uno, una unidad de detección de volumen de flujo de aire. El controlador principal está configurado para totalizar el volumen de flujo de aire a través de las trayectorias de flujo de distribución detectadas por las unidades de detección de volumen de flujo de aire y controlar los accionadores de manera que un total satisfaga la condición predeterminada. Los accionadores son motores de ventilador de las unidades de ventilador. El controlador principal controla el número de revoluciones de los motores de ventilador según los valores de las unidades de detección de volumen de flujo de aire.

60 En el sistema de aire acondicionado según el primer aspecto, el controlador principal controla los accionadores de manera que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización satisfaga la condición predeterminada. Esta configuración inhibe el mal funcionamiento del sistema de aire acondicionado por medio del volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización.

En el sistema de aire acondicionado según el primer aspecto, el controlador principal puede obtener con precisión el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización y puede inhibir con precisión el mal funcionamiento de la fuente de calor.

5 En el sistema de aire acondicionado según el primer aspecto, los números de revoluciones de los múltiples motores de ventilador se controlan según los valores de las unidades de detección de volumen de flujo de aire, y el controlador principal puede controlar fácilmente de este modo de manera que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización satisfaga la condición predeterminada.

10 Un sistema de aire acondicionado según un segundo aspecto es el sistema según el primer aspecto, en el que cada uno de los accionadores es un dispositivo de apertura-cierre configurado para ajustar un grado de apertura de un regulador incluido en cada una de las unidades de ventilador, y el controlador principal controla el grado de apertura del regulador por medio del dispositivo de apertura-cierre según el valor de la unidad de detección de volumen de flujo de aire.

15 En el sistema de aire acondicionado según el segundo aspecto, el controlador principal controla los grados de apertura de los reguladores por medio de los dispositivos de apertura-cierre según los valores de las unidades de detección de volumen de flujo de aire. Esta configuración facilita el control de manera que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización satisfaga la condición predeterminada.

20 Un sistema de aire acondicionado según un tercer aspecto es el sistema según el primer o segundo aspecto, en el cual la condición predeterminada es hacer que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización sea un valor predeterminado o más.

25 En el sistema de aire acondicionado según el tercer aspecto, los accionadores se controlan de manera que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización sea el valor predeterminado o más. Esta configuración inhibe el mal funcionamiento del sistema de aire acondicionado, que se produce por un intercambio de calor insuficiente en el intercambiador de calor de utilización debido a que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización es menor que el valor predeterminado.

30 Un sistema de aire acondicionado según un cuarto aspecto es el sistema según el tercer aspecto, y el sistema de aire acondicionado incluye además un dispositivo de fuente de calor conectado al intercambiador de calor de utilización, que incluye un compresor, y que constituye un circuito de refrigerante configurado para lograr un ciclo de refrigeración por compresión de vapor junto con el intercambiador de calor de utilización. El controlador principal vincula el control de los accionadores con el control del circuito de refrigerante.

35 El sistema de aire acondicionado según el cuarto aspecto vincula el control de los accionadores con el control del circuito de refrigerante, y por lo tanto puede controlar adecuadamente el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización por medio de los accionadores según un estado del circuito de refrigerante, para lograr un funcionamiento eficiente.

40 Un sistema de aire acondicionado según un quinto aspecto es el sistema según el cuarto aspecto, en el cual el valor predeterminado se establece para variar según un parámetro del dispositivo de fuente de calor que influye en un estado o volumen de circulación de un refrigerante que circula en el circuito de refrigerante.

45 El sistema de aire acondicionado según el quinto aspecto hace que el intercambiador de calor de utilización intercambie calor adecuadamente para el estado o el volumen de circulación del refrigerante que circula en el circuito de refrigerante, para lograr un estado apropiado del refrigerante que pasa por el intercambiador de calor de utilización e inhiba el mal funcionamiento del dispositivo de fuente de calor.

50 Un sistema de aire acondicionado según un sexto aspecto es el sistema de aire acondicionado según el quinto aspecto, en el cual el parámetro tiene un valor relevante para el volumen de circulación.

55 El sistema de aire acondicionado según el sexto aspecto hace que el intercambiador de calor de utilización intercambie calor al valor predeterminado del volumen de flujo de aire apropiado adecuado para el volumen de circulación del refrigerante que circula en el circuito de refrigerante, para inhibir el mal funcionamiento del dispositivo de fuente de calor.

60 Un sistema de aire acondicionado según un séptimo aspecto es el sistema según el quinto aspecto, en el cual el parámetro incluye al menos uno de la temperatura de condensación del circuito de refrigerante, la temperatura de evaporación del circuito de refrigerante, la temperatura del intercambiador de calor del intercambiador de calor de utilización, una frecuencia de funcionamiento del compresor, la combinación de la temperatura de entrada y la temperatura de salida del intercambiador de calor de utilización, y la combinación de la presión de entrada y la temperatura de salida del intercambiador de calor de utilización.

65 El sistema de aire acondicionado según el séptimo aspecto hace que el intercambiador de calor de utilización

intercambie calor adecuadamente para el estado o el volumen de circulación del refrigerante que circula en el circuito de refrigerante para suprimir el consumo de energía del sistema de aire acondicionado.

5 Un sistema de aire acondicionado según un octavo aspecto es el sistema según cualquiera del tercer al séptimo aspectos, en el cual el controlador principal activa la unidad de ventilador que se detiene cuando el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización es menor que el valor predeterminado según un comando para reducir el volumen de flujo de aire de la unidad de ventilador.

10 El sistema de aire acondicionado según el octavo aspecto puede suprimir el aumento en el volumen de flujo de aire por unidad de ventilador, y puede evitar un espacio de temperatura parcial de la temperatura deseada en el espacio objetivo de aire acondicionado.

15 Un sistema de aire acondicionado según un noveno aspecto es el sistema según cualquiera de los aspectos tercero a octavo, en el cual el controlador principal aumenta el volumen de flujo de aire de la unidad de ventilador cuando el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización es menor que el valor predeterminado según un comando para reducir el volumen de flujo de aire de la unidad de ventilador.

20 El sistema de aire acondicionado según el noveno aspecto asigna el volumen de flujo de aire a cada una de las unidades de ventilador operativas, sin necesidad de operar la unidad de ventilador a la que se le ordena que se detenga. Esta configuración detiene de manera fiable la unidad de ventilador para un lugar deseado para detener el acondicionamiento de aire, e impide que el sistema de acondicionamiento de aire funcione no según una solicitud del usuario.

#### 25 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es un diagrama esquemático que representa una configuración esquemática de un sistema de aire acondicionado.

La FIG. 2 es una vista esquemática en perspectiva que representa la conexión a modo de ejemplo de una unidad de intercambiador de calor, conductos, unidades de ventilador y unidades de puerto de soplado.

30 La FIG. 3 es una vista en sección que representa un ventilador a modo de ejemplo incluido en la unidad de ventilador.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques que representa un sistema de control a modo de ejemplo.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático que representa otra configuración a modo de ejemplo de la unidad de ventilador.

#### 35 DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

<Primera realización>

40 (1) Configuración completa

La FIG. 1 representa un sistema 1 de aire acondicionado configurado para suministrar aire acondicionado a un espacio SA objetivo aire acondicionado. Ejemplos del espacio SA objetivo de aire acondicionado incluyen las habitaciones RA1 y RA2 en un edificio BL. Se describe el caso donde el espacio SA objetivo de acondicionamiento de aire incluye las dos habitaciones RA1 y RA2. El sistema 1 de aire acondicionado está adaptado para habitaciones que tienen diversos tamaños y diversas formas, así como para cualquier número de habitaciones. El espacio SA objetivo de aire acondicionado que se suministrará con aire acondicionado desde el sistema 1 de aire acondicionado tiene una circunferencia (extremos frontal, posterior, superior, inferior, derecho e izquierdo) preferiblemente rodeada por superficies de pared como las habitaciones RA1 y RA2. El espacio SA objetivo de aire acondicionado no se limita a las habitaciones RA1 y RA2, sino que puede incluir alternativamente un paso, escalera, una entrada o similar.

55 Como se representa en la FIG. 1, el sistema 1 de aire acondicionado incluye una unidad 10 de intercambiador de calor que tiene un intercambiador 11 de calor de utilización, y un controlador 40 principal. El sistema 1 de aire acondicionado genera aire acondicionado a través del intercambio de calor en el intercambiador 11 de calor de utilización, y suministra el espacio SA objetivo de aire acondicionado con el aire acondicionado a través de múltiples trayectorias de flujo de distribución que se comunican con la unidad 10 de intercambiador de calor. Las trayectorias de flujo de distribución incluyen, cada una, un conducto 20 conectado a la unidad 10 de intercambiador de calor y provisto para la distribución de aire acondicionado, y una unidad 30 de ventilador provista correspondientemente al conducto 20 y configurada para suministrar aire acondicionado al espacio SA objetivo de acondicionamiento de aire desde la unidad 10 de intercambiador de calor a través del conducto 20. Cada una de las trayectorias de flujo de distribución incluye además un accionador configurado para cambiar individualmente el volumen de aire de suministro de aire acondicionado suministrado al espacio SA objetivo de acondicionamiento de aire.

65 Para distinguir entre los múltiples conductos 20, el signo de referencia incluye además un subíndice alfabético como, por ejemplo, 20a. En este caso, los conductos 20 incluyen cuatro conductos 20a a 20d. De manera similar, las unidades 30 de ventilador incluyen cuatro unidades 30a a 30d de ventilador. Además, se proveen unidades 70 de puerto de

## ES 3 008 860 T3

soplado y controladores 60 remotos que incluyen cuatro unidades 70a a 70d de puerto de soplado y cuatro controladores 60a a 60d remotos, respectivamente.

5 La unidad 10 de intercambiador de calor tiene la función de generar aire acondicionado a través del intercambio de calor en el intercambiador 11 de calor de utilización. Cada uno de los conductos 20 tiene un primer extremo 21 conectado a la unidad 10 de intercambiador de calor. Los múltiples conductos 20 son múltiples tuberías provistas para enviar aire acondicionado generado por la unidad 10 de intercambiador de calor, y tienen una función de distribución de aire acondicionado.

10 Las múltiples unidades 30 de ventilador están conectadas a segundos extremos 22 de los múltiples conductos 20. En este caso, uno de los conductos 20a conectado a la unidad 10 de intercambiador de calor está conectado a la unidad 30a de ventilador única correspondiente. De manera similar, las unidades 30b a 30d de ventilador están conectadas a los conductos 20b a 20d correspondientes, respectivamente. Se describe el caso donde los conductos 20 tienen, cada uno, el primer extremo 21 único y el segundo extremo 22 único. El conducto 20 único puede estar ramificado  
15 alternativamente para tener un primer extremo 21 único y múltiples segundos extremos 22. En este caso, las unidades 30 de ventilador pueden estar conectadas respectivamente a los múltiples segundos extremos 22 así ramificados. Las unidades 30a a 30d de ventilador están conectadas a las unidades 70a a 70d de puerto de soplado y a los controladores 60a a 60d remotos.

20 El sistema 1 de aire acondicionado incluye múltiples salidas 71 de aire dispuestas en el espacio SA objetivo de aire acondicionado. Cada una de las unidades 30 de ventilador suministra aire acondicionado a una correspondiente de las salidas 71 de aire. Para suministrar aire acondicionado a la salida 71 de aire, las unidades 30 de ventilador succionan aire acondicionado de la unidad 10 de intercambiador de calor a través de los conductos 20. Cada una de las unidades 30 de ventilador incluye un ventilador 32 alojado en una caja 31 de la unidad 30 de ventilador para  
25 succionar aire acondicionado. Cada uno de los ventiladores 32 envía aire desde el segundo extremo 22 del conducto 20 correspondiente hacia el puerto 71 de soplado correspondiente. Cada una de las unidades 30 de ventilador puede incluir un único ventilador o múltiples ventiladores 32. En este caso, las cajas 31 de las unidades 30a a 30d de ventilador alojan ventiladores 32a a 32d uno a uno.

30 El sistema 1 de aire acondicionado está configurado para cambiar individualmente, por medio de los accionadores, el volumen de aire de suministro de aire acondicionado suministrado a la salida 71 de aire. En este caso, cada uno de los accionadores es un motor 33 de ventilador que tiene una velocidad de rotación variable. Se proveen cuatro motores 33a a 33d de ventilador que tienen números de revoluciones variables individualmente en este caso. Los motores 33a a 33d de ventilador varían individualmente en los números de revoluciones para lograr un cambio individual en el  
35 volumen de aire de suministro de las unidades 30a a 30d de ventilador.

El controlador 40 principal en el sistema 1 de aire acondicionado transmite comandos sobre el aumento o la disminución del volumen de aire de suministro a los múltiples accionadores. El sistema 1 de aire acondicionado que incluye el controlador 40 principal se describirá más adelante en términos de su sistema de control.

40 El sistema 1 de aire acondicionado incluye además, además de las configuraciones descritas anteriormente, una unidad 50 de fuente de calor, los controladores 60 remotos, las unidades 70 de puerto de soplado, una unidad 80 de puerto de soplado de entrada y varios sensores. Los sensores incluidos en el sistema 1 de aire acondicionado se describirán más adelante.

45 (2) Configuraciones detalladas

(2-1) Unidad 10 de intercambiador de calor

50 La unidad 10 de intercambiador de calor incluye el intercambiador 11 de calor de utilización, una carcasa 12 hueca que aloja el intercambiador 11 de calor de utilización y el controlador 40 principal. La carcasa 12 tiene un único puerto 12a de entrada de aire conectado a un puerto 81 de soplado de entrada, y múltiples puertos 12b de salida de aire conectados a los múltiples conductos 20. A continuación se ejemplifica el caso donde se provee el único puerto 12a de entrada de aire. Alternativamente, se pueden proveer múltiples puertos 12a de entrada de aire. El intercambiador  
55 11 de calor de utilización es a modo de ejemplo de un tipo de aleta y tubo, y provoca el intercambio de calor entre el aire que pasa entre las aletas de transferencia de calor y un refrigerante que fluye en un tubo de transferencia de calor. Cuando el aire succionado a través del puerto 12a de entrada de aire pasa por el intercambiador 11 de calor de utilización, se intercambia calor entre el aire y el refrigerante que pasa por el intercambiador 11 de calor de utilización para generar aire acondicionado. El aire acondicionado generado por el intercambiador 11 de calor de utilización es succionado hacia los conductos 20a a 20d a través de los puertos 12b de salida de aire.  
60

La unidad 10 de intercambiador de calor no incluye ningún ventilador. La unidad 10 de intercambiador de calor puede succionar aire a través del puerto 12a de entrada de aire porque la unidad 10 de intercambiador de calor tiene presión negativa interna cuando todos los conductos 20 succionan aire a través de los múltiples puertos 12b de salida de aire.

65 (2-2) Conducto 20

5 Los múltiples conductos 20 que tienen la función de distribuir aire acondicionado conectan los múltiples puertos 12b de salida de aire de la unidad 10 de intercambiador de calor y las múltiples unidades 30 de ventilador. Se lleva a cabo una descripción del caso donde las unidades 30 de ventilador y las unidades 70 de puerto de soplado están conectadas directamente. Cada una de las unidades 30 de ventilador y la unidad 70 de puerto de soplado correspondiente puede interponer alternativamente el conducto 20 para conectar la unidad 30 de ventilador y la unidad 70 de puerto de soplado.

10 Ejemplos del conducto 20 pueden incluir una tubería metálica que tiene una forma fija, y una tubería hecha de un material libremente doblado. Los conductos 20 configurados de este modo están conectados para permitir diversas disposiciones de la unidad 10 de intercambiador de calor, las múltiples unidades 30 de ventilador y las múltiples unidades 70 de puerto de soplado.

15 La FIG. 2 representa conceptualmente la unidad 10 de intercambiador de calor, las cuatro unidades 30 de ventilador y las cuatro unidades 70 de puerto de soplado conectadas en una cámara AT de espacio de techo. La unidad 10 de intercambiador de calor, las unidades 30 de ventilador y las unidades 70 de puerto de soplado configuradas de este modo se forman fácilmente para que sean delgadas y, en consecuencia, pueden disponerse en un espacio debajo del suelo de una habitación RA1 o RA2.

20 (2-3) Unidad 30 de ventilador

25 Ejemplos del ventilador 32 incluido en cada una de las unidades 30 de ventilador pueden incluir un ventilador centrífugo. Ejemplos del ventilador centrífugo adoptado como ventilador 32 incluyen un ventilador siroco. La caja 31 incluida en cada una de las unidades 30 de ventilador tiene un puerto 36 de admisión y un puerto 37 de escape. El puerto 36 de admisión de cada una de las cajas 31 está conectado al segundo extremo 22 de uno correspondiente de los conductos 20. El puerto 37 de escape de cada una de las cajas 31 está conectado con un puerto de soplado de uno correspondiente de los ventiladores 32 y también está conectado con una correspondiente de las unidades 70 de puerto de soplado. El aire acondicionado expulsado del ventilador 32 pasa por la unidad 70 de puerto de soplado y es soplado fuera del puerto 71 de soplado.

30 La unidad de caja 31 está provista de un controlador 34 de ventilador. Todos los controladores 34 de ventilador están conectados al controlador 40 principal en este caso.

35 La FIG. 3 representa el ventilador siroco que ejemplifica el ventilador 32. El motor 33 de ventilador configurado para hacer girar un rotor 35 de ventilador del ventilador 32 tiene una velocidad de rotación variable. El volumen de aire de suministro del ventilador 32 puede así cambiarse modificando la velocidad de rotación del motor 33 del ventilador. Los controladores 34 de ventilador están conectados, cada uno, al motor 33 de ventilador correspondiente y están configurados para controlar la velocidad de rotación del motor 33 de ventilador.

40 Las unidades 30 de ventilador incluyen, cada una, un sensor 121 de presión diferencial que funciona como una unidad de detección de volumen de flujo de aire que se describirá más adelante, y cada uno de los controladores 34 de ventilador está configurado para corregir automáticamente la velocidad de rotación del motor 33 de ventilador necesaria para generar el volumen de aire de suministro necesario incluso si los conductos 20 que se extienden a las unidades 30 de ventilador generan resistencia de aire variada debido a las longitudes de conducto. Las unidades 30 de ventilador no necesitan tener tal función correctora en algunos casos.

45 (2-4) Unidad 50 de fuente de calor

50 La unidad 50 de fuente de calor suministra la energía térmica necesaria para el intercambio de calor en el intercambiador 11 de calor de utilización en la unidad 10 de intercambiador de calor. En el sistema 1 de aire acondicionado representado en la FIG. 1, un refrigerante circula entre la unidad 50 de fuente de calor y la unidad 10 de intercambiador de calor para lograr un ciclo de refrigeración por compresión de vapor. La unidad 50 de fuente de calor y la unidad 10 de intercambiador de calor constituyen un aparato de ciclo de refrigeración configurado para lograr el ciclo de refrigeración por compresión de vapor. La FIG. 1 ejemplifica la unidad 50 de fuente de calor que está dispuesta fuera del edificio BL y utiliza aire exterior como fuente de calor. Sin embargo, la unidad 50 de fuente de calor puede estar dispuesta en un lugar no limitado al exterior del edificio BL.

55 La unidad 50 de fuente de calor incluye un compresor 51, un intercambiador 52 de calor de fuente de calor, una válvula 53 de expansión, una válvula 54 de cuatro vías, un ventilador 55 de fuente de calor, un controlador 56 de fuente de calor y tuberías 57 y 58 de refrigerante en la unidad. El compresor 51 tiene un puerto de descarga conectado a un primer puerto de la válvula 54 de cuatro vías, y un puerto de succión conectado a un tercer puerto de la válvula 54 de cuatro vías. El compresor 51 comprime un refrigerante gaseoso (en lo sucesivo, también denominado refrigerante gaseoso) o un refrigerante en un estado bifásico gas-líquido succionado a través del puerto de succión, y descarga el refrigerante comprimido desde el puerto de descarga. El compresor 51 incorpora un motor de compresor configurado para cambiar una velocidad de rotación (o una frecuencia de funcionamiento) a través del control del inversor o similar. El compresor 51 está configurado para cambiar la frecuencia de funcionamiento para cambiar el volumen de descarga

por unidad de tiempo de un refrigerante descargado.

La válvula 54 de cuatro vías tiene un segundo puerto conectado con un primer puerto de entrada-salida del intercambiador 52 de calor de fuente de calor, y un cuarto puerto conectado con la tubería 58 de refrigerante en la unidad. Durante la operación de enfriamiento, la válvula 54 de cuatro vías hace que el refrigerante fluya, como se indica por una línea continua, del primer puerto al segundo puerto, se descargue desde el compresor 51, se envíe al intercambiador 52 de calor de fuente de calor, fluya del intercambiador 11 de calor de utilización a través de una tubería 132 de refrigerante en la unidad, una tubería 92 de conexión, y la tubería 58 de refrigerante en la unidad, fluya del cuarto puerto al tercer puerto, y luego se envíe al puerto de succión del compresor 51. Durante la operación de calentamiento, la válvula 54 de cuatro vías hace que el refrigerante fluya, como se indica por una línea discontinua, del primer puerto al cuarto puerto, se descargue desde el compresor 51, se envíe al intercambiador 11 de calor de utilización a través de la tubería 58 de refrigerante en la unidad, la tubería 92 de conexión y la tubería 132 de refrigerante en la unidad, fluya del segundo puerto al tercer puerto, y se envíe del intercambiador 52 de calor de fuente de calor al puerto de succión del compresor 51. El intercambiador 52 de calor de fuente de calor es a modo de ejemplo de un tipo de aleta y tubo, y provoca el intercambio de calor entre el aire que pasa entre las aletas de transferencia de calor y un refrigerante que fluye en un tubo de transferencia de calor.

El intercambiador 52 de calor de fuente de calor tiene un segundo puerto de entrada-salida conectado a un primer extremo de la válvula 53 de expansión, y un segundo extremo de la válvula 53 de expansión está conectado a un primer puerto de entrada-salida del intercambiador 11 de calor de utilización a través de la tubería 57 de refrigerante en la unidad, una tubería 91 de conexión y una tubería 131 de refrigerante en la unidad. El intercambiador 11 de calor de utilización tiene un segundo puerto de entrada-salida conectado a la tubería 132 de refrigerante en la unidad.

La unidad 50 de fuente de calor y la unidad 10 de intercambiador de calor configuradas de este modo están conectadas para constituir un circuito 200 de refrigerante. Durante la operación de enfriamiento, el refrigerante fluye, en el circuito 200 de refrigerante, al compresor 51, la válvula 54 de cuatro vías, el intercambiador 52 de calor de fuente de calor, la válvula 53 de expansión, el intercambiador 11 de calor de utilización, la válvula 54 de cuatro vías y el compresor 51 en el orden descrito. Durante la operación de calentamiento, el refrigerante fluye, en el circuito 200 de refrigerante, al compresor 51, la válvula 54 de cuatro vías, el intercambiador 11 de calor de utilización, la válvula 53 de expansión, el intercambiador 52 de calor de fuente de calor, la válvula 54 de cuatro vías y el compresor 51 en el orden descrito.

#### (2-4-1) Circulación de refrigerante durante la operación de enfriamiento

Durante la operación de enfriamiento, un gas refrigerante comprimido por el compresor 51 se envía al intercambiador 52 de calor de fuente de calor a través de la válvula 54 de cuatro vías. Este refrigerante irradia calor en el intercambiador 52 de calor de fuente de calor al aire soplado por el ventilador 55 de fuente de calor, se expande en la válvula 53 de expansión para ser descomprimido, fluye a través de la tubería 57 de refrigerante en la unidad, la tubería 91 de conexión y la tubería 131 de refrigerante en la unidad, y se envía al intercambiador 11 de calor de utilización. El refrigerante enviado desde la válvula 53 de expansión y que tiene baja temperatura y baja presión intercambia calor en el intercambiador 11 de calor de utilización para absorber calor del aire enviado desde el puerto 81 de soplado de entrada. Un refrigerante gaseoso o un refrigerante bifásico gas-líquido que tiene calor intercambiado en el intercambiador 11 de calor de utilización fluye a través de la tubería 132 de refrigerante en la unidad, la tubería 92 de conexión, la tubería 58 de refrigerante en la unidad y la válvula 54 de cuatro vías, y se succiona al compresor 51. El aire acondicionado reducido en calor en el intercambiador 11 de calor de utilización se sopla hacia las habitaciones RA1 y RA2 a través de los múltiples conductos 20, las múltiples unidades 30 de ventilador y las múltiples salidas 71 de aire, para enfriar las habitaciones RA1 y RA2.

Durante la operación de enfriamiento, la válvula 53 de expansión se controla para ajustarse en grado de apertura para hacer, por ejemplo, que un grado de supercalentamiento del refrigerante succionado al puerto de succión del compresor 51 coincida con un valor objetivo de grado de supercalentamiento, para evitar la compresión de líquido en el compresor 51. Además, la frecuencia de funcionamiento del compresor 51 se controla para cambiar para lograr el procesamiento de la carga de refrigeración mientras la válvula 53 de expansión se ajusta en grado de apertura. El grado de supercalentamiento se calcula a modo de ejemplo restando la temperatura de evaporación del refrigerante en el intercambiador 11 de calor de utilización de la temperatura del refrigerante gaseoso enviado desde el intercambiador de calor de utilización.

#### (2-4-2) Circulación de refrigerante durante la operación de calentamiento

Durante la operación de calentamiento, el refrigerante gaseoso comprimido por el compresor 51 fluye a través de la válvula 54 de cuatro vías, la tubería 58 de refrigerante en la unidad, la tubería 92 de conexión y la tubería 132 de refrigerante en la unidad, y se envía al intercambiador 11 de calor de utilización. Este refrigerante intercambia calor en el intercambiador 11 de calor de utilización para dar calor al aire enviado desde el puerto 81 de soplado de entrada. El refrigerante que ha intercambiado calor en el intercambiador 11 de calor de utilización fluye a través de la tubería 131 de refrigerante en la unidad, la tubería 91 de conexión y la tubería 57 de refrigerante en la unidad, y se envía a la válvula 53 de expansión. El refrigerante expandido y descomprimido por la válvula 53 de expansión y que tiene baja temperatura y baja presión se envía al intercambiador 52 de calor de fuente de calor, e intercambia calor en el

intercambiador 52 de calor de fuente de calor para absorber calor del aire soplado por el ventilador 55 de fuente de calor. Un refrigerante gaseoso o un refrigerante bifásico gas-líquido que tiene calor intercambiado en el intercambiador 52 de calor de la fuente de calor fluye a través de la válvula 54 de cuatro vías y es succionado al compresor 51. El aire acondicionado obtenido en el intercambiador 11 de calor de utilización se sopla hacia las habitaciones RA1 y RA2 a través de los múltiples conductos 20, las múltiples unidades 30 de ventilador y las múltiples salidas 71 de aire, para calentar las habitaciones RA1 y RA2.

Durante la operación de calentamiento, la válvula 53 de expansión se controla para ajustarse en grado de apertura para hacer, por ejemplo, que el refrigerante en un puerto de salida del intercambiador 11 de calor de utilización (la tubería 131 de refrigerante en la unidad) tenga un grado de subenfriamiento que coincida con un valor objetivo. Además, la frecuencia de funcionamiento del compresor 51 se controla para cambiar para lograr el procesamiento de la carga de calentamiento mientras la válvula 53 de expansión se ajusta en grado de apertura. El grado de subenfriamiento del intercambiador 11 de calor de utilización se calcula a modo de ejemplo restando la temperatura de un refrigerante líquido que sale del intercambiador 11 de calor de utilización de la temperatura de condensación del refrigerante en el intercambiador 11 de calor de utilización.

Cada una de las unidades 70 de puerto de soplado está unida a un techo CE con el puerto 71 de soplado dirigido a modo de ejemplo hacia abajo. La unidad 70 de puerto de soplado está unida a modo de ejemplo al techo CE en este caso. La unidad 70 de puerto de soplado puede estar unida alternativamente a una pared o similar, sin limitación al techo CE en términos de un lugar de unión de la unidad 70 de puerto de soplado.

#### (2-5) Unidad 70 de puerto de soplado

Cada una de las unidades 70 de puerto de soplado incluye una caja 72 hueca que aloja un filtro 73 de aire. Las unidades 70a a 70d de puerto de soplado están conectadas a las unidades 30a a 30d de ventilador, respectivamente. El aire acondicionado enviado desde la unidad 30 de ventilador pasa por el filtro 73 de aire y se sopla fuera del puerto 71 de soplado. Se lleva a cabo una descripción del caso donde las unidades 70 de puerto de soplado incluyen, cada una, el filtro 73 de aire. Cada una de las unidades 70 de puerto de soplado puede no incluir alternativamente el filtro 73 de aire.

Cada una de las unidades 70 de puerto de soplado incluye una placa 74 de dirección de viento alojada en la caja 72 hueca. La unidad 70 de puerto de soplado incluye un motor 75 de placa de dirección del viento configurado para accionar la placa 74 de dirección del viento. El motor 75 de placa de dirección de viento configurado para accionar la placa 74 de dirección de viento es un accionador en este caso. La placa 74 de dirección del viento puede ser movida por el motor 75 de placa de dirección del viento para ajustar una dirección del viento. La placa 74 de dirección del viento también puede moverse para colocarse para cerrar el puerto 71 de soplado. El motor 75 de placa de dirección de viento está conectado al controlador 34 de ventilador de la unidad 30 de ventilador o similar. El controlador 34 de ventilador puede controlar así la dirección del viento, así como puede controlar la apertura o el cierre del puerto 71 de soplado. Se lleva a cabo una descripción del caso donde las unidades 70 de puerto de salida incluyen, cada una, la placa 74 de dirección de viento y el motor 75 de placa de dirección de viento. Cada una de las unidades 70 de puerto de soplado puede no incluir alternativamente la placa 74 de dirección del viento o el motor 75 de placa de dirección del viento.

La unidad 80 de puerto de soplado de entrada está unida al techo CE con el puerto 81 de soplado de entrada dirigido a modo de ejemplo hacia el espacio SA objetivo de aire acondicionado. La unidad 80 de puerto de soplado de entrada está unida a modo de ejemplo al techo CE en este caso. La unidad 80 de puerto de soplado de entrada puede unirse alternativamente a una pared del edificio BL, sin limitación al techo CE en términos de un lugar de fijación de la unidad 80 de puerto de soplado de entrada.

La unidad 80 de puerto de soplado de entrada incluye una caja 82 hueca que aloja un filtro 83 de aire. El aire enviado a la unidad 10 de intercambiador de calor pasa por el filtro 83 de aire y se importa a través del puerto 81 de soplado de entrada. Se lleva a cabo una descripción del caso donde la unidad 80 de puerto de soplado de entrada incluye el filtro 83 de aire. La unidad 80 de puerto de soplado de entrada puede no incluir alternativamente el filtro 83 de aire.

#### (2-6) Sistema de control

Como se representa en la FIG. 4, el controlador 40 principal está conectado a los múltiples controladores 34 de ventilador y al controlador 56 de fuente de calor. El controlador 56 de fuente de calor está constituido, a modo de ejemplo, por diversos circuitos montados en una placa de circuito impreso conectada a diversos dispositivos incluidos en la unidad 50 de fuente de calor, y controla los diversos dispositivos en la unidad 50 de fuente de calor como, por ejemplo, el compresor 51, la válvula 53 de expansión, la válvula 54 de cuatro vías y el ventilador 55 de fuente de calor. El controlador 40 principal está conectado a los controladores 60 remotos a través de los controladores 34 de ventilador. Los controladores 60a a 60d remotos corresponden a las unidades 70a a 70d de puerto de soplado y están conectados a las unidades 30a a 30d de ventilador. Se lleva a cabo una descripción del caso donde los controladores 60 remotos están conectados al controlador 40 principal a través de los controladores 34 de ventilador. Los controladores 60 remotos pueden estar conectados alternativamente de forma directa al controlador 40 principal. A

continuación, se ejemplifica el caso donde el controlador 40 principal, los múltiples controladores 34 de ventilador, el controlador 56 de fuente de calor y los múltiples controladores 60 remotos están conectados por cable. Todos o parte de los controladores pueden conectarse alternativamente mediante una comunicación inalámbrica.

5 El controlador 40 principal, los múltiples controladores 34 de ventilador, el controlador 56 de fuente de calor y los múltiples controladores 60 remotos se realizan, cada uno, por un ordenador o similar. El ordenador que constituye cada uno del controlador 40 principal, los múltiples controladores 34 de ventilador, el controlador 56 de fuente de calor y los múltiples controladores 60 remotos incluye un dispositivo informático de control y un dispositivo de almacenamiento. Ejemplos del dispositivo informático de control pueden incluir un procesador como, por ejemplo, una CPU o una GPU. El dispositivo informático de control lee un programa almacenado en el dispositivo de almacenamiento y ejecuta un procesamiento de imágenes predeterminado o procesamiento aritmético según el programa. El dispositivo informático de control está configurado para escribir adicionalmente un resultado del procesamiento aritmético en el dispositivo de almacenamiento, y leer la información almacenada en el dispositivo de almacenamiento, según el programa. El controlador 40 principal, los múltiples controladores 34 de ventilador, el controlador 56 de fuente de calor y los múltiples controladores 60 remotos pueden estar constituidos alternativamente por un circuito integrado (IC, por sus siglas en inglés) configurado para ejecutar un control similar al control con el uso de una CPU y una memoria. Ejemplos del IC descrito en la presente memoria incluyen un circuito integrado a gran escala (LSI, por sus siglas en inglés), un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC, por sus siglas en inglés), una matriz de puertas y una matriz de puertas programables en campo (FPGA, por sus siglas en inglés).

20 La unidad 10 de intercambiador de calor está provista de un sensor 101 de temperatura de succión, un sensor 102 de temperatura del lado del gas, un sensor 103 de temperatura del lado del líquido y un sensor 104 de temperatura del intercambiador de calor de utilización. Ejemplos de estos sensores de temperatura o cualquier sensor de temperatura que se describirá más adelante pueden incluir un termistor. Opcionalmente, se puede proveer un sensor 105 de temperatura de salida de aire configurado para detectar la temperatura del aire que acaba de pasar por el intercambiador 11 de calor de utilización. El sensor 101 de temperatura de succión, el sensor 102 de temperatura del lado del gas, el sensor 103 de temperatura del lado del líquido y el sensor 104 de temperatura del intercambiador de calor de utilización están conectados al controlador 40 principal y tienen resultados de detección transmitidos al controlador 40 principal. El sensor 101 de temperatura de succión detecta la temperatura del aire succionado a través del puerto 12a de entrada de aire. El sensor 102 de temperatura del lado del gas detecta la temperatura de un refrigerante en el primer puerto de entrada-salida del intercambiador 11 de calor de utilización conectado a la tubería 58 de refrigerante en la unidad. El sensor 103 de temperatura del lado del líquido detecta la temperatura de un refrigerante en el segundo puerto de entrada-salida del intercambiador 11 de calor de utilización conectado a la tubería 57 de refrigerante en la unidad. El sensor 104 de temperatura del intercambiador de calor de utilización detecta la temperatura del intercambiador de calor con un refrigerante en el estado bifásico gas-líquido que fluye en el intercambiador 11 de calor de utilización.

35 La unidad 50 de fuente de calor está provista de un sensor 111 de temperatura del aire de la fuente de calor, un sensor 112 de temperatura de la tubería de descarga y un sensor 113 de temperatura del intercambiador de calor de la fuente de calor. El sensor 111 de temperatura del aire de la fuente de calor, el sensor 112 de temperatura de la tubería de descarga y el sensor 113 de temperatura del intercambiador de calor de la fuente de calor están conectados al controlador 56 de la fuente de calor. El sensor 111 de temperatura del aire de la fuente de calor, el sensor 112 de temperatura de la tubería de descarga y el sensor 113 de temperatura del intercambiador de calor de la fuente de calor tienen resultados de detección transmitidos al controlador 40 principal a través del controlador 56 de la fuente de calor. El sensor 111 de temperatura del aire de la fuente de calor detecta la temperatura de un flujo de aire generado por el ventilador 55 de la fuente de calor y justo a punto de pasar por el intercambiador 52 de calor de la fuente de calor. El sensor 112 de temperatura de la tubería de descarga detecta la temperatura de un refrigerante descargado desde el compresor 51. El sensor 113 de temperatura del intercambiador de calor de la fuente de calor está unido adyacente a una porción media de una trayectoria de flujo de refrigerante en el intercambiador 52 de calor de la fuente de calor, y detecta la temperatura del intercambiador de calor con un refrigerante en el estado bifásico gas-líquido que fluye en el intercambiador 52 de calor de la fuente de calor.

55 La unidad 30 de ventilador está provista del sensor 121 de presión diferencial y un sensor 122 de temperatura de soplado. El sensor 121 de presión diferencial detecta la presión diferencial entre los flujos de aire a barlovento y a sotavento de un lugar provisto de la unidad 30 de ventilador o similar. El sensor 121 de presión diferencial está conectado al controlador 34 de ventilador, y transmite, al controlador 34 de ventilador, datos de la presión diferencial así detectada. El sensor 121 de presión diferencial está unido a un lugar de una trayectoria de flujo que tiene a modo de ejemplo un área de sección determinada preliminarmente, y el controlador 34 de ventilador está configurado para calcular el volumen de aire de suministro a partir de un valor de detección del sensor 121 de presión diferencial. El sensor 121 de presión diferencial detecta la presión diferencial a la que se ha de hacer referencia para la detección de una dirección del viento. El sensor 122 de temperatura de soplado está dispuesto a modo de ejemplo en la caja 31 de cada una de las unidades 30 de ventilador, y detecta la temperatura del aire acondicionado soplado desde la unidad 30 de ventilador. Se lleva a cabo una descripción del caso donde el sensor 122 de temperatura de soplado está dispuesto en la caja 31 de la unidad 30 de ventilador. El sensor 122 de temperatura de soplado puede estar dispuesto alternativamente en un lugar diferente como, por ejemplo, el interior de la unidad 70 de puerto de soplado.

Cada uno de los controladores 60 remotos incorpora un sensor 61 de temperatura interior, y está configurado para introducir un comando para encender o apagar al menos uno del sistema 1 de aire acondicionado y la unidad 30 de ventilador, cambiar entre la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento, la temperatura establecida y el volumen de flujo de aire establecido. Por ejemplo, la temperatura establecida se provee para permitir la entrada por medio de un valor numérico, y el volumen de flujo de aire establecido se provee para permitir la entrada a través de la selección entre un volumen de flujo de aire ligero, un volumen de flujo de aire pequeño, un volumen de flujo de aire moderado y un volumen de flujo de aire grande. Un usuario usa un botón de entrada del controlador 60 remoto para seleccionar la operación de enfriamiento, establecer 28 °C como temperatura establecida y seleccionar un volumen de flujo de aire moderado como volumen de flujo de aire establecido.

El controlador 40 principal calcula, a partir de la temperatura de soplado detectada por cada uno de los sensores 122 de temperatura de soplado y la temperatura establecida, el volumen de aire de suministro necesario que se soplará de la unidad 30 de ventilador correspondiente, controla la velocidad de rotación del motor 33 de ventilador y controla para acercar un valor de detección del sensor 61 de temperatura interior a la temperatura establecida.

A modo de ejemplo, supongamos que tres unidades 30 de ventilador están conectadas inicialmente a la unidad 10 de intercambiador de calor y uno de los puertos 12b de salida de aire está cerrado en la unidad 10 de intercambiador de calor. Para proveer adicionalmente otra unidad 30 de ventilador en tal caso, el conducto 20 está conectado al puerto 12b de salida de aire que se ha cerrado, la unidad 30 de ventilador adicional está conectada al conducto 20, y la unidad 70 de puerto de soplado está conectada a la unidad 30 de ventilador así añadida. El controlador 34 de ventilador de la unidad 30 de ventilador así añadida está conectado al controlador 40 principal para completar una red del controlador 40 principal y las cuatro unidades 34 de ventilador, a través de la construcción facilitada de la red para la transmisión de comandos del controlador 40 principal.

### (3) Funcionamiento del sistema 1 de aire acondicionado

En el sistema 1 de aire acondicionado, el volumen de flujo de aire establecido introducido desde los múltiples controladores 60 remotos corresponde al volumen de aire de suministro básico para la determinación del volumen de aire de suministro de las múltiples unidades 30 de ventilador. Sin embargo, sin cambio en el volumen de flujo de aire establecido, la operación de enfriamiento disminuye la temperatura para que sea menor que la temperatura establecida y la operación de calentamiento aumenta la temperatura para que sea mayor que la temperatura establecida después de que la temperatura alcance la temperatura establecida. Con el fin de hacer converger la temperatura del aire interior a la temperatura establecida según un comando procedente del controlador 40 principal, el volumen de aire de suministro de cada una de las unidades 30 de ventilador se cambia del volumen de flujo de aire establecido. El controlador 40 principal calcula una carga de aire acondicionado a partir de una diferencia entre la temperatura del aire interior y la temperatura establecida, y determina el volumen de aire de suministro necesario a partir de la carga de aire acondicionado y la temperatura del aire de soplado de cada una de las unidades 30 de ventilador. La carga de aire acondicionado es cero en un caso a modo de ejemplo donde la temperatura del aire interior coincide con la temperatura establecida sin ninguna diferencia entre las mismas. El controlador 40 principal provoca, por consiguiente, que la unidad 30 de ventilador que tiene una temperatura de aire interior que coincide con la temperatura establecida detenga el soplado de aire incluso si el volumen de flujo de aire establecido no es cero. Alternativamente, para evitar un reflujo de aire desde el puerto 71 de soplado hacia la unidad 10 de intercambiador de calor, la unidad 30 de ventilador que se detiene según la carga de acondicionamiento de aire puede controlarse para no tener volumen de aire de suministro para la inhibición del reflujo.

#### (3-1) Tras la activación

Los controladores 34 de ventilador de las unidades 30a a 30d de ventilador transmiten, al controlador 40 principal, el volumen de aire de suministro desde las unidades 30a a 30d de ventilador según el volumen de flujo de aire establecido de los cuatro controladores 60 remotos. Cuando la unidad 30 de ventilador que se está deteniendo está funcionando para soplar aire bastante ligeramente con el fin de evitar un reflujo de aire desde el puerto 71 de soplado hacia la unidad 10 de intercambiador de calor, el sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse para añadir dicho volumen de aire de suministro ligero al volumen de flujo de aire total. El sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse alternativamente para no añadir dicho volumen de aire de suministro ligero al volumen de flujo de aire total.

El controlador 40 principal totaliza el volumen de aire de suministro transmitido desde todas las unidades 30 de ventilador para calcular el volumen total de flujo de aire a través del intercambiador 11 de calor de utilización. El controlador 40 principal calcula la temperatura del aire succionado a la unidad 10 de intercambiador de calor con referencia al sensor 101 de temperatura de succión de la unidad 10 de intercambiador de calor. El controlador 40 principal solicita, al controlador 56 de fuente de calor de la unidad 50 de fuente de calor, el volumen de circulación de refrigerante necesario calculado a partir del volumen de flujo de aire total de aire que pasa por el intercambiador 11 de calor de utilización y la temperatura del aire. El controlador 56 de fuente de calor de la unidad 50 de fuente de calor cambia la frecuencia de funcionamiento del compresor 51 para cambiar el volumen de circulación de refrigerante según la solicitud del controlador 40 principal.

## (3-2) Durante el funcionamiento normal

El sistema 1 de aire acondicionado en funcionamiento normal controla de manera diferente entre un caso donde el volumen total del flujo de aire es igual a o mayor que un valor límite inferior y un caso donde el volumen total del flujo de aire es menor que el valor límite inferior.

Se lleva a cabo una descripción del caso donde el control se cambia según el valor límite inferior, aunque el sistema 1 de aire acondicionado se refiere a un valor para el cambio en el control, que no se limita al valor límite inferior. El sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse para cambiar el control entre un caso donde el volumen total del flujo de aire es igual a o mayor que un valor predeterminado y un caso donde el volumen total del flujo de aire es menor que el valor predeterminado. Como descripción repetida, el valor predeterminado puede adoptar el valor límite inferior o puede adoptar un valor distinto del valor límite inferior.

## (3-2-1) Cuando el volumen total del flujo de aire es igual a o mayor que el valor límite inferior

Cuando transcurre un tiempo predeterminado después de la activación y el sistema entra en un estado de funcionamiento normal, el controlador 40 principal determina si el volumen total de flujo de aire es igual a o mayor que el valor límite inferior. El valor límite inferior se describirá más adelante en términos de ajuste del mismo. Cuando el volumen total de flujo de aire es igual a o mayor que el valor límite inferior, el controlador 40 principal controla el sistema 1 de aire acondicionado de la siguiente manera.

Cuando transcurre un tiempo predeterminado después de la activación y el sistema entra en el estado de funcionamiento normal, los controladores 34 de ventilador están configurados, cada uno, para recalcular el volumen de aire de suministro individual a intervalos predeterminados. Tal recálculo incluye calcular una carga de aire acondicionado con referencia a la temperatura del aire interior detectada por el controlador 60 remoto, según una situación en la que la temperatura del aire interior adyacente a cada una de las unidades 70 de puerto de soplado "se acerca", "es en gran medida diferente de" la temperatura establecida, o similar, y cada uno de los controladores 34 de ventilador corrige el volumen de flujo de aire establecido. Cada una de las unidades 30 de ventilador transmite el volumen de aire de suministro corregido así obtenido al controlador 40 principal. El controlador 40 principal puede configurarse alternativamente para ejecutar el cálculo en la corrección del volumen de flujo de aire establecido. El controlador 40 principal recalcula el volumen de aire de suministro transmitido desde los múltiples controladores 34 de ventilador en cada intervalo para obtener el volumen de flujo de aire total, y solicita, al controlador 56 de fuente de calor de la unidad 50 de fuente de calor, cuando el volumen de flujo de aire total es igual a o mayor que el valor límite inferior, el volumen de circulación de refrigerante necesario calculado a partir del volumen de flujo de aire total de aire que pasa por el intercambiador 11 de calor de utilización y la temperatura del aire en cada intervalo. El controlador 56 de fuente de calor de la unidad 50 de fuente de calor cambia la frecuencia de funcionamiento del compresor 51 para cambiar el volumen de circulación de refrigerante según la solicitud del controlador 40 principal.

## (3-2-2) Cuando el volumen total del flujo de aire es menor que el valor límite inferior

Cuando el volumen total de flujo de aire es menor que el valor límite inferior, el controlador 40 principal calcula un déficit como una diferencia entre el volumen total calculado de flujo de aire y el valor límite inferior. El controlador 40 principal asigna la deficiencia a las múltiples unidades 30 de ventilador según una regla de distribución de volumen de flujo de aire determinada preliminarmente. Cuando el déficit se asigna a las múltiples unidades 30 de ventilador, se puede asignar el volumen de aire de suministro que coincide con el déficit o se puede asignar el volumen de aire de suministro igual a o mayor que el déficit porque el volumen total del flujo de aire solo tiene que ser igual a o mayor que el valor límite inferior.

Supongamos un caso a modo de ejemplo donde el valor límite inferior es  $30 \text{ m}^3/\text{min}$ , y el controlador 40 principal tiene solicitudes de  $16 \text{ m}^3/\text{min}$  del controlador 34 de ventilador de la unidad 30a de ventilador,  $0 \text{ m}^3/\text{min}$  del controlador 34 de ventilador de la unidad 30b de ventilador,  $10 \text{ m}^3/\text{min}$  del controlador 34 de ventilador de la unidad 30c de ventilador, y  $6 \text{ m}^3/\text{min}$  del controlador 34 de ventilador de la unidad 30d de ventilador. En este caso, el controlador 40 principal calcula un volumen total de flujo de aire de  $32 \text{ m}^3/\text{min} > 30 \text{ m}^3/\text{min}$ , y determina que el volumen total de flujo de aire es mayor que el valor límite inferior.

Cuando el controlador 34 de ventilador de la unidad 30c de ventilador recibe posteriormente un comando para detener el soplado del controlador 60 remoto, el controlador 34 de ventilador de la unidad 30c de ventilador cambia la solicitud de  $10 \text{ m}^3/\text{min}$  a  $0 \text{ m}^3/\text{min}$ . El volumen total de flujo de aire disminuye entonces de  $32 \text{ m}^3/\text{min}$  a  $22 \text{ m}^3/\text{min}$ . El controlador 40 principal determina así que se ordena cambiar el volumen total de flujo de aire para que sea igual a o menor que el valor límite inferior.

En un caso a modo de ejemplo de haber determinado que se ordena el cambio para que sea igual a o menor que el valor límite inferior, el controlador 40 principal puede asignar el déficit igualmente a las unidades 30 de ventilador en funcionamiento. En el caso anterior,  $8 (= 30 - 22) \text{ m}^3/\text{min}$  se asigna a la unidad 30a de ventilador en  $4 \text{ m}^3/\text{min}$  y se asigna a la unidad 30d de ventilador en  $4 \text{ m}^3/\text{min}$ , de modo que la unidad 30a de ventilador se cambia a  $20 \text{ m}^3/\text{min}$  y la unidad 30d de ventilador se cambia a  $10 \text{ m}^3/\text{min}$ .

En otro caso a modo de ejemplo de haber determinado que se ordena el cambio para que sea igual a o menor que el valor límite inferior, el controlador 40 principal puede asignar el déficit igualmente a todas las unidades 30 de ventilador. En el caso anterior,  $8 (= 30 - 22) \text{ m}^3/\text{min}$  se asigna a cada una de las unidades 30a a 30d de ventilador en  $2 \text{ m}^3/\text{min}$ , de modo que la unidad 30a de ventilador se cambia a  $18 \text{ m}^3/\text{min}$ , la unidad 30b de ventilador se cambia a  $2 \text{ m}^3/\text{min}$ , la unidad 30c de ventilador se cambia a  $2 \text{ m}^3/\text{min}$ , y la unidad 30d de ventilador se cambia a  $8 \text{ m}^3/\text{min}$ .

(3-2-3) Establecimiento del valor límite inferior

El valor límite inferior del volumen total de flujo de aire del sistema 1 de aire acondicionado se determina por el controlador 40 principal según la temperatura del intercambiador de calor o similar. A alta temperatura del intercambiador de calor durante la operación de enfriamiento, el controlador 40 principal determina que la unidad 50 de fuente de calor tiene una capacidad de suministro de energía térmica insuficiente y establece un valor límite inferior alto del volumen total de flujo de aire. En comparación con tal caso, a baja temperatura del intercambiador de calor durante la operación de enfriamiento, el controlador 40 principal determina que la unidad 50 de fuente de calor tiene suficiente capacidad de suministro de energía térmica y establece un valor límite inferior del volumen de flujo de aire total menor que el valor límite inferior en el caso anterior. El valor límite inferior puede determinarse específicamente a través de al menos una de una prueba real y una simulación del sistema 1 de aire acondicionado.

(3-2-4) Detección del reflujo de aire

Supongamos que, en la trayectoria de flujo de distribución que incluye el conducto 20a, la unidad 30a de ventilador y la unidad 70a de puerto de soplado, un flujo de aire normal se desplaza desde la unidad 10 de intercambiador de calor hacia el puerto 71 de soplado, mientras que un flujo de aire anormal como un reflujo de aire se desplaza desde el puerto 71 de soplado hacia la unidad 10 de intercambiador de calor. De manera similar, en cada una de las trayectorias de flujo de distribución que incluyen los conductos 20b a 20d, las unidades 30b a 30d de ventilador y las unidades 70b a 70d de puerto de soplado, un reflujo de aire se desplaza desde el puerto 71 de soplado hacia la unidad 10 de intercambiador de calor. El único sensor 121 de presión diferencial provisto en cada una de las unidades 30a a 30d de ventilador tiene un resultado de detección transmitido al controlador 40 principal a través del controlador 34 de ventilador.

El controlador 40 principal determina que un flujo de aire es normal en un caso donde el puerto 37 de escape tiene una presión de aire más baja que el puerto 36 de admisión de cada una de las unidades 30a a 30d de ventilador, y determina que hay un reflujo de aire en otro caso donde el puerto 37 de escape tiene una presión de aire más alta que el puerto 36 de admisión de cada una de las unidades 30a a 30d de ventilador.

(3-2-5) Funcionamiento durante la aparición del reflujo de aire

El controlador 40 principal elimina un reflujo de aire en cooperación con las unidades 30 de ventilador. Específicamente, el controlador 40 principal detecta la unidad 30 de ventilador conectada a la trayectoria de flujo de distribución que tiene un reflujo de aire. El controlador 40 principal transmite un comando para aumentar la velocidad de rotación del motor 33 del ventilador al controlador 34 del ventilador de la unidad 30 de ventilador en la trayectoria de flujo de distribución que tiene el reflujo de aire. En un caso a modo de ejemplo donde el motor 33 de ventilador se detiene, el controlador 40 principal transmite un comando para comenzar a accionar a una velocidad de rotación determinada preliminarmente. En otro caso donde el motor 33 de ventilador está girando a baja velocidad, el controlador 40 principal transmite un comando para aumentar aún más la velocidad de rotación del motor 33 de ventilador.

Cuando la placa 74 de dirección del viento está configurada para cambiar la resistencia al aire, la placa 74 de dirección del viento puede adoptarse alternativamente para eliminar un reflujo de aire. Cuando el motor 33 de ventilador se detiene, la placa 74 de dirección del viento de la unidad 70 de puerto de soplado que tiene un reflujo de aire puede cerrarse completamente. Cuando el motor 33 de ventilador está girando a baja velocidad, el controlador 40 principal puede configurarse para transmitir un comando para aumentar aún más la velocidad de rotación del motor 33 de ventilador, así como aumentar la resistencia al aire en la placa 74 de dirección del viento.

Todavía alternativamente, la trayectoria de flujo de distribución puede estar provista en la misma de un regulador de prevención de reflujo que está completamente cerrado solo por la fuerza de un reflujo de aire. En este caso, la prevención del reflujo puede lograrse incluso sin ningún comando del controlador 40 principal.

(4) Ejemplos de modificación

(4-1) Ejemplo de modificación 1A

La primera realización descrita anteriormente se refiere al caso donde los conductos 20 están conectados directamente a la unidad 10 de intercambiador de calor. Los conductos 20 pueden estar conectados alternativamente de manera indirecta a la unidad 10 de intercambiador de calor. Por ejemplo, los conductos 20 y la unidad 10 de intercambiador

de calor pueden interponer alternativamente una fijación que tiene múltiples puertos de salida de aire para la conexión de los conductos 20 a la unidad 10 de intercambiador de calor. Se pueden preparar varios tipos de fijaciones diferentes en el número de conductos 20 conectables, para permitir el cambio en el número de conductos 20 conectables a la unidad 10 de intercambiador de calor de un tipo idéntico.

5

(4-2) Ejemplo de modificación 1B

La primera realización descrita anteriormente se refiere al caso donde la unidad 70 de puerto de soplado única está conectada a la unidad 30 de ventilador única. Alternativamente, múltiples unidades 70 de puerto de soplado pueden conectarse a la única unidad 30 de ventilador. Es decir, la única unidad 30 de ventilador puede estar provista de múltiples salidas 71 de aire. En este caso, cada una de las unidades 70 de puerto de soplado puede estar provista de un único controlador 60 remoto, para conectar múltiples controladores 60 remotos a cada una de las unidades 30 de ventilador.

10

15 (4-3) Ejemplo de modificación 1C

La primera realización descrita anteriormente se refiere al caso donde una pared entre las habitaciones RA1 y RA2 está provista de un orificio 79 de ventilación y se provee el único puerto 81 de soplado de entrada. El puerto 81 de soplado de entrada no se limita a uno en términos del número del mismo, sino que se pueden proveer alternativamente múltiples puertos 81 de soplado de entrada. Además, se pueden proveer múltiples puertos 81 de soplado de entrada en la sala RA1 idéntica o se pueden proveer en ambas salas RA1 y RA2 diferentes. No hay necesidad de proveer ningún orificio 79 de ventilación cuando el puerto 81 de soplado de entrada se provee en cada una de las habitaciones RA1 y RA2.

20

25 (4-4) Ejemplo de modificación 1D

La unidad 30 de ventilador conectada al segundo extremo 22 del conducto 20 que tiene el primer extremo 21 conectado a la unidad 10 de intercambiador de calor puede estar conectada además con otro conducto 20 y otra unidad 30 de ventilador.

30

Por ejemplo, una única trayectoria de flujo de distribución puede estar conectada en serie con múltiples unidades 30 de ventilador. Según un aspecto a modo de ejemplo de tal conexión, dos conductos 20, dos unidades 30 de ventilador y una única unidad 70 de puerto de soplado están conectados en serie en el orden de la unidad 10 de intercambiador de calor, el conducto 20, la unidad 30 de ventilador, el conducto 20, la unidad 30 de ventilador y la unidad 70 de puerto de soplado. La provisión de múltiples fuentes de alimentación en una única trayectoria de flujo de distribución permite establecer una distancia más larga desde la unidad 10 de intercambiador de calor hasta el puerto 71 de soplado en comparación con un caso de provisión de solo una de las fuentes de alimentación configuradas de manera similar.

35

40 (4-5) Ejemplo de modificación 1E

La primera realización descrita anteriormente se refiere al caso donde la única unidad 10 de intercambiador de calor está conectada a la única unidad 50 de fuente de calor. La conexión entre la unidad 50 de fuente de calor y la unidad 10 de intercambiador de calor no se limita a dicho aspecto de conexión. Alternativamente, múltiples unidades 10 intercambiadoras de calor pueden estar conectadas a la única unidad 50 de fuente de calor. Todavía alternativamente, múltiples unidades 50 de fuente de calor pueden estar conectadas a múltiples unidades 10 de intercambiador de calor. Según estos aspectos de conexión, las unidades 10 de intercambiador de calor pueden estar provistas, cada una, de un ajustador de caudal configurado para ajustar un caudal de un refrigerante que fluye en el intercambiador 11 de calor de utilización. Ejemplos del ajustador de caudal incluyen una válvula de control de caudal que tiene un grado de apertura de válvula variable. Cuando el circuito 200 de refrigerante único incluye múltiples unidades 10 de intercambiador de calor y el circuito 200 de refrigerante está provisto en el mismo de un sistema de refrigerante configurado para hacer circular un refrigerante en una específica de las unidades 10 de intercambiador de calor, la unidad 10 de intercambiador de calor específica tiene el valor límite inferior del volumen de flujo de aire a través del intercambiador 11 de calor de utilización, y el valor límite inferior puede establecerse para variar según un parámetro que influye en un estado o volumen de circulación de un refrigerante que circula en el sistema de refrigerante.

40

45

50

55

(4-6) Ejemplo de modificación 1F

La primera realización descrita anteriormente se refiere al caso donde el compresor 51 en la unidad 50 de fuente de calor es del tipo que tiene una velocidad de rotación variable. El compresor 51 en la unidad 50 de fuente de calor puede ser alternativamente de un tipo que tiene una velocidad de rotación invariable.

60

(4-7) Ejemplo de modificación 1G

La primera realización descrita anteriormente se refiere al caso donde el sistema 1 de aire acondicionado está configurado para cambiar entre la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento. El concepto técnico según la primera realización también es aplicable a un sistema de aire acondicionado dedicado a la operación de

65

enfriamiento o a la operación de calentamiento.

(4-8) Ejemplo de modificación 1H

5 La primera realización descrita anteriormente se refiere al caso donde la unidad 50 de fuente de calor y la unidad 10 de intercambiador de calor están conectadas para constituir el aparato de ciclo de refrigeración que permite que el refrigerante fluya al intercambiador 11 de calor de utilización. La unidad 50 de fuente de calor no está conectada de manera limitada a la unidad 10 de intercambiador de calor para constituir el aparato de ciclo de refrigeración. La unidad de fuente de calor configurada para suministrar energía térmica al intercambiador 11 de calor de utilización puede configurarse alternativamente para suministrar un medio de calentamiento como, por ejemplo, al menos uno de agua caliente y agua fría.

10 Cuando la unidad de fuente de calor está configurada para suministrar un medio de calentamiento al intercambiador 11 de calor de utilización, la unidad 10 de intercambiador de calor puede estar provista de un ajustador de caudal configurado para ajustar un caudal del medio de calentamiento que fluye al intercambiador 11 de calor de utilización.

15 Cuando la unidad 10 de intercambiador de calor está conectada a la unidad de fuente de calor configurada para suministrar el medio de calentamiento, una única unidad de fuente de calor puede estar conectada a múltiples unidades 10 de intercambiador de calor.

20 (4-9) Ejemplo de modificación 1I

25 La primera realización descrita anteriormente se refiere al caso donde el controlador 40 principal solicita, tras la activación, el volumen de circulación de refrigerante necesario para el circuito 200 de refrigerante, calculado a partir del volumen de flujo de aire total obtenido de aire que pasa por el intercambiador 11 de calor de utilización y la temperatura calculada de aire succionado hacia la unidad 10 de intercambiador de calor. El volumen de circulación de refrigerante necesario solicitado por el controlador 40 principal se determina de una manera no limitada a lo anterior.

30 Por ejemplo, el sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse de la siguiente manera. Tras la activación, el controlador 40 principal totaliza el volumen de aire de suministro transmitido desde todas las unidades 30 de ventilador para calcular el volumen de flujo de aire total a través del intercambiador 11 de calor de utilización. El controlador 40 principal almacena, en una memoria interna o similar, una tabla de volumen de flujo de aire que indica una relación entre el volumen total de flujo de aire y el volumen de circulación de refrigerante necesario. El controlador 40 principal selecciona el volumen de flujo de aire más cercano al volumen de flujo de aire total calculado, de entre el volumen de flujo de aire incluido en la tabla de volumen de flujo de aire. El controlador 40 principal solicita, al controlador 56 de fuente de calor, el volumen de circulación de refrigerante correspondiente al volumen de flujo de aire total seleccionado de la tabla de volumen de flujo de aire. En cuanto a una diferencia entre el volumen de flujo de aire seleccionado de la tabla de volumen de flujo de aire y el volumen de flujo de aire total, el sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse de manera que el controlador 40 principal transmita un comando al controlador 34 de ventilador para cambiar el volumen de aire de suministro correspondientemente a la diferencia en cada una de las unidades 30 de ventilador.

45 El sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse alternativamente como sigue. Tras la activación, el controlador 40 principal recibe la temperatura establecida del controlador 60 remoto a través del controlador 34 de ventilador. El controlador 40 principal recibe además la temperatura del aire interior detectada por el controlador 60 remoto, la temperatura del aire interior calculada a partir de un valor de detección del sensor 101 de temperatura de succión, o la temperatura del aire interior de un sensor de temperatura interior capaz de transmitir la temperatura del aire interior al controlador 40 principal. El controlador 40 principal calcula una carga de aire acondicionado completa del sistema 1 de aire acondicionado a partir de la temperatura establecida y la temperatura del aire interior así recibida. El controlador 50 principal calcula el volumen total de flujo de aire y el volumen necesario de circulación de refrigerante a partir de la carga de aire acondicionado así calculada. El controlador 40 principal calcula el volumen de aire de suministro individual de cada una de las unidades 30 de ventilador multiplicando el volumen de flujo de aire total y una relación de la carga de aire acondicionado de cada una de las unidades 30 de ventilador, y transmite comandos a los múltiples controladores 34 de ventilador. El sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse de manera que cada uno de los controladores 34 de ventilador se ajuste individualmente según el volumen de aire de suministro individual ordenado por el controlador 40 principal.

55 (4-10) Ejemplo de modificación 1J

60 En cuanto al sistema 1 de aire acondicionado según la primera realización, se lleva a cabo una descripción del caso donde el volumen total del flujo de aire se determina principalmente y el controlador 40 principal controla para seguir una condición para el refrigerante de la unidad 50 de fuente de calor. El sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse alternativamente para determinar principalmente una condición para el refrigerante de la unidad 50 de fuente de calor y determinar el volumen total de flujo de aire según la condición.

65 Por ejemplo, el sistema 1 de aire acondicionado está configurado de manera que el controlador 56 de fuente de calor

controla al menos una de la frecuencia de funcionamiento del compresor 51 y el grado de apertura de la válvula 53 de expansión. En el sistema 1 de aire acondicionado así configurado, el controlador 56 de fuente de calor adquiere información sobre el volumen de flujo de aire total actual de aire que pasa por el intercambiador 11 de calor de utilización. El controlador 56 de fuente de calor transmite, al controlador 40 principal, que el volumen de flujo de aire total actual necesita aumentarse o disminuirse según la información sobre al menos una de la frecuencia de funcionamiento del compresor 51 y el grado de apertura de la válvula 53 de expansión. El controlador 40 principal recibe un comando para aumentar o disminuir el volumen de flujo de aire del controlador 56 de fuente de calor, calcula proporciones apropiadas de aumento o disminución en el volumen de flujo de aire de las múltiples unidades 30 de ventilador para la supresión de energía en todo el sistema, y provee comandos a las unidades 30 de ventilador.

(4-11) Ejemplo de modificación 1K

En el sistema 1 de aire acondicionado según la primera realización, la frecuencia de funcionamiento del compresor 51 se cambia para ajustar el volumen de circulación de refrigerante del circuito 200 de refrigerante. Sin embargo, el control del volumen de circulación de refrigerante en el sistema 1 de aire acondicionado no se limita al control de la frecuencia de funcionamiento del compresor 51. Por ejemplo, el volumen de circulación de refrigerante del circuito 200 de refrigerante puede controlarse para ajustarse ajustando la frecuencia de funcionamiento del compresor 51 así como el grado de apertura de la válvula 53 de expansión. Alternativamente, el volumen de circulación de refrigerante del circuito 200 de refrigerante puede controlarse para ajustarse ajustando el grado de apertura de la válvula 53 de expansión.

(4-12) Ejemplo de modificación 1L

La primera realización anterior provee el valor límite inferior del volumen total de flujo de aire determinado según la temperatura del intercambiador de calor del intercambiador 11 de calor de utilización. Alternativamente, se puede hacer referencia a la temperatura de condensación (TC), la temperatura de evaporación (TE), un grado de supercalentamiento (SH, por sus siglas en inglés) o un grado de subenfriamiento (SC, por sus siglas en inglés). El grado de supercalentamiento puede calcularse a partir de la temperatura de entrada y la temperatura de salida del intercambiador 11 de calor de utilización, o la presión de entrada y la temperatura de salida del intercambiador 11 de calor de utilización. El grado de subenfriamiento se puede calcular a partir de la temperatura de entrada y la temperatura de salida del intercambiador 11 de calor de utilización, o la presión de entrada y la temperatura de salida del intercambiador 11 de calor de utilización.

El valor límite inferior del volumen total de flujo de aire puede ser un valor determinado preliminarmente y fijo. Cuando el valor límite inferior se determina preliminarmente como  $8 \text{ m}^3/\text{min}$ , el controlador 40 principal controla de manera que el volumen total de flujo de aire constantemente no sea inferior al valor límite inferior  $8 \text{ m}^3/\text{min}$ .

El sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse alternativamente para tener, para la operación de enfriamiento, el valor límite inferior del volumen de flujo de aire total determinado a modo de ejemplo según el grado de supercalentamiento, el volumen de flujo de aire total actual y la temperatura de succión del aire succionado hacia la unidad 10 de intercambiador de calor. El sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse aun alternativamente para tener, para la operación de calentamiento, el valor límite inferior del volumen de flujo de aire total determinado según el grado de subenfriamiento, el volumen de flujo de aire total actual y la temperatura de succión del aire succionado hacia la unidad 10 de intercambiador de calor. El sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse aun alternativamente para tener el valor límite inferior del volumen de flujo de aire total determinado según el volumen de circulación de refrigerante (p. ej., la frecuencia de funcionamiento del compresor 51), la temperatura de evaporación (TE), así como la temperatura de succión y el volumen de flujo de aire succionado de aire succionado a la unidad 10 de intercambiador de calor. El sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse aun alternativamente para tener el valor límite inferior del volumen de flujo de aire total determinado según el volumen de flujo de aire actual y el volumen de flujo de aire excesivo o insuficiente calculado a partir de un grado seco o húmedo del refrigerante que ha pasado por el intercambiador 11 de calor de utilización. El sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse aun alternativamente para tener el valor límite inferior del volumen de flujo de aire total determinado según la presión del refrigerante y la temperatura del refrigerante en el puerto de salida del intercambiador 11 de calor de utilización.

(4-13) Ejemplo de modificación 1M

(4-13-1)

La primera realización ejemplifica los motores 33 de ventilador que tienen una velocidad de rotación variable, como los múltiples accionadores configurados para cambiar el volumen de aire de suministro individual del aire acondicionado succionado desde la unidad 10 de intercambiador de calor a través de los múltiples conductos 20 y suministrado a las múltiples salidas 71 de aire en el espacio SA objetivo de acondicionamiento de aire. Los accionadores no se limitan a los motores 33 de ventilador, y ejemplos de los accionadores incluyen un motor 39 de accionamiento de un regulador 38 representado en la FIG. 5. El motor 33 de ventilador del ventilador 32 representado en la FIG. 5 puede ser de un tipo que tiene una velocidad de rotación variable como en la primera realización, o puede ser de un tipo que tiene una velocidad de rotación invariable. Cuando el motor 33 de ventilador es del tipo que tiene

una velocidad de rotación invariable, el volumen de aire de suministro (volumen de flujo de aire) de la unidad 30 de ventilador a la unidad 70 de puerto de soplado se cambia solo con el uso del regulador 38. Por el contrario, cuando el motor 33 de ventilador es del tipo que tiene una velocidad de rotación variable, el volumen de aire de suministro (volumen de flujo de aire) de la unidad 30 de ventilador a la unidad 70 de puerto de soplado se cambia a través del cambio en el grado de apertura del regulador 38 en combinación con el cambio en la velocidad de rotación del motor 33 de ventilador.

(4-13-2) Funcionamiento durante la aparición del reflujo

El controlador 40 principal elimina un reflujo de aire en cooperación con las unidades 30 de ventilador. Para eliminar un reflujo de aire, el controlador 40 principal detecta inicialmente la unidad 30 de ventilador conectada a la trayectoria de flujo de distribución que tiene el reflujo de aire. Cuando la unidad 30 de ventilador está configurada para ajustar el volumen de aire de suministro solo con el uso del regulador 38, el controlador 40 principal transmite un comando para cambiar el grado de apertura del regulador 38 al controlador 34 de ventilador de la unidad 30 de ventilador en la trayectoria de flujo de distribución que tiene el reflujo de aire. Un comando para cerrar completamente el regulador 38 se transmite en un caso a modo de ejemplo donde la unidad 30 de ventilador que tiene el reflujo de aire no está en funcionamiento. Normalmente no se produce reflujo de aire cuando el motor 33 de ventilador gira constantemente para soplar y sopla aire según el grado de apertura del regulador 38. Tras la ocurrencia de un reflujo de aire en tal caso, el controlador 40 principal notifica a un usuario la ocurrencia de una anomalía con el uso del controlador 60 remoto o similar.

Cuando la unidad 30 de ventilador está configurada para ajustar el volumen de aire de suministro por medio tanto de la velocidad de rotación del motor 33 de ventilador como del grado de apertura del regulador 38, el controlador 40 principal transmite un comando para cambiar al menos uno de la velocidad de rotación del motor 33 de ventilador y el grado de apertura del regulador 38 al controlador 34 de ventilador de la unidad 30 de ventilador en la trayectoria de flujo de distribución que tiene el reflujo de aire. Un comando para cerrar completamente el regulador 38 se transmite en un caso a modo de ejemplo donde la unidad 30 de ventilador que tiene el reflujo de aire no está en funcionamiento. En otro caso donde el motor 33 de ventilador está girando a baja velocidad, el controlador 40 principal transmite un comando para aumentar aún más la velocidad de rotación. Cuando el motor 33 de ventilador está girando a baja velocidad, el controlador 40 principal puede configurarse alternativamente para transmitir un comando para disminuir el grado de apertura del regulador 38 así como aumentar la velocidad de rotación del motor 33 de ventilador.

(4-14) Ejemplo de modificación 1N

La primera realización descrita anteriormente se refiere al caso donde el sensor 121 de presión diferencial se adopta como un detector configurado para detectar un reflujo de aire. Sin embargo, el detector configurado para detectar un reflujo de aire no se limita al sensor 121 de presión diferencial. Ejemplos del detector también incluyen un sensor de velocidad del viento que tiene directividad. Cuando el sensor 121 de presión diferencial se reemplaza por un sensor de dirección del viento que tiene directividad, el sensor de dirección del viento se dispone a modo de ejemplo en la unidad 30 de ventilador y se conecta al controlador 34 de ventilador. Con el uso del sensor de dirección del viento que tiene directividad, el controlador 40 principal puede detectar que el aire fluye en una dirección normal cuando se indica la velocidad del viento en una dirección positiva, y que se produce un reflujo de aire cuando se indica la velocidad del viento en una dirección negativa opuesta. Los ejemplos del detector también incluyen un sensor de velocidad del viento que no tiene directividad. Cuando múltiples sensores de velocidad del viento que no tienen directividad detectan la distribución de velocidad del viento y la distribución de velocidad del viento ocurre con un reflujo, el controlador 40 principal puede determinar que ocurre un reflujo.

(4-15) Ejemplo de modificación 1O

La primera realización descrita anteriormente se refiere a la configuración para la detección de la presión diferencial dentro de una sección determinada con el uso del sensor 121 de presión diferencial (unidad de detección de volumen de flujo de aire). La configuración para detectar el volumen de flujo de aire no se limita a lo anterior. Por ejemplo, el volumen de flujo de aire puede detectarse a modo de ejemplo detectando la presión diferencial entre delante y detrás del ventilador 32 de la unidad 30 de ventilador con el uso del sensor de presión diferencial, y calculando el volumen de flujo de aire con el uso del controlador 40 principal o el controlador 34 de ventilador a partir de una característica de presión diferencial entre delante y detrás del ventilador 32. El sensor de presión diferencial funciona como la unidad de detección de volumen de flujo de aire también en este caso. Por ejemplo, la velocidad del viento en una posición específica puede detectarse con el uso del sensor de velocidad del viento, y el controlador 40 principal o el controlador 34 de ventilador pueden calcular el volumen de flujo de aire a partir de una característica de velocidad del viento en la posición específica. El sensor de velocidad del viento funciona como la unidad de detección de volumen de flujo de aire en este caso. Por ejemplo, el desplazamiento de presión interna puede detectarse con el uso de un sensor de presión, y el controlador 40 principal o el controlador 34 de ventilador pueden calcular el volumen de flujo de aire con comparación entre el desplazamiento de presión interna durante el volumen de flujo de aire predefinido y el desplazamiento de presión así detectado. El sensor de presión funciona como la unidad de detección de volumen de flujo de aire en este caso. Por ejemplo, con el uso de la corriente de funcionamiento del ventilador 32, el controlador 40 principal o el controlador 34 de ventilador pueden configurarse para calcular el volumen de flujo de aire a partir de

una carga de trabajo del motor 33 de ventilador. Un dispositivo configurado para detectar la corriente de funcionamiento funciona como la unidad de detección de volumen de flujo de aire en este caso.

(4-16) Ejemplo de modificación 1P

5 La primera realización descrita anteriormente se refiere al caso a modo de ejemplo donde el controlador 40 principal calcula el volumen de circulación de refrigerante y transmite, al controlador 56 de fuente de calor, una solicitud de cambio en la frecuencia de funcionamiento del compresor 51, y el controlador 56 de fuente de calor controla la frecuencia de funcionamiento del compresor 51. El sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse  
10 alternativamente de manera que el controlador 40 principal controle al menos uno de la frecuencia de funcionamiento del compresor 51 y el grado de apertura de la válvula 53 de expansión.

(4-17) Ejemplo de modificación 1Q

15 La primera realización descrita anteriormente ejemplifica el caso donde el controlador 40 principal se provee en la unidad 10 de intercambiador de calor. Sin embargo, el controlador 40 principal se provee en un lugar no limitado a la unidad 10 de intercambiador de calor. El controlador 40 principal puede estar a modo de ejemplo en la unidad 30 de ventilador.

20 (5) Características

(5-1)

25 El controlador 40 principal en el sistema 1 de aire acondicionado controla los motores 33 de ventilador, los motores 39 de accionamiento de los reguladores 38 o los motores 75 de placas de dirección del viento de las placas 74 de dirección del viento, como los múltiples accionadores de las múltiples unidades 30 de ventilador, de manera que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador 11 de calor de utilización satisface una condición predeterminada. Esta configuración inhibe el mal funcionamiento del sistema 1 de aire acondicionado por medio del volumen de flujo de aire a través del intercambiador 11 de calor de utilización.

30 (5-2)

35 El sistema 1 de aire acondicionado detecta el volumen de flujo de aire de cada una de las cuatro trayectorias de flujo de distribución totales que incluyen la trayectoria de flujo de distribución constituida por el conducto 20a, la unidad 30a de ventilador y el puerto 71 de soplado de la unidad 70a de puerto de soplado, y las tres trayectorias de flujo de distribución constituidas de manera similar por los conductos 20b a 20d, las unidades 30b a 30d de ventilador y la salida 71 de aire de las unidades 70b a 70d de puerto de soplado. El controlador 40 principal totaliza el volumen de flujo de aire así detectado, y controla los motores 33 de ventilador, los motores 39 de accionamiento, o los motores 75 de placa de dirección del viento como los accionadores según el volumen de flujo de aire total así obtenido.

40 (5-3)

45 Más específicamente, el controlador 40 principal controla los números de revoluciones de los múltiples motores 33 de ventilador con referencia a los múltiples volúmenes de flujo de aire de las múltiples trayectorias de flujo de distribución detectadas por sensores 1121 de presión diferencial o los sensores de velocidad del viento como las múltiples unidades de detección de volumen de flujo de aire. Esta configuración facilita el control de manera que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador 11 de calor de utilización satisfaga la condición predeterminada.

50 (5-4)

55 Como se describe en los ejemplos de modificación, el controlador 40 principal controla cambiar los múltiples volúmenes de flujo de aire cambiando los grados de apertura de los múltiples reguladores 38 con el uso de los motores 39 de accionamiento como los múltiples dispositivos de apertura-cierre, con referencia a los valores de detección de los múltiples volúmenes de flujo de aire de las múltiples trayectorias de flujo de distribución detectados por los múltiples sensores 121 de presión diferencial o los sensores de velocidad del viento. El controlador 40 principal puede controlar así fácilmente de manera que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador 11 de calor de utilización satisfaga la condición predeterminada.

60 (5-5)

65 La condición predeterminada del sistema 1 de aire acondicionado es establecer el volumen de flujo de aire a través del intercambiador 11 de calor de utilización para que sea igual a o mayor que el valor límite inferior. Esta configuración inhibe el mal funcionamiento del sistema 1 de aire acondicionado, que se causa por un intercambio de calor insuficiente en el intercambiador 11 de calor de utilización debido a que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador 11 de calor de utilización es menor que el valor límite inferior.

(5-6)

5 La unidad 50 de fuente de calor es un dispositivo de fuente de calor que incluye el compresor 51 y que constituye el  
 10 circuito 200 de refrigerante junto con el intercambiador 11 de calor de utilización. El circuito 200 de refrigerante logra  
 el ciclo de refrigeración por compresión de vapor. El controlador 40 principal está conectado al controlador 56 de fuente  
 de calor, y vincula el control de los motores 33 de ventilador, los motores 39 de accionamiento de los reguladores 38,  
 o los motores 75 de placa de dirección de viento de las placas 74 de dirección de viento con el control del circuito 200  
 de refrigerante. El sistema 1 de aire acondicionado puede controlar de esta manera adecuadamente el volumen de  
 flujo de aire a través del intercambiador 11 de calor de utilización por medio de los motores 33 de ventilador, los  
 motores 39 de accionamiento o los motores 75 de placa de dirección del viento como los múltiples accionadores según  
 un estado del circuito 200 de refrigerante, para lograr un funcionamiento eficiente.

(5-7)

15 En el sistema 1 de aire acondicionado, el valor límite inferior del volumen de flujo de aire a través del intercambiador  
 11 de calor de utilización se establece para variar según el parámetro de la unidad 50 de fuente de calor que influye  
 en el estado o el volumen de circulación del refrigerante que circula en el circuito 200 de refrigerante. El sistema 1 de  
 aire acondicionado provoca, por lo tanto, que el intercambiador 11 de calor de utilización intercambie calor  
 20 adecuadamente para el estado o el volumen de circulación del refrigerante que circula en el circuito 200 de refrigerante  
 para lograr un estado apropiado del refrigerante que pasa por el intercambiador 11 de calor de utilización e inhiba el  
 mal funcionamiento de la unidad 50 de fuente de calor como el dispositivo de fuente de calor.

(5-8)

25 Cuando el valor límite inferior del volumen de flujo de aire a través del intercambiador 11 de calor de utilización se  
 establece para variar según un valor relevante para el volumen de circulación del refrigerante en el circuito 200 de  
 refrigerante, el sistema de aire acondicionado hace que el intercambiador 11 de calor de utilización intercambie calor  
 en el valor límite inferior del volumen de flujo de aire apropiado adecuado para el volumen de circulación del  
 30 refrigerante que circula en el circuito 200 de refrigerante, para inhibir el mal funcionamiento de la unidad 50 de fuente  
 de calor como el dispositivo de fuente de calor.

(5-9)

35 El valor límite inferior del volumen de flujo de aire se establece para variar según el parámetro de la unidad 50 de  
 fuente de calor como el dispositivo de fuente de calor que influye en el estado o el volumen de circulación del  
 refrigerante que circula en el circuito 200 de refrigerante. El sistema 1 de aire acondicionado hace que el  
 intercambiador 11 de calor de utilización intercambie calor adecuadamente para el estado o el volumen de circulación  
 del refrigerante que circula en el circuito 200 de refrigerante, para suprimir el consumo de energía del sistema 1 de  
 40 aire acondicionado. Ejemplos del parámetro de la unidad 50 de fuente de calor para la supresión del consumo de  
 energía del sistema 1 de aire acondicionado a través del cambio en el valor límite inferior del volumen de flujo de aire  
 a través del intercambiador 11 de calor de utilización incluyen la temperatura de condensación del circuito 200 de  
 refrigerante, la temperatura de evaporación del circuito 200 de refrigerante, la temperatura del intercambiador de calor  
 del intercambiador 11 de calor de utilización, la frecuencia de funcionamiento del compresor 51, la combinación de la  
 45 temperatura de entrada y la temperatura de salida del intercambiador 11 de calor de utilización, y la combinación de  
 la presión de entrada y la temperatura de salida del intercambiador 11 de calor de utilización.

(5-10)

50 Cuando el controlador 60 remoto transmite un comando para detener el soplado o disminuir aún más el volumen de  
 flujo de aire para al menos una de las unidades 30 de ventilador y el volumen de flujo de aire a través del intercambiador  
 11 de calor de utilización se calcula para que sea menor que el valor límite inferior, el sistema 1 de aire acondicionado  
 puede configurarse alternativamente de manera que el controlador 40 principal controle para asignar el volumen de  
 flujo de aire también a la unidad 30 de ventilador a la que se le ha ordenado detener el soplado en las múltiples  
 55 unidades 30 de ventilador. Tal control puede suprimir el aumento en el volumen de flujo de aire por unidad de ventilador  
 y puede suprimir un espacio parcial de la temperatura del aire interior de la temperatura establecida en el espacio SA  
 objetivo de acondicionamiento de aire.

(5-11)

60 El sistema 1 de aire acondicionado puede configurarse aun alternativamente de manera que el controlador 40 principal  
 controle asignar el volumen de flujo de aire a cada unidad de funcionamiento de las múltiples unidades 30 de ventilador.  
 Cuando el controlador 40 principal controla de esta manera, no hay necesidad de operar la unidad 30 de ventilador a  
 la que se le ha ordenado que se detenga en las múltiples unidades 30 de ventilador. Esta configuración detiene de  
 65 manera fiable cualquiera de las unidades 30 de ventilador para que un lugar deseado detenga el acondicionamiento  
 de aire, e impide que el sistema 1 de acondicionamiento de aire funcione no según una solicitud del usuario.

<Segunda realización>

(6) Configuración completa

5 En el sistema 1 de aire acondicionado según la primera realización, el controlador 40 principal controla los múltiples accionadores según los múltiples comandos sobre el volumen de aire de suministro de las múltiples unidades 30 de ventilador. Tal modo no se limita al modo del sistema 1 de aire acondicionado según la primera realización. El sistema 1 de aire acondicionado, en el cual el controlador 40 principal controla los múltiples accionadores según los múltiples comandos sobre el volumen de aire de suministro de las múltiples unidades 30 de ventilador, puede configurarse  
10 alternativamente como en la segunda realización.

En el sistema de aire acondicionado según la segunda realización, los múltiples controladores de ventilador como múltiples subcontroladores reciben los múltiples comandos transmitidos desde el controlador principal. En el sistema de aire acondicionado según la segunda realización, cada uno de los controladores de ventilador controla al menos uno de los accionadores según al menos uno de los comandos.  
15

Específicamente, se describe a modo de ejemplo el caso donde el sistema 1 de aire acondicionado según la segunda realización incluye las configuraciones representadas en la FIG. 1 de manera similar al sistema 1 de aire acondicionado según la primera realización. La segunda realización se refiere al caso donde el sistema 1 de aire acondicionado representado en la FIG. 1 cambia el volumen de aire de suministro por medio de los motores 33 de ventilador, mientras que los reguladores 38 o las placas 74 de dirección del viento no participan en el cambio en el volumen de aire de suministro.  
20

De manera similar al controlador 40 principal según la primera realización, el controlador 40 principal según la segunda realización calcula el volumen de aire de suministro necesario para ser expulsado de las unidades 30 de ventilador, a partir de la temperatura de soplado detectada por los sensores 122 de temperatura de soplado y la temperatura establecida. Específicamente, el controlador 40 principal calcula a modo de ejemplo el volumen de aire de suministro de cada una de las unidades 30a a 30d de ventilador a partir de la diferencia de temperatura entre la temperatura del aire interior ajustada por la correspondiente de las unidades 30a a 30d de ventilador y la temperatura establecida, así como la temperatura del aire de soplado. El controlador 40 principal determina, como comandos que se transmitirán a las unidades 30a a 30d de ventilador, el volumen de aire de suministro calculado (volumen de aire de suministro objetivo) de las unidades 30a a 30d de ventilador.  
25  
30

El controlador 40 principal transmite, a los múltiples controladores 34 de ventilador, los múltiples volúmenes de aire de suministro calculados de este modo como el volumen de aire de suministro objetivo. En otras palabras, el controlador 40 principal transmite los múltiples comandos a los múltiples controladores 34 de ventilador configurados para controlar las unidades 30a a 30d de ventilador. Por ejemplo, el controlador 40 principal transmite el volumen de aire de suministro objetivo de la unidad 30a de ventilador al controlador 34 de ventilador unido a la unidad 30a de ventilador. El volumen de aire de suministro objetivo de la unidad 30a de ventilador corresponde al comando sobre el volumen de aire de suministro de la unidad 30 de ventilador. El controlador 34 de ventilador de la unidad 30a de ventilador controla la velocidad de rotación del motor 33a de ventilador para acercar el volumen de aire de suministro al volumen de aire de suministro objetivo. De manera similar, el controlador 40 principal transmite el volumen de aire de suministro objetivo de las unidades 30b a 30d de ventilador a los controladores 34 de ventilador unidos a las unidades 30b a 30d de ventilador, respectivamente. Los controladores 34 de ventilador de las unidades 30b a 30d de ventilador controlan los motores 33b a 33d de ventilador para acercar el volumen de aire de suministro al volumen de aire de suministro objetivo.  
35  
40  
45

Con más detalle, las unidades 30a a 30d de ventilador según la segunda realización incluyen, cada una, un sensor de velocidad del viento en lugar de y en una posición del sensor 121 de presión diferencial como la unidad de detección de volumen de flujo de aire configurada para detectar el volumen de flujo de aire a través de la unidad. La unidad de detección de volumen de flujo de aire no se limita al sensor de velocidad del viento. Ejemplos de la unidad de detección de volumen de flujo de aire incluyen el sensor 121 de presión diferencial. Por ejemplo, el controlador 34 de ventilador de la unidad 30a de ventilador compara la velocidad del viento de la unidad 30a de ventilador con el volumen de flujo de aire objetivo (volumen de aire de suministro objetivo). El controlador 34 de ventilador de la unidad 30a de ventilador aumenta la velocidad de rotación del motor 33a de ventilador en un caso donde el volumen de flujo de aire a través de la unidad 30a de ventilador es menor que el volumen de flujo de aire objetivo, para aumentar el volumen de flujo de aire (volumen de aire de suministro) de la unidad 30a de ventilador para acercarse al volumen de flujo de aire objetivo. El controlador 34 de ventilador disminuye la velocidad de rotación del motor 33a de ventilador en otro caso donde el volumen de flujo de aire a través de la unidad 30a de ventilador es mayor que el volumen de flujo de aire objetivo, para disminuir el volumen de flujo de aire (volumen de aire de suministro) de la unidad 30a de ventilador para acercarse al volumen de flujo de aire objetivo.  
50  
55  
60

Se lleva a cabo una descripción del caso donde el controlador 34 de ventilador está unido a la unidad 30 de ventilador. Sin embargo, el controlador 34 de ventilador puede no estar unido a la unidad 30 de ventilador.  
65

La realización de la presente descripción se ha descrito anteriormente. Deben estar disponibles diversas

modificaciones a los modos y detalles sin apartarse del objeto y el alcance de la presente descripción enumerados en las reivindicaciones.

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

- 5
- 1: sistema de aire acondicionado
  - 10: unidad de intercambiador de calor
  - 11: intercambiador de calor de utilización
  - 20, 20a a 20d: conducto
- 10
- 30, 30a a 30d: unidad de ventilador
  - 33: motor de ventilador (accionador a modo de ejemplo)
  - 38: regulador
  - 39: motor de accionamiento (accionador a modo de ejemplo o dispositivo de apertura-cierre)
  - 40: controlador principal
- 15
- 50: unidad de fuente de calor (dispositivo de fuente de calor a modo de ejemplo)
  - 51: compresor
  - 52: intercambiador de calor de fuente de calor
  - 53: válvula de expansión
  - 60: controlador remoto
- 20
- 74: placa de dirección del viento
  - 75: motor de placa de dirección del viento (accionador a modo de ejemplo)
  - 121: sensor de presión diferencial (unidad de detección de volumen de flujo de aire a modo de ejemplo)
  - 200: circuito de refrigerante

25 BIBLIOGRAFÍA DE PATENTES

Bibliografía de patentes 1: JP H11-132489 A

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema (1) de aire acondicionado que comprende una unidad (10) de intercambiador de calor que tiene un intercambiador (11) de calor de utilización y está configurado para generar aire acondicionado a través del intercambio de calor en el intercambiador de calor de utilización y suministrar un espacio objetivo de aire acondicionado con el aire acondicionado a través de múltiples trayectorias de flujo de distribución que se comunican con la unidad de intercambiador de calor,
- 10 cada una de las trayectorias de flujo de distribución incluye un conducto (20, 20a a 20d) conectado a la unidad de intercambiador de calor y provisto para la distribución del aire acondicionado, y una unidad (30, 30a a 30d) de ventilador provista correspondientemente al conducto y configurada para suministrar el espacio objetivo de aire acondicionado con el aire acondicionado desde la unidad de intercambiador de calor a través de los conductos,
- 15 en donde cada una de las trayectorias de flujo de distribución incluye además un accionador (33, 39, 75) configurado para cambiar individualmente el volumen de aire de suministro del aire acondicionado suministrado al espacio objetivo de aire acondicionado, y en donde el sistema de aire acondicionado comprende además un controlador (40) principal configurado para controlar los accionadores de manera que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización satisfaga una condición predeterminada, **caracterizado por que**
- 20 al menos cualquiera de los conductos o las unidades de ventilador incluyen, cada uno, una unidad (121) de detección de volumen de flujo de aire, el controlador principal está configurado para totalizar el volumen de flujo de aire a través de las trayectorias de flujo de distribución detectadas por las unidades de detección de volumen de flujo de aire y controlar los accionadores de manera que un total satisfaga la condición predeterminada,
- 25 los accionadores son motores (33) de ventilador de las unidades de ventilador, y el controlador principal controla los números de revoluciones de los motores de ventilador según los valores de las unidades de detección de volumen de flujo de aire.
- 30 2. El sistema (1) de aire acondicionado según la reivindicación 1, en donde cada uno de los accionadores es un dispositivo (39) de apertura-cierre configurado para ajustar un grado de apertura de un regulador (38) incluido en cada una de las unidades de ventilador, y el controlador principal controla los grados de apertura de los reguladores por medio de los dispositivos de apertura-cierre según los valores de las unidades de detección de volumen de flujo de aire.
- 35 3. El sistema (1) de aire acondicionado según la reivindicación 1 ó 2, en donde la condición predeterminada es hacer que el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización sea un valor predeterminado o más.
- 40 4. El sistema (1) de aire acondicionado según la reivindicación 3, que comprende además un dispositivo (50) de fuente de calor conectado al intercambiador de calor de utilización, que incluye un compresor (51), y que constituye un circuito (200) de refrigerante configurado para lograr un ciclo de refrigeración por compresión de vapor junto con el intercambiador de calor de utilización, en donde
- 45 el controlador principal vincula el control de los accionadores con el control del circuito de refrigerante.
- 50 5. El sistema (1) de aire acondicionado según la reivindicación 4, en donde el valor predeterminado se establece para variar según un parámetro del dispositivo de fuente de calor que influye en un estado o volumen de circulación de un refrigerante que circula en el circuito de refrigerante.
- 55 6. El sistema (1) de aire acondicionado según la reivindicación 5, en donde el parámetro tiene un valor relevante para el volumen de circulación.
- 60 7. El sistema (1) de aire acondicionado según la reivindicación 5, en donde el parámetro incluye al menos uno de temperatura de condensación del circuito de refrigerante, temperatura de evaporación del circuito de refrigerante, temperatura del intercambiador de calor del intercambiador de calor de utilización, una frecuencia de funcionamiento del compresor, un grado de supercalentamiento del circuito de refrigerante, un grado de subenfriamiento del circuito de refrigerante, combinación de temperatura de entrada y temperatura de salida del intercambiador de calor de utilización, y combinación de presión de entrada y temperatura de salida del intercambiador de calor de utilización.
- 65 8. El sistema (1) de aire acondicionado según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en donde el controlador principal activa la unidad de ventilador que se detiene cuando el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización es menor que el valor predeterminado según un comando para reducir el volumen de flujo de aire de la unidad de ventilador.

9. El sistema (1) de aire acondicionado según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en donde el controlador principal aumenta el volumen de flujo de aire de la unidad de ventilador cuando el volumen de flujo de aire a través del intercambiador de calor de utilización es menor que el valor predeterminado según un comando para reducir el volumen de flujo de aire de la unidad de ventilador.

5

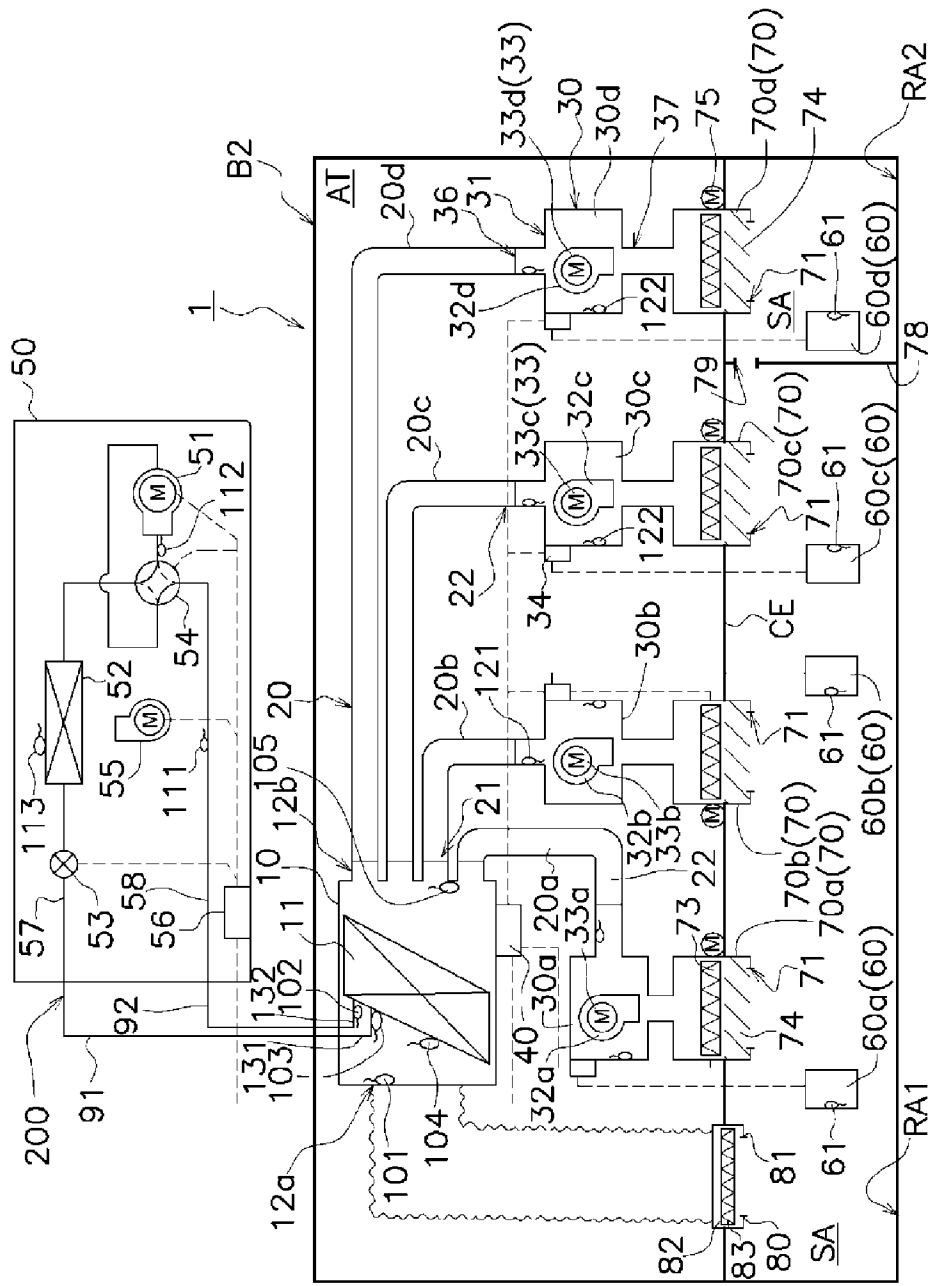


FIG. 1

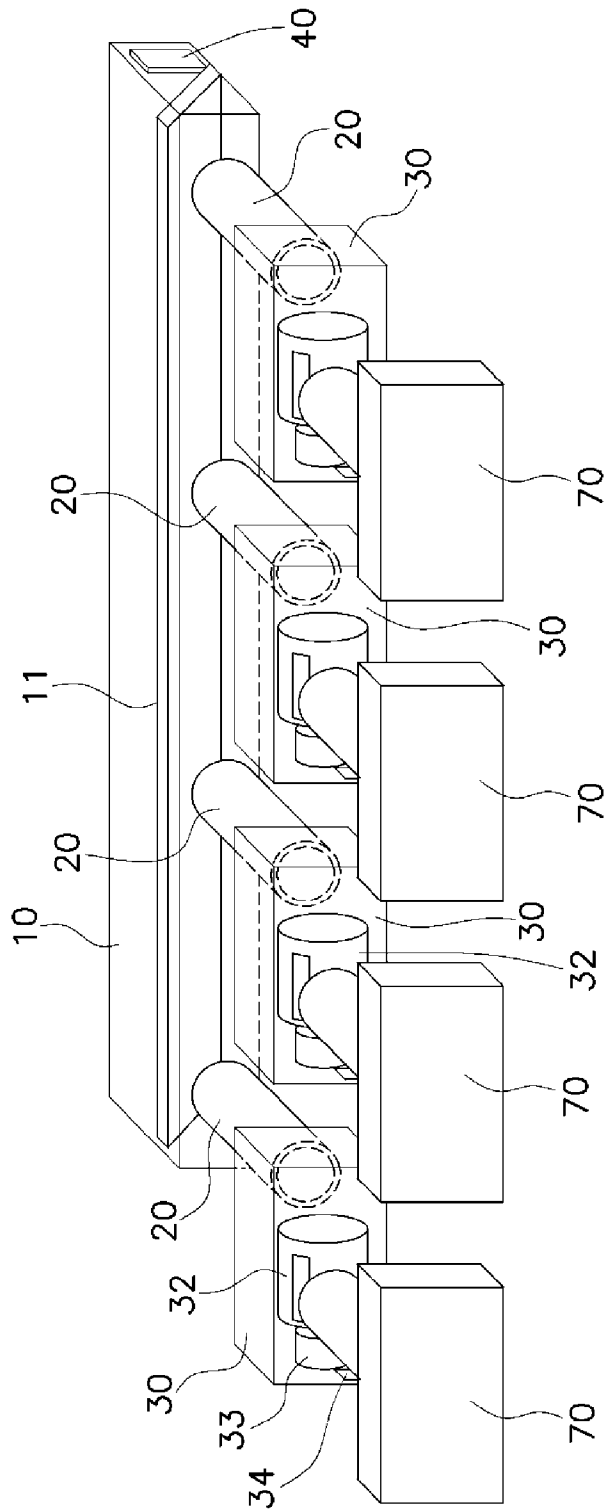


FIG. 2

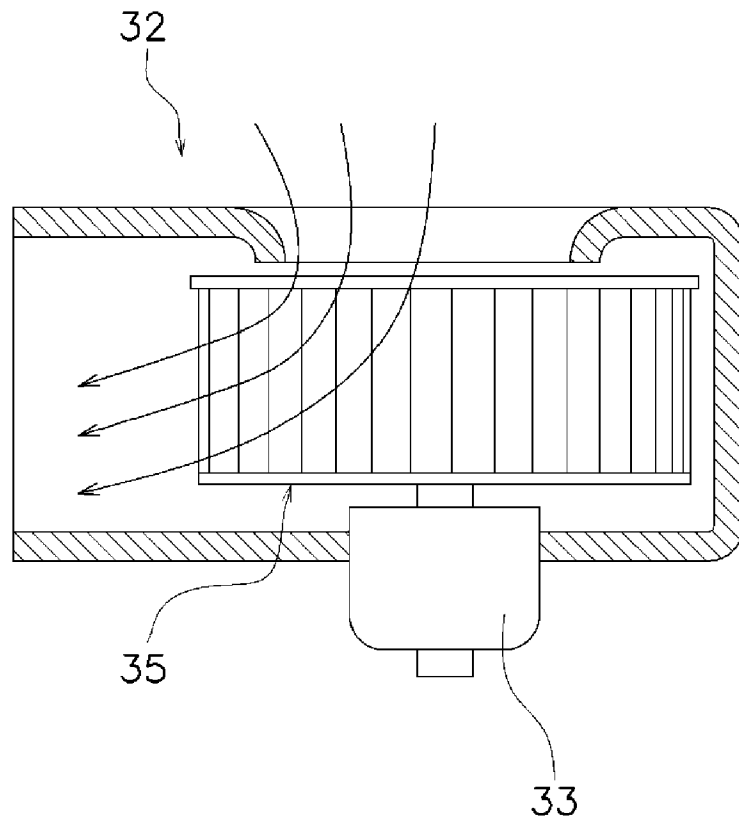


FIG. 3

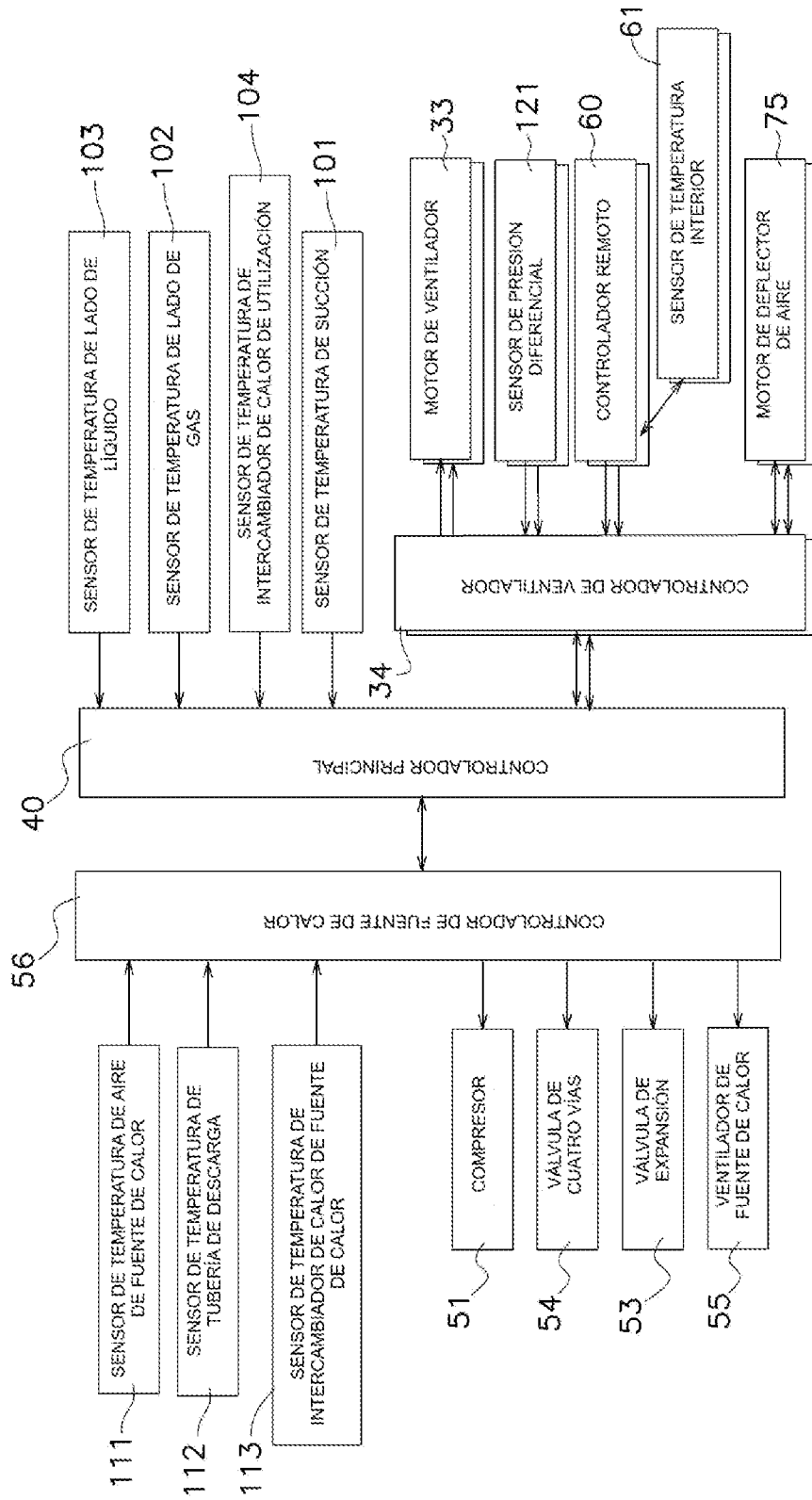


FIG. 4

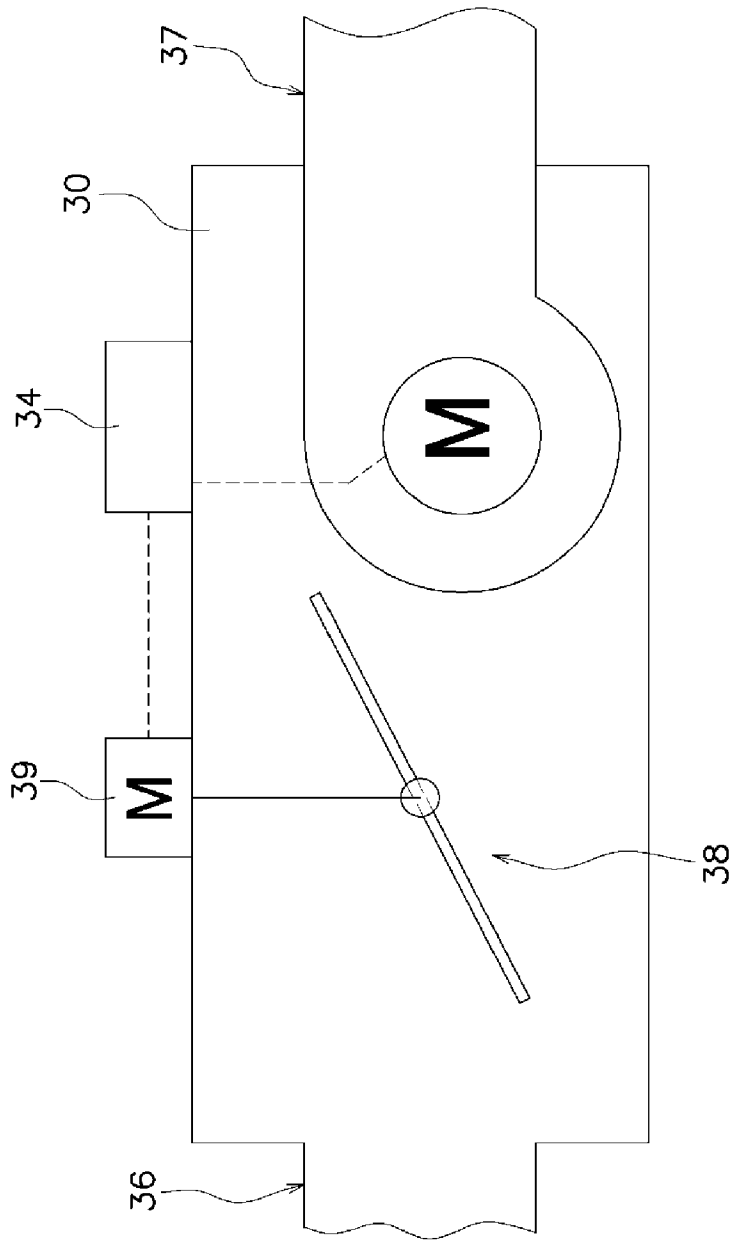


FIG. 5