

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 967 882**

51 Int. Cl.:

F24F 7/007 (2006.01)

F24F 11/74 (2008.01)

F24F 11/00 (2008.01)

F24F 140/50 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.01.2019 PCT/JP2019/000512**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2020 WO20144808**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2019 E 19909600 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2023 EP 3910256**

54 Título: **Sistema de aire acondicionado y ventilación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.05.2024

73 Titular/es:
mitsubishi electric corporation (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310, JP

72 Inventor/es:
SAITO, MAKOTO y
FAN, YUNQING

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 967 882 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 y ventilación

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de ventilación de aire acondicionado que incluye un dispositivo de ventilación y un aparato de aire acondicionado.

10 Técnica anterior

En los últimos años, debido al aumento de la estanqueidad y del aislamiento térmico de los cerramientos de edificios, se ha vuelto común ventilar continuamente las 24 horas. Por tanto, la ley exige instalar equipos que repongan una cantidad de aire correspondiente a la mitad de la capacidad interior en una hora. Además, debido a un aumento de la estanqueidad y del aislamiento térmico de los cerramientos de edificios, se reduce la carga de aire acondicionado, de modo que los aparatos de aire acondicionado instalados funcionan con mayor frecuencia con una capacidad de acondicionamiento de aire inferior o igual a la mitad de la capacidad máxima de acondicionamiento de aire de los mismos.

En general, un dispositivo de ventilación y un aparato de aire acondicionado funcionan de forma independiente y no cooperan funcionalmente entre sí. Aunque puede ser posible reducir el consumo de energía del aparato de aire acondicionado y mejorar el ambiente térmico aumentando o reduciendo temporalmente la tasa de ventilación, no existen medios de comunicación entre el aparato de aire acondicionado y el dispositivo de ventilación y, por lo tanto, sus funciones. no se usan eficazmente.

Para evitar este problema, ha existido un sistema que conecta de manera comunicable un dispositivo de ventilación y un aparato de aire acondicionado para hacer que el dispositivo de ventilación y el aparato de aire acondicionado cooperen entre sí (véase la Literatura de patente 1). En la Literatura de patente 1, la tasa de ventilación de un dispositivo de ventilación se controla en base al consumo de energía de un aparato de aire acondicionado. Específicamente, cuando el consumo de energía del aparato de aire acondicionado excede un valor de ajuste predeterminado, la tasa de ventilación se cambia de "alta" a "baja" para reducir la cantidad de aire exterior a succionar, reduciendo así el consumo de energía del aparato de aire acondicionado. La Literatura de patente 2 divulga un dispositivo de ventilación conocido de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Además, la Literatura de patente 3 divulga un sistema de ventilación de aire acondicionado conocido en el que el tiempo de circulación y/o ventilación se ajusta en base a una o más condiciones ambientales.

Lista de citas

Literatura de patente

Literatura de patente 1: Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º 2012-17868; Literatura de patente 2: JP2004340490A; Literatura de patente 3: US20050144963A1

Sumario de la invención

45 Problema técnico

En la Literatura de patente 1, la tasa de ventilación se establece en base al consumo de energía del aparato de aire acondicionado. Sin embargo, si la ventilación continúa a la tasa de ventilación establecida durante un período prolongado, se produce el siguiente problema. Por ejemplo, si la tasa de ventilación se mantiene "baja" durante un largo período de tiempo, no se puede asegurar la cantidad requerida de ventilación.

La presente invención se ha realizado para superar el problema anterior, y uno de sus objetivos es proporcionar un sistema de ventilación de aire acondicionado capaz de mantener una cantidad adecuada de ventilación durante el funcionamiento.

Solución al problema

El objetivo se logra mediante un sistema de ventilación de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con el sistema de ventilación de aire acondicionado de la presente invención, el controlador controla la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación de modo que el valor integrado de la cantidad de ventilación esté dentro del intervalo de ventilación estándar que incluye el valor integrado estándar. Por lo tanto, es posible mantener una cantidad apropiada de ventilación durante el funcionamiento.

Breve descripción de los dibujos

5 [Fig. 1] La fig. 1 es un diagrama de configuración esquemático de un sistema de ventilación de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 1, que no forma parte de la presente invención.

[Fig. 2] La fig. 2 es un diagrama de configuración de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 1.

10 [Fig. 3] La fig. 3 es un diagrama para explicar una cantidad de control de capacidad de acondicionamiento de aire ΔQ_a usada para el control de capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 1.

15 [Fig. 4] La fig. 4 es un diagrama para explicar una cantidad de control de capacidad de acondicionamiento de aire ΔQ_b usada para el control de capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 1.

[Fig. 5] La fig. 5 es un diagrama para explicar el control de la tasa de ventilación en el dispositivo de ventilación de acuerdo con el modo de realización 1.

20 [Fig. 6] La fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de control de la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación de acuerdo con el modo de realización 1.

25 [Fig. 7] La fig. 7 es un diagrama para explicar una operación de control de recuperación de ventilación insuficiente mediante el sistema de ventilación de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 1.

[Fig. 8] La fig. 8 es un diagrama para explicar el control de la tasa de ventilación en el dispositivo de ventilación durante una operación de enfriamiento de acuerdo con el modo de realización 1.

30 [Fig. 9] La fig. 9 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de control de la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación durante una operación de enfriamiento de acuerdo con el modo de realización 2 de la presente invención.

35 [Fig. 10] La fig. 10 es un diagrama para explicar una operación de control de recuperación de la cantidad de ventilación mediante un sistema de ventilación de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 2 de la presente invención.

[Fig. 11] La fig. 11 es un diagrama para explicar el control de la tasa de ventilación en el dispositivo de ventilación durante una operación de calentamiento de acuerdo con el modo de realización 2 de la presente invención.

40 [Fig. 12] La fig. 12 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de control de la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación durante una operación de calentamiento de acuerdo con el modo de realización 2 de la presente invención.

45 [Fig. 13] La fig. 13 es un diagrama que ilustra una modificación de los sistemas de ventilación de aire acondicionado de acuerdo con los modos de realización 1 y 2.

Descripción de modos de realización

50 **Modo de realización 1**

La fig. 1 es un diagrama de configuración esquemático de un sistema de ventilación de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 1, que no forma parte de la presente invención. La fig. 2 es un diagrama de configuración de un aparato de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 1. La configuración y el funcionamiento del sistema de ventilación de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 1 de la presente invención se describirán con referencia a las figs. 1 y 2.

El sistema de ventilación de aire acondicionado incluye un aparato de aire acondicionado 2 configurado para acondicionar el aire en un espacio con aire acondicionado 1, un dispositivo de ventilación 3 configurado para ventilar el espacio con aire acondicionado 1 y un controlador 4. El dispositivo de ventilación 3 incluye un ventilador de extracción 13 configurado para expulsar aire del espacio con aire acondicionado 1 hacia el exterior, y un ventilador de suministro de aire 14 configurado para introducir aire exterior al espacio interior. El ventilador de extracción 13 y el ventilador de suministro de aire 14 están configurados de modo que la tasa de ventilación sea ajustable en diferentes niveles.

65

El dispositivo de ventilación 3 funciona continuamente las 24 horas para ventilar el espacio con aire acondicionado 1. La tasa de ventilación es ajustable en tres niveles que incluyen "estándar" para asegurar la cantidad de ventilación correspondiente a la mitad de la capacidad interior en una hora, "alto", que es mayor que "estándar", y "bajo", que es menor que "estándar". Las velocidades de rotación del ventilador de extracción 13 y del ventilador de suministro de aire 14 se determinan de antemano para cada uno de "bajo", "estándar" y "alto", y el dispositivo de ventilación 3 opera cada uno del ventilador de extracción 13 y el ventilador de suministro de aire 14 a una velocidad de rotación correspondiente al nivel de la tasa de ventilación. Cuando el aparato de aire acondicionado 2 está parado, el dispositivo de ventilación 3 funciona en "estándar". Cuando el dispositivo de ventilación 3 funciona en "estándar", se puede asegurar una cantidad de ventilación requerida. Cabe señalar que, como se describe anteriormente, la tasa de ventilación "estándar" no tiene que establecerse en base a la tasa de ventilación para asegurar la cantidad de ventilación correspondiente a la mitad de la capacidad interior en una hora, y puede establecerse en base al progreso de la contaminación en interior u otros factores. Además, el número de niveles en los que se ajusta la tasa de ventilación no se limita a tres y puede ser mayor que tres. La tasa de ventilación solo necesita ser ajustable en al menos tres niveles.

En referencia a la figura 2, el aparato de aire acondicionado 2 incluye, en una carcasa 2a, un ventilador de circulación 6 y un intercambiador de calor 7. El aparato de aire acondicionado 2 incluye además un sensor de temperatura 9 configurado para medir una temperatura interior del espacio con aire acondicionado 1, un sensor de temperatura 10 configurado para medir una temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 7, un sensor de temperatura 11 configurado para medir la temperatura del aire expulsado, y un sensor de humedad 12 que calcula la humedad relativa en el espacio con aire acondicionado 1.

La carcasa 2a tiene una entrada de aire 5 y una salida de aire 8. El ventilador de circulación 6 succiona el aire interior del espacio con aire acondicionado 1 hacia la carcasa 2a a través de la entrada de aire 5, hace que el aire pase a través del intercambiador de calor 7 y expulsa el aire hacia el espacio con aire acondicionado 1 a través de la salida de aire 8. El intercambiador de calor 7 está conectado a un compresor, un intercambiador de calor, un dispositivo reductor de presión y otros dispositivos dispuestos en una unidad exterior (no ilustrada) mediante tuberías para formar un circuito de refrigerante. El aparato de aire acondicionado 2 enfría y calienta el espacio con aire acondicionado 1, haciendo que el refrigerante circule en el circuito de refrigerante de modo que el refrigerante intercambie calor con aire en el intercambiador de calor 7.

El aparato de aire acondicionado 2 controla la capacidad de acondicionamiento de aire para llevar la temperatura interior en el espacio con aire acondicionado 1 a una temperatura establecida que se establece, por ejemplo, desde un dispositivo de control remoto. Además, el aparato de aire acondicionado 2 obtiene la capacidad de acondicionamiento de aire real del aparato de aire acondicionado 2 durante el funcionamiento y transmite la capacidad de acondicionamiento de aire obtenida al controlador 4. La capacidad de acondicionamiento de aire real se obtiene multiplicando una diferencia de temperatura entre la temperatura interior medida por el sensor de temperatura 9 y la temperatura del aire expulsado medida por el sensor de temperatura 11, por un volumen de aire conocido del ventilador de circulación 6.

El controlador 4 es un dispositivo configurado para hacer que el aparato de aire acondicionado 2 y el dispositivo de ventilación 3 cooperen entre sí, y está conectado de manera comunicable al aparato de aire acondicionado 2 y al dispositivo de ventilación 3. La comunicación puede ser por cable o puede ser inalámbrica. En la fig. 1, las flechas que conectan los dispositivos indican el flujo de información entre los dispositivos. El controlador 4 incluye hardware dedicado o una unidad central de procesamiento (CPU) que ejecuta un programa almacenado en una memoria. El controlador 4 puede ser una unidad separada del aparato de aire acondicionado 2 como se ilustra en la fig. 1, o puede ser una unidad integral con el aparato de aire acondicionado 2.

El controlador 4 controla el dispositivo de ventilación 3 en base a la información recibida del aparato de aire acondicionado 2. El controlador 4 incluye un control normal que hace que el dispositivo de ventilación 3 funcione a una tasa de ventilación correspondiente a la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2, y un control de recuperación que evita una ventilación insuficiente o una ventilación excesiva debido al control normal. El control sobre el dispositivo de ventilación 3 se describirá a continuación.

A continuación se describe el funcionamiento del sistema de ventilación del aire acondicionado. El funcionamiento del sistema de ventilación de aire acondicionado se describirá tomando como ejemplo una operación de enfriamiento.

En primer lugar, se describirá el funcionamiento del aparato de aire acondicionado 2. Cuando se inicia el funcionamiento del aparato de aire acondicionado 2, el ventilador de circulación 6 funciona y el refrigerante fluye a través del intercambiador de calor 7. Durante una operación de enfriamiento, se suministra refrigerante a baja temperatura desde la unidad exterior (no ilustrada) al intercambiador de calor 7. El refrigerante que se ha suministrado al intercambiador de calor 7 intercambia calor con el aire enviado desde el ventilador de circulación 6 al intercambiador de calor 7 y enfría el aire. Como resultado, se enfría el espacio con aire acondicionado 1. La temperatura del refrigerante suministrado al intercambiador de calor 7 varía con la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2. Durante una operación de enfriamiento, la temperatura disminuye

cuando se aumenta la capacidad de acondicionamiento de aire. Durante una operación de calentamiento, la temperatura aumenta cuando se aumenta la capacidad de acondicionamiento de aire.

5 El aparato de aire acondicionado 2 funciona mientras controla la capacidad de acondicionamiento de aire de modo que la temperatura interior medida por el sensor de temperatura 9 se mantenga a la temperatura establecida. A continuación se describe el control de la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2.

10 La fig. 3 es un diagrama para explicar una cantidad de control de capacidad de acondicionamiento de aire ΔQ_a usada para el control de capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 1. En la fig. 3, el eje horizontal representa una diferencia de temperatura ΔT entre la temperatura interior y una temperatura establecida, y el eje vertical representa ΔQ_a . La fig. 4 es un diagrama para explicar una cantidad de control de capacidad de acondicionamiento de aire ΔQ_b usada para el control de capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 1. En la fig. 4, el eje horizontal representa una cantidad de cambio R en la diferencia de temperatura ΔT , y el eje vertical representa ΔQ_b . La cantidad de cambio R en la diferencia de temperatura ΔT se obtiene por $R = \Delta T - \Delta T_{n-1}$, donde ΔT es la diferencia de temperatura actual y ΔT_{n-1} es la diferencia de temperatura anterior.

20 Una unidad de control del aparato de aire acondicionado 2 controla la capacidad de acondicionamiento de aire en base a la diferencia de temperatura ΔT entre la temperatura interior medida por el sensor de temperatura 9 y una temperatura establecida. Más específicamente, la unidad de control del aparato de aire acondicionado 2 calcula un valor nominal de capacidad de acondicionamiento de aire Q_{n+1} , por ejemplo, a intervalos de control de 30 minutos, utilizando la siguiente ecuación (1):

25
$$Q_{n+1} = Q_n + \Delta Q_a + \Delta Q_b \dots (1)$$

donde Q_n es la capacidad de acondicionamiento de aire actual [W];

30 ΔQ_a es la cantidad de control de capacidad de acondicionamiento de aire [W] correspondiente a la diferencia de temperatura ΔT entre la temperatura interior y la temperatura establecida; y

ΔQ_b es la cantidad de control de capacidad de acondicionamiento de aire [W] correspondiente a la tendencia de los cambios en la diferencia de temperatura.

35 Aquí, $Q_{n+1} \leq Q_{\text{máx}}$ se satisface.

40 La cantidad de control de capacidad de acondicionamiento de aire ΔQ_a se obtiene a partir de la diferencia de temperatura ΔT y el gráfico ilustrado en la fig. 3. La cantidad de control de capacidad de acondicionamiento de aire ΔQ_b se obtiene a partir de la cantidad de cambio R de la diferencia de temperatura ΔT y el gráfico ilustrado en la fig. 4. En este ejemplo, cada una de ΔQ_a y ΔQ_b se calcula usando un gráfico. Sin embargo, cada una de ΔQ_a y ΔQ_b se puede calcular usando una tabla o una operación aritmética.

45 La unidad de control del aparato de aire acondicionado 2 calcula el valor nominal de capacidad de acondicionamiento de aire Q_{n+1} a intervalos de control basados en la ecuación (1) anterior, y controla la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2, por ejemplo, transmitiendo el valor de comando de capacidad de acondicionamiento de aire Q_{n+1} al compresor de la unidad exterior. De esta manera, si la temperatura interior es mayor que la temperatura establecida durante una operación de enfriamiento, el aparato de aire acondicionado 2 comienza a funcionar con una capacidad de acondicionamiento de aire correspondiente a la diferencia de temperatura ΔT , y después de esto aumenta la capacidad de acondicionamiento de aire mientras $\Delta Q_a + \Delta Q_b > 0$. A continuación, la diferencia de temperatura ΔT disminuye continuamente hacia cero, y $\Delta Q_a + \Delta Q_b < 0$ se satisface hasta cierto punto. En respuesta, el aparato de aire acondicionado 2 funciona para reducir la capacidad de acondicionamiento de aire. Con esta operación, la temperatura interior se vuelve igual a la temperatura establecida.

55 Como se describe anteriormente, el aparato de aire acondicionado 2 obtiene la capacidad de acondicionamiento de aire real mientras controla la capacidad de acondicionamiento de aire en base a la diferencia de temperatura ΔT entre la temperatura interior y la temperatura establecida, y transmite información sobre la capacidad de acondicionamiento de aire al controlador 4. El controlador 4 controla la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 en base a la información sobre la capacidad de acondicionamiento de aire recibida del aparato de aire acondicionado 2. A continuación se describirá el control de la tasa de ventilación.

La fig. 5 es un diagrama para explicar el control de la tasa de ventilación en el dispositivo de ventilación de acuerdo con el modo de realización 1. En la fig. 5, el eje vertical representa la tasa de capacidad máxima [%].

65 La tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 se establece en base a la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2. En este ejemplo, la tasa de capacidad máxima [%] se usa como índice

de la capacidad de acondicionamiento de aire. La tasa de capacidad máxima puede ser la capacidad de acondicionamiento de aire actual con respecto a la capacidad de acondicionamiento de aire máxima física del aparato de aire acondicionado 2, o puede ser la velocidad de rotación actual con respecto a la velocidad de rotación máxima física del compresor del aparato de aire acondicionado 2. Además, el dispositivo de ventilación 3 puede controlarse en base a la propia capacidad de acondicionamiento de aire. Es decir, el dispositivo de ventilación 3 solo necesita controlarse en base a la capacidad de acondicionamiento de aire.

En la fig. 5, la tasa de capacidad máxima se divide en tres niveles usando umbrales del 20 % y el 60 %. Si la tasa de capacidad máxima es intermedia, la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 se establece en "estándar". Si la tasa de capacidad máxima es baja o alta, la tasa de ventilación se establece en "baja".

La fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de control de la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación de acuerdo con el modo de realización 1.

Cuando comienza la operación, el controlador 4 establece la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 en "estándar" y comienza la ventilación (etapa S1). A continuación, el controlador 4 controla el dispositivo de ventilación 3 a la tasa de ventilación correspondiente a la capacidad de acondicionamiento de aire recibida del aparato de aire acondicionado 2. Específicamente, el controlador 4 calcula la tasa de capacidad máxima en base a la capacidad de acondicionamiento de aire recibida del aparato de aire acondicionado 2, y determina si la tasa de capacidad máxima es menor o igual al 20 % o mayor o igual al 60 % (etapa S2). Si la tasa de capacidad máxima no es menor o igual al 20 % ni mayor o igual al 60 % (No en la etapa S2), el proceso regresa a la etapa S1, en la que el controlador 4 continúa la ventilación mientras mantiene la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 en "estándar". De esta manera, es posible estabilizar la temperatura interior asegurando al mismo tiempo la cantidad necesaria de ventilación.

Mientras tanto, si la tasa de capacidad máxima es menor o igual al 20 % o mayor o igual al 60 % (Sí en la etapa S2), el controlador 4 cambia la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 de "estándar" a "baja" (etapa S3) para reducir la cantidad de aire exterior que se va a succionar. En esta etapa, si la tasa de capacidad máxima es mayor o igual al 60 %, la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 es alta. En consecuencia, resulta posible formar rápidamente un ambiente fresco y confortable reduciendo la cantidad de aire exterior que se va a succionar. Si la tasa de capacidad máxima es menor o igual al 20 %, la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 es baja. En consecuencia, resulta posible reducir la variación de la temperatura interior reduciendo la cantidad de aire exterior que se va a succionar.

Aquí, si la tasa de ventilación continúa siendo "baja" durante un largo período de tiempo, no se puede garantizar la cantidad requerida de ventilación. Teniendo en cuenta esto, en el modo de realización 1, se realiza un control de recuperación de la cantidad de ventilación para evitar una ventilación insuficiente después de que la tasa de ventilación se establezca en "baja".

En el control de recuperación, las siguientes etapas S4 a S8 se realizan de modo que el valor integrado de la cantidad de ventilación durante un período de tiempo t desde que la tasa de ventilación se establece en "baja" en la etapa S3 está dentro del intervalo de ventilación estándar. El intervalo de ventilación estándar es un intervalo que incluye un valor integrado de la cantidad de ventilación (en lo sucesivo denominado "valor integrado estándar") obtenido al operar el dispositivo de ventilación 3 en "estándar" durante el mismo período de tiempo t .

Después de que la tasa de ventilación se establece en "baja" en la etapa S3, el controlador 4 inicia un cálculo del valor integrado de la cantidad de ventilación (etapa S4). Cuando el valor integrado llega a ser igual al valor límite inferior del intervalo de ventilación estándar después de continuar la operación a la tasa de ventilación "baja" (Sí en la etapa S5), en otras palabras, cuando el valor integrado está a punto de estar fuera del intervalo de ventilación estándar, el controlador 4 cambia la tasa de ventilación de "baja" a "alta" para aumentar la tasa de ventilación (etapa S6).

De esta manera, se aumenta la tasa de ventilación para aumentar la cantidad de aire exterior que se va a succionar, evitando así una ventilación insuficiente. A continuación, el controlador 4 continúa la ventilación mientras mantiene la tasa de ventilación en "estándar" (No en la etapa S7) hasta que el valor integrado se vuelve igual al valor integrado estándar. Cuando el valor integrado llega a ser igual al valor integrado estándar (Sí en la etapa S7), el controlador 4 finaliza el control de recuperación y restablece el valor integrado (etapa S8). A continuación, el proceso vuelve a la etapa S1.

Con la operación anterior, es posible realizar la ventilación de forma continua las 24 horas evitando al mismo tiempo un nivel inaceptable de ventilación insuficiente.

La fig. 7 es un diagrama para explicar una operación de control de recuperación de ventilación insuficiente mediante el sistema de ventilación de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 1. En la fig. 7, el eje horizontal representa el tiempo y el eje vertical representa el valor integrado [m³]. En la fig. 7, los cambios en el valor integrado se indican con la línea continua. El valor integrado estándar se indica con la línea discontinua

gruesa, y el valor límite superior y el valor límite inferior del intervalo de ventilación estándar se indican con líneas discontinuas finas.

5 Como se ilustra en la fig. 7, cuando la tasa de ventilación se mantiene en "baja", el valor integrado se desvía del valor integrado estándar hacia el valor límite inferior. Cuando el valor integrado alcanza el valor límite inferior, la tasa de ventilación cambia de "baja" a "alta" y el valor integrado aumenta para alcanzar el valor integrado estándar.

10 Aunque se ha descrito la operación de refrigeración, se realiza un control similar en el caso de una operación de calentamiento.

15 Como se describe anteriormente, de acuerdo con el sistema de ventilación de aire acondicionado del modo de realización 1, se realiza un control normal que hace que el dispositivo de ventilación 3 funcione a una tasa de ventilación correspondiente a la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2. El controlador 4 realiza un control de recuperación de la cantidad de ventilación que controla la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 de modo que el valor integrado de la cantidad de ventilación durante un período de tiempo desde la activación del dispositivo de ventilación 3 bajo el control normal está dentro de un intervalo de ventilación estándar que incluye el valor integrado estándar. De esta manera, es posible mantener una cantidad apropiada de ventilación durante el funcionamiento. Cabe señalar que la tasa de ventilación "estándar" se puede establecer adecuadamente de acuerdo con las condiciones de uso reales u otras condiciones. Por ejemplo, como se describe anteriormente, la tasa de ventilación "estándar" puede establecerse en base a la tasa de ventilación para asegurar la cantidad de ventilación correspondiente a la mitad de la capacidad interior en una hora, o puede establecerse en base al progreso de la contaminación en interior.

25 En el modo de realización 1, cuando el valor integrado llega a ser igual al valor límite inferior del intervalo de ventilación estándar, el controlador 4 aumenta la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 de modo que el valor integrado llega a ser igual al valor integrado estándar. Esto hace posible evitar una ventilación insuficiente.

30 En el modo de realización 1, el dispositivo de ventilación 3 está configurado de modo que la tasa de ventilación sea ajustable en al menos tres niveles, que incluyen bajo, estándar y alto. El controlador 4 establece la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 bajo el control normal en "estándar" cuando la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 es intermedia, y establece la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 bajo el control normal en "baja" cuando la capacidad de acondicionamiento de aire es baja o alta. De esta manera, cuando la capacidad de acondicionamiento de aire es alta, la temperatura interior puede acercarse rápidamente a la temperatura establecida mediante una reducción en la tasa de ventilación. Además, cuando la capacidad de acondicionamiento de aire es baja, la temperatura interior se puede estabilizar reduciendo la tasa de ventilación.

Modo de realización 2

40 En el modo de realización 1, la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 se controla en base a la tasa de capacidad máxima. Mientras tanto, en el modo de realización 2, el dispositivo de ventilación 3 se controla usando la humedad en el espacio con aire acondicionado 1 además de la tasa de capacidad máxima durante una operación de enfriamiento, y se controla usando la temperatura del refrigerante además de la tasa de capacidad máxima durante una operación de calentamiento. A continuación, se describirán principalmente las diferencias entre el modo de realización 2 y el modo de realización 1.

La configuración del sistema de ventilación de aire acondicionado es la misma que la del modo de realización 1 ilustrada en la fig. 1.

50 En el modo de realización 1, el aparato de aire acondicionado 2 obtiene la capacidad de acondicionamiento de aire real del aparato de aire acondicionado 2 y transmite la capacidad de acondicionamiento de aire obtenida al controlador 4. En el modo de realización 2, el aparato de aire acondicionado 2 transmite la humedad medida por el sensor de humedad 12 y la temperatura del refrigerante medida por el sensor de temperatura 10 al controlador 4, además de la capacidad de acondicionamiento de aire.

(Operación de enfriamiento)

60 Durante una operación de enfriamiento, el aparato de aire acondicionado 2 realiza un control para aumentar la capacidad de acondicionamiento de aire cuando la carga de enfriamiento es alta. Por tanto, la temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 7 disminuye, de modo que el espacio con aire acondicionado 1 se deshumidifica. Sin embargo, si la carga de enfriamiento es excesivamente baja, no se realiza el control para aumentar la capacidad de acondicionamiento de aire, de modo que no se puede realizar la deshumidificación. Como resultado, se reduce el nivel de comodidad del ambiente de humedad en el espacio con aire acondicionado 1. En consideración de esto, en el modo de realización 2, la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 se controla teniendo en cuenta la humedad en el espacio con aire acondicionado 1, afectando de ese modo al control de la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 y evitando

una situación en la que no se pueda realizar la deshumidificación. A continuación se describirán los detalles del control.

5 La fig. 8 es un diagrama para explicar el control de la tasa de ventilación en el dispositivo de ventilación durante una operación de enfriamiento de acuerdo con el modo de realización 1. En la fig. 8, el eje horizontal representa la humedad [%] del espacio con aire acondicionado 1, y el eje vertical representa la tasa de capacidad máxima [%].

10 Cuando la tasa de capacidad máxima es menor que el 20 % o mayor que el 60 %, la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 se establece en "baja". Cuando la tasa de capacidad máxima es mayor o igual al 20 % y menor o igual al 60 %, la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 se establece basándose en si la humedad es menor o igual a una humedad preestablecida. En este ejemplo, la humedad preestablecida es del 60 %. En consecuencia, la tasa de ventilación se establece en "estándar" cuando la humedad es menor o igual al 60 %, y se establece en "alta" cuando la humedad es mayor que el 60 %.

15 La fig. 9 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de control de la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación durante una operación de enfriamiento de acuerdo con el modo de realización 2 de la presente invención.

20 Cuando comienza la operación, el controlador 4 establece la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 en "estándar" y comienza la ventilación (etapa S11). A continuación, el controlador 4 determina la tasa de ventilación en base a la capacidad de acondicionamiento de aire y la humedad recibida del aparato de aire acondicionado 2 para controlar el dispositivo de ventilación 3 (etapas S12 a S17). Específicamente, el controlador 4 calcula la tasa de capacidad máxima en base a la capacidad de acondicionamiento de aire recibida del aparato de aire acondicionado 2, y determina si la tasa de capacidad máxima es menor o igual al 20 % o mayor o igual al 60 % (etapa S12).

25 Si la tasa de capacidad máxima no es menor o igual al 20 % ni mayor o igual al 60 % (No en la etapa S12), entonces el controlador 4 determina si la humedad medida por el sensor de humedad 12 es mayor que el 60 % (etapa S13). Si la humedad no es mayor que el 60 % (No en la etapa S13), entonces el controlador 4 determina si el valor integrado es cero (etapa S14). Se supone que el valor integrado debe ponerse a cero al iniciar la operación. Si el valor integrado es cero (Sí en la etapa S14), el proceso vuelve a la etapa S11, en la que el dispositivo de ventilación 3 continúa ventilando a "estándar". De esta manera, es posible estabilizar la temperatura interior asegurando al mismo tiempo la cantidad necesaria de ventilación. Si el valor integrado no es cero (No en la etapa S14), el cálculo del valor integrado ya se ha iniciado en la etapa S18 descrita a continuación y, por lo tanto, el controlador 4 vuelve a establecer la tasa de ventilación en "estándar" (etapa S17).

30 Mientras tanto, si la tasa de capacidad máxima es menor o igual al 20 % o mayor o igual al 60 % (Sí en la etapa S12), el controlador 4 cambia la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 de "estándar" a "baja" (etapa S15). En esta etapa, si la tasa de capacidad máxima es mayor o igual al 60 %, la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 es alta. En consecuencia, resulta posible formar rápidamente un ambiente fresco y confortable cambiando la cantidad de ventilación del dispositivo de ventilación 3 de "estándar" a "baja" para reducir la cantidad de aire exterior que se va a succionar. Si la tasa de capacidad máxima es menor o igual al 20 %, la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 es baja. En consecuencia, resulta posible reducir la variación de la temperatura interior reduciendo la cantidad de aire exterior que se va a succionar.

35 Mientras tanto, si la tasa de capacidad máxima no es menor o igual al 20 % ni mayor o igual al 60 % (No en la etapa S12) y la humedad es alta y mayor que el 60 %, el controlador 4 cambia la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 de "estándar" a "alta" (etapa S16) para aumentar la cantidad de aire exterior que se va a succionar. A medida que aumenta la cantidad de aire exterior succionado, la temperatura interior aumenta temporalmente. Por lo tanto, la diferencia de temperatura ΔT aumenta, lo que afecta al control de la capacidad de acondicionamiento de aire descrita con referencia a las figs. 3 y 4. Como resultado, el aparato de aire acondicionado 2 realiza un control para aumentar la capacidad de acondicionamiento de aire. A medida que se realiza el control para aumentar la capacidad de acondicionamiento de aire, la temperatura del refrigerante del intercambiador de calor 7 disminuye. Por lo tanto, la cantidad de deshumidificación realizada por el aparato de aire acondicionado 2 aumenta, de modo que se reduce la humedad en el aire interior. De esta manera, dado que la tasa de ventilación se controla teniendo en cuenta la humedad, es posible evitar una situación en la que no se pueda realizar la deshumidificación debido a una carga de enfriamiento excesivamente baja y proporcionar un ambiente más cómodo con baja humedad.

40 Después de cambiar la tasa de ventilación a "baja" o "alta" de la manera descrita anteriormente, si esta configuración se mantiene durante un período prolongado, se produce el siguiente problema. Específicamente, si la tasa de ventilación continúa estando establecida en "baja" durante un largo período de tiempo, no se puede asegurar la cantidad requerida de ventilación. Mientras tanto, si la tasa de ventilación continúa estando establecida en "alta" durante un largo período de tiempo, la cantidad de aire exterior succionado aumenta, dando como

resultado un exceso de ventilación. En caso de exceso de ventilación, es necesario procesar una carga excesiva de aire acondicionado, de modo que aumenta el consumo de energía. Para resolver este problema, en el modo de realización 2, se realiza un control de recuperación de la cantidad de ventilación para evitar una ventilación insuficiente y una ventilación excesiva.

5

En el control de recuperación, las siguientes etapas S18 a S24 se realizan de modo que el valor integrado de la cantidad de ventilación durante un período de tiempo t desde que la tasa de ventilación se establece en "baja" o "alta" en la etapa S15 o S17 está dentro del intervalo de ventilación estándar.

10

Después de que la tasa de ventilación se establece en "baja" o "alta" en la etapa S15 o S17, el controlador 4 inicia un cálculo del valor integrado (etapa S18). Después de continuar la operación a la tasa de ventilación "alta" o "baja", el controlador 4 determina si el valor integrado es igual al valor límite superior o al valor límite inferior del intervalo de ventilación estándar (etapa S19). Si el valor integrado no es igual al valor límite superior o al valor límite inferior (No en la etapa S19), el proceso vuelve a la etapa S12. A continuación, el controlador 4 realiza las operaciones descritas anteriormente. Es decir, una vez que el controlador 4 inicia un cálculo del valor integrado, el controlador 4 controla la tasa de ventilación en base a la tasa de capacidad máxima y la humedad (etapas S12 a S17) y continúa calculando el valor integrado (etapa S18) hasta que el valor integrado se vuelve igual al valor límite superior o al valor límite inferior.

15

20

A continuación, si el valor integrado llega a ser igual al valor límite inferior del intervalo de ventilación estándar (Sí en la etapa S20), el controlador 4 cambia a la fuerza la cantidad de ventilación del dispositivo de ventilación 3 a "alta" (etapa S21). Es decir, si el valor integrado llega a ser igual al valor límite inferior después de establecer la tasa de ventilación en "baja" en la etapa S3 y continuar la operación, en otras palabras, si el valor integrado está a punto de estar fuera del intervalo de ventilación estándar, el controlador 4 cambia la tasa de ventilación de "baja" a "alta" para devolver el valor integrado de la cantidad de ventilación del espacio con aire acondicionado 1 al valor integrado estándar. De esta manera, se aumenta la tasa de ventilación para aumentar la cantidad de aire exterior que se va a succionar, evitando así una ventilación insuficiente.

25

30

Mientras tanto, si el valor integrado llega a ser igual al valor límite superior (No en la etapa S20) después de establecer la tasa de ventilación en "alta" en la etapa S16 y continuar la operación, en otras palabras, si el valor integrado está a punto de estar fuera del intervalo de ventilación estándar, el controlador 4 cambia la tasa de ventilación de "alta" a "baja" para devolver el valor integrado de la cantidad de ventilación del espacio con aire acondicionado 1 al valor integrado estándar (etapa S22). De esta manera, la tasa de ventilación se reduce para reducir la cantidad de aire exterior que se va a succionar, minimizando así el aumento de la temperatura interior debido a la succión de aire exterior y minimizando el aumento de la carga de aire acondicionado.

35

40

Si el valor integrado llega a ser igual al valor integrado estándar (etapa S23) después de establecer la tasa de ventilación en "alta" o "baja" en la etapa S21 o S22 y continuar la operación, el controlador 4 restablece el valor integrado (etapa S24). A continuación, el proceso vuelve a la etapa S11, en la que el controlador 4 vuelve a establecer la tasa de ventilación en "estándar".

Con la operación anterior, es posible realizar la ventilación de forma continua las 24 horas evitando al mismo tiempo un nivel inaceptable de ventilación insuficiente o ventilación excesiva.

45

La fig. 10 es un diagrama para explicar una operación de control de recuperación de la cantidad de ventilación mediante el sistema de ventilación de aire acondicionado de acuerdo con el modo de realización 2 de la presente invención. En la fig. 10, el eje horizontal representa el tiempo y el eje vertical representa el valor integrado [m³]. En la fig. 10, los cambios en el valor integrado se indican con la línea continua. El valor integrado estándar se indica con la línea discontinua gruesa, y el valor límite superior y el valor límite inferior del intervalo de ventilación estándar se indican con líneas discontinuas finas.

50

55

Como se ilustra en la fig. 10, cuando la tasa de ventilación se mantiene en "alta", el valor integrado se desvía del valor integrado estándar hacia el valor límite superior. Cuando el valor integrado alcanza el valor límite superior, la tasa de ventilación cambia de "alta" a "baja" y el valor integrado disminuye para alcanzar el valor integrado estándar. La operación de control de recuperación realizada manteniendo la tasa de ventilación en "baja" es la misma que la de la fig. 7 en el modo de realización 1.

(Operación de calentamiento)

60

A continuación se describen las operaciones durante una operación de calentamiento.

65

Durante una operación de calentamiento, si la temperatura del aire exterior es alta, la temperatura del aire expulsado del aparato de aire acondicionado 2 al espacio con aire acondicionado 1 (en lo sucesivo denominado temperatura de expulsión) se estabiliza a baja temperatura. Si la temperatura del aire exterior es baja, la temperatura de expulsión se estabiliza a alta temperatura. Cuando la temperatura de expulsión se estabiliza a baja temperatura, significa que la temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 7 es baja.

Si la temperatura del refrigerante desciende por debajo de la temperatura del refrigerante establecida (por ejemplo, 40 grados), la temperatura de expulsión disminuye. Esto da una sensación de aire frío al usuario aunque se realice una operación de calentamiento. En consideración de esto, en el modo de realización 2, la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 se controla en base a la temperatura del refrigerante, afectando así al control de la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 y reduciendo la sensación de aire frío cuando la temperatura del aire exterior es alta. A continuación se describirán los detalles del control.

La fig. 11 es un diagrama para explicar el control de la tasa de ventilación en el dispositivo de ventilación durante una operación de calentamiento de acuerdo con el modo de realización 2 de la presente invención. En la fig. 11, el eje horizontal representa la temperatura del refrigerante [grados] y el eje vertical representa la tasa de capacidad máxima [%].

Cuando la tasa de capacidad máxima es menor que el 20 % o mayor que el 60 %, la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 se establece en "baja". Cuando la tasa de capacidad máxima es mayor o igual al 0 % y menor o igual al 60 %, la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 se establece basándose en si la temperatura del refrigerante es menor o igual a una temperatura del refrigerante establecida. En este ejemplo, la temperatura del refrigerante establecida es 40 grados. En consecuencia, la tasa de ventilación se establece en "alta" cuando la temperatura del refrigerante es menor o igual a 40 grados, y se establece en "estándar" cuando la temperatura del refrigerante es mayor que 40 grados.

La fig. 12 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de control de la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación durante una operación de calentamiento de acuerdo con el modo de realización 2 de la presente invención. El diagrama de flujo de la fig. 12 difiere del diagrama de flujo de una operación de enfriamiento ilustrada en la fig. 9 solo en las etapas S13a, S16a y S17a. A continuación se describirán principalmente las etapas diferentes a las de la fig. 9.

Cuando la tasa de capacidad máxima es mayor que el 20 % y menor que el 60 % (No en la etapa S12), el ambiente interior se vuelve estable. A continuación, si la temperatura del refrigerante es mayor de 40 grados (Sí en la etapa S13a), el controlador 4 hace que el dispositivo de ventilación 3 funcione mientras mantiene la tasa de ventilación en "estándar" (etapa S16a). Mientras tanto, si la temperatura del refrigerante es menor o igual a 40 grados (No en la etapa S13a), el aire expulsado del aparato de aire acondicionado 2 da una mayor sensación de aire frío, de modo que el ambiente interior se deteriora. En consecuencia, el controlador 4 cambia la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 de "estándar" a "alta" (etapa S17a) para reducir la cantidad de aire exterior que se va a succionar, reduciendo así temporalmente la temperatura interior. A medida que disminuye la temperatura interior, aumenta la diferencia de temperatura ΔT . En consecuencia, el aparato de aire acondicionado 2 realiza una operación que aumenta la capacidad de acondicionamiento de aire. Como resultado, la temperatura del refrigerante aumenta, reduciendo así la sensación de aire frío debido al flujo de aire expulsado del aparato de aire acondicionado 2.

Como se describe anteriormente, de acuerdo con el modo de realización 2, es posible evitar una situación en la que la cantidad de ventilación sea insuficiente como en el modo de realización 1. Además, en el modo de realización 2, cuando el valor integrado de la cantidad de ventilación procedente de la activación del dispositivo de ventilación 3 bajo el control normal llega a ser igual al valor límite superior del intervalo de ventilación estándar, el controlador 4 reduce la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3, de modo que el valor integrado sea igual al valor integrado estándar. Esto hace posible evitar una ventilación insuficiente.

En el modo de realización 2, el controlador 4 hace que el dispositivo de ventilación 3 funcione a una tasa de ventilación correspondiente a la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 y la humedad en el espacio con aire acondicionado 1, bajo control normal durante una operación de enfriamiento. De esta manera, dado que la tasa de ventilación puede controlarse teniendo en cuenta la humedad en el espacio con aire acondicionado 1 además de la capacidad de acondicionamiento de aire, es posible proporcionar un ambiente confortable con baja humedad.

El dispositivo de ventilación 3 está configurado de modo que la tasa de ventilación sea ajustable en al menos tres niveles, que incluyen bajo, estándar y alto. El controlador 4 establece la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 bajo el control normal durante una operación de enfriamiento en cualquiera de los siguientes (1) a (3).

(1) Cuando la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 es intermedia y la humedad en el espacio con aire acondicionado 1 es menor o igual a la humedad preestablecida, la tasa de ventilación se establece en "estándar".

(2) Cuando la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 es intermedia y la humedad en el espacio con aire acondicionado 1 es mayor que la humedad preestablecida, la tasa de ventilación se establece en "alta".

(3) Cuando la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 es baja o alta, la tasa de ventilación se establece en "baja".

5 De esta manera, es posible controlar la tasa de ventilación en base a la capacidad de acondicionamiento de aire y mejorar el efecto de deshumidificación del aparato de aire acondicionado 2 aumentando la tasa de ventilación en condiciones de alta humedad durante una operación de enfriamiento.

10 En el modo de realización 2, el controlador 4 hace que el dispositivo de ventilación 3 funcione a una tasa de ventilación correspondiente a la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 y la temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 7 del aparato de aire acondicionado 2, bajo el control normal durante una operación de calentamiento. De esta manera, dado que la tasa de ventilación se puede controlar teniendo en cuenta la temperatura del refrigerante además de la capacidad de acondicionamiento de aire, es posible reducir la sensación de aire frío debido al flujo de aire expulsado del aparato de aire acondicionado 2.

15 El controlador 4 establece la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación 3 bajo el control normal durante una operación de calentamiento en cualquiera de los siguientes (1) a (3).

20 (1) Cuando la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 es intermedia y la temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 7 del aparato de aire acondicionado 2 es menor o igual que la temperatura del refrigerante establecida, la tasa de ventilación se establece en "alta".

25 (2) Cuando la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 es intermedia y la temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 7 del aparato de aire acondicionado 2 es mayor que la temperatura del refrigerante establecida, la tasa de ventilación se establece en "estándar".

(3) Cuando la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado 2 es baja o alta, la tasa de ventilación se establece en "baja".

30 De esta manera, es posible controlar la tasa de ventilación en base a la capacidad de acondicionamiento de aire. Además, bajo la condición en la que aumenta la sensación incómoda debida al aire frío durante una operación de calentamiento, es posible aumentar la temperatura del aire expulsado del aparato de aire acondicionado 2 aumentando la tasa de ventilación, y evitar dar una sensación de aire frío al usuario.

35 En los modos de realización 1 y 2 anteriores, valores específicos tales como los umbrales para dividir la tasa de capacidad máxima en tres niveles, la humedad preestablecida y la temperatura del refrigerante establecida son meros ejemplos, y pueden establecerse apropiadamente de acuerdo con las condiciones de uso reales u otras condiciones.

40 En cuanto al sistema de ventilación de aire acondicionado, se puede realizar la siguiente modificación a la configuración ilustrada en la fig. 1. Incluso en tal caso, es posible obtener los mismos efectos.

45 La fig. 13 es un diagrama que ilustra una modificación de los sistemas de ventilación de aire acondicionado de acuerdo con los modos de realización 1 y 2.

50 Como se ilustra en la fig. 13, el dispositivo de ventilación 3 incluye tres unidades de ventilación 3a y está configurado para cambiar la tasa de ventilación cambiando el número de unidades de ventilación 3a que se activarán. Específicamente, una unidad de ventilación 3a puede activarse cuando la tasa de ventilación es "baja"; se pueden activar dos unidades de ventilación 3a cuando la tasa de ventilación es "alta"; y se pueden activar tres unidades de ventilación 3a cuando la tasa de ventilación es "alta". Cabe señalar que aunque hay tres unidades de ventilación 3a en este ejemplo, el número de unidades de ventilación 3a no está limitado a tres.

Lista de signos de referencia

55 1 espacio con aire acondicionado 2 aparato de aire acondicionado 2a carcasa 3 dispositivo de ventilación 4 controlador 5 entrada de aire 6 ventilador de circulación 7 intercambiador de calor 8 salida de aire 9 sensor de temperatura 10 sensor de temperatura 11 sensor de temperatura 12 sensor de humedad 13 ventilador de extracción 14 ventilador de suministro de aire

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de ventilación de aire acondicionado que comprende:

5 un dispositivo de ventilación (3) configurado para ventilar un espacio objetivo de acondicionamiento de aire (1) mientras se controla una tasa de ventilación;

10 un aparato de aire acondicionado (2) que incluye un intercambiador de calor (7) configurado para intercambiar calor entre refrigerante y aire, estando configurado el aparato de aire acondicionado (2) para funcionar mientras controla una capacidad de acondicionamiento de aire del mismo para llevar una temperatura interior en el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (1) a una temperatura preestablecida; y

15 un controlador (4) configurado para realizar control normal que hace que el dispositivo de ventilación (3) funcione para ventilar el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (1) a una tasa de ventilación correspondiente a la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado (2), y

20 control de recuperación que controla la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación (3) de modo que un valor integrado de una cantidad de ventilación durante un período de tiempo desde la activación del dispositivo de ventilación (3) bajo el control normal está dentro de un intervalo de ventilación estándar que incluye un valor integrado estándar de una cantidad de ventilación obtenida haciendo que el dispositivo de ventilación (3) funcione para ventilar el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (1) a una tasa de ventilación estándar durante un período de tiempo que tiene una duración igual que el período de tiempo,

25 **caracterizado por que** el controlador (4) hace que el dispositivo de ventilación (3) funcione para aumentar la tasa de ventilación cuando la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado (2) está dentro de un intervalo preestablecido y la humedad del espacio objetivo de acondicionamiento de aire (1) excede la humedad preestablecida, bajo el control normal durante una operación de enfriamiento.

30 2. El sistema de ventilación de aire acondicionado de la reivindicación 1, en el que cuando el valor integrado llega a ser igual a un valor límite inferior del intervalo de ventilación estándar, el controlador (4) aumenta la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación (3) de modo que el valor integrado llega a ser igual al valor integrado estándar, bajo el control de recuperación.

35 3. El sistema de ventilación de aire acondicionado de la reivindicación 1 o 2, en el que cuando el valor integrado llega a ser igual a un valor límite superior del intervalo de ventilación estándar, el controlador (4) reduce la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación (3) de modo que el valor integrado llega a ser igual al valor integrado estándar, bajo el control de recuperación.

40 4. El sistema de ventilación de aire acondicionado de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el controlador (4) hace que el dispositivo de ventilación (3) funcione a una tasa de ventilación correspondiente a la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado (2) y una temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor (7) del aparato de aire acondicionado (2), bajo el control normal durante una operación de calentamiento.

45 5. El sistema de ventilación de aire acondicionado de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que: el dispositivo de ventilación (3) está configurado de modo que la tasa de ventilación sea ajustable en al menos tres niveles que incluyen el estándar, alto que es mayor que el estándar y bajo que es menor que el estándar;

50 cuando la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado (2) es intermedia y una humedad en el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (1) es mayor que una humedad preestablecida, el controlador (4) establece la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación (3) bajo el control normal durante una operación de enfriamiento al nivel alto;

55 cuando la capacidad de acondicionamiento de aire es intermedia y la humedad en el espacio objetivo de acondicionamiento de aire (1) es menor o igual que la humedad preestablecida, el controlador (4) establece la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación (3) bajo el control normal durante una operación de enfriamiento al nivel estándar; y

60

cuando la capacidad de acondicionamiento de aire es baja o alta, el controlador (4) establece la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación (3) bajo el control normal durante una operación de enfriamiento al nivel bajo.

5 6. El sistema de ventilación de aire acondicionado de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que:

el dispositivo de ventilación (3) está configurado de modo que la tasa de ventilación sea ajustable en al menos tres niveles que incluyen el estándar, alto que es mayor que el estándar y bajo que es menor que el estándar;

10

cuando la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado (2) es intermedia y una temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor (7) del aparato de aire acondicionado (2) es menor o igual que una temperatura de refrigerante establecida, el controlador (4) establece la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación (3) bajo el control normal durante una operación de calentamiento al nivel alto;

15

cuando la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado (2) es intermedia y la temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor (7) del aparato de aire acondicionado (2) es mayor que la temperatura de refrigerante establecida, el controlador (4) establece la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación (3) bajo el control normal durante una operación de calentamiento al nivel estándar; y

20

cuando la capacidad de acondicionamiento de aire del aparato de aire acondicionado (2) es baja o alta, el controlador (4) establece la tasa de ventilación del dispositivo de ventilación (3) bajo el control normal durante una operación de calentamiento al nivel bajo.

25

7. El sistema de ventilación de aire acondicionado de la reivindicación 6, en el que el dispositivo de ventilación (3) incluye una pluralidad de unidades de ventilación y está configurado para controlar la tasa de ventilación cambiando el número de unidades de ventilación que se activarán.

FIG. 1

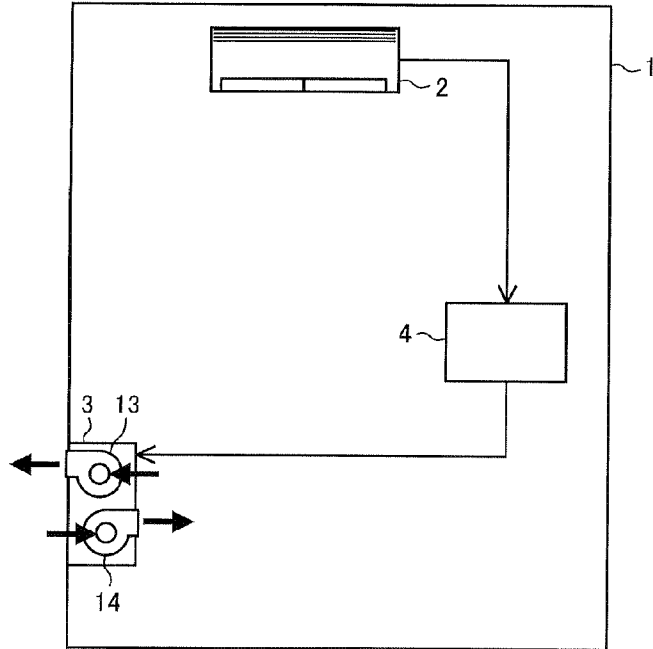


FIG. 2

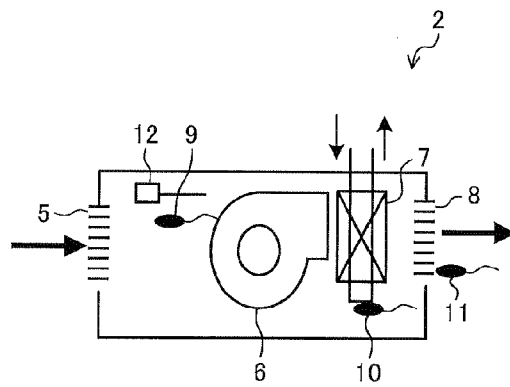


FIG. 3

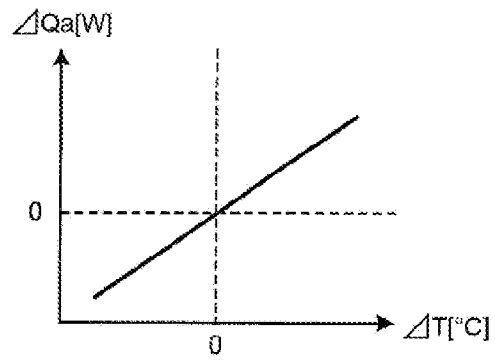


FIG. 4

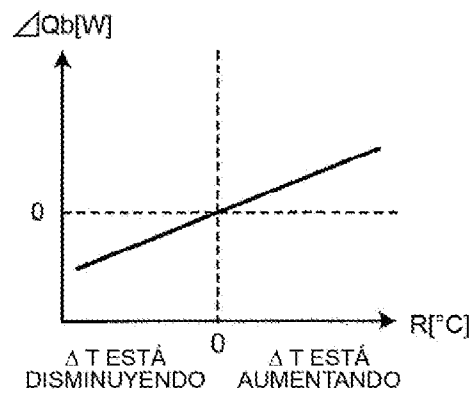


FIG. 5

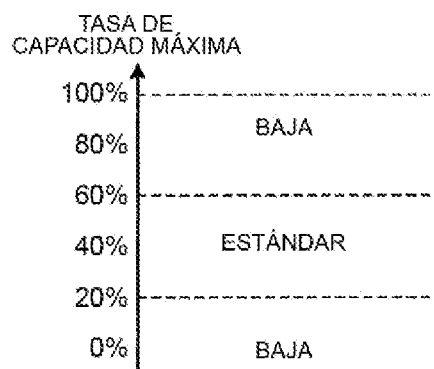


FIG. 6

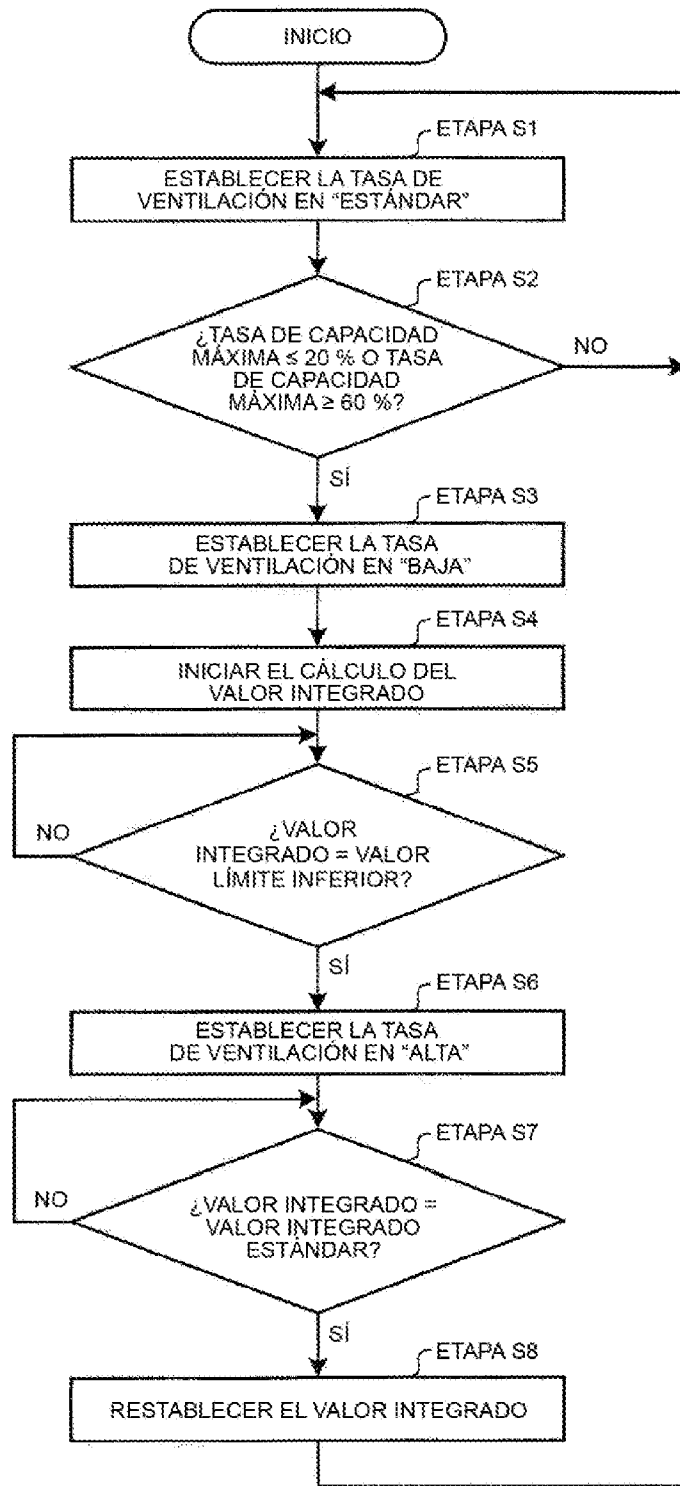


FIG. 7

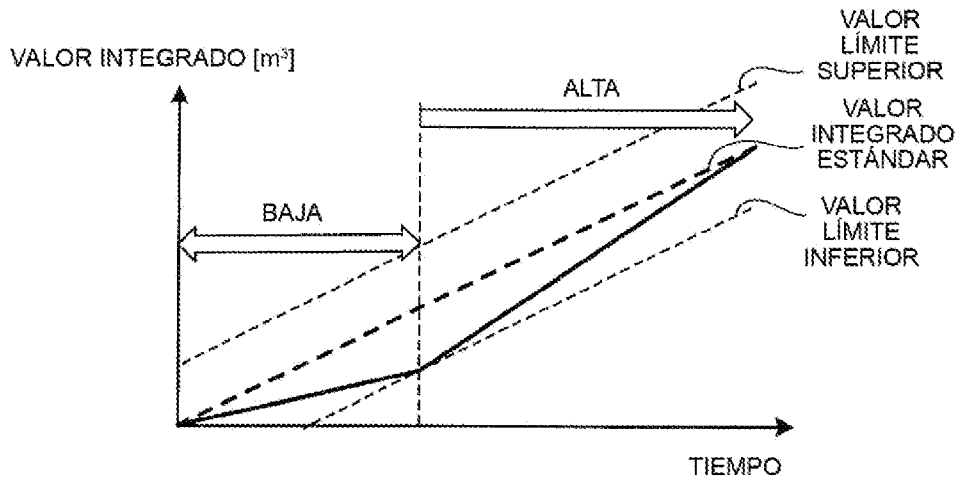


FIG. 8

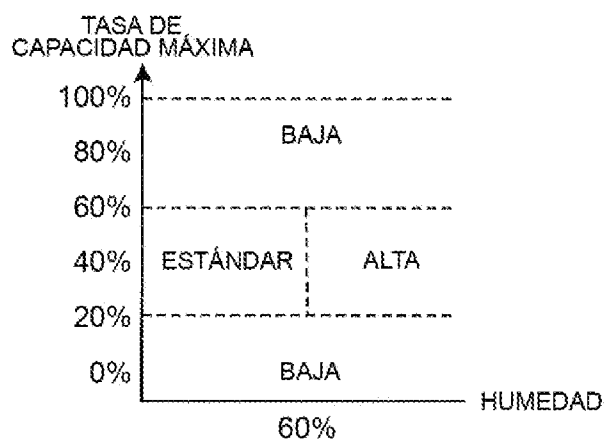


FIG. 9

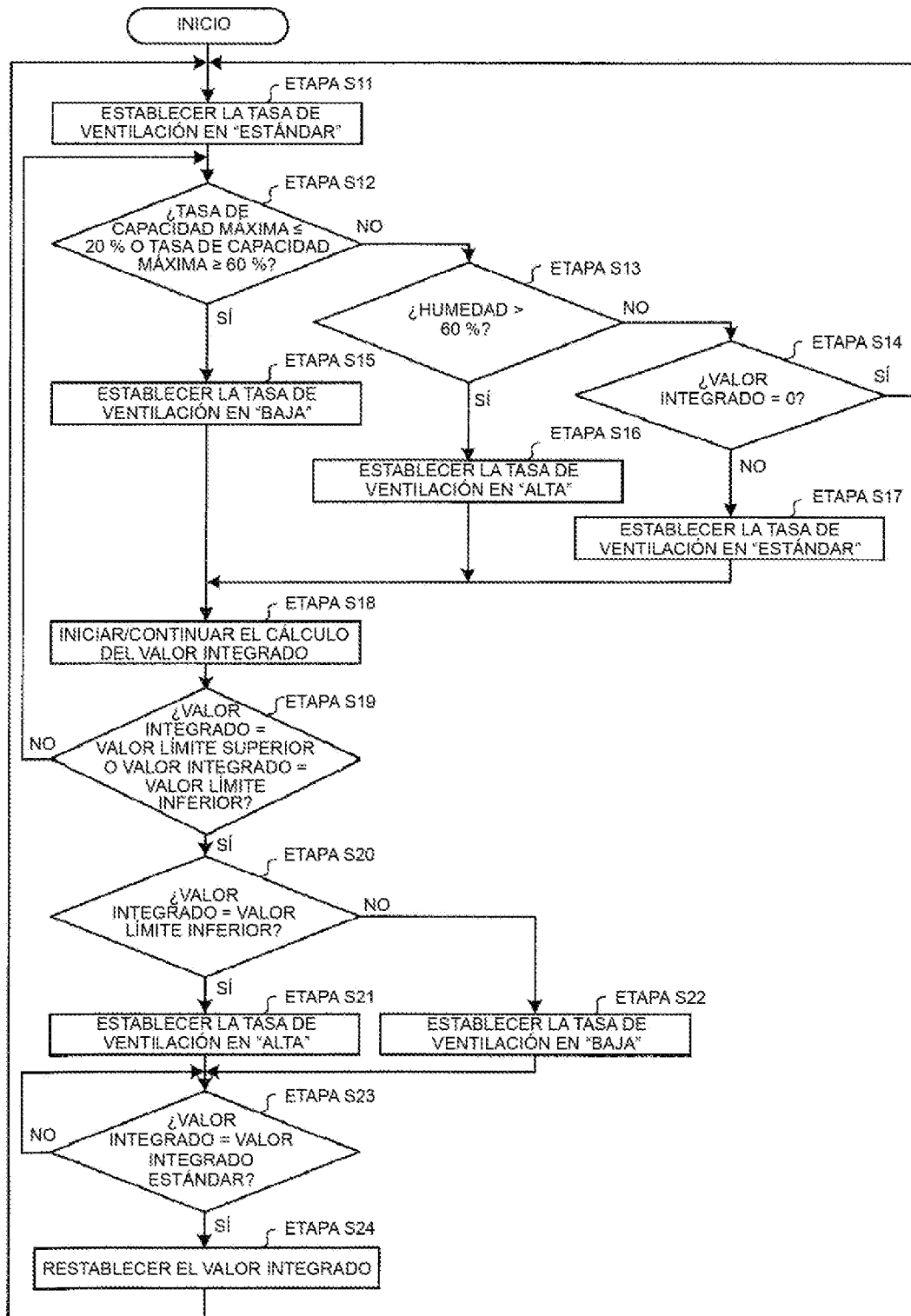


FIG. 10

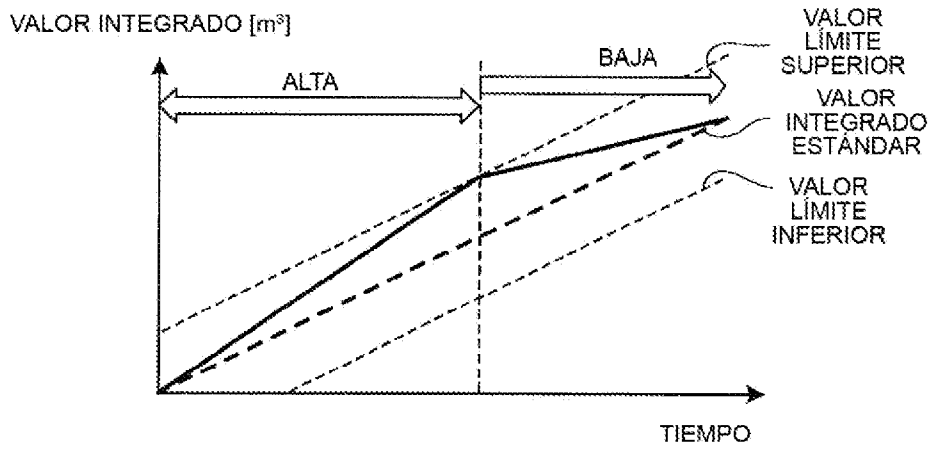


FIG. 11

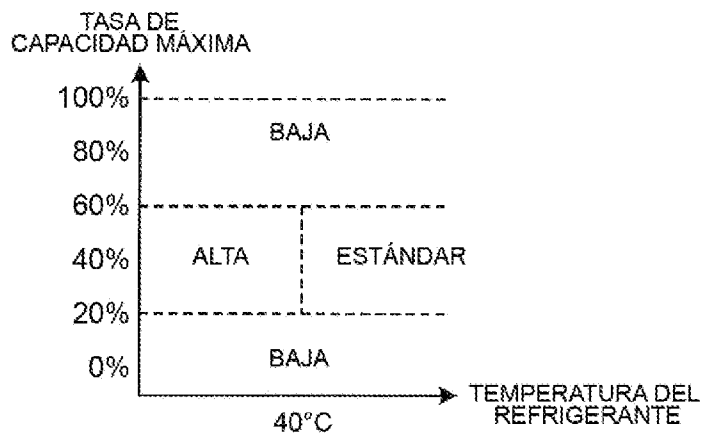


FIG. 12

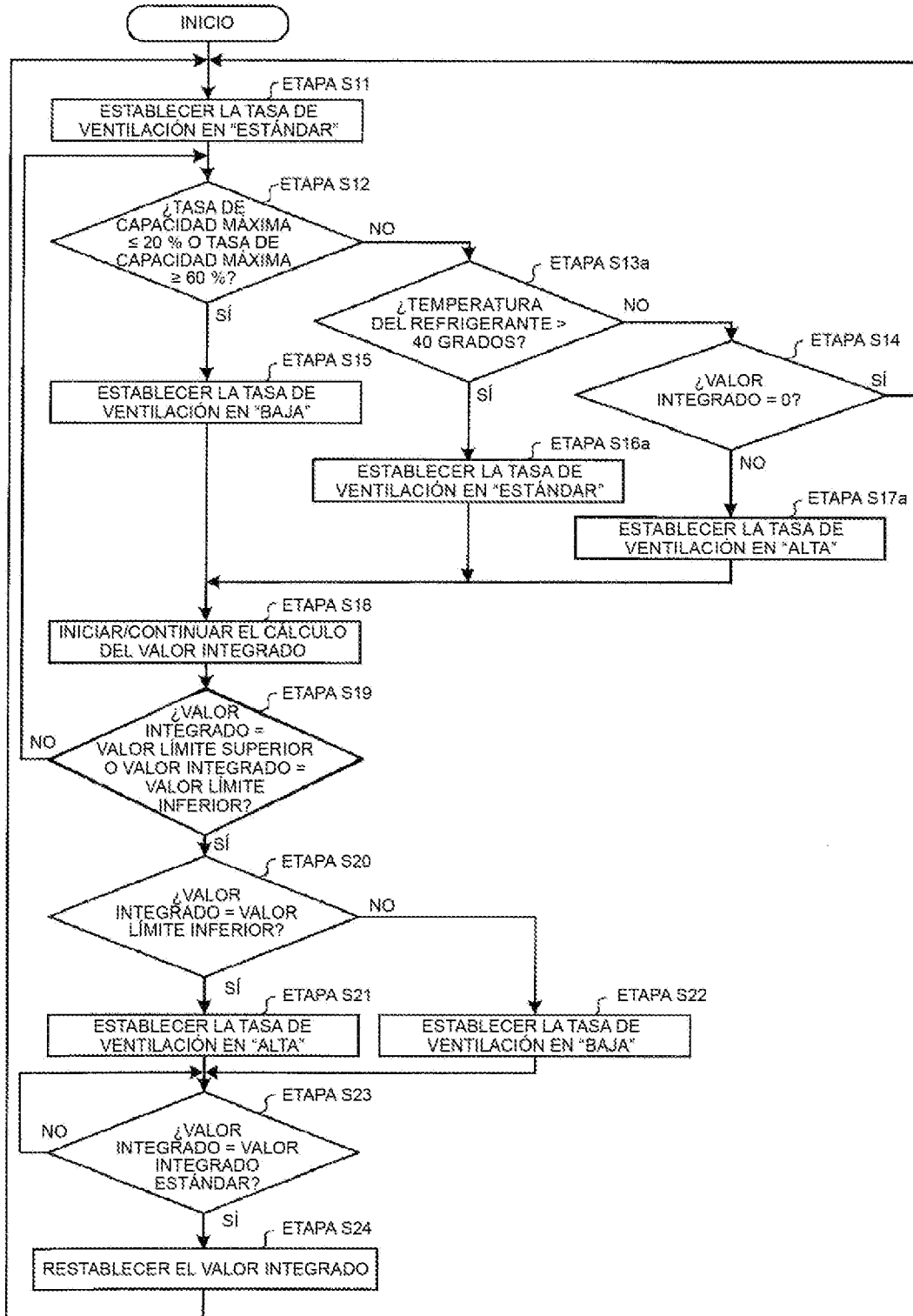


FIG. 13

