

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 607**

51 Int. Cl.:

F24F 11/46 (2008.01)
F24F 3/044 (2006.01)
F24F 11/54 (2008.01)
F24F 11/65 (2008.01)
F24F 11/80 (2008.01)
F24F 140/50 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2020** **PCT/JP2020/003295**
87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2020** **WO20240923**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2020** **E 20815661 (2)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2024** **EP 3943825**

54 Título: **Sistema de aire acondicionado**

30 Prioridad:

31.05.2019 JP 2019102465

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
02.10.2024

73 Titular/es:

DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Osaka Umeda Twin Towers South, 1-13-1, Umeda,
Kita-ku
Osaka-Shi, Osaka 530-0001, JP

72 Inventor/es:

OKAMOTO YASUNORI;
FUJITA NAOTOSHI;
TATSUMI KOUJI;
KAWAGISHI MASAACKI y
UMASE SHINYA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 980 607 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de aire acondicionado

Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de aire acondicionado.

5 Antecedentes de la técnica

Un sistema de aire acondicionado que se ha usado incluye un dispositivo de procesamiento de aire exterior y un dispositivo de aire acondicionado. El dispositivo de procesamiento de aire exterior calienta o enfría el aire exterior, y suministra el aire calentado o enfriado a un espacio objetivo, ventilando o acondicionando de ese modo el aire del espacio objetivo. El dispositivo de aire acondicionado calienta o enfría el aire en el espacio objetivo (aire interior), y envía el aire calentado o enfriado al espacio objetivo, acondicionando así el aire en el espacio objetivo.

Un dispositivo de procesamiento de aire exterior de un sistema de aire acondicionado conocido realiza el control de temperatura del aire de suministro para hacer que la temperatura del aire de suministro esté cerca de un valor establecido y controla la velocidad de flujo de aire para hacer que la concentración de dióxido de carbono en un espacio interior esté cerca de un valor establecido. Un dispositivo de aire acondicionado del sistema conocido realiza el control de temperatura interior para hacer que la temperatura interior esté cerca de un valor establecido. En este caso, estos dispositivos son accionados básicamente de forma independiente.

Un sistema de aire acondicionado de este tipo tiene un coeficiente de rendimiento (COP) muy bajo cuando el dispositivo de aire acondicionado y el dispositivo de procesamiento de aire exterior (en particular, un refrigerador que determina la carga) funcionan a baja carga.

Para abordar este problema, el funcionamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior se detiene cuando la temperatura y la humedad del aire exterior cumplen la condición que permite enfriar con aire exterior en una operación de refrigeración.

Además, el documento JP 2013-139905 divulga un sistema de aire acondicionado que tiene un dispositivo desecante (un dispositivo de procesamiento de aire exterior capaz de controlar la humedad a través de la sustitución discontinua de un intercambiador de calor por adsorción) y un dispositivo de aire acondicionado. En este sistema de aire acondicionado, se detiene el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado y se aumenta la capacidad de aire acondicionado del dispositivo desecante cuando el dispositivo de aire acondicionado tiene una carga baja durante el calentamiento. Específicamente, la capacidad de humidificación (capacidad de calor latente) se reduce y la capacidad de calentamiento (capacidad de calor sensible) se aumenta haciendo el periodo de reemplazo discontinuo del dispositivo desecante más largo que en el calentamiento y humidificación normales.

El documento WO 2018/182022 divulga un sistema de aire acondicionado que comprende un acondicionador de aire exterior y un acondicionador de aire interior. El acondicionador de aire exterior incluye una unidad de refrigeración y una unidad de tratamiento de aire. El acondicionador de aire interior incluye una unidad exterior y una unidad interior. La unidad interior incluye un sensor de temperatura interior y un sensor de humedad interior.

También se ha sugerido una técnica adicional en donde la carga se distribuye entre el dispositivo de procesamiento de aire exterior y el dispositivo de aire acondicionado, usando los COP y otros factores de estos dispositivos para minimizar la potencia consumida por todo el sistema de aire acondicionado. En la técnica conocida, la carga se distribuye cambiando la temperatura del aire de suministro del dispositivo de procesamiento de aire exterior y la temperatura de evaporación en el dispositivo de aire acondicionado.

40 Sumario de la invención

Problema técnico

En la técnica conocida descrita en el documento de patente 1, el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado se detiene cuando el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado es bajo, y la capacidad de calentamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior aumenta de ese modo, de modo que se mantiene el entorno de temperatura/humedad interior.

Sin embargo, si el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado se detiene simplemente en base al valor del factor de carga del dispositivo de aire acondicionado en, por ejemplo, un ambiente de temperatura/humedad interior malo, el ambiente de temperatura/humedad interior puede empeorar cuando la capacidad de calentamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior tiene una mala capacidad de seguimiento. En el caso de usar un dispositivo desecante como dispositivo de procesamiento de aire exterior, es concebible, en términos de las propiedades del dispositivo, aumentar la capacidad de calentamiento haciendo que el periodo de reemplazo del lote sea más largo que en una operación normal. Sin embargo, en el caso de usar un dispositivo de procesamiento de aire exterior ordinario, el entorno de temperatura/humedad interior puede empeorar si el funcionamiento del dispositivo de

aire acondicionado se detiene sin reconocer que el dispositivo de procesamiento de aire exterior tenga capacidad de calentamiento libre.

Además, según la técnica conocida en donde la carga se distribuye entre dispositivos para minimizar el consumo de energía, si el dispositivo de aire acondicionado funciona a baja carga, las unidades interiores individuales arrancan y se detienen repetidamente, dando como resultado un cambio discontinuo en la capacidad de aire acondicionado. Esto hace difícil obtener un COP apropiado en primer lugar. También en el caso de un refrigerador, el refrigerador comienza y se detiene repetidamente cuando funciona a baja carga. Por lo tanto, el COP es muy alto cuando el refrigerador está en reposo, es decir, mientras la energía consumida es cero, mientras que el COP es bajo cuando el refrigerador está en funcionamiento, porque la energía se consume en cierta medida para una baja capacidad de aire acondicionado. Por lo tanto, cuando tanto el dispositivo de aire acondicionado como el refrigerador (una fuente de calor del dispositivo de procesamiento de aire exterior) funcionan a baja carga, la distribución de carga necesita determinarse a través del cálculo del COP usando el valor promedio de tiempo. Esto causa problemas, tales como un aumento en el coste de cálculo y un aumento en el periodo de control.

Además, el sistema de aire acondicionado conocido no tiene un medio para ajustar la capacidad de aire acondicionado de cada uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior y el dispositivo de aire acondicionado en el caso en donde los dispositivos se operan en un estado sobrecargado. Por lo tanto, si el dispositivo de procesamiento de aire exterior o el dispositivo de aire acondicionado cae en un estado de funcionamiento de sobrecarga debido a la temperatura del aire exterior y la carga interior, el COP disminuye, lo que conduce a un aumento en el consumo total de energía de los sistemas de dispositivos. Esto empeora la eficiencia operativa del sistema de aire acondicionado. En particular, si un dispositivo de aire acondicionado que incluye una pluralidad de unidades interiores funciona a alta carga, parte del espacio interior tiene una temperatura que no alcanza una temperatura establecida, lo que deteriora el entorno de temperatura/humedad.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de aire acondicionado que incluya un dispositivo de procesamiento de aire exterior y un dispositivo de aire acondicionado y que pueda hacerse funcionar de manera eficiente según el estado de carga de cada uno de los dispositivos.

Solución al problema

Un primer aspecto de la presente invención se refiere a un sistema de aire acondicionado como se define en la reivindicación 1. Por lo tanto, el sistema de aire acondicionado puede funcionar de manera eficiente mientras se evita que funcione a bajo COP, sin empeorar los estados de temperatura/humedad de los espacios objetivo (SP1, SP2).

Un segundo aspecto de la presente invención es una realización del primer aspecto. En el segundo aspecto, si un factor de carga de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo del límite inferior predeterminado, y si un factor de carga del otro de los dispositivos es mayor o igual que el límite inferior predeterminado, se detiene el funcionamiento del uno de los dispositivos.

Según el segundo aspecto, solo uno de los dispositivos que está operando a bajo COP puede detenerse apropiadamente.

Un tercer aspecto de la presente invención es una realización del primer aspecto. En el tercer aspecto, si los factores de carga tanto del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) como del dispositivo de aire acondicionado (20) están por debajo del límite inferior predeterminado, se detiene una operación de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) que tiene una relación inferior del factor de carga al límite inferior predeterminado o una operación de uno preestablecido de los dispositivos.

Según el tercer aspecto, se puede evitar el funcionamiento continuo a bajo COP también en el caso en donde los factores de carga tanto del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) como del dispositivo de aire acondicionado (20) sean bajos, deteniendo selectivamente el funcionamiento de uno de los dispositivos que tiene un factor de carga inferior u operación de uno preestablecido de los dispositivos.

Un cuarto aspecto de la presente invención es una realización de uno cualquiera de los aspectos primero a tercero. En el cuarto aspecto, si el estado de temperatura/humedad está fuera del intervalo predeterminado después de que haya transcurrido un periodo de tiempo predeterminado desde que se detiene la operación de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20), se reinicia la operación del dispositivo cuya operación se ha detenido.

Según el cuarto aspecto, es posible mejorar el entorno del espacio objetivo (SP1, SP2) en el caso en donde el estado de temperatura/humedad del espacio objetivo (SP1, SP2) empeore debido a la detención de la operación del dispositivo que tiene un factor de carga más bajo, reiniciando rápidamente la operación del dispositivo.

Un quinto aspecto de la presente invención es una realización de uno cualquiera de los aspectos primero a cuarto. En el quinto aspecto, se detiene el funcionamiento de uno cualquiera del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20), y se aumenta de manera forzada la capacidad de aire acondicionado del otro dispositivo que mantiene el funcionamiento.

Según el quinto aspecto, si se detiene el funcionamiento del dispositivo que tiene un factor de carga más bajo, el otro dispositivo se mantiene funcionando con su capacidad de aire acondicionado aumentada. Por lo tanto, es posible mantener el entorno del espacio objetivo (SP1, SP2) en buenas condiciones.

5 Un sexto aspecto de la presente invención es una realización de uno cualquiera de los aspectos primero a quinto. En el sexto aspecto, el dispositivo de aire acondicionado (20) tiene una pluralidad de unidades interiores (22), y si el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo del límite inferior predeterminado, y si un factor de operación de la pluralidad de unidades interiores (22) es mayor o igual que un factor de operación predeterminado, se detiene la operación del dispositivo de aire acondicionado (20).

10 Según el sexto aspecto, si el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20) que tiene la pluralidad de unidades interiores (22) es bajo, el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20) se detiene con la condición de que el factor de funcionamiento de las unidades interiores (22) sea alto, en otras palabras, con la condición de que las capacidades de aire acondicionado de las unidades interiores (22) sean generalmente bajas. Por lo tanto, es posible evitar una situación en donde el entorno interior de habitaciones privadas o cualquier otro espacio similar empeora debido a la detención del funcionamiento de un pequeño número de unidades interiores (22) que están funcionando en las habitaciones privadas o cualquier otro espacio similar, en un caso en donde aunque el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20), particularmente la unidad exterior (21), es bajo, el factor de funcionamiento de la pluralidad de unidades interiores (22) es bajo y la capacidad de aire acondicionado del pequeño número de unidades interiores (22) que funcionan en las habitaciones privadas o cualquier otro espacio similar es alta.

20 Un séptimo aspecto de la presente invención es una realización de uno cualquiera de los aspectos primero a sexto. En el séptimo aspecto, si se detiene el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20), un modo de funcionamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) se cambia del control de temperatura del aire de suministro al control de temperatura del aire de retorno o al control de temperatura interior.

25 Según el séptimo aspecto, mientras que detener el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20) bajo baja carga mejora la conservación de energía, hacer funcionar el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) bajo control de temperatura del aire de retorno o control de temperatura interior puede mantener el entorno del espacio objetivo (SP1, SP2) en buenas condiciones.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 ilustra una configuración ejemplar de un sistema de aire acondicionado según una realización.

Descripción de realizaciones

30 A continuación se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos. Las siguientes realizaciones son de naturaleza meramente ejemplar, y no pretenden limitar el alcance, aplicación o usos de la invención.

<Configuración del sistema de aire acondicionado>

35 La FIG. 1 ilustra una configuración ejemplar de un sistema de aire acondicionado (100) según una realización. El sistema de aire acondicionado (100) logra el acondicionamiento de aire en un espacio objetivo incluido en una estructura, tal como una casa, un edificio, una fábrica o una instalación pública.

40 En esta realización, el sistema de aire acondicionado (100) se usa para un edificio (BL) que incluye una pluralidad de (por ejemplo, dos) espacios objetivo (SP1, SP2). Los espacios objetivo (SP1) y (SP2) pueden ser espacios interiores separados o espacios diferentes en la misma habitación. El edificio (BL) incluye una cámara de máquina (BL1) donde se dispone un dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) descrito a continuación, una sección exclusiva (BL2) que incluye los espacios objetivo (SP1, SP2) y un pasillo (BL3) interpuesto entre la cámara de máquina (BL1) y la sección exclusiva (BL2).

45 Como se ilustra en la FIG. 1, el sistema de aire acondicionado (100) incluye el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10), un dispositivo de aire acondicionado (20) y un controlador (30). El dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) ajusta la temperatura y humedad del aire exterior (OA) tomado en el mismo, y luego suministra el aire ajustado a los espacios objetivo (SP1, SP2). El aire exterior (OA) es aire fuera de los espacios objetivo (SP1, SP2), y es aire fuera del edificio (BL) en esta realización. El dispositivo de aire acondicionado (20) ajusta las temperaturas del aire, es decir, el aire interior (IA), en los espacios objetivo (SP1, SP2).

50 En el sistema de aire acondicionado (100), los estados operativos del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20) se cambian introduciendo comandos según sea apropiado en controles remotos (40) instalados en los respectivos espacios objetivo (SP1, SP2). El controlador (30) controla los estados de funcionamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20) según los comandos introducidos en los controles remotos (40) (comandos relacionados con el arranque/parada, el tipo de funcionamiento, una temperatura establecida, un caudal de aire establecido y otros elementos), las temperaturas y humedades del aire exterior (OA) y el aire interior (IA), y otros parámetros.

<Configuración del dispositivo de procesamiento de aire exterior>

El dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) incluye, como componentes principales, una unidad de tratamiento de aire (11) y una unidad de refrigeración (no mostrada) que sirve como una unidad de fuente de calor. La unidad de tratamiento de aire (11) puede ser una unidad de tratamiento de aire accionada por agua o una unidad de tratamiento de aire accionada por refrigerante (una unidad de tratamiento de aire de expansión directa).

El dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) en funcionamiento toma aire exterior (OA) desde un puerto de admisión (15) formado en una pared exterior del edificio (BL) a través de un conducto de admisión (L1) hacia la unidad de tratamiento de aire (11), enfría o calienta, o deshumidifica o humidifica, el aire tomado, y suministra el aire resultante como aire de suministro (SOA) a través de un conducto de suministro de aire (L2) y puertos de suministro de aire (16) a los espacios objetivo (SP1, SP2).

El dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) usa un ventilador de escape (17) para liberar el aire de escape (EA) de los puertos de escape (no mostrados) de los espacios objetivo (SP1, SP2) a través de un conducto de escape (L3) al exterior del edificio (BL).

La unidad de tratamiento de aire (11) incluye, como componentes principales, un intercambiador de calor de aire exterior (12), un humidificador (13) y un ventilador de suministro de aire (14). El intercambiador de calor de aire exterior (12) es un intercambiador de calor que funciona como un refrigerador para el aire exterior (OA), e incluye tubos de transferencia de calor y aletas de transferencia de calor. El intercambiador de calor de aire exterior (12) intercambia calor entre el aire exterior (OA) que pasa a través de un área que rodea los tubos de transferencia de calor y las aletas de transferencia de calor y un medio de calentamiento que pasa a través de los tubos de transferencia de calor. El humidificador (13) humidifica el aire exterior (OA) que ha pasado a través del intercambiador de calor de aire exterior (12). El sistema y modelo del humidificador (13) no está limitado específicamente. Por ejemplo, se puede usar un humidificador por evaporación (vaporización) natural típico. El ventilador de suministro de aire (14) es un soplador utilizado para aspirar aire exterior (OA) hacia la unidad de tratamiento de aire (11) y para enviar el aire aspirado al conducto de suministro de aire (L2). El modelo del ventilador de suministro de aire (14) no está limitado específicamente. Por ejemplo, se puede usar un ventilador siroco. El ventilador de suministro de aire (14) incluye un motor de ventilador, que se controla mediante un inversor para ajustar el número de revoluciones del motor de ventilador. Es decir, el ventilador de suministro de aire (14) puede cambiar el caudal de aire.

La unidad de tratamiento de aire (11) incluye diversos sensores, tales como un sensor de temperatura del aire exterior y un sensor de humedad del aire exterior que detectan la temperatura y humedad del aire exterior (OA) aspirado al interior de la unidad de tratamiento de aire (11), y un sensor de temperatura del aire de suministro que detecta la temperatura del aire de suministro (SOA) enviado al conducto de suministro de aire (L2) (es decir, los espacios objetivo (SP1, SP2)).

El conducto de suministro de aire (L2) es un elemento que forma una trayectoria de flujo para el aire exterior (OA). El conducto de suministro de aire (L2) tiene su extremo conectado a la unidad de tratamiento de aire (11) de modo que el ventilador de suministro de aire (14) accionado permite que el aire exterior (OA) fluya hacia el conducto de suministro de aire (L2). El otro extremo del conducto de suministro de aire (L2) se ramifica en una pluralidad de ramas, y se comunica con los espacios objetivo (SP1, SP2) en destinos respectivos de las ramas. Específicamente, el otro extremo (destinos respectivos de las ramas) del conducto de suministro de aire (L2) está conectado a los puertos de suministro de aire (16) formados en los techos de los espacios objetivo (SP1, SP2).

El dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) tiene una unidad de control (31) para el acondicionador de aire exterior. La unidad de control (31) para el acondicionador de aire exterior controla las operaciones de los componentes incluidos en el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10). La unidad de control (31) para el acondicionador de aire exterior incluye una unidad central de procesamiento (CPU), una memoria y diversos componentes eléctricos. La unidad de control (31) para el acondicionador de aire exterior está conectada a componentes incluidos en el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) a través de cables. La unidad de control (31) para el acondicionador de aire exterior está conectada eléctricamente al controlador (30) y a los controles remotos (40) a través de líneas de comunicación. En esta realización, la unidad de control (31) para el acondicionador de aire exterior está configurada conectando eléctricamente un microordenador y un componente eléctrico asociado que están dispuestos en la unidad de tratamiento de aire (11) o la unidad de refrigeración (no mostrada).

La unidad de control (31) para el acondicionador de aire exterior establece un valor objetivo de la temperatura del aire de suministro según la temperatura establecida, la temperatura del aire de suministro y otros parámetros, y ajusta las operaciones de los componentes según sea apropiado en base al valor objetivo. De esta manera se modifica la capacidad de funcionamiento (capacidad de acondicionamiento de aire) del dispositivo de tratamiento de aire exterior (10) de manera correspondiente. El valor objetivo de la temperatura del aire de suministro puede establecerse por el controlador (30).

<Configuración del dispositivo de aire acondicionado>

El dispositivo de aire acondicionado (20) incluye un circuito de refrigerante. Se hace circular un refrigerante a través del circuito de refrigerante para realizar un ciclo de refrigeración por compresión de vapor, logrando de este modo el

acondicionamiento de aire, tal como la refrigeración, la deshumidificación o el calentamiento de los espacios objetivo (SP1, SP2). El dispositivo de aire acondicionado (20) tiene una pluralidad de modos de funcionamiento, y funciona según los modos de funcionamiento. Específicamente, el dispositivo de aire acondicionado (20) realiza operaciones, tales como una operación de refrigeración para la refrigeración, una operación de deshumidificación para la deshumidificación y una operación de calentamiento para el calentamiento.

El dispositivo de aire acondicionado (20) incluye, como componentes principales, una única unidad exterior (21) que sirve como una unidad de fuente de calor, y una pluralidad de (por ejemplo, dos) unidades interiores (22). El modelo del dispositivo de aire acondicionado (20) no está limitado específicamente. Por ejemplo, se puede usar un dispositivo de aire acondicionado de volumen de refrigerante variable (VRV).

En el dispositivo de aire acondicionado (20), la unidad exterior (21) y las unidades interiores (22) están conectadas entre sí a través de una tubería de conexión (23) para formar un circuito de refrigerante. El refrigerante encerrado en el circuito de refrigerante no está limitado específicamente. Por ejemplo, se puede usar un refrigerante de hidrofluorocarbono (HFC), tal como un refrigerante R32 o R410A.

La unidad exterior (21) está dispuesta fuera de los espacios objetivo (SP1, SP2), y está dispuesta fuera del edificio (BL) en esta realización. Aunque no se muestra, la unidad exterior (21) incluye, como componentes principales, un compresor, una válvula de conmutación de cuatro vías, un intercambiador de calor exterior y un ventilador exterior. El compresor comprime un refrigerante de baja presión en el ciclo de refrigeración a un refrigerante de alta presión. La válvula de conmutación de cuatro vías es un medio de conmutación de trayectoria de flujo configurado para cambiar la dirección de flujo del refrigerante en el circuito de refrigerante. El intercambiador de calor exterior intercambia calor entre un flujo de aire que pasa a través del mismo (un flujo de aire exterior producido por el ventilador exterior) y el refrigerante. El intercambiador de calor exterior funciona como un condensador o un radiador para el refrigerante en un ciclo de funcionamiento normal (la operación de enfriamiento y la operación de deshumidificación), y como un evaporador para el refrigerante en un ciclo de funcionamiento inverso (la operación de calentamiento). El ventilador exterior produce un flujo de aire exterior. El flujo de aire exterior es un flujo de aire exterior que fluye hacia la unidad exterior (21), pasa a través del intercambiador de calor exterior y fluye fuera de la unidad exterior (21). El flujo de aire exterior es una fuente de refrigeración del refrigerante en el intercambiador de calor exterior durante el ciclo normal de funcionamiento, y es una fuente de calentamiento del refrigerante en el intercambiador de calor exterior durante el ciclo inverso de funcionamiento. El ventilador exterior incluye un motor de ventilador, que se controla mediante un inversor para ajustar el número de revoluciones del motor de ventilador. Es decir, el ventilador exterior puede cambiar el caudal de aire.

La unidad exterior (21) incluye varios sensores, tales como un sensor de presión de succión configurado para detectar la presión del refrigerante succionado en el compresor y un sensor de presión de descarga configurado para detectar la presión del refrigerante descargado desde el compresor.

Las unidades interiores (22) están dispuestas en los correspondientes espacios objetivo (SP1, SP2). Específicamente, en esta realización, las dos unidades interiores (22) están conectadas en paralelo a la única unidad exterior (21). El modelo de cada unidad interior (22) no está limitado específicamente. Por ejemplo, la unidad interior (22) puede ser una unidad interior montada en el techo montada en el techo del espacio objetivo asociado (SP1, SP2). En este caso, cada unidad interior (22) está instalada en el espacio objetivo asociado (SP1, SP2) de manera que su entrada y salida están expuestas desde el techo.

Aunque no se muestra, cada unidad interior (22) incluye un intercambiador de calor interior, una válvula de expansión y un ventilador interior. El intercambiador de calor interior intercambia calor entre un flujo de aire que pasa a través del mismo (un flujo de aire interior producido por el ventilador interior) y el refrigerante. El intercambiador de calor interior funciona como un evaporador para el refrigerante en la operación de ciclo normal, y como un condensador o un radiador para el refrigerante en el ciclo inverso de operación. La válvula de expansión es una válvula que funciona como un reductor de presión o un regulador de caudal para el refrigerante, tal como una válvula de expansión eléctrica capaz de controlar su grado de apertura, y está dispuesta entre el intercambiador de calor interior y una tubería de conexión del lado del líquido. El ventilador interior produce un flujo de aire interior. El flujo de aire interior es un flujo de aire interior que fluye hacia la unidad interior (22), pasa a través del intercambiador de calor interior y fluye fuera de la unidad interior (22). El flujo de aire interior es una fuente de calentamiento del refrigerante en el intercambiador de calor interior durante el ciclo normal de funcionamiento, y es una fuente de refrigeración del refrigerante en el intercambiador de calor interior durante el ciclo inverso de funcionamiento. El ventilador interior incluye un motor de ventilador, que se controla mediante un inversor para ajustar el número de revoluciones del motor de ventilador. Es decir, el ventilador interior puede cambiar el caudal de aire.

Cada unidad interior (22) incluye varios sensores, tales como un sensor de temperatura interior, un sensor de humedad interior y un sensor de concentración de dióxido de carbono configurados para detectar la temperatura, la humedad y la concentración de dióxido de carbono, respectivamente, de un flujo de aire interior (aire interior) aspirado hacia la unidad interior (22), y un sensor de temperatura de refrigerante configurado para detectar la temperatura del refrigerante en el intercambiador de calor interior.

El dispositivo de aire acondicionado (20) tiene una unidad de control (32) para el acondicionador de aire. La unidad de control (32) para el acondicionador de aire controla las operaciones de los componentes incluidos en el dispositivo de aire acondicionado (20). La unidad de control (32) para el acondicionador de aire incluye una CPU, una memoria y diversos componentes eléctricos. La unidad de control (32) para el acondicionador de aire está conectada a los componentes incluidos en el dispositivo de aire acondicionado (20) a través de cables. La unidad de control (32) para el acondicionador de aire está conectada eléctricamente a diversos sensores dispuestos en cada unidad interior (22). La unidad de control (32) para el acondicionador de aire está conectada de manera comunicable a los controles remotos (40) instalados en los respectivos espacios objetivo (SP1, SP2). La unidad de control (32) para el acondicionador de aire está conectada eléctricamente al controlador (30) y a los controles remotos (40) a través de líneas de comunicación.

En esta realización, la unidad de control (32) para el acondicionador de aire está configurada conectando eléctricamente microordenadores y componentes eléctricos asociados que están dispuestos cada uno en la unidad exterior (21) y las unidades interiores (22). La unidad de control (32) para el acondicionador de aire establece un valor objetivo de la temperatura de evaporación en cada unidad interior (21) según las condiciones, tales como la temperatura establecida y la temperatura interior, y ajusta la capacidad del compresor, la velocidad de flujo de aire del ventilador exterior y otros parámetros según sea apropiado en base al valor objetivo. De esta manera se modifica la capacidad de funcionamiento (capacidad de acondicionamiento de aire) del aparato de aire acondicionado (20) de manera correspondiente. El valor objetivo de la temperatura de evaporación puede establecerse por el controlador (30).

<Controlador y control remoto>

El controlador (30) es una unidad funcional que controla el funcionamiento del sistema de aire acondicionado (100) en su conjunto. Específicamente, el controlador (30) incluye un ordenador que incluye una memoria, una CPU o cualquier otro elemento. El ordenador ejecuta un programa para realizar las funciones del sistema de aire acondicionado (100). El programa se graba en un medio de grabación legible por ordenador, tal como una memoria de sólo lectura (ROM).

El controlador (30) está conectado eléctricamente a la unidad de control (31) para el acondicionador de aire exterior y a la unidad de control (32) para el acondicionador de aire, y transmite y recibe señales hacia y desde estas unidades. El controlador (30) transmite una señal predeterminada (por ejemplo, una señal de control para establecer una temperatura de aire de suministro objetivo o una temperatura de evaporación objetivo) a la unidad de control (31) para el acondicionador de aire exterior y la unidad de control (32) para el acondicionador de aire, haciendo posible de este modo controlar las operaciones de los componentes que constituyen el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20). El controlador (30) recibe una señal predeterminada transmitida desde cada una de la unidad de control (31) para el acondicionador de aire exterior y la unidad de control (32) para el acondicionador de aire, haciendo posible de ese modo adquirir valores de detección de diversos sensores dispuestos en el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de acondicionamiento de aire (20), e información que determina los estados de funcionamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20).

Los controles remotos (40) son dispositivos de entrada a los que un usuario introduce varios comandos para cambiar los estados operativos (inicio/parada, el tipo de operación, la temperatura establecida, la humedad establecida, la velocidad de flujo de aire establecida, y otros parámetros) del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20) individualmente. Cada uno de los controles remotos (40) también funciona como una pantalla para visualizar información predeterminada (tal como los estados operativos del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20) y las temperaturas y humedades del aire interior y el aire exterior).

<Control del sistema de aire acondicionado bajo carga baja>

El dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20) del sistema de aire acondicionado (100) tienen cada uno una fuente de calor independiente. Cuando tanto el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) como el dispositivo de aire acondicionado (20) están realizando la operación de enfriamiento (que puede ser deshumidificación) o la operación de calentamiento (que puede ser humidificación), el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) cambia la temperatura del aire de suministro mediante el control de la temperatura del aire de suministro y según la carga, ajustando de este modo la capacidad de enfriamiento o la capacidad de calentamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20).

En un sistema de aire acondicionado conocido que es una combinación de un dispositivo de procesamiento de aire exterior y un dispositivo de aire acondicionado, estos dispositivos se controlan básicamente de manera independiente entre sí. El dispositivo de procesamiento de aire exterior se activa o desactiva en base a las condiciones del aire exterior, y el dispositivo de aire acondicionado se activa o desactiva en base a las condiciones de la temperatura interior.

Por el contrario, en esta realización, el controlador (30) detiene el funcionamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o del dispositivo de aire acondicionado (20) si el estado de temperatura/humedad que es al menos la temperatura o humedad del aire en cada espacio objetivo (SP1, SP2) está dentro de un intervalo predeterminado, y si el factor de carga de al menos uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo de un límite inferior predeterminado. La fuente de calor de cada dispositivo puede apagarse bajo el control de termostato para detener el funcionamiento del dispositivo.

Si el estado de temperatura/humedad de cada uno de los espacios objetivo (SP1, SP2) está o no dentro del intervalo predeterminado puede determinarse de la siguiente manera, por ejemplo. En primer lugar, se determina que la temperatura del aire en cada espacio objetivo (SP1, SP2) (en lo sucesivo denominada "temperatura interior") está dentro del intervalo predeterminado, si se satisface la relación de "temperatura establecida + $\alpha \geq$ temperatura interior $\geq$ temperatura establecida - α ", donde α representa un valor predeterminado (por ejemplo, 1 °C). Si no se satisface esta relación, se determina que la temperatura interior está fuera del intervalo predeterminado. La humedad del aire en cada espacio objetivo (SP1, SP2) (en lo sucesivo denominada "humedad interior") se determina que está dentro del intervalo predeterminado, si se satisface la relación de "humedad objetivo + $\beta \geq$ humedad interior $\geq$ humedad objetivo - β ", donde β representa un valor predeterminado (por ejemplo, 5 %). Si no se satisface esta relación, se determina que la humedad interior está fuera del intervalo predeterminado. La humedad puede ser una humedad absoluta o una temperatura de punto de rocío.

El factor de carga de cada uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20) es "la relación de la capacidad de procesamiento actual a la capacidad nominal". Alternativamente, el factor de carga del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) es "el factor de carga de una unidad de enfriamiento que sirve como una fuente de calor", y el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20) es "el factor de carga de la unidad exterior (21) que sirve como una fuente de calor". El límite inferior del factor de carga (por ejemplo, el 10 %) se establece independientemente para cada uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20) en consideración con una disminución en el COP y otros factores.

Si el factor de carga de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo de un límite inferior predeterminado, y si el factor de carga del otro dispositivo es mayor o igual que el límite inferior predeterminado, puede detenerse el funcionamiento de uno de estos dispositivos. Por ejemplo, si el factor de carga de solo el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) está por debajo del límite inferior predeterminado, la fuente de calor del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) se apaga bajo el control del termostato. Si el factor de carga de solo el dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo del límite inferior predeterminado, la fuente de calor del dispositivo de aire acondicionado (20) se apaga bajo el control del termostato.

Alternativamente, si los factores de carga tanto del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) como del dispositivo de aire acondicionado (20) están por debajo del límite inferior predeterminado, el funcionamiento de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) que tiene una relación inferior del factor de carga al límite inferior predeterminado, o el funcionamiento de uno preestablecido de estos dispositivos puede detenerse.

Si el estado de temperatura/humedad de cada espacio objetivo (SP1, SP2) está fuera del intervalo predeterminado después de que haya transcurrido un período de tiempo predeterminado desde que se detiene la operación de uno cualquiera del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20), el controlador (30) puede reiniciar la operación del dispositivo cuya operación se ha detenido.

El controlador (30) puede detener el funcionamiento de uno cualquiera del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20), y puede aumentar de manera forzada la capacidad de acondicionamiento de aire (capacidad de refrigeración o capacidad de calentamiento) del otro dispositivo que sigue funcionando. Para aumentar la capacidad de aire acondicionado del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10), se cambian parámetros de funcionamiento, tales como la temperatura del aire de suministro y el volumen de aire a procesar. Esto puede aumentar fácilmente la capacidad de aire acondicionado del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10). Para aumentar la capacidad de aire acondicionado del dispositivo de aire acondicionado (20), se cambian los parámetros operativos, tales como las velocidades de flujo de aire de las unidades interiores (22), la temperatura de evaporación y la temperatura de condensación. Esto puede aumentar fácilmente la capacidad de aire acondicionado del dispositivo de aire acondicionado (20). En un caso en donde los entornos de los espacios objetivo (SP1, SP2) empeoran bajo una condición de valor establecido para el dispositivo que mantiene la operación, el valor establecido puede cambiarse para mantener los entornos de los espacios objetivo (SP1, SP2) y, por lo tanto, aumentar la capacidad de aire acondicionado del dispositivo que mantiene la operación.

En un caso en donde el dispositivo de aire acondicionado (20) tiene una pluralidad de unidades interiores (22) como en esta realización, el controlador (30) puede detener el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20) si el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo del límite inferior predeterminado y si el factor de funcionamiento de las unidades interiores (22) (= "el número de unidades interiores (22) que funcionan" / "el número de unidades interiores (22) instaladas") es mayor o igual que un factor de funcionamiento predeterminado. En otras palabras, incluso cuando el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo del límite inferior predeterminado, el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20) no se detiene si el factor de

funcionamiento de las unidades interiores (22) no alcanza el factor predeterminado. El factor de operación predeterminado puede determinarse teniendo en cuenta el número de unidades interiores (22) instaladas u otros parámetros.

5 En el caso en donde se detenga el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20), el controlador (30) puede cambiar el modo de funcionamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) del control de temperatura del aire de suministro al control de temperatura del aire de retorno o al control de temperatura interior.

10 Se puede hacer un ajuste excepcional en el controlador (30). Según el ajuste excepcional, incluso cuando el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo del límite inferior predeterminado, el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20) no se detiene si una específica de las unidades interiores (22) está funcionando en una sala privada o en cualquier espacio similar.

<Control del sistema de aire acondicionado bajo carga alta>

15 Si el estado de temperatura/humedad que es al menos la temperatura o humedad del aire en cada espacio objetivo (SP1, SP2) está dentro de un intervalo predeterminado, y si el factor de carga de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) está por encima de un límite superior predeterminado y el factor de carga del otro dispositivo está por debajo del límite superior predeterminado, el controlador (30) reduce la capacidad de aire acondicionado de uno de los dispositivos y aumenta la capacidad de aire acondicionado del otro dispositivo. El límite superior del factor de carga (por ejemplo, 95 %) puede establecerse independientemente para cada uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20) teniendo en cuenta una disminución en el COP y otros factores.

20 La capacidad de aire acondicionado de cada uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20) puede cambiarse ajustando la temperatura del aire de suministro del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10), por ejemplo. Específicamente, en un caso en donde el factor de carga del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) es mayor que el límite superior predeterminado durante el calentamiento, parte de la capacidad de acondicionamiento de aire (capacidad de calentamiento) puede transferirse desde el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) al dispositivo de aire acondicionado (20) reduciendo la temperatura de aire de suministro del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10). En un caso en donde el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20) es mayor que el límite superior predeterminado durante el calentamiento, parte de la capacidad de aire acondicionado (capacidad de calentamiento) puede transferirse desde el dispositivo de aire acondicionado (20) al dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) aumentando la temperatura del aire de suministro del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10). En un caso en donde el factor de carga del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) es mayor que el límite superior predeterminado durante el enfriamiento, parte de la capacidad de acondicionamiento de aire (capacidad de enfriamiento) puede transferirse desde el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) al dispositivo de aire acondicionado (20) aumentando la temperatura del aire de suministro del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10). En un caso en donde el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20) es mayor que el límite superior predeterminado durante el enfriamiento, parte de la capacidad de aire acondicionado (capacidad de enfriamiento) puede transferirse desde el dispositivo de aire acondicionado (20) al dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) al reducir la temperatura del aire de suministro del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10).

-Ventajas de la realización-

40 Según el sistema de aire acondicionado (100) de esta realización, el funcionamiento de uno cualquiera del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) se detiene si el estado de temperatura/humedad que es al menos uno de la temperatura o humedad del aire en el espacio objetivo (SP1, SP2) está dentro de un intervalo predeterminado y si el factor de carga de al menos uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo de un límite inferior. En otras palabras, en un caso en donde el factor de carga de al menos uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo del límite inferior predeterminado, el funcionamiento de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) se detiene a condición de que el estado de temperatura/humedad de cada espacio objetivo (SP1, SP2) esté dentro del intervalo predeterminado. Por lo tanto, el sistema de aire acondicionado (100) puede funcionar de manera eficiente mientras se evita que funcione a bajo COP, sin empeorar los estados de temperatura/humedad de los espacios objetivo (SP1, SP2). Esto permite el control del acondicionamiento de aire que logra tanto la conservación de energía como la comodidad.

55 Por ejemplo, detener el funcionamiento de la fuente de calor del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) ayuda a mejorar la eficiencia operativa del sistema de aire acondicionado (100) en un caso en donde el factor de carga del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) disminuye debido a una pequeña diferencia entre la temperatura del aire exterior y la temperatura del aire de suministro aunque la condición que permite enfriar con aire exterior no se cumple durante el enfriamiento.

Si el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20) se detiene mientras el dispositivo de aire acondicionado (20) está funcionando a baja carga, es posible evitar la incomodidad del usuario resultante de un cambio de temperatura causado por el arranque/parada del dispositivo de aire acondicionado (20). En este caso, también es posible reducir el número de veces que el refrigerador y las máquinas accesorias, tales como bombas y válvulas, se ponen en marcha y se paran. Esto puede prolongar la vida útil de estos componentes.

En el sistema de aire acondicionado (100) de la realización, si el factor de carga de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo de un límite inferior predeterminado, y si el factor de carga del otro dispositivo es mayor o igual que el límite inferior predeterminado, detener el funcionamiento de uno de los dispositivos permite la detención apropiada de solo el dispositivo que está funcionando a bajo COP.

En el sistema de aire acondicionado (100) de la realización, si los factores de carga tanto del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) como del dispositivo de aire acondicionado (20) están por debajo del límite inferior predeterminado, se puede evitar el funcionamiento continuo a bajo COP deteniendo el funcionamiento de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) que tiene una relación más baja del factor de carga al límite inferior predeterminado u funcionamiento de uno preestablecido de los dispositivos.

En el sistema de aire acondicionado (100) de la realización, si los estados de temperatura/humedad de los espacios objetivo (SP1, SP2) están fuera del intervalo predeterminado después de que haya transcurrido un período de tiempo predeterminado desde que se detiene el funcionamiento de uno cualquiera del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20), es posible mejorar el entorno de los espacios objetivo (SP1, SP2) reiniciando el funcionamiento del dispositivo cuyo funcionamiento se ha detenido.

En el sistema de aire acondicionado (100) de la realización, los entornos de los espacios objetivo (SP1, SP2) se pueden mantener en buen estado deteniendo la operación de uno cualquiera del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) y aumentando de manera forzada la capacidad de aire acondicionado del otro dispositivo que mantiene la operación.

En el sistema de aire acondicionado (100) de la realización, si el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo del límite inferior predeterminado, y si un factor de operación de la pluralidad de unidades interiores (22) incluidas en el dispositivo de aire acondicionado (20) es mayor o igual que un factor de operación predeterminado, el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20) proporciona la siguiente ventaja. Es decir, es posible evitar una situación en donde el entorno interior de habitaciones privadas o cualquier otro espacio similar empeora debido a la detención del funcionamiento de un pequeño número de unidades interiores (22) que están funcionando en las habitaciones privadas o cualquier otro espacio similar, en un caso en donde aunque el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20), particularmente la unidad exterior (21), es bajo, el factor de funcionamiento de la pluralidad de unidades interiores (22) es bajo y la capacidad de aire acondicionado del pequeño número de unidades interiores (22) que funcionan en las habitaciones privadas o cualquier otro espacio similar es alta.

En el sistema de aire acondicionado (100) de la realización, en el caso en donde se detenga el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20), es posible mantener el entorno del espacio objetivo (SP1, SP2) en buenas condiciones, mientras se mejora la conservación de energía, cambiando el modo de funcionamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) del control de temperatura del aire de suministro al control de temperatura del aire de retorno o al control de temperatura interior.

Según el sistema de aire acondicionado (100) de esta realización, si el estado de temperatura/humedad que es al menos la temperatura o humedad del aire en cada espacio objetivo (SP1, SP2) está dentro de un intervalo predeterminado, y si el factor de carga de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) está por encima de un límite superior predeterminado y el factor de carga del otro dispositivo está por debajo del límite superior predeterminado, la capacidad de aire acondicionado de uno de los dispositivos se reduce y la capacidad de aire acondicionado del otro dispositivo se aumenta. En otras palabras, si uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) cae en un estado sobrecargado, la capacidad de acondicionamiento de aire de uno de los dispositivos se reduce y la capacidad de acondicionamiento de aire del otro dispositivo se aumenta, a condición de que el estado de temperatura/humedad del espacio objetivo (SP1, SP2) esté dentro del intervalo predeterminado y que el otro dispositivo no esté en el estado sobrecargado. Esta configuración hace posible ajustar la capacidad de aire acondicionado de cada uno de los dispositivos y evitar que el COP disminuya cuando el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) cae en el estado sobrecargado debido a la temperatura del aire exterior o la carga interior. Por lo tanto, es posible evitar que disminuya la eficiencia operativa del sistema de aire acondicionado (100).

En el sistema de aire acondicionado (100) de la realización, es posible ajustar fácilmente la capacidad de aire acondicionado de cada uno de los dispositivos ajustando una temperatura del aire de suministro del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y transfiriendo de este modo parte de la capacidad de aire acondicionado desde uno de los dispositivos al otro de los dispositivos.

<Primera Variación>

En el sistema de aire acondicionado (100) de la realización, si los estados de temperatura/humedad de los espacios objetivo (SP1, SP2) están fuera del intervalo predeterminado después de que haya transcurrido un período de tiempo predeterminado desde que se detiene la operación de uno cualquiera del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20), se reinicia la operación del dispositivo cuya operación se ha detenido. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo (fuente de calor) cuya operación se ha detenido puede reiniciarse si la fuente de calor cuya operación se ha detenido o el dispositivo que tiene esta fuente de calor se enciende después de que haya transcurrido un período de tiempo predeterminado desde que se detiene la operación del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20). Por lo tanto, es posible reiniciar el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20) cuando, por ejemplo, el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20) se detiene durante la refrigeración y un usuario enciende el dispositivo de aire acondicionado (20), percibiendo que la refrigeración no es suficiente.

<Segunda Variación>

En el sistema de aire acondicionado (100) de la realización, se detiene el funcionamiento de uno cualquiera del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20), y la capacidad de aire acondicionado del otro dispositivo que mantiene el funcionamiento se aumenta de manera forzada. Alternativamente, la capacidad de enfriamiento o de calentamiento del dispositivo que sigue funcionando puede aumentarse bajo el control autónomo de este dispositivo o del sistema de aire acondicionado (100). Como puede verse, un solo control (por ejemplo, control autónomo de la temperatura ambiente) u otro control del sistema (por ejemplo, control para la mejora del entorno interior a través de cambios de la temperatura del aire de suministro en el caso de deterioro del entorno interior) cambian de manera autónoma la capacidad de acondicionamiento de aire del dispositivo que mantiene funcionamiento. Esto provoca un deterioro temporal del entorno interior, pero puede evitar que el dispositivo cuya capacidad de aire acondicionado se va a aumentar se vea afectado por una perturbación innecesaria que surge del funcionamiento discontinuo.

<Tercera Variación>

En el sistema de aire acondicionado (100) de la realización, si los factores de carga tanto del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) como del dispositivo de aire acondicionado (20) están por debajo del límite inferior predeterminado, se puede detener el funcionamiento de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) que tiene una relación inferior del factor de carga al límite inferior predeterminado, o el funcionamiento de uno preestablecido de estos dispositivos. Alternativa o adicionalmente, las fuentes de calor tanto del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) como del dispositivo de aire acondicionado (20) pueden apagarse bajo control de termostato si los factores de carga tanto del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) como del dispositivo de aire acondicionado (20) son extremadamente bajos. Esto puede reducir el consumo de energía.

<Cuarta Variación>

En el sistema de aire acondicionado (100) de la realización, se detiene el funcionamiento de uno cualquiera del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) (la fuente de calor se apaga de manera forzada bajo el control del termostato) si el factor de carga de al menos uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo del límite inferior predeterminado. Adicionalmente, el funcionamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) puede detenerse si se cumple la condición "temperatura de aire de suministro del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) < temperatura de aire exterior - t (donde t representa un valor predeterminado, tal como 1 °C)" durante el enfriamiento, o si se cumple la condición "temperatura de aire de suministro del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) > temperatura de aire exterior + t" durante el calentamiento. Por lo tanto, es posible evitar el funcionamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) a bajo COP.

«Otras realizaciones»

En la realización anterior (incluyendo las variaciones), el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) tiene el humidificador (13). Sin embargo, el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) no debe tener el humidificador (13). En otras palabras, el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) puede configurarse para no realizar una operación de humidificación.

En la realización anterior (incluyendo las variaciones), se ha descrito un caso en donde el sistema de aire acondicionado (100) se usa para el edificio (BL) que tiene dos espacios objetivo (SP1, SP2). Sin embargo, el entorno donde se instala el sistema de aire acondicionado (100) no está limitado específicamente. Por ejemplo, el sistema de aire acondicionado (100) puede usarse para un edificio que tiene tres o más espacios objetivo o para un edificio que tiene un espacio objetivo. El número de unidades interiores (22) puede cambiarse según sea apropiado según el número de espacios objetivo. Una pluralidad de unidades interiores (22) puede estar dispuesta en un espacio objetivo.

En la realización anterior (incluyendo las variaciones), el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) incluye la única unidad de tratamiento de aire (11) y la única unidad de enfriamiento. Sin embargo, los números de la unidad de tratamiento de aire (11) y la unidad de enfriamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) no se limitan a uno, y pueden cambiarse según sea apropiado según el entorno de instalación y las especificaciones de diseño. En otras palabras, el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) puede incluir una pluralidad de unidades de tratamiento de aire (11) y/o una pluralidad de unidades de enfriamiento. El número de unidades de tratamiento de aire (11) no tiene que ser necesariamente igual al número de unidades de refrigeración.

En la realización anterior (incluyendo las variaciones), el dispositivo de aire acondicionado (20) incluye la única unidad exterior (21) y las dos unidades interiores (22). Sin embargo, los números de la unidad exterior (21) y las unidades interiores (22) del dispositivo de aire acondicionado (20) se pueden cambiar según sea apropiado según el entorno de instalación y las especificaciones de diseño. En otras palabras, el dispositivo de aire acondicionado (20) puede incluir una pluralidad de unidades exteriores (21), o puede incluir tres o más unidades interiores (22) o una unidad interior (22).

En la realización anterior (incluyendo las variaciones), se ha descrito un caso en donde las unidades interiores (22) están montadas en los techos de los respectivos espacios objetivo (SP1, SP2). El modelo de cada unidad interior (22) y cómo se instalan las unidades interiores (22) no están limitados específicamente. Cada unidad interior (22) puede ser, por ejemplo, una denominada unidad suspendida del techo, montada en la pared o de pie.

Las posiciones en donde se disponen los diversos sensores del sistema de aire acondicionado (100) no se limitan a las de la realización anterior (incluyendo las variaciones), y pueden cambiarse según sea apropiado. Por ejemplo, el sensor de temperatura del aire exterior, el sensor de humedad del aire exterior y/o el sensor de temperatura del aire de suministro no tienen que estar dispuestos necesariamente en la unidad de tratamiento de aire (11), sino que pueden estar dispuestos en otra unidad o pueden estar dispuestos independientemente. Por ejemplo, el sensor de temperatura interior, el sensor de humedad interior y/o el sensor de concentración de dióxido de carbono no tienen que estar dispuestos necesariamente en las unidades interiores (22), sino que pueden estar dispuestos en otra unidad o pueden estar dispuestos independientemente.

En la realización anterior (incluyendo las variaciones), no se ha descrito específicamente cómo está instalado el controlador (30). Se puede seleccionar como se instale el controlador (30). El controlador (30) puede estar dispuesto, por ejemplo, en una oficina de administración del edificio (BL), o puede instalarse en un lugar remoto conectado de manera comunicable al edificio (BL) a través de una red de área amplia (WAN) o una red de área local (LAN). La forma en que se configura el controlador (30) también puede cambiarse según sea apropiado. Por ejemplo, las unidades funcionales del controlador (30) no tienen que estar necesariamente dispuestas colectivamente, y pueden dispersarse y conectarse entre sí a través de una red de comunicación para formar el controlador (30). Una pluralidad de dispositivos (tales como un ordenador personal (PC) y un teléfono inteligente) pueden conectarse entre sí para formar el controlador (30). El controlador (30) puede configurarse al conectarse a la unidad de control (31) para el acondicionador de aire exterior y/o la unidad de control (32) para el acondicionador de aire. Las unidades funcionales del controlador (30) pueden reemplazarse por la unidad de control (31) para el acondicionador de aire exterior y/o la unidad de control (32) para el acondicionador de aire.

En la realización anterior (incluyendo las variaciones), se ha descrito un caso en donde el dispositivo (10) de procesamiento de aire exterior suministra solo aire exterior (OA) como aire de suministro (SOA). Sin embargo, se puede formar una trayectoria de flujo de aire de retorno en el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) de modo que se suministre una mezcla de aire exterior (OA) y aire interior (IA) como aire de suministro (SOA). La relación de mezcla de aire exterior (OA) y aire interior (IA) puede cambiarse según sea apropiado según el entorno de instalación y las especificaciones de diseño.

En la realización anterior (incluyendo las variaciones), el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) está dispuesto en la cámara de máquina (BL1). Sin embargo, el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) puede instalarse en la cavidad del techo, debajo del suelo, o en una pared lateral, de un espacio objetivo (SP1, SP2), por ejemplo.

En la realización anterior (incluyendo las variaciones), se ha descrito cómo el sistema de aire acondicionado (100) incluye el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) de un sistema de un solo conducto. Sin embargo, ni que decir tiene que el sistema de aire acondicionado (100) puede configurarse de otras maneras.

Aunque la realización y variaciones se han descrito anteriormente, se entenderá que se pueden realizar varios cambios en la forma y detalles sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Aplicabilidad industrial

La presente invención es útil para un sistema de aire acondicionado.

Descripción de los caracteres de referencia

	10	Dispositivo de procesamiento de aire exterior
	11	Unidad de tratamiento de aire
	12	Intercambiador de calor de aire exterior
5	13	Humidificador
	14	Ventilador de suministro de aire
	15	Puerto de admisión
	16	Puerto de suministro de aire
	17	Ventilador de escape
10	20	Dispositivo de aire acondicionado
	21	Unidad exterior
	22	Unidad interior
	23	Tubo de conexión
	30	Controlador
15	31	Unidad de control para acondicionador de aire exterior
	32	Unidad de control para acondicionador de aire
	40	Control remoto
	100	Sistema de aire acondicionado
	SP1, SP2	Espacio objetivo
20	BL	Edificio
	BL1	Cámara de máquina
	BL2	Sección Exclusiva
	BL3	Pasillo
	L1	Conducto de admisión
25	L2	Conducto de suministro de aire

REIVINDICACIONES

1. Sistema de aire acondicionado que comprende:

un dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) configurado para ajustar al menos una temperatura del aire exterior tomado en el dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) para suministrar el aire exterior a un espacio objetivo (SP1, SP2); y

un dispositivo de aire acondicionado (20) configurado para regular al menos una temperatura del aire en el espacio objetivo (SP1, SP2),

caracterizado por que:

si un estado de temperatura/humedad que es al menos la temperatura o una humedad del aire en el espacio objetivo (SP1, SP2) está dentro de un intervalo predeterminado, y si un factor de carga de al menos uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo de un límite inferior predeterminado, se detiene una operación de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20), y

el sistema de aire acondicionado obtiene factores de carga tanto del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) como del dispositivo de aire acondicionado (20), y el factor de carga de cada uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20) es la relación de una capacidad de procesamiento actual a una capacidad nominal, alternativamente, el factor de carga del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) es un factor de carga de una unidad de refrigeración que sirve como una fuente de calor del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10), y el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20) es un factor de carga de una unidad exterior (21) que sirve como una fuente de calor del dispositivo de aire acondicionado (20), y el límite inferior del factor de carga se establece independientemente para cada uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) y el dispositivo de aire acondicionado (20) en consideración de una disminución en el coeficiente de rendimiento y otros factores.

2. El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 1, en donde

si un factor de carga de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo del límite inferior predeterminado, y si un factor de carga del otro de los dispositivos es mayor o igual que el límite inferior predeterminado, se detiene el funcionamiento del uno de los dispositivos.

3. El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 1, en donde

si los factores de carga tanto del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) como del dispositivo de aire acondicionado (20) están por debajo del límite inferior predeterminado, se detiene una operación de uno del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20) que tiene una relación inferior del factor de carga al límite inferior predeterminado o una operación de uno preestablecido de los dispositivos.

4. El sistema de aire acondicionado de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde

si el estado de temperatura/humedad está fuera del intervalo predeterminado después de que haya transcurrido un período de tiempo predeterminado desde que se detiene la operación del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o del dispositivo de aire acondicionado (20), se reinicia la operación del dispositivo cuya operación se ha detenido.

5. El sistema de aire acondicionado de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde

se detiene el funcionamiento de uno cualquiera del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) o el dispositivo de aire acondicionado (20), y se aumenta de manera forzada la capacidad de acondicionamiento de aire del otro dispositivo que mantiene el funcionamiento.

6. El sistema de aire acondicionado de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde

el dispositivo de aire acondicionado (20) tiene una pluralidad de unidades interiores (22), y

si el factor de carga del dispositivo de aire acondicionado (20) está por debajo del límite inferior predeterminado, y si un factor de operación de la pluralidad de unidades interiores (22) es mayor o igual que un factor de operación predeterminado, se detiene la operación del dispositivo de aire acondicionado (20).

7. El sistema de aire acondicionado de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde

si se detiene el funcionamiento del dispositivo de aire acondicionado (20), se cambia un modo de funcionamiento del dispositivo de procesamiento de aire exterior (10) del control de temperatura del aire de suministro al control de temperatura del aire de retorno o al control de temperatura interior.

FIG.1

