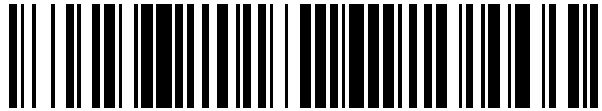


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 488**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2009 E 11001409 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 2336660**

54 Título: **Aparato de acondicionamiento de aire**

30 Prioridad:

17.11.2008 JP 2008293474

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

01.07.2015

73 Titular/es:

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**BABA, MASANOBU;
TAKAGI, MASAHIKO y
ISHIKAWA, NORIKAZU**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 539 488 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de acondicionamiento de aire

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un aparato de acondicionamiento de aire configurado para incluir una pluralidad de acondicionadores de aire. Más concretamente, la presente invención se refiere a un aparato de acondicionamiento de aire que permite que la pluralidad de acondicionadores de aire comuniquen entre sí, aunque en general operen individualmente, para conseguir un rendimiento eficiente de ahorro de energía y mejorar el bienestar.

Descripción de la técnica relacionada

Los acondicionadores de aire para aplicaciones comerciales son generalmente instalados en amplios espacios como oficinas o almacenes. Es una práctica común, en ambos casos, que un grupo de acondicionadores de aire sea operado y controlado a control remoto. Un ejemplo de este supuesto se divulga en el documento JP 07-167519 A.

15 Con referencia al documento JP 07-167519 A, una pluralidad de acondicionadores de aire es operada con carácter independiente en base a unas instrucciones dirigidas por un único control remoto para que la temperatura ambiente alcance una temperatura establecida por calentamiento o enfriamiento. No se trata más que de eso.

20 Por tanto, un acondicionador de aire instalado en un emplazamiento cerca de una entrada o de una ventana donde se requiere una carga de acondicionamiento de aire más elevada en comparación con otras partes de una habitación requiere una gran capacidad. Una operación de gran capacidad se traduce en una eficiencia baja (= capacidad / entrada). Por tanto, si las acondicionadores de aire están separados de forma independiente, entonces la temperatura ambiente no resulta uniforme. Esto puede reducir la eficiencia global del grupo de acondicionadores de aire.

25 Por otro lado, el cambiador de calor de la unidad exterior de un acondicionador de aire puede congelarse durante el calentamiento cuando en el exterior las temperaturas son bajas y las congelaciones pueden aumentar. Por tanto, la descongelación es preciso se produzca a intervalos regulares. Una operación de descongelación se lleva generalmente a cabo haciendo funcionar la unidad exterior exclusivamente mediante un ciclo de refrigeración para enfriar mientras se suspende la operación de la unidad interior que envía aire caliente al interior de una habitación. Dado que la operación de calentamiento se detiene con ello de forma temporal para la descongelación, las temperaturas ambiente se reducen. Así mismo, esos acondicionadores de aire llegan a un punto de inicio de la descongelación casi de manera simultánea, dado que son controlados para iniciar las operaciones de calentamiento simultáneamente en grupo. Si el grupo de acondicionadores de aire que calientan una habitación ejecutan conjuntamente sus operaciones de descongelación al mismo tiempo, entonces una seria reducción de las temperaturas ambientes pueden crear menos confort.

35 Además de lo anterior, una operación de enfriamiento de carga baja puede llevarse a cabo en una estación lluviosa o situación similar cuando el índice de sensación de molestia sea elevado porque la temperatura no es tan alta pero la humedad es elevada. En dicha operación de enfriamiento de carga baja, cada acondicionador de aire opera a una temperatura de gran evaporación y en una relación de calor de alta sensibilidad (capacidad de calor sensible / plena capacidad) durante el enfriamiento, esto es, una operación con baja capacidad de deshumidificación. Por tanto, el aire de la habitación no está suficientemente deshumidificado lo que no puede mejorar el bienestar. Entonces, si la temperatura establecida del aire ambiente se reduce para obtener un mayor bienestar, entonces se incrementa el consumo de energía y sobre todo el usuario del acondicionador de aire sentiría frío. Esto crea menos bienestar.

Sumario de la invención

45 La presente invención pretende resolver problemas como los descritos con anterioridad. Es un objeto de la presente invención reducir el consumo de energía de un aparato de acondicionamiento de aire, haciendo posible que una pluralidad de acondicionadores de aire comuniquen entre sí, y de esta forma nivelen sus capacidades de acondicionamiento de aire sin variaciones de la carga implicadas por la falta de uniformidad debidas a la temperatura.

50 Es otro objeto de la presente invención impedir la reducción del bienestar mediante una reducción de las temperaturas ambiente, haciendo posible que una pluralidad de acondicionadores de aire comuniquen entre sí, e impedir de esta manera que dos o más acondicionadores de aire lleven a cabo sus operaciones de descongelación de manera simultánea durante el calentamiento.

Es otro objeto más de la presente invención mejorar el bienestar, haciendo posible que una pluralidad de acondicionadores de aire comuniquen entre sí durante el enfriamiento y, de esta manera, ajustar la carga de acondicionamiento de aire para que varios acondicionadores de aire lleven a cabo una operación de

acondicionamiento con una gran capacidad a una temperatura de evaporación baja y a una relación de calor sensible baja, y el resto de la pluralidad de acondicionadores de aire lleven a cabo sus operaciones de enfriamiento con menos capacidad. Esto significa que no todos los acondicionadores de aire llevan a cabo la misma operación con baja capacidad a una temperatura de evaporación elevada con una relación de calor sensible elevada. Esto puede permitir que un aparato de acondicionamiento de aire lleve a cabo una operación de enfriamiento de carga baja, lo que permite un rendimiento de deshumidificación global aceptable sin provocar la reducción de las temperaturas ambiente.

Estos y otros objetos de las formas de realización de la presente invención se llevan a cabo por la presente invención según se describe en la presente memoria con mayor detalle.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un aparato de acondicionamiento de aire, puede incluir una pluralidad de acondicionadores de aire y una sección de cálculo de control que haga posible que la pluralidad de acondicionadores de aire comuniquen entre sí para nivelar las capacidades de acondicionamiento de aire de los acondicionadores de aire en base a la carga de acondicionamiento de aire por parte de cada uno de la pluralidad de acondicionadores de aire. Cada acondicionador de aire puede incluir una unidad interior y una unidad exterior que forman un ciclo de refrigeración cerrado. Las unidades interiores de los acondicionadores de aire pueden ser instaladas en un área destinada a ser acondicionada. La pluralidad de acondicionadores puede ser ventajosamente controlada para que una pluralidad de unidades exteriores no lleve a cabo las operaciones de descongelación de manera simultánea durante el calentamiento.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un aparato de acondicionamiento de aire puede incluir una pluralidad de acondicionadores de aire y una sección de cálculo de control que haga posible que la pluralidad de acondicionadores de aire comuniquen entre sí para incluir un acondicionador de aire que lleve a cabo una operación de incremento de la capacidad de deshumidificación, y un acondicionador de aire que ajuste la carga de acondicionamiento de aire para impedir que las temperaturas ambiente caigan por debajo de una temperatura establecida, tras la recepción de una instrucción para iniciar el enfriamiento. Cada uno de la pluralidad de acondicionadores de aire puede incluir una unidad interior y una unidad exterior que formen un ciclo de refrigeración cerrado. Las unidades interiores de los acondicionadores de aire pueden ser instaladas en un área destinada a ser acondicionada por aire. De modo ventajoso, al menos uno pero no todos entre la pluralidad de acondicionadores de aire lleva a cabo una operación de calentamiento.

Otros aspectos respecto del alcance de la aplicabilidad de la invención resultarán evidentes a partir de la descripción detallada ofrecida en la presente memoria. Sin embargo, se debe entender que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indicativos de formas de realización preferentes de la invención, se ofrecen únicamente a modo de ejemplo, dado que resultarán evidentes para los expertos en la materia, a partir de la presente descripción detallada, la posibilidad de incorporar diversos cambios y modificaciones dentro del espíritu y alcance de la presente invención.

35 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se comprenderá de forma más completa a partir de la descripción detallada ofrecida en las líneas que siguen y a partir de los dibujos que se acompañan, los cuales se ofrecen únicamente con carácter ilustrativo y, por tanto, no deben considerarse limitativos de la presente invención, y en los que:

40 La Fig. 1 muestra un diagrama de bloques de un aparato de acondicionamiento de aire 100 de acuerdo con una primera forma realización a una cuarta forma de realización;

la Fig. 2 muestra un diagrama de flujo que ilustra un control de ajuste de la temperatura de acuerdo con la primera forma de realización;

45 la Fig. 3 muestra la capacidad, la entrada y el COP (Coeficiente de Rendimiento = capacidad / entrada) indicativa de la eficiencia operativa, a la frecuencia de un compresor accionado por inversor de un acondicionador de aire general;

La Fig. 4 muestra un diagrama de flujo que ilustra un control de una operación de descongelación de una unidad exterior durante el calentamiento de acuerdo con la segunda forma de realización;

La Fig. 5 muestra un diagrama de flujo que ilustra un control de deshumidificación de acuerdo con la tercera forma de realización; y

50 La Fig. 6 muestra un diagrama de bloques del aparato de acondicionamiento de aire 100 de acuerdo con la primera forma de realización.

Descripción detallada de las formas de realización preferentes

A continuación se hará referencia con detalle a las formas de realización preferentes actuales de la invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos que se acompañan, en los que las mismas referencias indican los mismos dispositivos a lo largo de las diversas vistas.

5 Forma de realización 1

La Fig. 1 y la Fig. 2 ilustran una primera forma de realización. La Fig. 1 muestra un diagrama de bloques de un aparato de aire acondicionado 100. La Fig. 2 muestra un diagrama de flujo que ilustra un control de ajuste de la temperatura. La Fig. 3 muestra la capacidad, la entrada y el COP (Coeficiente de Rendimiento = capacidad / entrada) que indica la eficiencia operativa, a la frecuencia de un compresor accionado por inversor utilizado en un acondicionador de aire general.

Como se muestra en la Fig. 1, el aparato de acondicionamiento de aire 100 puede incluir una pluralidad de acondicionadores de aire. Más en concreto, el aparato de acondicionamiento de aire 100 puede incluir una pluralidad de unidades exteriores 1a, 1b, ... y 1x, una pluralidad de entidades interiores 2a, 2b, ..., y 2x, tubos / cables 3 para conectar las unidades exteriores 1a, 1b, ... y 1x y las unidades interiores 2a, 2b, ..., y 2x, respectivamente, que conectan los cables 4 para hacer posible que las unidades interiores 2a, 2b, y 2x comuniquen entre sí, y un control remoto 5. Los tubos de los tubos / cables 3 pueden ser tubos refrigerantes, y los cables pueden ser cables de suministro de energía y cables de comunicación.

El ejemplo de la Fig. 1 emplea un control remoto cableado con destino al control remoto 5, el cual está fijado a la unidad interior 2b, por ejemplo. Como alternativa, el control remoto 5 puede ser un control remoto inalámbrico. También pueden ser instalado un número arbitrario de controles remotos 5.

Los acondicionadores de aire pueden ser de un tipo de caja dispuesta en el techo, por ejemplo. En general, el acondicionamiento de aire de caja dispuesta en el techo se refiere a un acondicionador de aire de tipo separado que está equipado con una unidad interior montada en el techo y una unidad exterior conectada a la unidad interior. La unidad interior y la unidad exterior forman un ciclo de refrigeración cerrado.

Cada acondicionador de aire del aparato de acondicionamiento de aire 100 mostrado en la Fig. 1 presenta un ciclo de refrigeración individual cerrado. Esta configuración es diferente de la de un acondicionador de aire llamado multitipo que está equipado con una unidad exterior y una pluralidad de unidades interiores.

Las unidades interiores 2a, 2b, ... y 2x y las unidades exteriores 1a, 1b, ... y 1x comunican entre sí por medio de las líneas internas / externas de comunicación de los tubos / cables 3 y de los cables de conexión 4. Esto puede hacer posible una sección de cálculo de control mencionada más adelante para obtener estadísticas sobre las frecuencias operativas de los compresores instalados en las unidades exteriores 1a, 1b, ... y 1x.

Los compresores dispuestos en las unidades exteriores 1a, 1b, ... y 1x pueden ser accionados por inversor. Por tanto, la frecuencia operativa no es fija, sino que varía de acuerdo con las instrucciones. El compresor puede ser un compresor rotatorio, un compresor de caracol o similares.

Como se muestra en la Fig. 1, se supone que tres acondicionadores de aire están conectados entre sí. La unidad exterior 1a opera con un 80 por ciento de la capacidad de acondicionamiento de aire máxima, la unidad exterior 1b opera con un 50 por ciento de la capacidad de acondicionamiento de aire máxima, y la unidad exterior 1c opera con un 50 por ciento de la capacidad de acondicionamiento de aire máxima, entonces puede ser suficiente que los tres acondicionadores de aire funcionen con una media de un 60 por ciento de la capacidad de acondicionamiento de aire máxima para hacer frente a la carga de la habitación. Dado este hecho, las unidades interiores 2a, 2b y 2c y las unidades exteriores 1a, 1b, y 1c pueden ser controladas para que los tres acondicionadores de aire operen con un 60 por ciento de la capacidad de acondicionamiento de aire máxima, mediante la sección de cálculo de control, que no se muestra en las figuras.

Esta sección de cálculo de control puede ser instalada en una unidad entre la unidad exterior 1a, 1b, ... y 1x, las unidades 2a, 2b, ... y 2x interiores, y el control remoto 5. Como alternativa, puede ser añadido como elemento nuevo un dispositivo separado equipado con la sección de cálculo de control.

Más en concreto, como se muestra en la Fig. 2, esto puede llevarse a la práctica nivelando las frecuencias operativas de las unidades exteriores 1a, 1b, ... y 1x, a intervalos de tiempo fijos, para que el valor medio de la temperaturas del aire de succión de las unidades interiores 2a, 2b, ... y 2x alcance una temperatura predeterminada preestablecida por parte del control remoto 5.

Con referencia a la Fig. 2, cuando se inicia una operación de tiempo fijo (S10), las temperaturas del aire de succión de cada unidad interior 2a, 2b, ..., 2x se miden por un detector de la temperatura (por ejemplo, un termistor) instalado en sus tomas de succión, no mostradas, para obtener las estadísticas (S11).

A continuación, una temperatura media del aire de succión de cada unidad interior 2a, 2b, 2x es comparada con la temperatura establecida para determinar si la capacidad de calentamiento es la suficiente (S12). La temperatura establecida del aire aspirado en la admisión de succión es preestablecida mediante el control remoto 5.

5 Durante el enfriamiento, se determina que la capacidad de enfriamiento es la suficiente si la temperatura media del aire de succión de cada unidad interior 2a, 2b, ..., 2x \leq temperatura establecida.

Durante el calentamiento, se determina que la capacidad de calentamiento es la suficiente si la temperatura media del aire de succión de cada unidad interior 2a, 2b, ..., 2x \geq temperatura establecida.

10 Si se determina en S12 que la capacidad de acondicionamiento de aire (esto es, la capacidad de enfriamiento o la capacidad de calentamiento) es suficiente, entonces se mantiene o reduce la capacidad de acondicionamiento de aire actual (S13).

15 Si se determina que la capacidad de acondicionamiento de aire no es suficiente, entonces cada unidad exterior conectada es controlada para incrementar su capacidad de acondicionamiento de aire (S14). La capacidad de acondicionamiento de aire no es suficiente si la temperatura media del aire de succión de cada unidad interior 2a, 2b, ..., 2x $>$ que la temperatura establecida durante el enfriamiento, o si la temperatura media del aire de succión de cada unidad interior 2a, 2b, ..., 2x $<$ que la temperatura establecida durante el calentamiento.

La operación de tiempo fijo se completa aquí (S15), y la misma operación se repite después.

20 La Fig. 3 muestra la capacidad, la entrada y el COP (Coeficiente de Rendimiento = capacidad / entrada) que indican la eficiencia operativa a la frecuencia de un compresor accionado por inversor utilizado en un acondicionador de aire general. El ejemplo de la Fig. 3 ilustra una relación entre una frecuencia del compresor, la capacidad / entrada, y el COP cuando la frecuencia del compresor se modifica en el intervalo entre 25 Hz a 90 Hz.

La Fig. 3 muestra que si la frecuencia del compresor se incrementa para una carga elevada, entonces el COP se reduce, y si la frecuencia del compresor se reduce, al contrario, entonces se incrementa el COP.

25 En el caso de una frecuencia de compresor variable, la capacidad de acondicionamiento de aire y la entrada pueden variar como sigue: la capacidad de acondicionamiento de aire a una frecuencia máxima es de alrededor de 2,5 veces más alta que en una frecuencia mínima, por ejemplo. La entrada a la frecuencia máxima es alrededor de cinco veces más que a la frecuencia mínima, por ejemplo. Por tanto, el COP (Coeficiente de Rendimiento = capacidad de acondicionamiento de aire / entrada) a la frecuencia máxima es alrededor de la mitad que la de la frecuencia mínima.

30 Así, el aparato de acondicionamiento de aire 100 de esta forma de realización puede conseguir una reducción en consumo de energía haciendo posible que la pluralidad de acondicionadores de aire comuniquen entre sí y de esta forma nivelen sus capacidades de acondicionamiento de aire sin variaciones en la carga implicadas por la falta de uniformidad debidas a la temperatura.

35 Dicha operación de liberación de la carga puede permitir una reducción del consumo de la entrada de energía del aparato de acondicionamiento de aire descrito en esta y en otras formas de realización caracterizadas por lo siguiente: el aparato de acondicionamiento de aire 100 puede ser configurado para incluir la pluralidad de acondicionadores de aire y la sección de cálculo de control, donde cada acondicionador de aire incluya la unidad interior 2a, 2b, ..., 2x y la unidad exterior 1a, 1b, ..., 1x que forman un ciclo de refrigeración cerrado. Las unidades interiores 1a, 1b, ... y 1x de la pluralidad de acondicionadores de aire son instaladas en un área destinada a ser acondicionada por aire. La sección de cálculo de control puede permitir que la pluralidad de acondicionadores de aire comuniquen entre sí, nivelando de esta manera sus niveles de acondicionamiento de aire detectados por cada acondicionador de aire.

Forma de realización 2.

45 La pluralidad de acondicionadores de aire del aparato de acondicionamiento de aire 100 de la Fig. 1 puede caracterizarse como sigue, durante el calentamiento: las unidades interiores 2a, 2b, ... y 2x que comunican con las unidades exteriores 1a, 1b, ... y 1x por medio de las líneas de comunicación internas / externas de los tubos / cables 3 y del cable de conexión 4 quedan autorizados para obtener estadísticas sobre los estados congelados de las unidades exteriores 1a, 1b, ... y 1x. Más en concreto, el estado congelado de cada unidad exterior 1a, 1b, ..., 1x puede obtenerse mediante las temperaturas de los tubos y el tiempo operativo para el calentamiento de un cambiador de calor exterior instalado en la unidad exterior, o de forma similar.

50 La Fig. 4 muestra un diagrama de flujo que ilustra un control de descongelación de acuerdo con esta forma de realización. El control de descongelación se describirá a continuación con referencia a la Fig. 4.

Cuando se ha iniciado una operación de calentamiento de tiempo fijo (S20), la temperatura del cambiador de calor exterior de cada acondicionador de aire es medida para obtener unas estadísticas (S21). La temperatura del

cambiador de calor exterior puede ser medida por un detector de la temperatura (por ejemplo, un termistor) fijado al cambiador de calor exterior, que no se muestra en las figuras.

5 Se determina (S22) si cada acondicionador de aire se ha aproximado a un tiempo de permiso de descongelación, en base a la temperatura del cambiador de calor exterior del acondicionador de aire que es medida para obtener unas estadísticas en la etapa S21.

10 El "tiempo de permiso de descongelación" puede ser definido como sigue. Cuando un acondicionador de aire comienza a calentar, la temperatura del cambiador de calor exterior como un evaporador se reduce de forma gradual. En dicha situación, el tiempo de los periodos de calentamiento cuando la temperatura del cambiador de calor exterior está por debajo de una "temperatura de permiso de descongelación, Tdef" (por ejemplo, de -5°C a -2°C) se acumula. Un valor predeterminado (por ejemplo, 60 minutos) de un tiempo acumulado de periodos de calentamiento cuando la temperatura se sitúa por debajo de una temperatura predeterminada por debajo de cero (por ejemplo, de -5°C a -2°C) se define como el "tiempo de permiso de descongelación".

15 Si se determina en S22 que dos o más acondicionadores de aire en los que el tiempo acumulado de periodos de calentamiento que satisface la "temperatura del cambiador de calor exterior \leq que la temperatura de permiso de descongelación, Tdef" se han aproximado al tiempo de permiso de descongelación predeterminado, entonces se determina si hay un acondicionador de aire que está llevando a cabo una operación de descongelación (S23).

Si se determina en S23 que no hay ningún acondicionador de aire que esté llevando a cabo una operación de descongelación, entonces un acondicionador de aire que esté el más próximo al tiempo de permiso de descongelación es puesto en marcha para llevar a cabo una operación de descongelación (S25).

20 La operación de calentamiento de tiempo fijo se completa aquí (S27), y el proceso retorna a la etapa S20.

La operación de descongelación puede llevarse a cabo haciendo funcionar exclusivamente la unidad exterior mediante un ciclo de refrigeración de enfriamiento mientras se detiene la operación de la unidad interior que envía aire caliente al interior de la habitación (el ventilador es detenido). Más en concreto, el cambiador de calor exterior de la unidad exterior puede operar como un condensador.

25 Si se determina en S23 que un acondicionador de aire está llevando a cabo una operación de descongelación, entonces se determina si la temperatura del cambiador de calor exterior del acondicionador de aire en el que el tiempo acumulado de los periodos de calentamiento que satisface la "temperatura del cambiador de calor exterior \leq que la temperatura de permiso de descongelación, Tdef" se ha aproximado al tiempo de permiso de descongelación se sitúa por debajo de una temperatura de descongelación forzada (por ejemplo de -20°C a -10°C) (S24).

30 Si se determina en S24 que la temperatura del cambiador de calor exterior del acondicionador de aire en el que el tiempo acumulado de los periodos de calentamiento que satisface la "temperatura del cambiador de calor exterior \leq que la temperatura de permiso de descongelación Tdef" se ha aproximado al tiempo de permiso de descongelación se sitúa por debajo de la temperatura de descongelación forzada, entonces el acondicionador de aire que presenta la temperatura que se ha determinado por debajo de la temperatura de descongelación forzada se pone en marcha para llevar a cabo una operación de descongelación, con independencia de si hay o no otro acondicionador de aire que esté llevando a cabo una operación de descongelación (S26).

35 Si se determina en S24 que la temperatura del cambiador de calor exterior del acondicionador de aire en el que el tiempo acumulado de los periodos de calentamiento que satisface "la temperatura del cambiador de calor exterior \leq que la temperatura de permiso de descongelación, Tdef" se ha aproximado al tiempo de permiso de descongelación no está por debajo de la temperatura de descongelación forzada, lo que significa que hay un acondicionador de aire en el estado de una operación de descongelación, entonces no se inicia ninguna operación de descongelación y el proceso retorna a la etapa S21 por la siguiente razón. En dicha situación, en la que hay un acondicionador de aire que está llevando a cabo una operación de descongelación, si otro accionador de aire lleva a cabo una operación de descongelación, entonces la capacidad de calentamiento global del aparato de acondicionamiento de aire 100 se reduce.

40 Si se determina en S22 que no hay o que hay un único acondicionador de aire en el que el tiempo acumulado de los periodos de calentamiento que satisface "la temperatura del cambiador de calor exterior \leq que la temperatura de permiso de descongelación, Tdef" se ha aproximado al tiempo de permiso de descongelación predeterminado, entonces se determina si la temperatura del cambiador de calor exterior del único acondicionador de aire está por debajo de la temperatura de descongelación forzada (por ejemplo, de -20°C a -10°C) (S24).

Si la temperatura del cambiador de calor exterior del único acondicionador de aire está por debajo de la temperatura de descongelación forzada (por ejemplo, de -20°C a -10°C), entonces el acondicionador de aire es puesto en marcha para llevar a cabo una operación de descongelación (S26).

55 Si se determina en S24 que la temperatura del cambiador de calor exterior del único acondicionador de aire no está por debajo de la temperatura de descongelación forzada, entonces no se inicia ninguna operación de descongelación y el proceso retorna a la etapa S21.

Después de S26, se completa la operación de calentamiento de tiempo fijo (S27), como en la etapa S25, y el proceso retorna a la etapa S20.

5 La operación de descongelación descrita anteriormente se lleva a cabo mediante la sección de cálculo de control. La sección de cálculo de control puede ser instalada en una de las unidades exteriores 1a, 1b, ..., y 1x, las unidades interiores 2a, 2b, ... y 2x y el control remoto 5. Como alternativa, se puede añadir como elemento nuevo un dispositivo equipado con la sección de cálculo de control.

10 Como se describió con anterioridad, los acondicionadores de aire pueden así ser controlados durante el calentamiento de forma que un acondicionador de aire no inicie su operación de descongelación a menos que la temperatura del cambiador de calor exterior se sitúe por debajo de la temperatura de descongelación forzada mientras otro acondicionador de aire está en la mitad de una operación de descongelación o ponga en marcha una operación de descongelación en una etapa anterior cuando otro acondicionador de aire es probable que ponga en marcha simultáneamente su operación de descongelación. Los acondicionadores de aire queden posibilitados para comunicar entre sí pueden de esta manera impedir que dos o más acondicionadores de aire lleven a cabo operaciones de descongelación simultáneas, en la mayor medida posible, durante el calentamiento cuando las temperaturas exteriores sean bajas. Esto puede impedir que el aparato de acondicionamiento de aire tenga una capacidad de calentamiento insuficiente y de esta manera evitar una reducción de las temperaturas ambiente y una reducción del bienestar.

Forma de realización 3.

20 La pluralidad de acondicionadores de aire del aparato de acondicionamiento de aire 100 de la Fig. 1 se puede caracterizar como sigue durante el enfriamiento: Las unidades interiores 2a, 2b, ... y 2x que comunican con las unidades exteriores 1a, 1b, ... y 1x por medio de las líneas de comunicación internas / externas de los tubos / cables 3 y del cable de conexión 4 quedan posibilitados para obtener estadísticas sobre las temperaturas de los cambiadores de calor exteriores, esto es, las temperaturas de evaporación) de las unidades interiores 2a, 2b, ... y 2x.

25 Si una persona en una habitación (esto es, un área destinada a ser acondicionada) emite una instrucción para dar prioridad a la deshumidificación mediante un control remoto 5, entonces las capacidades de acondicionamiento de aire de varios acondicionadores de aire se incrementan y sus temperaturas de evaporación se reducen. Las capacidades de acondicionamiento de aire del resto de los acondicionadores de aire se reducen, o sus operaciones son conmutadas de enfriamiento a soplado, con el fin de ajustar la capacidad de acondicionamiento global incrementada, impidiendo de esta manera una reducción excesiva de las temperaturas ambiente.

Dicha operación para reducir las capacidades de acondicionamiento de aire para ajustar la capacidad de acondicionamiento de aire global en el momento de un incremento de la capacidad de acondicionamiento de aire global es una operación de ajuste de la carga llevada a cabo para impedir que las temperaturas ambiente se reduzcan por debajo de la temperatura establecida.

35 La Fig. 5 muestra un diagrama de flujo que ilustra un control de deshumidificación, de acuerdo con una tercera forma de realización. En concreto, cuando se establece desde el control remoto 5 dar prioridad a una deshumidificación, entonces de un 10 a un 50 por ciento (esto es, un número predeterminado) del número de acondicionadores de aire conectados de la pluralidad de acondicionadores de aire 2a, 2b, ... y 2x son controlados para llevar a cabo una operación de incremento de la capacidad de deshumidificación para incrementar sus capacidades de deshumidificación, como se muestra en la Fig. 5. El resto de los acondicionadores de aire es controlado para que sus capacidades de acondicionamiento de aire alcancen la temperatura establecida. Si las operaciones del resto de los acondicionadores de aire son detenidas pero las temperaturas ambiente siguen siendo reducidas, entonces se detienen los acondicionadores de aire que llevan a cabo sus operaciones de incremento de la capacidad de deshumidificación, impidiendo de esta manera una reducción mayor de las temperaturas ambiente.

45 La "operación de incremento de la capacidad de deshumidificación" puede ser definida como una operación de enfriamiento llevada a cabo a una temperatura de evaporación baja y a una relación de calor sensible baja (capacidad de calor sensible (capacidad total).

50 Con referencia a la Fig. 5, cuando una persona en una habitación (esto, es, un área de aire acondicionado) emite una instrucción para dar prioridad a una deshumidificación (S30) mediante el control remoto 5, entonces de un 10 a un 50 por ciento (un número predeterminado) de acondicionadores de aire conectados de la pluralidad de acondicionadores de aire 2a, 2b, ... y 2x son controlados para llevar a cabo sus operaciones de incremento de la capacidad de deshumidificación. Más en concreto, en la operación de incremento de la capacidad de deshumidificación, el compresor es operado a una elevada frecuencia, con independencia de la temperatura establecida, reduciendo de esta manera la temperatura de evaporación de la temperatura del cambiador de calor interior (S31).

A continuación, se inicia la operación de tiempo fijo (S32). Las temperaturas del aire de succión de cada unidad interior 2a, 2b, ..., 2x son medidas por un detector de la temperatura (por ejemplo, un termistor) instalado en una toma de succión de cada unidad interior, que no se muestra en las figuras, para obtener estadísticas (S33).

ES 2 539 488 T3

A continuación, la temperatura del aire de succión media de cada unidad interior 2a, 2b, ..., 2x es comparada con la temperatura establecida (S34).

Durante el enfriamiento, la capacidad de acondicionamiento de aire se determina para que sea suficiente si la temperatura del aire de succión media de cada unidad interior 2a, 2b, ..., 2x \leq que la temperatura establecida.

- 5 Durante el calentamiento, la capacidad de acondicionamiento de aire se determina para que sea suficiente si la temperatura del aire de succión media de cada unidad interior 2a, 2b, ..., 2x \geq que la temperatura establecida.

Si se determina en (S34) que es suficiente la capacidad de acondicionamiento de aire, entonces se determina si la capacidad de acondicionamiento de aire ha sobrepasado el límite (S35).

- 10 En ese caso, se detiene la operación de una unidad interior que no esté llevando a cabo su operación de incremento de la capacidad de deshumidificación. A continuación, si la temperatura media del aire de succión de cada unidad interior $<$ a la temperatura establecida - Tdif, donde Tdif es una diferencia de temperatura predeterminada, se determina que la capacidad de acondicionamiento de aire ha sobrepasado el límite.

- 15 Si se determina que la capacidad de acondicionamiento de aire ha sobrepasado el límite, entonces el número de acondicionadores de aire que llevan a cabo sus operaciones de incremento de la capacidad de deshumidificación se reduce (S38), y el proceso retorna a S32.

Si se determina que la capacidad de acondicionamiento de aire no ha sobrepasado el límite, entonces se mantiene la capacidad de mantenimiento de aire actual (S37), entonces se completa la operación de tiempo fijo (S39) y el proceso retorna a S32.

- 20 Si se determina en S34 que la capacidad de acondicionamiento de aire no es suficiente, entonces la capacidad de acondicionamiento de aire de un acondicionador de aire que no esté llevando a cabo su operación de incremento de la capacidad de deshumidificación se incrementa (S36), entonces se mantiene la capacidad de acondicionamiento de aire (S37), entonces se completa la operación de tiempo fijo (S39) y el proceso retorna a la etapa S32.

- 25 Si siempre se establece un acondicionador de aire específico para incrementar su capacidad de enfriamiento, entonces el usuario próximo a la unidad interior de ese acondicionador de aire específico, se sentiría menos incómodo con el frío. Dado este hecho, los acondicionadores de aire son controlados para cambiar sus papeles de incremento de la capacidad de deshumidificación y ajustar de cada 10 a 20 minutos, impidiendo de esta manera la reducción del bienestar.

- 30 La operación de control de la deshumidificación descrita con anterioridad se lleva a cabo mediante la unidad de cálculo de control, como en el caso de la primera forma de realización. La sección de cálculo de control puede ser instalada en una de las unidades exteriores 1a, 1b, ... y 1x, las unidades interiores 2a, 2b, ... y 2x, y el control remoto 5. Como alternativa, un dispositivo separado equipado con la sección de cálculo de control puede ser añadida como elemento nuevo.

- 35 La Fig. 6 muestra un diagrama de bloques del aparato de acondicionamiento de aire 100 de acuerdo con la tercera forma de realización. El aparato de acondicionamiento de aire 100 descrito con anterioridad, es del tipo que incrementa de manera cuantitativa la capacidad de deshumidificación mediante la reducción de la temperatura de evaporación cuando un sensor para detectar la humedad no está equipado en cada unidad interior 2a, 2b, ..., 2x. Como alternativa, como se muestra en la Fig. 6, un sensor de la humedad 6 puede estar montado sobre uno de la pluralidad de acondicionadores de aire, como suplemento opcional. El sensor de la humedad 6 puede ser montado después de que se instale el acondicionador de aire. A continuación, las operaciones pueden ser controladas para que un valor detectado del sensor de la humedad 6 alcance un valor elegido predeterminado, lo que puede propiciar un mayor bienestar.

- 45 Durante la deshumidificación, la capacidad de deshumidificación es importante cuando la temperatura de evaporación se reduce. Por tanto, el volumen del flujo de aire de cada unidad interior se puede reducir. Este control puede impedir en la mayor medida posible, que el usuario situado cerca de la unidad interior de un acondicionador de aire se sienta menos a gusto con el frío. La dirección del viento puede ser controlada para que el volumen del flujo de aire se reduzca lo más posible, para obtener un mayor bienestar. Es deseable, por tanto, que la dirección del viento esté orientada en un ángulo tal en el que el viento no sople contra un recipiente.

Forma de realización 4.

- 50 Con referencia al aparato de acondicionamiento de aire 100 de la tercera forma de realización, cuando una persona en una habitación (esto es, un área destinada a ser acondicionada) emite instrucciones para elevar más la prioridad de la deshumidificación mediante el control remoto 5, al menos uno de la pluralidad de acondicionadores de aire puede ser controlado para llevar a cabo una operación de calentamiento. Esto puede hacer posible que se incremente la capacidad del deshumidificador sin reducir las temperaturas globales ambientales. El volumen del flujo de aire y la dirección del viento pueden ser también controlados para un mayor bienestar en este caso. Así mismo,

es deseable establecer el volumen del flujo del aire y la dirección del viento para que el aire caliente no sople contra un recipiente.

REIVINDICACIONES

1.- Un aparato de acondicionamiento de aire (100) que comprende:

5 una pluralidad de acondicionadores de aire, incluyendo cada uno de los acondicionadores de aire una unidad interior (2a, 2b, ..., 2x) y una unidad exterior (1a, 1b, ..., 1x) que forman un ciclo de refrigeración cerrado, en el que las unidades interiores de la pluralidad de acondicionadores de aire están instaladas en un área destinada a ser acondicionada por aire, y

una sección de cálculo de control configurada para igualar la capacidad de acondicionamiento de aire de cada acondicionador de aire en base a la carga de acondicionamiento de aire detectada por cada acondicionador de aire en base a una comunicación mutua de la pluralidad de acondicionadores de aire,

10 **caracterizado porque** el aparato de acondicionamiento de aire, durante el calentamiento:

determina si hay un acondicionador de aire que lleva a cabo una operación de descongelación si hay dos o más acondicionadores de aire, cada uno de los cuales presenta un tiempo acumulado de operación de calentamiento que se aproxima a un tiempo de permiso de descongelación predeterminado, satisfaciendo el tiempo acumulado de la operación de calentamiento una temperatura de un cambiador de calor exterior \leq que la temperatura de permiso de descongelación;

15 inicia una operación de descongelación de un acondicionador de aire cuyo tiempo acumulado de la operación de calentamiento es el más próximo al tiempo de permiso de descongelación predeterminado de los dos o más acondicionadores de aire si no hay ningún acondicionador de aire que lleve a cabo una operación de descongelación;

20 determina si la temperatura del intercambiador de calor exterior de cada uno de los dos o más acondicionadores de aire, cuyo tiempo acumulado de la operación de calentamiento se aproxima al tiempo de duración de permiso de descongelación predeterminado, está por debajo de una temperatura de descongelación forzada si hay un acondicionador de aire que lleva a cabo un operación de descongelación;

25 inicia una operación de descongelación de un acondicionador de aire cuyo cambiador de calor exterior presenta una temperatura por debajo de una temperatura de descongelación forzada, con independencia de los demás acondicionadores de aire que llevan a cabo una operación de descongelación, si la temperatura del cambiador de calor de cada uno de los dos o más acondicionadores de aire, cuyo tiempo acumulado de la operación de calentamiento que se aproxima al tiempo de permiso de descongelación predeterminado, se sitúa por debajo de la temperatura de descongelación; e

30 inicia una operación de descongelación sin acondicionador de aire si la temperatura del cambiador de calor exterior de cada uno de los dos o más acondicionadores de aire, cuyo tiempo acumulado de la operación de calentamiento se aproxima al tiempo de permiso de descongelación predeterminado, no está por debajo de la temperatura de congelación forzada.

35 2.- El aparato de acondicionamiento de aire (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un detector de la temperatura para medir el aire de succión de cada unidad interior instalada en el área destinada a ser acondicionada por aire y obtener un resultado estadístico como temperatura media del aire de succión, en el que las capacidades de acondicionamiento de aire de la pluralidad de acondicionadores de aire son controladas de manera uniforme por las unidades exteriores conectadas a las respectivas unidades interiores de acuerdo con una diferencia entre la temperatura media del aire de succión y la temperatura establecida prefijada por un usuario.

45

Fig. 1

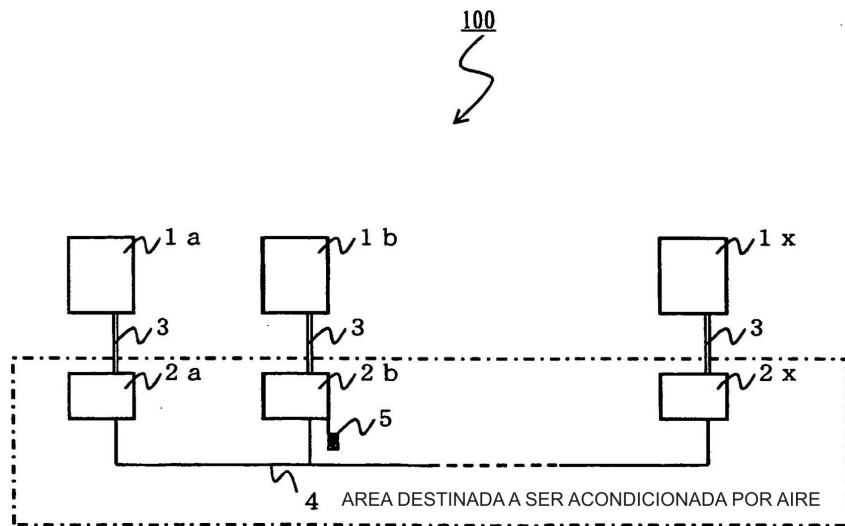


Fig. 2

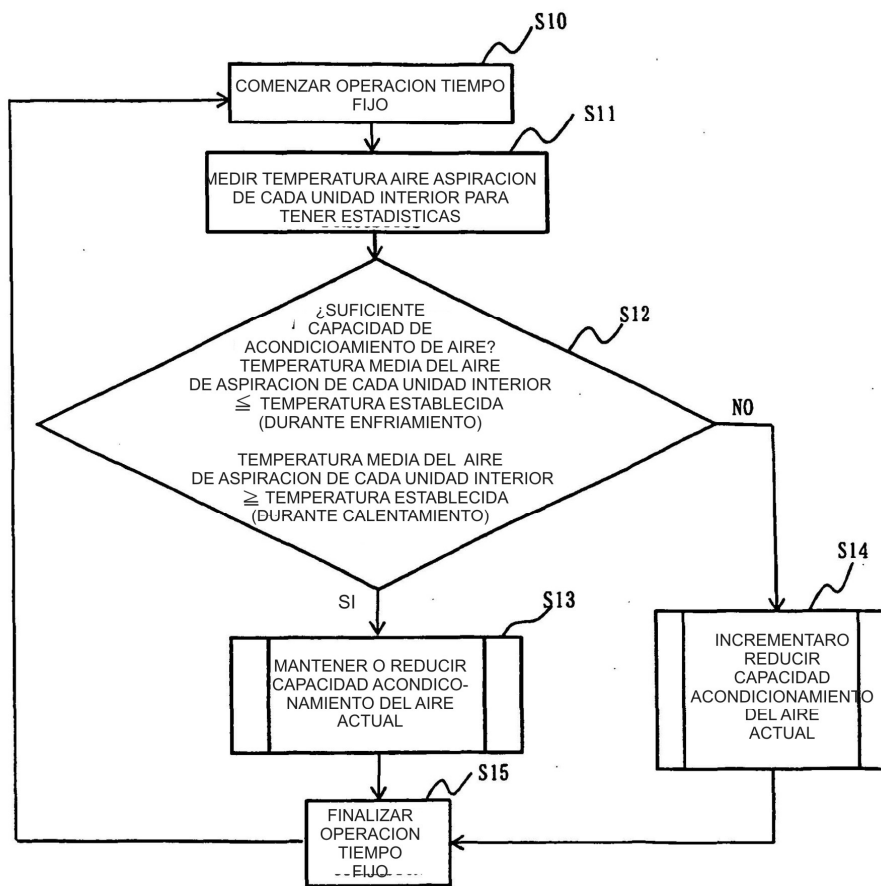


Fig. 3

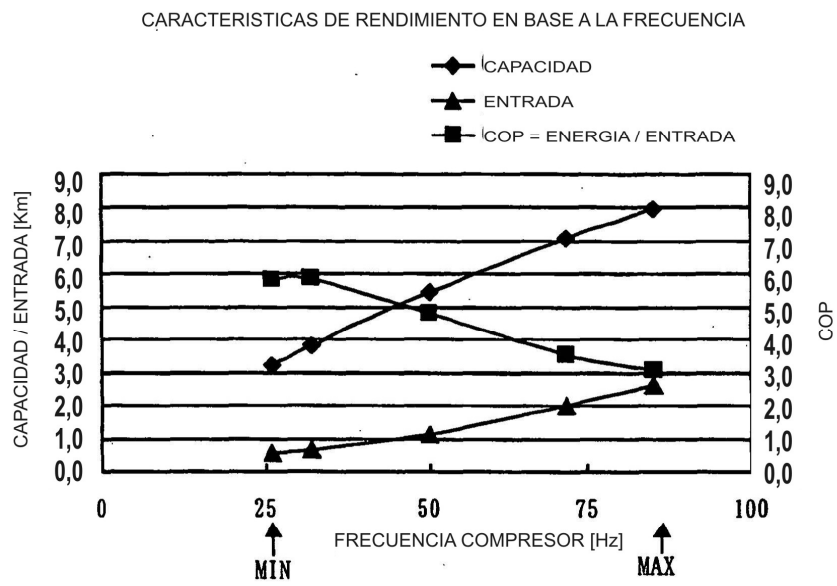


Fig. 4

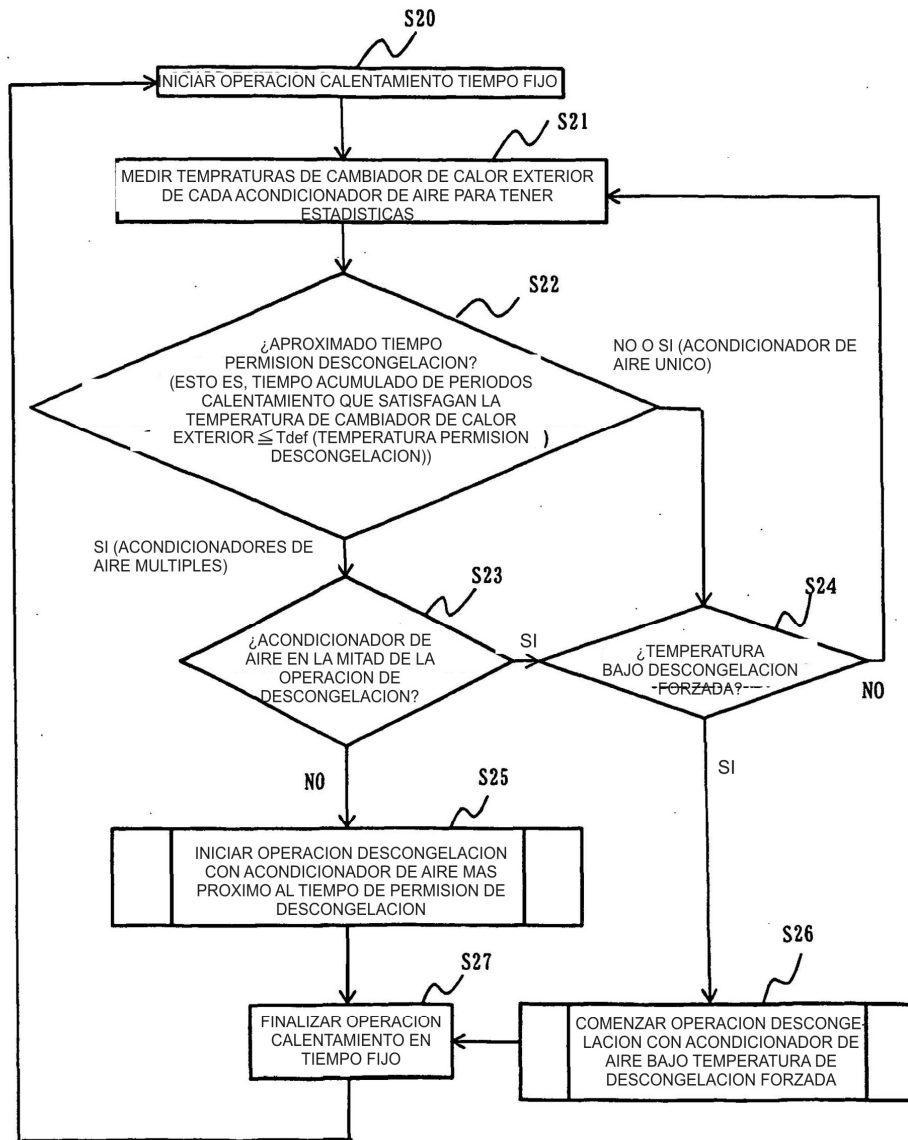


Fig. 5

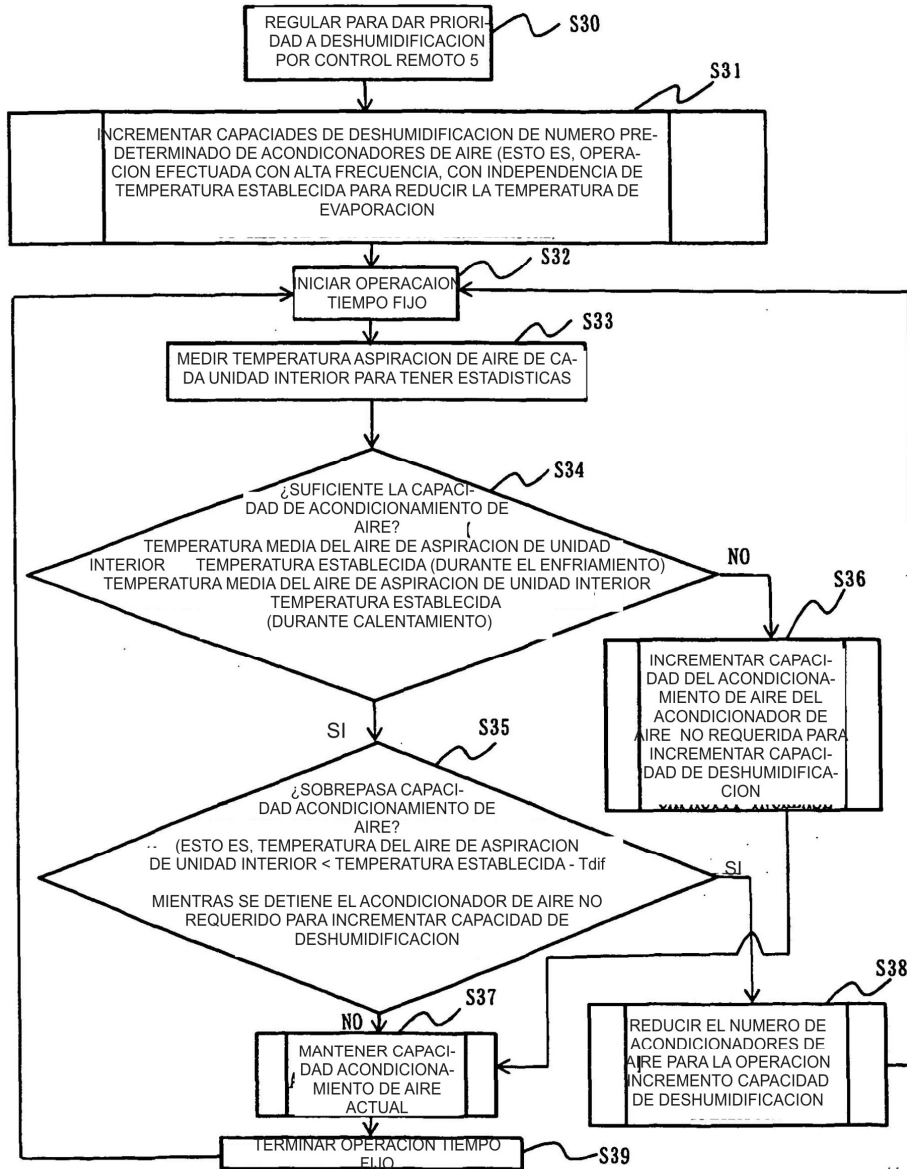


Fig. 6

