

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 050**

51 Int. Cl.:

**F24F 11/00** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2010 E 10001671 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2239518**

54 Título: **Aparato de aire acondicionado**

30 Prioridad:

**09.03.2009 JP 2009054969**

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

**04.06.2018**

73 Titular/es:

**mitsubishi electric corporation (100.0%)  
7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME  
CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**WAKUTA, NAOKI;  
AOKI, MASANORI y  
SHIBA, HIROAKI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 671 050 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 aire acondicionado

### Campo técnico

La presente invención versa sobre un aparato de aire acondicionado.

### 5 Técnica antecedente

En la técnica relacionada se propone, por ejemplo, “un dispositivo (4) de estimación de tiempos de sustitución de piezas que comprende una memoria (41) configurada para almacenar datos pasados indicativos de una transición pasada de parámetros (X, Y) que afectan al tiempo de sustitución de piezas (66a, 66b, 72, 78) que constituyen el equipo (2a, 2b), y una unidad (41) de estimación configurada para estimar el tiempo de sustitución usando los datos pasados como datos futuros que indiquen una transición de los parámetros (X, Y) partiendo del presente” (para ejemplos, véase el Documento de Patente 1).

También se propone “un sistema (1) de predicción de anomalías para un equipo que comprende: un equipo (2a, 2b, 2c); una memoria (41) configurada para almacenar datos que indican el estado del equipo (2a, 2b, 2c); un generador (43) de modelos normales configurado para generar un modelo normal para estimar los datos de estado en un estado normal a partir de datos normales indicativos del estado del equipo (2a, 2b, 2c) en el estado normal a partir de los datos de estado del pasado almacenados en la memoria (41); un generador (44) de modelos de deterioro configurado para generar un modelo de deterioro para estimar los datos de estado en un estado anormal a partir de datos de deterioro indicativos del estado del equipo (2a, 2b, 2c) en el estado anormal a partir de los datos de estado del pasado almacenados en la memoria (41); y un predictor (45) de anomalías configurado para predecir la incidencia de una anomalía en el equipo (2a, 2b, 2c) en función del grado de divergencia entre los datos medidos como datos de estado medidos y los datos normales estimados deducidos del modelo normal y del grado de conformidad entre los datos de deterioro estimados deducidos del modelo de deterioro y de los datos medidos” (véase, por ejemplo, el Documento de Patente 2).

El Documento de Patente 3 da a conocer un climatizador que comprende una unidad interior y una unidad exterior, almacenando la unidad interior la suma del tiempo en funcionamiento desde el momento inicial del comienzo de la puesta en funcionamiento de la unidad interior. La unidad interior envía la suma del tiempo en funcionamiento a la unidad exterior, que recibe la energía eléctrica de la unidad interior, y la suma del tiempo en funcionamiento es almacenada en una parte de memoria no volátil exterior en el momento de la incidencia de una anomalía en la unidad exterior.

### 30 Referencias citadas

#### Bibliografía de patentes

[Documento de Patente 1] JP-A-2004-340549 (Reivindicación 1)  
 [Documento de Patente 2] JP-A-2006-343063 (Reivindicación 1)  
 [Documento de Patente 3] JP-A-2004-156829

### 35 Compendio de la invención

#### Problema técnico

En la técnica relacionada, existe el problema de que no puede detectarse con un grado elevado de precisión un estado en el que se produzca una avería o una disminución de eficacia en el ahorro de energía en asociación con el deterioro por la edad (también denominado en lo sucesivo “estado anormal”) o un estado que sea susceptible de la incidencia de la avería o de la disminución de eficacia en el ahorro de energía en asociación con el deterioro por la edad (también denominado en lo sucesivo “síntoma de anomalía”).

Por lo tanto, existe el problema de que no puede evitarse antes de que suceda un accidente debido a la avería o la disminución de eficacia en el ahorro de energía en una etapa final de la vida del producto.

Para solucionar los problemas recién descritos, la invención está pensada para proporcionar un aparato de aire acondicionado que es capaz de prevenir un accidente debido a una avería o una disminución de la eficacia en el ahorro de energía en una etapa final de la vida del producto antes de la incidencia detectando un estado en el que se produce la avería o la disminución de la eficacia en el ahorro de energía en asociación con el deterioro por la edad, o un estado que es susceptible de la incidencia de la avería o la disminución de la eficacia en el ahorro de energía en asociación con el deterioro por la edad.

### 50 Solución del problema

Un aparato de aire acondicionado según la invención comprende las características de la Reivindicación 1.

**Efecto ventajoso de la invención**

Según la invención, dado que los datos del estado operativo almacenados en la memoria y los datos del estado operativo actual son comparados para detectar el estado anormal o el síntoma de anormalidad del aparato de aire acondicionado, puede preverse el accidente debido a una avería o una disminución de la eficacia en el ahorro de energía en una etapa final de la vida del producto antes de su incidencia detectando un estado en el que ocurre la avería o la disminución de la eficacia en el ahorro de energía en asociación con el deterioro por la edad, o un estado que es susceptible a la incidencia de la avería o la disminución de la eficacia en el ahorro de energía en asociación con el deterioro por la edad.

**Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es un diagrama de un circuito refrigerante que muestra esquemáticamente un aparato de aire acondicionado según el Ejemplo 1.  
 La Fig. 2 es un dibujo que muestra una configuración de una unidad 100 de control del funcionamiento según el Ejemplo 1.  
 La Fig. 3 es un dibujo explicativo que muestra una recogida de datos del estado operativo según el Ejemplo 1.  
 La Fig. 4 es un dibujo explicativo que muestra una incidencia de un accidente debido a una avería en una etapa final de la vida del producto.

**Descripción de realizaciones**

**Ejemplo 1**

**Configuración**

La Fig. 1 es un diagrama de un circuito refrigerante que muestra esquemáticamente un aparato de aire acondicionado según el Ejemplo 1.

Como se muestra en la Fig. 1, el aparato de aire acondicionado según el Ejemplo 1 incluye una unidad exterior 301 y una unidad interior 302.

El aparato de aire acondicionado es un aparato usado para enfriar y calentar un recinto interior llevando a cabo una operación de ciclo de refrigeración de tipo termocompresivo.

*Turbina interior*

La unidad interior 302 se instala en un techo interior empotrándola, colgándola o similar, o se instala en la superficie de una pared interior colgándolo o se conecta a la unidad exterior 301 a través de la tubería 6 para la conexión de líquido y de la tubería 9 para la conexión de gas para constituir parte de un circuito refrigerante.

A continuación se describirá una configuración detallada de la unidad interior 302.

La unidad interior 302 incluye un intercambiador térmico interior 7 como intercambiador térmico en el lado del usuario y una turbina interior 8 de aire.

El intercambiador térmico interior 7 está compuesto, por ejemplo, de un intercambiador térmico del tipo de aletas y tubos de un sistema de aletas transversales que incluye una tubería transmisora de calor y varias aletas.

El intercambiador térmico interior 7 funciona como un evaporador de un refrigerante para enfriar el aire en una habitación durante una operación de enfriamiento, y funciona como un condensador para que el refrigerante caliente el aire en la habitación durante una operación de calentamiento.

La turbina interior 8 de aire es proporcionada junto con el intercambiador térmico interior 7, e incluye un ventilador que es capaz de variar el caudal de aire que ha de ser suministrado al intercambiador térmico interior 7; por ejemplo, un ventilador centrífugo o un ventilador de múltiples álabes accionado por un motor de ventilador de CC (no mostrado).

La turbina interior 8 de aire tiene una función de introducción de aire de la habitación en la unidad interior 302, y de suministro de aire termointercambiado con el refrigerante por el intercambiador térmico interior 7 en la habitación como aire de suministro.

La unidad interior 302 incluye diversos sensores instalados en la misma.

En otras palabras, hay instalado un sensor 205 de la temperatura en el lado líquido para detectar la temperatura del refrigerante en un estado de dos fases de estado líquido o estado gaseoso en el lado líquido del intercambiador térmico interior 7.

El intercambiador térmico interior 7 también está dotado de un sensor 207 de la temperatura en el lado gaseoso configurado para detectar la temperatura del refrigerante en el estado de lado gaseoso gas-líquido.

5 Además, la unidad interior 302 está dotada de un sensor 206 de temperatura interior configurado para detectar la temperatura del aire interior que fluye a la unidad interior 302 (temperatura del aire de entrada) en el lado de un orificio de entrada para tomar el aire interior.

La unidad interior 302 también puede estar dotada del sensor 206 de temperatura interior en el lado de un orificio de soplado para el aire de la habitación para detectar la temperatura del aire de la habitación descargado del interior de la unidad interior 302 (temperatura del aire de escape).

10 El sensor 205 de la temperatura en el lado líquido, el sensor 207 de la temperatura en el lado gaseoso y el sensor 206 de temperatura interior están hechos, por ejemplo, de un termistor.

La turbina interior 8 de aire está controlada por una unidad 100 de control del funcionamiento (descrita posteriormente) según los valores detectados de estos sensores.

#### *Turbina exterior*

15 La unidad exterior 301 se instala fuera, y está conectada a la unidad interior 302 a través de la tubería 6 para la conexión de líquido y de la tubería 9 para la conexión de gas, para constituir parte del circuito refrigerante.

A continuación se describirá una configuración detallada de la unidad exterior 301.

La unidad exterior 301 incluye un compresor 1, una válvula 2 de cuatro vías, un intercambiador térmico exterior 3 como intercambiador térmico en el lado de la fuente de calor, una turbina exterior 4 de aire y una válvula 5 de expansión.

20 La válvula 5 de expansión está conectada con la unidad exterior 301 y dispuesta en el lado líquido de la misma.

La válvula 5 de expansión es variable en la apertura de una abertura, y regula el caudal del refrigerante que fluye en el circuito refrigerante.

El compresor 1 puede variar la capacidad operativa y se usa, por ejemplo, la capacidad del compresor accionado por un motor (no mostrado) controlado por un inversor.

25 El compresor 1 está controlado por un controlador 101.

Es controlado, por ejemplo, según la desviación de la temperatura establecida (valor diana) entre el sensor 206 de temperatura interior del intercambiador térmico interior 7 y un controlador remoto 105, descrito posteriormente.

30 En el Ejemplo 1, se describe un caso en el que se proporciona un solo compresor 1. Sin embargo, la invención no está limitada a ello, y pueden conectarse dos o más compresores 1 en paralelo según el número de turbinas interiores 302 conectadas.

La válvula 2 de cuatro vías es una válvula configurada para conmutar la dirección del flujo de refrigerante.

35 La válvula 2 de cuatro vías tiene una función de conexión de un lado de descarga del compresor 1 y un lado gaseoso del intercambiador térmico exterior 3 y de conmutación del canal de flujo de refrigerante para conectar el lado de entrada del compresor 1 y el lado de la tubería 9 para la conexión de gas (véanse las líneas discontinuas de la válvula 2 de cuatro vías en la Fig. 1) durante la operación de enfriamiento.

En consecuencia, se hace que el intercambiador térmico exterior 3 funcione como condensador para el refrigerante comprimido en el compresor 1 y se hace que el intercambiador térmico interior 7 funcione como evaporador para que el refrigerante se condense en el intercambiador térmico exterior 3.

40 La válvula 2 de cuatro vías tiene la función de conmutar el canal de flujo del refrigerante para conectar un lado de descarga del compresor 1 y el lado de la tubería 9 para la conexión de gas y de conectar el lado de entrada del compresor 1 y el lado gaseoso del intercambiador térmico exterior 3 (véanse las líneas continuas de la válvula 2 de cuatro vías en la Fig. 1) durante la operación de calentamiento.

45 En consecuencia, se hace que el intercambiador térmico interior 7 funcione como condensador para el refrigerante comprimido en el compresor 1, y se hace que el intercambiador térmico exterior 3 funcione como evaporador para el refrigerante que ha de ser condensado en el intercambiador térmico interior 7.

El intercambiador térmico exterior 3 está compuesto, por ejemplo, de un intercambiador térmico del tipo de aletas y tubos de un sistema de aletas transversales que incluye una tubería transmisora de calor y varias aletas.

Estando conectado el intercambiador térmico exterior 3 a la válvula 2 de cuatro vías en el lado gaseoso de la misma y a la tubería 6 para la conexión de líquido en el lado líquido de la misma, funciona como condensador del refrigerante durante la operación de enfriamiento y funciona como evaporador del refrigerante durante la operación de calentamiento.

- 5 Se proporciona la turbina exterior 4 de aire junto con el intercambiador térmico exterior 3, e incluye un ventilador que es capaz de variar el caudal de aire que ha de ser suministrado al intercambiador térmico exterior 3; por ejemplo, un ventilador de hélice accionado por un motor de ventilador de CC (no mostrado).

La turbina exterior 4 de aire tiene la función de introducir aire exterior en la unidad exterior 301 y descargar fuera de la habitación aire termointercambiado con el refrigerante por el intercambiador térmico exterior 3.

- 10 La unidad exterior 301 incluye diversos sensores almacenados en la misma.

En otras palabras, el compresor 1 está dotado del sensor 201 de la temperatura de descarga configurado para detectar la temperatura de descarga.

- 15 El intercambiador térmico exterior 3 está dotado del sensor 202 de temperatura del lado gaseoso, configurado para detectar la temperatura del refrigerante en el estado de dos fases gas-líquido (la temperatura de condensación durante la operación de enfriamiento y la temperatura de evaporación durante la operación de calentamiento).

Además, el intercambiador térmico exterior 3 está dotado de un sensor 204 de temperatura del lado líquido configurado para detectar la temperatura del refrigerante en el estado de dos fases de estado líquido o estado gaseoso en el lado líquido.

- 20 La unidad exterior 301 está dotado de un sensor 203 de temperatura exterior configurado para detectar la temperatura del aire exterior que fluye a la unidad exterior 301, es decir, la temperatura del aire exterior en el lado de un orificio de entrada para tomar el aire interior.

El compresor 1, la válvula 2 de cuatro vías, la turbina exterior 4 de aire y la válvula 5 de expansión son controlados por la unidad 100 de control del funcionamiento (descrita posteriormente) según los valores detectados de estos sensores.

- 25 *Sistema de control*

La Fig. 2 es un dibujo que muestra una configuración de la unidad 100 de control del funcionamiento según el Ejemplo 1.

Según se muestra en la Fig. 2, el aparato de aire acondicionado incluye la unidad 100 de control del funcionamiento.

- 30 La unidad 100 de control del funcionamiento incluye el controlador 101, una unidad medidora 103, una memoria 104, el controlador remoto 105 y un notificador 106.

El controlador 101 incluye un comparador 102.

El controlador remoto 105 está configurado para establecer un valor establecido de la temperatura del aire de escape de la unidad interior 302, y una cantidad establecida de aire de la turbina interior 8 de aire, un modo de funcionamiento y similares en función, por ejemplo, de la operación por parte de un usuario.

- 35 El controlador remoto 105 incluye, por ejemplo, una unidad de visualización de cristal líquido, recibe información del controlador 101 y muestra la información.

La unidad medidora 103 está configurada para obtener los datos del estado operativo del aparato de aire acondicionado.

- 40 La unidad medidora 103 obtiene al menos uno de la temperatura del aire exterior que fluye a la unidad exterior 301, la temperatura del aire interior que fluye a la unidad interior 302, el modo de funcionamiento, la temperatura establecida, el volumen establecido de aire de la turbina interior 8 de aire, la temperatura de descarga refrigerante del compresor 1, la capacidad operativa del compresor 1, la apertura de la válvula 5 de expansión como datos del estado operativo.

- 45 La unidad medidora 103 puede estar configurada para obtener al menos uno del número de revoluciones de la turbina exterior 4 de aire y de las de la turbina interior 8 de aire y la corriente que ha de ser suministrada a un motor de accionamiento para accionar el compresor 1, la turbina exterior 4 de aire y la turbina interior 8 de aire como datos del estado operativo, además de los elementos descritos anteriormente.

La unidad medidora 103 suministra al controlador 101 información sobre los datos de funcionamiento obtenidos.

El controlador 101 controla al menos una de la capacidad operativa del compresor 1, la cantidad de aire de la turbina exterior 4 de aire, la cantidad de aire de la turbina interior 8 de aire y la apertura de la válvula 5 de expansión en función de los datos del estado operativo.

5 El controlador 101 controla los respectivos componentes para que se encuentren dentro de los intervalos diana deseados de control en función de la temperatura establecida o de la cantidad establecida de aire suministrada, por ejemplo, por el controlador remoto 105.

El controlador 101 almacena la información sobre los datos del estado operativo en la memoria 104 cuando los datos del estado operativo satisfacen condiciones predeterminadas. Posteriormente se dará una descripción detallada.

10 El comparador 102 del controlador 101 compara los datos del estado operativo almacenados en la memoria 104 con los datos del estado operativo actual y detecta un estado anormal o un síntoma de anormalidad del aparato de aire acondicionado.

La memoria 104 está compuesta, por ejemplo, de un dispositivo de almacenamiento tal como una memoria *flash*.

La memoria 104 está configurada para almacenar los datos del estado operativo.

15 La memoria 104 también está configurada para almacenar un valor umbral predeterminado (descrito posteriormente) para determinar de antemano el estado anormal o el síntoma de anormalidad.

El notificador 106 puede estar formado de un timbre, un altavoz, un LED, un panel de cristal líquido, etcétera.

El notificador 106 notifica el estado anormal o el síntoma de anormalidad mediante una instrucción procedente del controlador 101.

20 El notificador 106 corresponde a una "unidad notificadora" en la invención.

Hasta ahora se ha descrito la configuración del aparato de aire acondicionado en el Ejemplo 1.

Posteriormente, se describirá el funcionamiento del aparato de aire acondicionado del Ejemplo.

### **Funcionamiento**

25 Se describirán las operaciones de los respectivos miembros en la operación de enfriamiento y en la operación de calentamiento.

#### *Operación de enfriamiento*

La operación de enfriamiento será descrita ahora con referencia a la Fig. 1.

Durante la operación de enfriamiento, la válvula 2 de cuatro vías configura el canal de flujo de refrigerante en un estado indicado por las líneas discontinuas en la Fig. 1.

30 En otras palabras, en un estado en el que se asume que el lado de descarga del compresor 1 está conectado al lado gaseoso del intercambiador térmico exterior 3, y el lado de entrada del compresor 1 está conectado al lado gaseoso del intercambiador térmico interior 7.

La válvula 5 de expansión es regulada en apertura para que el grado de calentamiento excesivo del refrigerante en el lado de entrada del compresor 1 se convierta en un valor predeterminado.

35 El grado de calentamiento excesivo del refrigerante en el lado de entrada del compresor 1 es obtenido, por ejemplo, restando la temperatura de evaporación del refrigerante detectada por el sensor 207 de la temperatura en el lado gaseoso de la temperatura de la entrada al compresor.

40 Aquí, la temperatura de la entrada al compresor es calculada convirtiendo la temperatura de evaporación del refrigerante detectada por el sensor 207 de la temperatura en el lado gaseoso en una baja presión de saturación, convirtiendo la temperatura de condensación del refrigerante detectada por el sensor 202 de temperatura del lado gaseoso en una alta presión de saturación, y suponiendo que el proceso de compresión del compresor 1 sea un cambio politrópico en función de la temperatura de descarga del refrigerante detectada por el sensor 201 de la temperatura de descarga del compresor 1.

45 Cuando el compresor 1, la turbina exterior 4 de aire, y la turbina interior 8 de aire están activados en este estado del circuito refrigerante, un refrigerante gaseoso a baja presión es introducido en el compresor 1, es comprimido en el mismo y se convierte en refrigerante gaseoso a alta presión.

A continuación, el refrigerante gaseoso a alta presión es suministrado al intercambiador térmico exterior 3 a través de la válvula 2 de cuatro vías, es condensado por el intercambio térmico con el aire exterior suministrado por la turbina exterior 4 de aire, y se convierte en un refrigerante líquido a alta presión.

5 Luego, el refrigerante líquido a alta presión se convierte en un refrigerante de dos fases gas-líquido a baja temperatura y baja presión al ser despresurizado por la válvula 5 de expansión, es suministrado a la unidad interior 302 a través de la tubería 6 para la conexión de líquido, es evaporado por el intercambio de calor con el aire de la habitación por el intercambiador térmico interior 7, y se convierte en un gas a baja presión.

10 Aquí, dado que la válvula 5 de expansión controla el caudal del refrigerante que fluye en el intercambiador térmico interior 7 para que el grado de calentamiento excesivo en el lado de entrada del compresor 1 se convierta en el valor predeterminado, el refrigerante gaseoso a baja presión evaporado en el intercambiador térmico interior 7 tiene un grado predeterminado de calentamiento excesivo.

De esta manera, el refrigerante de un caudal según la carga operativa requerida en el espacio de acondicionamiento de aire en el que está instalada la unidad interior 302 fluye en cada intercambiador térmico interior 7.

15 El refrigerante gaseoso a baja presión es suministrado a la unidad exterior 301 a través de la tubería 9 para la conexión de gas, y es llevado nuevamente al interior del compresor 1 a través de la válvula 2 de cuatro vías.

#### *Operación de calentamiento*

La operación de calentamiento será descrita ahora con referencia a la Fig. 1.

Durante la operación de calentamiento, la válvula 2 de cuatro vías establece un estado indicado por las líneas continuas en la Fig. 1.

20 En otras palabras, se asume un estado en el que el lado de descarga del compresor 1 está conectado al lado gaseoso del intercambiador térmico interior 7, y el lado de entrada del compresor 1 está conectado al lado gaseoso del intercambiador térmico exterior 3.

La válvula 5 de expansión es regulada en apertura para que el grado de calentamiento excesivo del refrigerante en el lado de entrada del compresor 1 tenga el valor predeterminado.

25 El grado de calentamiento excesivo del refrigerante en el lado de entrada del compresor 1 es obtenido, por ejemplo, restando la temperatura de evaporación del refrigerante detectada por el sensor 202 de la temperatura en el lado gaseoso de la temperatura de la entrada al compresor.

30 Aquí, la temperatura de la entrada al compresor es calculada convirtiendo la temperatura de evaporación del refrigerante detectada por el sensor 202 de la temperatura en el lado gaseoso en una baja presión de saturación, convirtiendo la temperatura de condensación del refrigerante detectada por el sensor 207 de temperatura en el lado gaseoso en una alta presión de saturación, y suponiendo que el proceso de compresión del compresor 1 sea un cambio politrópico en función de la temperatura de descarga del refrigerante detectada por el sensor 201 de la temperatura de descarga del compresor 1.

35 Cuando el compresor 1, la turbina exterior 4 de aire, y la turbina interior 8 de aire están activados en este estado del circuito refrigerante, el refrigerante gaseoso a baja presión es introducido en el compresor 1, es comprimido en el mismo y se convierte en refrigerante gaseoso a alta presión y es suministrado a la unidad interior 302 a través de la válvula 2 de cuatro vías y de la tubería 9 para la conexión de gas.

40 A continuación, el refrigerante gaseoso a alta presión es suministrado a la unidad interior 302, se convierte en refrigerante líquido a alta presión al ser condensado por el intercambio térmico con el aire de la habitación en el intercambiador térmico interior 7, luego es despresurizado por la válvula 5 de expansión a través de la tubería 6 para la conexión de líquido y se convierte en un refrigerante a baja presión en el estado de dos fases gas-líquido.

45 Aquí, dado que la válvula 5 de expansión controla el caudal del refrigerante que fluye en el intercambiador térmico interior 7 para que el grado de calentamiento excesivo en el lado de entrada del compresor 1 tenga el valor predeterminado, el refrigerante líquido a alta presión condensado en el intercambiador térmico interior 7 tiene un grado predeterminado de enfriamiento excesivo.

De esta manera, el refrigerante de un caudal según la carga operativa requerida en el espacio de acondicionamiento de aire en el que está instalada la unidad interior 302 fluye en el intercambiador térmico interior 7.

El refrigerante a baja presión en el estado de dos fases gas-líquido fluye al interior del intercambiador térmico exterior 3 de la unidad exterior 301.

50 A continuación, el refrigerante a baja presión en el estado de dos fases gas-líquido que ha fluido al interior del intercambiador térmico exterior 3 se convierte en refrigerante gaseoso a baja presión al ser condensado por el

intercambio térmico con el aire exterior suministrado por la turbina exterior 4 de aire, y llevado nuevamente dentro del compresor 1 a través de la válvula 2 de cuatro vías.

La unidad 100 de control del funcionamiento lleva a cabo de esta manera el proceso operativo, que incluye la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento.

5 Aunque aquí la presión en la alta presión y la presión en la baja presión son calculadas por la conversión con la temperatura de condensación y la temperatura de evaporación del refrigerante, también es posible añadir sensores de presión en el lado de entrada y en el lado de descarga del compresor 1, además de la configuración mostrada en la Fig. 1, y obtener las presiones directamente.

10 También es posible proporcionar un sensor de la presión de entrada y un sensor de la temperatura de entrada en el lado de entrada del compresor 1 además de la configuración de la Fig. 1, y detectar el grado de calentamiento excesivo del refrigerante a partir de los valores de los mismos.

15 En otras palabras, la presión de entrada del compresor 1 detectada por el sensor de la presión de la entrada es convertida en el valor de la temperatura de saturación correspondiente a la temperatura de evaporación, y el valor de la temperatura de saturación del refrigerante se resta del valor de la temperatura del refrigerante detectado por el sensor de la temperatura de la entrada para detectar el grado de calentamiento excesivo del refrigerante.

*Recogida de datos del estado operativo*

A continuación se describirá una operación de recogida de datos del estado operativo.

La Fig. 3 es un dibujo explicativo que muestra una recogida de datos del estado operativo según el Ejemplo 1.

20 La Fig. 3 muestra una recogida de datos que se lleva a cabo en cada estación climática mientras se determinan cuatro estaciones en el caso en el que el aparato de aire acondicionado sea instalado en Japón.

En primer lugar, el controlador 101 determina la estación actual en el sitio de instalación del aparato de aire acondicionado en función de al menos la temperatura del aire exterior que fluye a la unidad exterior 301, de la capacidad operativa del compresor 1 y del modo operativo del aparato de aire acondicionado.

25 Por ejemplo, como condiciones para determinar el verano, cuando la temperatura exterior es de 30°C o mayor, el modo operativo es “enfriamiento”, y el funcionamiento del compresor 1 continúa un tiempo predeterminado o más tiempo, se determina que la estación actual es el verano.

De la misma manera, la estación actual se determina en función de condiciones predeterminadas para determinar el otoño, el invierno y la primavera.

30 Las condiciones predeterminadas para determinar las estaciones no están limitadas a los datos del estado operativo anteriormente descritos y pueden configurarse, por ejemplo, según se necesite, tales como un valor medio de la temperatura establecida durante un periodo predeterminado o una diferencia entre la temperatura exterior y la temperatura establecida.

35 Las condiciones predeterminadas para determinar las estaciones pueden ser configuradas según se necesite según el sitio de instalación del aparato de aire acondicionado. Por ejemplo, en regiones que tienen clima tropical, pueden configurarse condiciones para determinar la estación lluviosa y la estación seca.

A continuación, cuando la información sobre los datos del estado operativo en la correspondiente estación no está almacenada en la memoria 104, el controlador 101 almacena la información sobre los datos del estado operativo actual junto con la información para identificar la estación.

40 Cuando se determina el transcurso de la estación y se descubre que la información sobre los datos del estado operativo en la correspondiente estación en el correspondiente ciclo no está almacenada en la memoria 104, el controlador 101 almacena información sobre los datos del estado operativo actual en la memoria 104 junto con el correspondiente número de ciclo y la información para identificar la estación.

Como información para identificar la estación aquí, en Japón, pueden establecerse, por ejemplo, indicios para identificar la primavera, el verano, el otoño y el invierno.

45 Como información para identificar el número de ciclos, pueden establecerse, por ejemplo, valores numéricos que indican los años transcurridos.

50 Por ejemplo, en la Fig. 3, cuando se determina que la estación actual es verano por vez primera cuando se inicia el funcionamiento del aparato de aire acondicionado, el controlador 101 confirma si en la memoria 104 están almacenados los datos del estado operativo que incluyen la información identificativa correspondiente a “un año” como el año transcurrido, y “verano” como la estación.

Aquí, dado que no están almacenados los datos de la correspondiente estación del correspondiente ciclo, el controlador 101 almacena en la memoria 104 la información sobre los datos del estado operativo obtenidos por la unidad medidora 103.

5 En este momento, se añade a los datos del estado operativo información para identificar el “primer año” como el número de ciclos y el “verano” como la estación.

A partir de ese momento, los datos del estado operativo son recogidos para las respectivas estaciones de los respectivos años de la misma manera.

También es aplicable almacenar únicamente datos representativos cuando las condiciones predeterminadas para determinar la estación son satisfechas en la misma estación del mismo año para una pluralidad de momentos.

10 Por ejemplo, se pueden almacenar como datos representativos los datos del estado operativo que tengan la mayor diferencia entre un valor de una instrucción de control y un valor del registro de seguimiento de entre datos que satisfagan las condiciones predeterminadas.

También es posible almacenar información tal como un historial de anomalías o datos de comunicaciones, además de los datos del estado operativo descritos anteriormente.

15 También es posible almacenar únicamente parámetros que afecten al momento de sustitución de piezas que constituyen el aparato de aire acondicionado como datos del estado operativo que han de ser almacenados.

De esta manera, la recogida de los datos del estado operativo se lleva a cabo cada estación del ciclo de las estaciones de un año.

20 En consecuencia, no es necesario almacenar todos los datos pasados de funcionamiento requeridos para detectar el estado anormal o el síntoma de anomalía, y, por ende, se logra una reducción en la cantidad de datos que han de ser almacenados en la memoria 104.

#### *Detección de una anomalía y de un síntoma de anomalía*

A continuación, se describirá una operación para detectar el estado anormal o el síntoma de anomalía del aparato de aire acondicionado.

25 La Fig. 4 es un dibujo explicativo que muestra una incidencia de un accidente debido a una avería en una etapa final de la vida del producto.

Como se muestra en la Fig. 4, el aparato de aire acondicionado está sujeto a una avería en asociación con el deterioro por la edad o la disminución de la eficacia en el ahorro de energía con la edad (el estado operativo se vuelve peor).

30 Es importante prevenir un accidente debido a la avería en el estado final de la vida del producto prediciendo el deterioro del estado operativo como tal antes de la incidencia.

El controlador 101 del Ejemplo 1 detecta un estado que es susceptible de la incidencia de una avería en asociación con el deterioro por la edad o la disminución de la eficacia en el ahorro de energía (denominada en el sucesivo síntoma de anomalía).

35 El controlador 101 también detecta un estado en el que se ha producido la avería en asociación con el deterioro por la edad y la disminución de la eficacia en el ahorro de energía (denominado en el sucesivo estado anormal).

En primer lugar, el comparador 102 del controlador 101 compara los datos del estado operativo pasados correspondientes a la estación actual almacenados en la memoria 104 con los datos del estado operativo actual y detecta un estado anormal o un síntoma de anomalía del aparato de aire acondicionado.

40 En la detección del estado anormal, el comparador 102 del controlador 101 detecta un estado anormal del aparato de aire acondicionado cuando la diferencia entre los datos del estado operativo almacenados en la memoria 104 y los datos del estado operativo actual supera un valor umbral predeterminado.

45 En la detección del síntoma de anomalía, el comparador 102 del controlador 101 detecta el síntoma de anomalía cuando los datos del estado operativo actual están dentro de los datos del estado operativo normal y la diferencia entre los datos del estado operativo almacenados en la memoria 104 y los datos del estado operativo actual supera el valor umbral predeterminado.

50 Aquí, la comparación entre los datos del estado operativo almacenados en la memoria 104 y los datos del estado operativo actual se lleva a cabo comparando la diferencia entre el valor de una instrucción de control en el pasado y el valor del registro de seguimiento y la diferencia entre el valor de una instrucción de control en el presente y el valor del registro de seguimiento.

Aunque, en la descripción dada en lo que antecede, el estado anormal y el síntoma de anomalía son detectados usando el valor umbral predeterminado almacenado de antemano en la memoria 104, la invención no está limitada a ello, y el controlador 101 puede ser configurado para obtener un valor integrado del tiempo de funcionamiento del aparato de aire acondicionado y cambiar el valor umbral predeterminado según el valor integrado del tiempo de funcionamiento.

Por ejemplo, también es posible preparar datos del valor umbral correspondiente al tiempo integrado en la memoria 104 como una tabla, y aumentar el valor umbral predeterminado (a un valor que facilite la determinación de la anomalía) con el aumento del tiempo integrado de funcionamiento.

#### *Notificación al usuario*

10 A continuación se describirá una operación para notificar el resultado de la detección de un estado anormal o del síntoma de anomalía.

Cuando el controlador 101 detecta el estado anormal o el síntoma de anomalía mediante la operación descrita anteriormente, el controlador 101 hace que uno o ambos del notificador 106 y el controlador remoto 105 notifiquen el estado anormal o el síntoma de anomalía.

15 Se describirá la notificación por parte del notificador 106.

Cuando detecta el estado anormal o el síntoma de anomalía mediante la operación descrita anteriormente, el controlador 101 hace que el notificador 106 notifique el estado anormal o el síntoma de anomalía.

20 Por ejemplo, un LED enciende una luz roja en caso de un estado anormal, y se enciende una luz amarilla en caso de que se detecte un síntoma de anomalía. Además, por ejemplo, puede mostrarse información sobre el contenido detectado en un panel de cristal líquido. Alternativamente, pueden emitirse diferentes sonidos de timbre para el estado anormal y el síntoma de anomalía para notificar al usuario.

El controlador 101 puede estar configurado para detectar la frecuencia de funcionamiento del aparato de aire acondicionado en un periodo unitario, y hacer que el notificador 106 notifique el estado anormal o el síntoma de anomalía cuando la frecuencia de funcionamiento es menor que una frecuencia predeterminada.

25 La frecuencia de funcionamiento puede ser obtenida, por ejemplo, por el tiempo de ENCENDIDO/APAGADO del termómetro, por el número de veces de ENCENDIDO/APAGADO del termómetro, por el tiempo integrado, por la frecuencia de operación del motor de accionamiento del compresor 1 por periodo unitario.

30 De esta manera, puede ser configurado para realizar la notificación cuando la frecuencia de utilización del aparato de aire acondicionado sea baja, pero no cuando la frecuencia de utilización del aparato de aire acondicionado sea alta.

En consecuencia, por ejemplo, se puede alentar el mantenimiento o la sustitución del aparato en un periodo en que la frecuencia de funcionamiento sea baja, para que se reduzca la probabilidad de que sea incapaz de realizar el acondicionamiento del aire en un periodo cuando la frecuencia de utilización del aparato de aire acondicionado sea alta y mejore la comodidad del usuario.

35 A continuación, se describirá la notificación por medio del controlador remoto 105.

Como contramedida para los estados anormales relativos a los diversos datos del estado operativo que ha de ser realizada por el usuario, se configura de antemano en la memoria 104 información en cuanto al efecto sobre el funcionamiento relativa al síntoma de anomalía.

40 Como contramedida para el estado anormal que ha de ser realizada por el usuario, se configura, por ejemplo, información que incluye información tal que diga que el aparato precisa ser sustituido debido a la vida útil del producto (recomendación de compra de un producto nuevo) o similares. Alternativamente, se configura en la misma, por ejemplo, información sobre el contenido del procedimiento para evitar la anomalía.

45 Como efecto sobre el funcionamiento con respecto al síntoma de anomalía, se configura, por ejemplo, información que diga que la capacidad de enfriamiento y de calentamiento ha disminuido, o que la eficacia de ahorro de energía ha disminuido aunque el funcionamiento esté dentro de un intervalo normal. Alternativamente, se configura información que diga que se acerca el momento de compra de un producto nuevo.

También es posible almacenar información sobre números de códigos según el contenido de la anomalía en lugar de la información descrita anteriormente.

50 Cuando el estado anormal o el síntoma de anomalía sea detectado por la operación descrita anteriormente, el controlador 101 transmite al controlador remoto 105 información predeterminada establecida de antemano según los datos del estado operativo a partir de la cual se detecta el estado anormal o el síntoma de anomalía.

El controlador remoto 105 recibe la información del controlador 101, y muestra la información, por ejemplo, en el panel de cristal líquido.

5 También es posible establecer datos del estado operativo que es preciso dar a conocer al usuario de entre los diversos datos del estado operativo a partir de los cuales se detecta de antemano el estado anormal o el síntoma de anomalía, y notificar únicamente el estado anormal o similares de los correspondientes datos del estado operativo.

### **Ventajas**

10 Como se ha descrito previamente, en el Ejemplo 1, dado que los datos del estado operativo pasado y los datos del estado operativo actual son comparados para detectar el estado anormal o el síntoma de anomalía del aparato de aire acondicionado, puede prevenirse el accidente debido a una avería o una disminución de la eficacia en el ahorro de energía en una etapa final de la vida del producto antes de su incidencia detectando un estado en el cual ocurre la avería o la disminución de la eficacia en el ahorro de energía en asociación con el deterioro por la edad, o un estado que es susceptible a la incidencia de la avería o la disminución de la eficacia en el ahorro de energía en asociación con el deterioro por la edad.

15 Además, se determina la estación actual en el sitio de instalación del aparato de aire acondicionado y se almacenan en la memoria 104 los datos del estado operativo actual junto con la información para identificar la estación.

En consecuencia, no es necesario almacenar todos los datos de funcionamiento pasado requeridos para detectar el estado anormal o el síntoma de anomalía y, por ende, se logra una reducción en la cantidad de datos que han de ser almacenados en la memoria 104.

20 Además, se determina el transcurso del ciclo de las estaciones y se almacena en la memoria 104 la información de los datos del estado operativo actual junto con el correspondiente número de ciclos y la información para identificar la estación.

25 Por lo tanto, se logra la reducción de la cantidad de datos que han de ser almacenados en la memoria 104 mientras se recogen los datos del estado operativo para cada estación de cada año y los datos del estado operativo para una pluralidad de años.

Además, los datos del estado operativo pasado correspondientes a la estación actual almacenados en la memoria 104 son comparados con los datos del estado operativo actual y se detecta un estado anormal o un síntoma de anomalía del aparato de aire acondicionado.

30 Por lo tanto, los datos del estado operativo pasado similares al estado operativo actual son comparados con los datos del estado operativo actual, y el estado anormal o el síntoma de anomalía es detectado con un grado elevado de precisión.

Además, se cambia el valor umbral predeterminado según el valor integrado del tiempo de funcionamiento.

Por lo tanto, la probabilidad de avería y el estado de disminución de la eficacia en el ahorro energético debido al deterioro por la edad son detectados con un mayor grado de precisión.

35 Cuando la frecuencia de funcionamiento del aparato de aire acondicionado es menor que la frecuencia predeterminada, se notifica el estado anormal o el síntoma de anomalía.

Por lo tanto, puede ser configurado para realizar la notificación cuando la frecuencia de utilización del aparato de aire acondicionado sea baja, pero no cuando la frecuencia de utilización del aparato de aire acondicionado sea alta.

40 Por lo tanto, se puede alentar el mantenimiento o la sustitución del aparato en un periodo en que la frecuencia de funcionamiento sea baja, para que se reduzca la probabilidad de que sea incapaz de realizar el acondicionamiento del aire en un periodo cuando la frecuencia de utilización del aparato de aire acondicionado sea alta y mejore la comodidad del usuario.

45 Además, cuando se detecta el estado anormal o el síntoma de anomalía, el controlador remoto 105 notifica la información predeterminada establecida de antemano según los datos del estado operativo que detectó el estado anormal o el síntoma de anomalía.

En consecuencia, puede notificarse al usuario la contramedida para el estado anormal que ha de ser realizada por el usuario o la información sobre el efecto de la operación para el síntoma de anomalía.

### **Lista de números de referencia**

50 1: compresor, 2: válvula de cuatro vías, 3: intercambiador térmico exterior, 4: turbina exterior de aire, 5: válvula de expansión, 6: tubería para la conexión de líquido, 7: intercambiador térmico interior, 8: turbina interior de aire, 9:

## ES 2 671 050 T3

tubería para la conexión de gas, 100: unidad de control del funcionamiento, 101: controlador, 102: comparador, 103: unidad medidora, 104: memoria, 105: controlador remoto, 106: notificador, 201: sensor de la temperatura de descarga, 202: sensor de la temperatura del lado gaseoso, 203: sensor de la temperatura exterior, 204: sensor de la temperatura del lado líquido, 205: sensor de la temperatura del lado líquido, 206: sensor de temperatura interior, 207: sensor de la temperatura del lado gaseoso, 301: unidad exterior, 302: unidad interior

5

**REIVINDICACIONES**

- 5      **1.** Un aparato de aire acondicionado que incluye una unidad exterior (301) que tiene un compresor (1), una válvula (5) de expansión, un intercambiador térmico (3) en el lado de la fuente de calor, y una turbina exterior (4) de aire configurada para soplar aire al intercambiador térmico (3) en el lado de la fuente de calor, y una

10      unidad interior (302) que tiene un intercambiador térmico (7) en el lado del usuario y una turbina interior (8) de aire configurada para soplar aire al intercambiador térmico (7) en el lado del usuario, que comprende:

        una unidad medidora (103) configurada para obtener datos del estado operativo del aparato de aire acondicionado;

        un controlador (101) configurado para controlar al menos uno de la capacidad operativa del compresor (1), el volumen de aire de la turbina interior (4) de aire, el volumen de aire de la turbina interior (8) de aire y la apertura de la válvula (5) de expansión en función de los datos del estado operativo; y

        una memoria (104) para almacenar los datos del estado operativo,

en el que

        la unidad medidora (103) obtiene la temperatura del aire exterior que fluye a la unidad exterior (301), la capacidad operativa del compresor (1) y el modo de funcionamiento como datos del estado operativo,

        el controlador (101) determina la estación climática actual en el sitio de instalación del aparato de aire acondicionado y el avance del ciclo estacional en función de al menos la temperatura del aire exterior que fluye a la unidad exterior (301), de la capacidad operativa del compresor (1) y del modo operativo del aparato de aire acondicionado,

        almacena en la memoria (104) información sobre los datos del estado operativo actual junto con el número del correspondiente ciclo y la información para identificar la estación cuando se descubre que la información sobre los datos del estado operativo en la correspondiente estación en el correspondiente ciclo no está almacenada en la memoria (104), y

        compara los datos del estado operativo en la anterior estación correspondientes a la estación actual almacenados en la memoria (104) con datos del estado operativo actual y detecta un estado anormal o un síntoma de anormalidad del aparato de aire acondicionado.
- 30      **2.** El aparato de aire acondicionado de la Reivindicación 1 en el que la unidad medidora (103) obtiene, además, al menos uno de la temperatura del aire interior que fluye a la unidad interior (302), la temperatura establecida, el volumen establecido de aire de la turbina interior (8) de aire, la temperatura de descarga refrigerante del compresor (1), y la apertura de la válvula (5) de expansión como datos del estado operativo.
- 35      **3.** El aparato de aire acondicionado de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 o 2 en el que el controlador (101)

        detecta el estado anormal del aparato de aire acondicionado cuando la diferencia entre los datos del estado operativo almacenados en la memoria (104) y los datos del estado operativo actual supera un valor umbral predeterminado.
- 40      **4.** El aparato de aire acondicionado de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3 en el que el controlador (101)

        detecta el síntoma de anormalidad cuando los datos del estado operativo actual están dentro de un intervalo de un estado operativo normal, y la diferencia entre los datos del estado operativo almacenados en la memoria (104) y los datos del estado operativo actual supera el valor umbral predeterminado.
- 45      **5.** El aparato de aire acondicionado de la Reivindicación 3 o 4 en el que el controlador (101)

        obtiene un valor integrado del tiempo de funcionamiento del aparato de aire acondicionado y cambia el valor umbral predeterminado según el valor integrado del tiempo de funcionamiento.
- 50      **6.** El aparato de aire acondicionado de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5 que comprende medios (106) de notificación configurados para notificar el estado anormal o el síntoma de anormalidad.
- 7.** El aparato de aire acondicionado de la Reivindicación 6 en el que el controlador (101)

        detecta una frecuencia de funcionamiento del aparato de aire acondicionado en un periodo unitario, y hace que los medios (106) de notificación notifiquen el estado anormal o el síntoma de anormalidad cuando la frecuencia de funcionamiento es menor que una frecuencia predeterminada.
- 8.** El aparato de aire acondicionado de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 7 que comprende un controlador remoto (105) configurado para recibir información del controlador (101) y mostrar la información, en el que

el controlador (101) transmite información predeterminada establecida de antemano según los datos del estado operativo en la que se detecta el estado anormal o el síntoma de anomalía al controlador remoto (105) cuando se detecta el estado anormal o el síntoma de anomalía.

- 5 **9.** El aparato de aire acondicionado de la Reivindicación 8 en el que se configuran como información predeterminada una contramedida para los estados anormales que ha de ser acometida por el usuario o información sobre un efecto del síntoma de anomalía sobre el funcionamiento.

FIG. 1

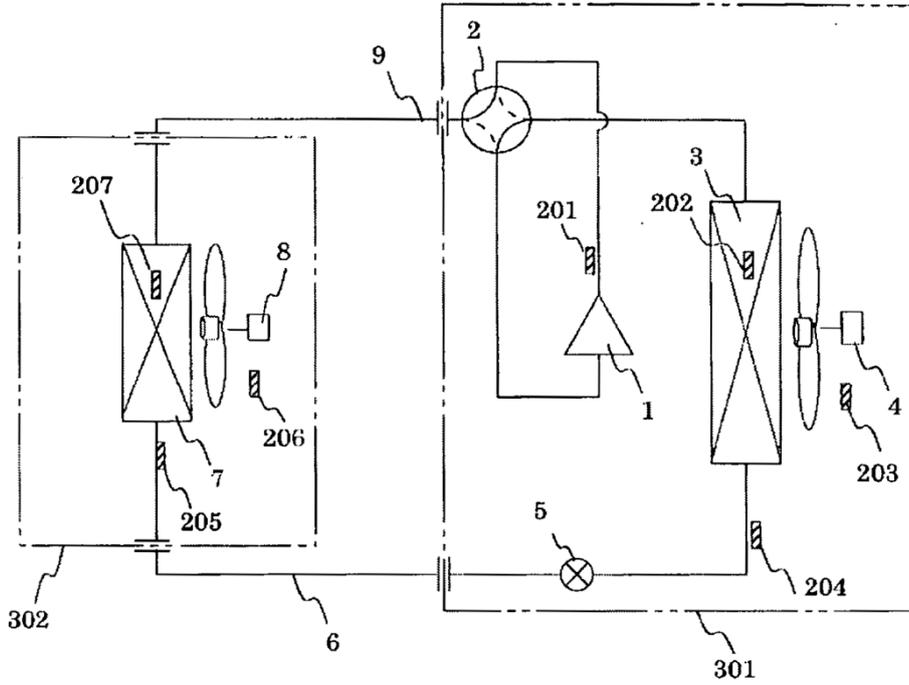


FIG. 2

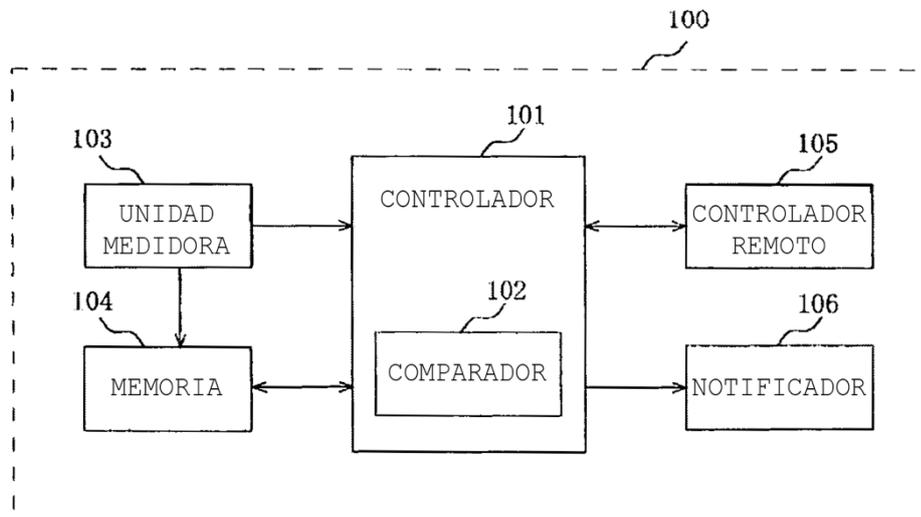


FIG. 3

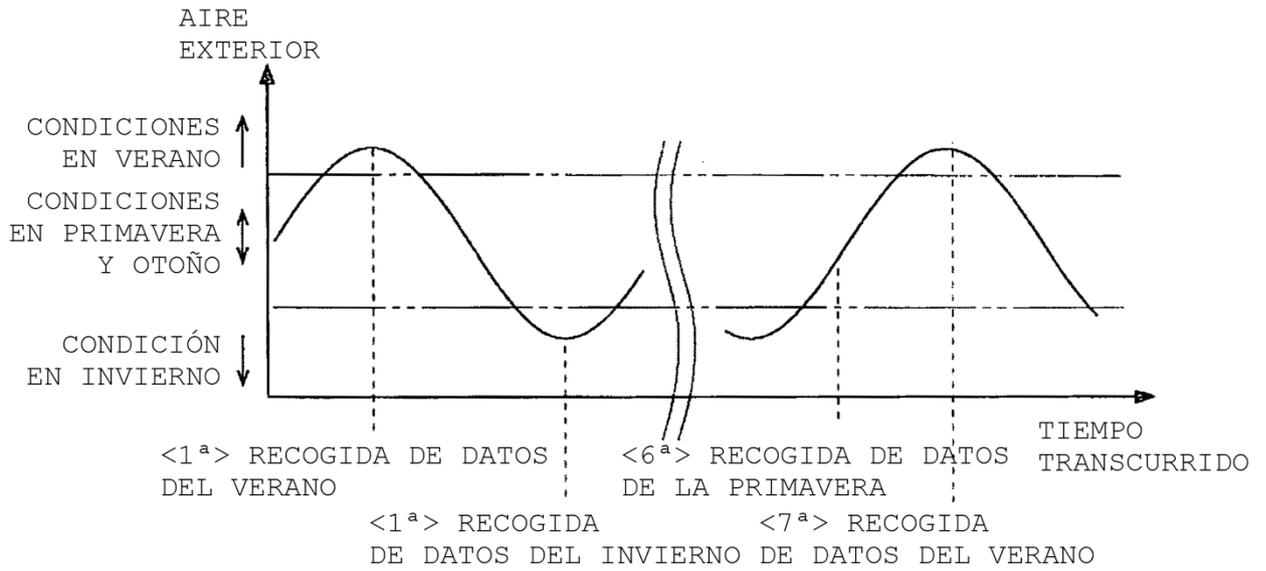


FIG. 4

