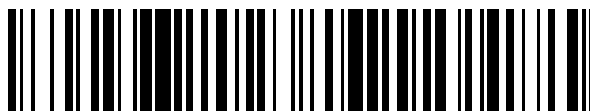


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 046**

51 Int. Cl.:

**F24F 11/02** (2013.01)

**F24F 11/00** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2013 PCT/JP2013/063238**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.11.2013 WO13172279**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2013 E 13790663 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 2878894**

54 Título: **Sistema de aire acondicionado**

30 Prioridad:

**14.05.2012 JP 2012110232**

**16.10.2012 JP 2012228707**

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

**27.03.2018**

73 Titular/es:

**mitsubishi electric corporation (100.0%)**

**7-3 Marunouchi 2-Chome**

**Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**TAKEDA, EMI;**

**ITO, SHINICHI;**

**UNEZAKI, FUMITAKE;**

**HAMADA, MAMORU;**

**YOSHIKAWA, TOSHIAKI;**

**MATSUMOTO, TAKASHI y**

**YANO, HIROTOSHI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 661 046 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema de aire acondicionado

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de aire acondicionado, y más particularmente a un control que permite que operaciones de preenfriamiento y precalentamiento sean aplicadas a diversos tipos de aparatos.

### Antecedentes de la técnica

10 Hasta ahora, se han propuesto operaciones preliminares (preenfriamiento y precalentamiento) para poner en marcha un aparato de aire acondicionado antes de una hora designada de manera que una temperatura de interior alcance una temperatura objetivo a la hora designada. En tal propuesta, un tiempo de operación preliminar y una velocidad de rotación de un compresor se calculan y se establecen dependiendo de la temperatura del aire exterior (véase, por ejemplo, la Literatura de Patente 1).

15 Además, con la creciente conciencia de ahorro de energía, la atención se ha centrado recientemente en una casa inteligente en la que se monitorizan y controlan los electrodomésticos mediante un HEMS (Sistema de Gestión de Energía en el Hogar) para utilizar la energía con alta eficiencia. En el caso de cocinar, por ejemplo, un aparato de aire acondicionado se opera previamente para preenfriar o precalentar una habitación antes de usar un calentador de cocción IH (Calentamiento por Inducción) o una parrilla de cocina. Como resultado, se puede suprimir la potencia de pico y se puede nivelar el consumo de energía.

### Lista de referencias

Literatura de Patente

20 Literatura de Patente 1: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N° 63-161338

### Compendio de la invención

Problema técnico

25 El método de control descrito en la Literatura de Patente 1 tiene los siguientes problemas. Se determina un coeficiente para su uso en el cálculo de la velocidad de rotación del compresor dependiendo del tipo de aparato de aire acondicionado, y el método de control no es versátil. Cuando el aparato de aire acondicionado se opera para realizar preenfriamiento y precalentamiento en el HEMS, es difícil cambiar la frecuencia del compresor en el aparato de aire acondicionado desde un controlador externo. Por consiguiente, la operación preliminar no se puede aplicar a aparatos de aire acondicionado existentes.

30 La presente invención se ha realizado en vista de las situaciones descritas anteriormente, y un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de aire acondicionado con la función de control de preenfriamiento y de precalentamiento, que se puede aplicar a diversos tipos de aparatos de aire acondicionado, para realizar por ello un recorte de consumo de energía y una mejora de la comodidad.

Un aparato de aire acondicionado según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido a partir del documento EP 2 320 152 A1.

35 Solución al problema

Un aparato de aire acondicionado según la reivindicación 1.

Efectos ventajosos de la invención

40 Con la presente invención, dado que el compresor se puede operar en el intervalo desde una baja capacidad a una capacidad media, se puede aumentar la eficiencia de operación del aparato de aire acondicionado, y se puede realizar la operación de ahorro de energía con menos consumo de energía. Dado que la capacidad de operación del compresor se puede suprimir fácilmente con el ajuste de la temperatura de ajuste, se facilita un control y se puede incorporar el control de preenfriamiento en diversos tipos de aparatos de aire acondicionado. Además, el control de preenfriamiento se puede ejecutar desde un controlador externo y se puede ser emplear en el HEMS, y así sucesivamente.

### 45 Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra, de una forma simplificada, la configuración de un HEMS según una realización de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista esquemática que ilustra, de una forma simplificada, la configuración de un aparato de aire acondicionado según la realización de la presente invención.

La Fig. 3 es un gráfico que representa un cambio de una temperatura de interior debido a la operación del aparato de aire acondicionado y la capacidad de operación de un compresor con el lapso de tiempo cuando se realiza una operación de preenfriamiento del aparato de aire acondicionado según la realización de la presente invención.

5 La Fig. 4 es un diagrama de flujo que representa un flujo del proceso de control cuando se realiza la operación de preenfriamiento del aparato de aire acondicionado según la realización de la presente invención.

### Descripción de las realizaciones

Realización 1.

Las realizaciones de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos.

10 La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra, de una forma simplificada, la configuración de un HEMS según una realización de la presente invención.

Se ha de señalar que en los dibujos referidos a continuación, incluyendo la Fig. 1, la relación relativa entre los tamaños de los componentes individuales es diferente de la real en algunos casos. En los dibujos referidos a continuación, los componentes indicados por los mismos símbolos de referencia son los mismos o componentes equivalentes. Esto se aplica en común a todo el texto de esta Descripción. Además, las formas de los componentes descritos a lo largo del texto de esta Descripción son meramente ilustrativas y los componentes no están limitados a las formas descritas.

15 [Configuración de HEMS]

La configuración y la operación del HEMS se describen con referencia a la Fig. 1. Electrodomésticos, tales como un aparato de aire acondicionado 1, un ordenador personal 2, un calentador de cocción IH 3, una parrilla de cocina 4, y un aparato de iluminación 5, se equipan en una casa (interior). Un sistema de generación de energía solar 6 y un coche eléctrico (batería) 7 se equipan en el exterior. La casa se equipa además con un acondicionador de potencia 8, un panel de distribución de potencia 15 y un medidor de potencia 9. Los aparatos y dispositivos mencionados anteriormente están conectados cada uno a una línea eléctrica 10. Los electrodomésticos 1 a 5 se alimentan con electricidad de una compañía de energía eléctrica, o con electricidad del sistema de generación de energía solar 6 o del coche eléctrico (batería) 7. El consumo de energía se puede medir mediante el medidor de potencia 9.

20 Los electrodomésticos 1 a 5 están conectados a un controlador de HEMS 12 a través de una línea de comunicación 11 de manera que el controlador de HEMS 12 puede obtener información de operación y emitir comandos de control. Con respecto al aparato de aire acondicionado 1, por ejemplo, el controlador de HEMS 12 puede enviar comandos que dan instrucciones de arranque y parada de la operación, cambio del modo de operación, tal como enfriamiento, calentamiento, envío de aire o deshumidificación, y operaciones de mando a distancia de cambio de una temperatura de ajuste, un volumen de aire, una dirección de aire, etc. El acondicionador de potencia 8 y el medidor de potencia 9 también están conectados al controlador de HEMS 12 a través de la línea de comunicación 11 de manera que el controlador de HEMS 12 puede obtener información de potencia. Además, el controlador de HEMS 12 está conectado a una línea pública 14 a través de una unidad de comunicación 13 para ser capaz de transmitir y de recibir datos hacia y desde el exterior. La comunicación descrita anteriormente puede ser o bien comunicación por cable o bien inalámbrica.

30 La Fig. 2 es una vista esquemática que ilustra, de una forma simplificada, la configuración del aparato de aire acondicionado 1 según la realización de la presente invención. La configuración y la operación de control del aparato de aire acondicionado 1 se describirán a continuación con referencia a la Fig. 2. La Fig. 2 ilustra no solamente la configuración del aparato de aire acondicionado 1, sino también una disposición ejemplar del aparato de aire acondicionado. 1.

35 [Configuración del acondicionador de aire 1]

Como se ilustra en la Fig. 2, el aparato de aire acondicionado 1 realiza el acondicionamiento de aire en un espacio de interior A. De esta manera, una unidad de interior 21 que constituye el aparato de aire acondicionado 1 está instalada en tal lugar (por ejemplo, en una pared del espacio de interior A) que la unidad de interior 21 puede suministrar aire de aire acondicionado al espacio de interior A. El aparato de aire acondicionado 1 está constituido por la unidad de interior 21 y una unidad de exterior 22. El espacio de interior A se enfría y se calienta con aire frío y aire caliente enviado desde la unidad de interior 21. El aparato de aire acondicionado 1 incorpora un ciclo de refrigeración de tipo de compresión de vapor. La unidad de interior 21 y la unidad de exterior 22 están conectadas entre sí mediante tuberías de refrigerante 23 a través de las cuales fluye un refrigerante y a través de una línea de comunicación 24 a través de la cual se realiza la comunicación.

45 La unidad de interior 21 incluye un intercambiador de calor de interior 25. La unidad de exterior 22 incluye un compresor 26, un intercambiador de calor de exterior 27, una válvula de expansión 28 y una válvula de cuatro vías 29. El ciclo de refrigeración se constituye interconectando esos componentes de una forma en bucle mediante las tuberías de refrigerante 23. La unidad de interior 21 incluye un ventilador de interior 25a que succiona aire en el

50

55

espacio de interior A y que expulsa el aire succionado hacia el espacio de interior A después de hacer que el aire succionado pase a través del intercambiador de calor de interior 25. La unidad de exterior 22 incluye un ventilador de exterior 27a que succiona aire en un espacio exterior y que expulsa el aire succionado hacia el espacio de exterior después de hacer que el aire succionado pase a través del intercambiador de calor de exterior 27.

5 El intercambiador de calor de interior 25 intercambia calor entre la energía de enfriamiento/calentamiento suministrada desde el refrigerante que fluye a través del ciclo de refrigeración y el aire de interior. El aire de interior que ha sido sometido al intercambio de calor en el intercambiador de calor de interior 25 se suministra como el aire de aire acondicionado al espacio de interior A, enfriando y calentando por ello el espacio de interior A. Como se ha descrito anteriormente, el aire de interior se suministra al intercambiador de calor de interior 25 por el ventilador de interior 25a.

10 El compresor 26 comprime el refrigerante a un estado sometido a alta temperatura y alta presión. El compresor 26 se acciona por un inversor de manera que la capacidad de operación del compresor 26 se puede controlar dependiendo de las situaciones de acondicionamiento de aire. El intercambiador de calor de exterior 27 intercambia calor entre la energía de enfriamiento/calentamiento suministrada desde el refrigerante que fluye a través del ciclo de refrigeración y el aire de exterior. Como se ha descrito anteriormente, el aire de exterior se suministra al intercambiador de calor de exterior 27 por el ventilador de exterior 27a. La válvula de expansión 28 está conectada entre el intercambiador de calor de interior 25 y el intercambiador de calor de exterior 27, y expande el refrigerante reduciendo la presión. La válvula de expansión 28 está constituida como una válvula que es capaz de controlar de forma variable un grado de apertura, por ejemplo, como una válvula de expansión electrónica. La válvula de cuatro vías 29 está conectada al lado de descarga del compresor 26, y cambia un flujo del refrigerante dependiendo de la operación (operación de enfriamiento u operación de calentamiento) del aparato de aire acondicionado 1.

15 El aparato de aire acondicionado 1 incluye además un dispositivo de control de medición 30 (es decir, un dispositivo de control de medición 30a para la unidad de exterior y un dispositivo de control de medición 30b para la unidad de interior), que ejecuta el control del aparato de aire acondicionado 1. La unidad de interior 21 incluye un sensor de temperatura de interior 31 que mide la temperatura en el espacio de interior A. La información medida por el sensor de temperatura de interior 31 se introduce al dispositivo de control de medición 30 a través de la línea de comunicación 24. La línea de comunicación 24 puede ser una línea por cable o inalámbrica.

20 Según un programa de control instalado por adelantado, el dispositivo de control de medición 30 ordena la operación del aparato de aire acondicionado 1 en base a la información del sensor de temperatura de interior 31 y otros diversos sensores (no ilustrados) incluidos en el aparato de aire acondicionado 1, información de operación, e información de ajuste establecida por un usuario. El dispositivo de control de medición 30 está constituido por un microordenador, por ejemplo, que puede controlar la totalidad del aparato de aire acondicionado 1 de una manera centralizada. Más específicamente, el dispositivo de control de medición 30 ordena la operación del aparato de aire acondicionado 1 controlando el cambio de la válvula de cuatro vías 29, el grado de apertura de la válvula de expansión 28, la frecuencia de accionamiento del compresor 26, la velocidad de rotación del ventilador de interior 25a, la velocidad de rotación del ventilador de exterior 27a, etc.

25 El sensor de temperatura de interior 31 está dispuesto en la unidad de interior 21 y mide la temperatura del aire de interior succionado a la unidad de interior 21. Otros diversos sensores dispuestos en el aparato de aire acondicionado 1 incluyen, por ejemplo, un sensor de presión que mide la presión del refrigerante descargado desde el compresor 26, un sensor de presión que mide la presión del refrigerante succionado al compresor 26, un sensor de temperatura que mide la temperatura del refrigerante descargado desde el compresor 26, un sensor de temperatura que mide la temperatura del refrigerante succionado al compresor 26, y un sensor de temperatura que mide la temperatura del aire de exterior.

[Operación de control del acondicionador de aire 1]

30 Se describirá a continuación la operación de control del aparato de aire acondicionado 1. La operación ordinaria del aparato de aire acondicionado 1 se describe en primer lugar. El aparato de aire acondicionado 1 pone en marcha la operación según un comando de inicio de operación de un usuario del aparato de aire acondicionado 1. El usuario emite el comando de inicio de operación al aparato de aire acondicionado 1 manipulando el mando a distancia 32, por ejemplo. El comando de inicio de operación contiene un modo de operación, tal como una operación de enfriamiento o una operación de calentamiento. De esta manera, al mismo tiempo que el aparato de aire acondicionado 1 recibe el comando de inicio de operación, el modo de operación también se establece en el aparato de aire acondicionado 1. El aparato de aire acondicionado 1 realiza la operación de mantener un valor medido del sensor de temperatura de interior 31, que detecta una temperatura representativa en el espacio de interior A como la temperatura de interior, a un valor de ajuste establecido por el usuario. En esa ocasión, la operación se realiza de manera que la temperatura de interior se mantenga estable cerca del valor de ajuste.

[Operación de enfriamiento]

35 Se describe aquí la operación de enfriamiento del ciclo de refrigeración. El refrigerante descargado desde el compresor 26 pasa a través de la válvula de cuatro vías 29 y fluye al intercambiador de calor de exterior 27. El

refrigerante que ha fluido al intercambiador de calor de exterior 27 se condensa y se licúa a través de intercambio de calor con el aire, y luego fluye hacia la válvula de expansión 28. Después de ser sometido a una reducción de presión en la válvula de expansión 28, el refrigerante fluye al intercambiador de calor de interior 25. El refrigerante que ha fluido al intercambiador de calor de interior 25 se evapora a través de intercambio de calor con el aire, y luego se succiona al compresor 26 de nuevo después de pasar a través de la válvula de cuatro vías 29. Con el refrigerante fluyendo como se ha descrito anteriormente, el aire de interior se enfría mediante el intercambiador de calor de interior 25. Una cantidad de intercambio de calor entre el refrigerante y el aire en el intercambiador de calor de interior 25 se denomina capacidad de enfriamiento. La capacidad de enfriamiento se ajusta, por ejemplo, cambiando la frecuencia del compresor 26.

10 [Operación de calentamiento]

Se describe aquí la operación de calentamiento del ciclo de refrigeración. El refrigerante descargado desde el compresor 26 pasa a través de la válvula de cuatro vías 29 y fluye al intercambiador de calor de interior 25. El refrigerante que ha fluido al intercambiador de calor de interior 25 se condensa y se licúa a través de intercambio de calor con el aire, y luego fluye a la válvula de expansión 28. Después de ser sometido a una reducción de presión en la válvula de expansión 28, el refrigerante fluye al intercambiador de calor de exterior 27. El refrigerante que ha fluido al intercambiador de calor de exterior 27 se evapora a través de intercambio de calor con el aire, y luego se succiona al compresor 26 de nuevo después de pasar a través de la válvula de cuatro vías 29. Con el refrigerante fluyendo como se ha descrito anteriormente, el aire de interior se calienta por el intercambiador de calor de interior 25. Una cantidad de intercambio de calor entre el refrigerante y el aire en el intercambiador de calor de interior 25 se denomina capacidad de calentamiento. La capacidad de calentamiento se ajusta, por ejemplo, cambiando la frecuencia del compresor 26.

Cuando una diferencia de temperatura entre la temperatura de interior y el valor de ajuste es grande, el aparato de aire acondicionado 1 realiza la operación de tal manera que la temperatura de interior se establece más temprano al valor de ajuste aumentando la capacidad del compresor 26 y aumentando la capacidad de calentamiento o la capacidad de enfriamiento del aparato de aire acondicionado 1. Cuando la diferencia de temperatura entre la temperatura de interior y el valor de ajuste es pequeña, el aparato de aire acondicionado 1 realiza la operación de tal manera que se evita que el espacio de interior A se caliente o se enfríe excesivamente reduciendo la capacidad del compresor 26 y reduciendo la capacidad de calentamiento o la capacidad de enfriamiento del aparato de aire acondicionado 1. De esta manera, el aparato de aire acondicionado 1 realiza la operación de una manera que estabiliza la temperatura de interior.

La capacidad de operación del compresor 26 está establecida preferiblemente, por ejemplo, para ser aumentada en proporción a la diferencia de temperatura. En ese caso, suponiendo que la capacidad máxima del compresor 26 sea del 100%, el compresor 26 se controla para operar con la capacidad de operación del 40% a la diferencia de temperatura de 1°C, con la capacidad de operación del 70% a la temperatura diferencia de 2°C, y con la capacidad de operación del 100% a la diferencia de temperatura de 3°C o más. Cuando la temperatura de interior alcanza la temperatura de ajuste, el aparato de aire acondicionado 1 detiene el operación del compresor 26, y cuando la diferencia de temperatura entre la temperatura de interior y la temperatura de ajuste llega a ser una temperatura predeterminada (por ejemplo, 1°C) o más, el aparato de aire acondicionado 1 pone en marcha la operación del compresor 26 de nuevo. En general, la eficiencia de operación del aparato de aire acondicionado 1 aumenta a medida que se reduce la capacidad de operación del compresor 26.

[Flujo de control]

La Fig. 3 ilustra ejemplos de una temperatura de interior  $T_{in}$  y una temperatura de ajuste  $T_{set}$  en la operación de preenfriamiento, y la Fig. 4 ilustra un diagrama de flujo de control de preenfriamiento. El procesamiento de información para el control de preenfriamiento se puede ejecutar en cualquiera del dispositivo de control de medición 30a para la unidad de exterior, el dispositivo de control de medición 30b para la unidad de interior, el mando a distancia 32, el controlador de HEMS 12 y el ordenador personal 2.

La Fig. 3 está dividida en zonas (1) a (5), que se describen una a una a continuación con referencia al diagrama de flujo de la Fig. 4 también.

((1) en la Fig. 3)

Primero, se obtiene una hora de inicio de presencia en la habitación (paso S1). Luego, se obtienen la temperatura de interior  $T_{in}$ , una temperatura objetivo  $T_m$  cuando el usuario está presente en la habitación, y así sucesivamente (paso S2). A partir de la información obtenida de esta manera, se determina una hora de inicio de preenfriamiento (paso S3). Si la hora actual aún no pasa la hora de inicio de preenfriamiento (paso 4; NO), el procesamiento se devuelve al paso S1. La adquisición de la hora de inicio de presencia en la habitación (paso S1) y la determinación de la hora de inicio de preenfriamiento (paso S3) se describirán en detalle más tarde.

((2) en la Fig. 3)

Si la hora actual alcanza la hora de inicio de preenfriamiento/precalentamiento (paso 4; SÍ), se inicia el operación del aparato de aire acondicionado (paso S5). Antes de que se cambie la temperatura de ajuste a  $T_{in} + \alpha$ , se determina si un valor de  $T_{in} + \alpha$  es menor que la temperatura objetivo  $T_m$  (paso S6). Esa determinación es para evitar un enfriamiento excesivo durante el preenfriamiento. En el caso en el que la temperatura de interior sea  $30^{\circ}\text{C}$ ,  $\alpha$  es  $0^{\circ}\text{C}$ , y la temperatura objetivo  $T_m$  es  $27^{\circ}\text{C}$ , por ejemplo, debido a que  $T_{in} + \alpha$  es  $30^{\circ}\text{C}$  y es más alta que la temperatura objetivo  $T_m$  de  $27^{\circ}\text{C}$  (paso S6; NO), la temperatura de ajuste se cambia a  $30^{\circ}\text{C}$  (paso S8). Mientras que el compresor generalmente inicia la operación en el modo de enfriamiento si la temperatura de ajuste  $T_{set}$  no es más alta que la temperatura de interior  $T_{in}$ , las especificaciones de control son diferentes dependiendo de los tipos de aparatos de aire acondicionado. En consideración del punto anterior, se determina si el compresor se opera o no (paso S9). Si el compresor no se opera (paso S9; NO),  $\alpha$  se cambia hasta que se opera el compresor (paso 10). Suponiendo que  $\beta$  sea  $-0,5^{\circ}\text{C}$ , por ejemplo,  $\alpha$  es  $-0,5^{\circ}\text{C}$ . De esta manera, la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se baja desde  $30,0^{\circ}\text{C}$  a  $29,5^{\circ}\text{C}$ . Entonces se determina de nuevo si se opera el compresor. Si el compresor no se opera,  $\alpha$  ahora se cambia a  $-1,0^{\circ}\text{C}$ , y la temperatura de ajuste se baja a  $29,0^{\circ}\text{C}$ . Entonces se determina de nuevo si se opera el compresor. Aquí, se supone que el compresor se opera a  $\alpha$  que es  $-1,0^{\circ}\text{C}$ .

15 ((3) en la Fig. 3)

Si se confirma la operación del compresor (paso S9; SÍ), se obtiene la temperatura de interior  $T_{in}$  (paso 11). Si la temperatura de interior  $T_{in}$  no alcanza la temperatura objetivo  $T_m$  (paso 12; NO), o si la hora actual aún no pasa la hora de inicio de presencia en la habitación (paso S13; NO), el procesamiento se devuelve al paso S6 en el que se repite el cambio de la temperatura de ajuste (paso S8). Aquí, la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se mantiene a  $T_{in} - 1,0^{\circ}\text{C}$  debido a la bajada de la temperatura de interior  $T_{in}$ .

20 (Método para determinar la operación y parada del compresor)

Al determinar si el compresor se opera (paso S9 en la Fig. 4), la determinación se puede hacer directamente empleando la información de operación/parada o un valor de frecuencia del compresor cuando la determinación se ejecuta por el dispositivo de control de medición 30a para la unidad de exterior o el dispositivo de control de medición 30b para la unidad de interior. Alternativamente, cuando la determinación se ejecuta por un terminal externo, tal como el controlador de HEMS 12, un valor de consumo de energía del aparato de aire acondicionado 1 se puede detectar para determinar que el compresor se opera si el valor del consumo de energía es mayor que un valor predeterminado, y para determinar que el compresor se detiene si el valor del consumo de energía no es mayor que el valor predeterminado. Se puede hacer la determinación mencionada anteriormente en base al valor del consumo de energía debido a que el compresor 26 ocupa alrededor del 80 al 90% del consumo total de energía del aparato de aire acondicionado 1.

30 (Efectos ventajosos)

Detectando el consumo de energía del compresor y determinando si el aparato de aire acondicionado se opera o se detiene, se puede hacer la determinación con independencia del fabricante del aparato de aire acondicionado, y el control de preenfriamiento o el control de precalentamiento se pueden aplicar ampliamente con mayor universalidad.

35 ((4) en la Fig. 3)

Si el valor de  $T_{in} + \alpha$  llega a ser menor que la temperatura objetivo  $T_m$  (paso S6; SÍ), la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se cambia a la temperatura objetivo  $T_m$  (paso S7). Luego, se obtiene la temperatura de interior  $T_{in}$  (paso S11). Si la temperatura de interior  $T_{in}$  no alcanza la temperatura objetivo  $T_m$  (paso S12; NO), o si la hora actual aún no pasa la hora de inicio de presencia en la habitación (paso S13; NO), el procesamiento se devuelve al paso S6 en el que se repite el procesamiento descrito anteriormente. En el ejemplo de la Fig. 3,  $\alpha$  es  $-1^{\circ}\text{C}$ . Por lo tanto, cuando la temperatura de interior  $T_{in}$  llega a ser  $28^{\circ}\text{C}$ , la temperatura de ajuste  $T_{set}$  es  $27^{\circ}\text{C}$  que es igual a la temperatura objetivo  $T_m$ . Después de ese momento, la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se establece en  $27^{\circ}\text{C}$  incluso cuando la temperatura de interior  $T_{in}$  se baje de  $28^{\circ}\text{C}$ . Como resultado, se puede evitar un enfriamiento excesivo durante el preenfriamiento, y se puede asegurar un ahorro de energía y comodidad.

45 ((5) en la Fig. 3)

Si la hora actual ha pasado la hora de inicio de presencia en la habitación (paso S13; SÍ), la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se cambia a la temperatura objetivo  $T_m$  (paso S14) y se ejecuta un control ordinario. De manera similar, si la temperatura de interior  $T_{in}$  alcanza la temperatura objetivo  $T_m$  antes de la hora de inicio de presencia en la habitación (paso S12; SÍ), la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se cambia a la temperatura objetivo  $T_m$  (paso S14), y se ejecuta un control ordinario como en el caso anterior.

Mientras que (3) en la Fig. 3 ilustra el ejemplo en el que la diferencia de temperatura entre la temperatura de interior  $T_{in}$  y la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se mantiene siempre en  $\alpha$ , también es posible buscar una diferencia de temperatura  $\alpha_{min}$  entre la temperatura de interior  $T_{in}$  y la temperatura de ajuste  $T_{set}$  a la que se detiene el compresor 26, para almacenar la diferencia de temperatura  $\alpha_{min}$  en el controlador de HEMS 12, por ejemplo, y para ejecutar un control de manera que la diferencia de temperatura se mantenga en el intervalo de  $\alpha_{min}$  a  $\alpha$  después del arranque del compresor. La diferencia de temperatura  $\alpha_{min}$  se puede buscar detectando un estado de operación del

## ES 2 661 046 T3

compresor 26 mientras la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se cambia en unidades de un valor predeterminado, y detectando una diferencia de temperatura entre la temperatura de interior  $T_{in}$  y la temperatura de ajuste  $T_{set}$  en el momento cuando el estado del compresor 26 se cambia desde operación a no operación. La determinación en cuanto a si el estado del compresor 26 se cambia de operación a no operación se puede hacer detectando el consumo de energía del aparato de aire acondicionado 1. (En general, la diferencia de temperatura  $\alpha$  a la cual se pone en marcha el compresor y la diferencia de temperatura  $a_{min}$  en la cual se detiene el compresor son diferentes una de otra de manera que el arranque y la parada del compresor 26 no se repetirán con frecuencia).

En el caso en el que  $a_{min}$  es  $0^{\circ}\text{C}$  y  $\alpha$  es  $-1^{\circ}\text{C}$ , por ejemplo, cuando la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se establece a  $29^{\circ}\text{C}$  a la temperatura de interior  $T_{in}$  que es  $30^{\circ}\text{C}$ , el compresor se opera, haciendo que la temperatura de interior  $T_{in}$  comience a bajar. Cuando el espacio interior se enfría hasta que la diferencia de temperatura alcanza  $-0,2^{\circ}\text{C}$  (es decir, la temperatura de interior alcanza  $29,2^{\circ}\text{C}$ ), la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se cambia a  $28,7^{\circ}\text{C}$  (la diferencia de temperatura es de  $-0,5^{\circ}\text{C}$ ). Luego, cuando el espacio de interior se enfría hasta que la diferencia de temperatura alcance  $-0,2^{\circ}\text{C}$  de nuevo (es decir, la temperatura de interior  $T_{in}$  alcance  $28,9^{\circ}\text{C}$ ), se repite la operación descrita anteriormente. Esto es, la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se cambia a  $28,4^{\circ}\text{C}$  (la diferencia de temperatura es  $-0,5^{\circ}\text{C}$ ).

Si la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se cambia a intervalos de varios minutos en unidades de  $\Delta t$  en situaciones en las que se desconoce  $a_{min}$ , hay una posibilidad de que la operación entre en tal estado que el compresor 26 se pueda detener debido a que la diferencia de temperatura entre la temperatura de interior  $T_{in}$  y la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se reduce durante el lapso del tiempo  $\Delta t$ , y que el compresor 26 se pueda poner en marcha de nuevo cuando la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se cambie a  $T_{in} + \alpha$ . Si el compresor 26 entra en el estado de operación de repetir el arranque y la parada, el refrigerante en el aparato de aire acondicionado 1 no se puede hacer circular lo suficiente en el arranque del compresor 26, por lo cual se reduce la capacidad de enfriamiento o la capacidad de calentamiento y se degrada la eficiencia de operación (denominada pérdida de repetición de arranque-parada).

[Método de determinación de temperatura de ajuste]

El método de determinación de temperatura de ajuste se puede ejecutar de diferentes maneras entre en el arranque y después del arranque en el control de preenfriamiento o el control de precalentamiento. Cuando el compresor en el modo de enfriamiento se pone en marcha a la diferencia de temperatura  $\alpha$  entre la temperatura de ajuste  $T_{set}$  y la temperatura de interior  $T_{in}$  que es  $-1^{\circ}\text{C}$  o menos y se detiene a la diferencia de temperatura  $\alpha$  que es más de  $0^{\circ}\text{C}$ , la temperatura de ajuste se controla de manera que la diferencia de temperatura  $\alpha$  se mantenga a  $-1^{\circ}\text{C}$  o menos en el arranque del control de preenfriamiento y se mantenga en  $0^{\circ}\text{C}$  o menos después del arranque del control de preenfriamiento. Por ejemplo, cuando la temperatura de interior  $T_{in}$  es constante a  $25,2^{\circ}\text{C}$ , la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se controla que sea establecida a  $24,2^{\circ}\text{C}$  o menor en el arranque del control de preenfriamiento, y sea establecida a  $25,2^{\circ}\text{C}$  (es decir, la temperatura de interior) o menor después del arranque del control de preenfriamiento. Cuando el compresor en el modo de calentamiento se pone en marcha a la diferencia de temperatura  $\alpha$  entre la temperatura de ajuste  $T_{set}$  y la temperatura de interior  $T_{in}$  que es  $1^{\circ}\text{C}$  o más y se detiene a la diferencia de temperatura  $\alpha$  que es menos de  $0^{\circ}\text{C}$ , la temperatura de ajuste se controla de manera que la diferencia de temperatura  $\alpha$  se mantenga a  $1^{\circ}\text{C}$  o más en el arranque del control de precalentamiento y se mantenga a  $0^{\circ}\text{C}$  o más después del arranque del control de precalentamiento. Por ejemplo, cuando la temperatura de interior  $T_{in}$  es constante a  $25,2^{\circ}\text{C}$ , la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se controla para que sea establecida a  $26,2^{\circ}\text{C}$  o mayor en el arranque del control de precalentamiento y a  $25,2^{\circ}\text{C}$  o mayor después del arranque del control de precalentamiento.

(Efectos ventajosos)

Dado que la diferencia de temperatura entre la temperatura de ajuste y la temperatura de interior se determina mientras que se confirma la operación del compresor, se puede evitar la pérdida de repetición de arranque-parada del aparato de aire acondicionado. Por ejemplo, si la diferencia de temperatura entre la temperatura de ajuste y la temperatura de interior se establece demasiado pequeña, el compresor se puede detener en algunos casos. Si el compresor entra en el estado de operación de repetir el arranque y la parada, el refrigerante en el aparato de aire acondicionado no se puede hacer circular lo suficiente en el arranque del compresor, por lo cual se reduce la capacidad de enfriamiento o la capacidad de calentamiento y se degrada la eficiencia de operación. Dado que la diferencia de temperatura se determina de tal manera que permite que el compresor 26 mantenga la capacidad de operación en un nivel adecuadamente bajo, la operación se puede realizar con alta eficiencia.

Cuando el control de preenfriamiento se incorpora en el dispositivo de control de medición 30a para la unidad de exterior o en el dispositivo de control de medición 30b para la unidad de interior en la etapa de diseño del aparato de aire acondicionado 1, se conocen las diferencias de temperatura  $\alpha$  y  $a_{min}$  mencionadas anteriormente. Por consiguiente, se puede omitir el flujo de control para buscar las diferencias de temperatura  $\alpha$  y  $a_{min}$ , y se puede ejecutar el control almacenando previamente  $\alpha$  y  $a_{min}$  en el dispositivo de control de medición 30a o 30b, y leyendo los valores respectivos de esos parámetros en el control de preenfriamiento o de precalentamiento.

[Adquisición de la hora de inicio de presencia en la habitación]

(Paso S1 en la Fig. 4)

5 El usuario del aparato de aire acondicionado 1 establece previamente información de presencia en la habitación con respecto al espacio de interior A, incluyendo la hora de inicio de presencia en la habitación. La información de presencia en la habitación contiene, por ejemplo, una hora a la que el usuario comienza a estar en la habitación, un lapso de tiempo durante el cual el usuario continúa estando en la habitación, y una hora a la que el usuario abandona la habitación. La información de presencia en la habitación se puede introducir o almacenar desde cualquiera del dispositivo de control de medición 30a para la unidad de exterior, el dispositivo de control de medición 30b para la unidad de interior, el mando a distancia 32, el controlador de HEMS 12 y el ordenador personal 2.

10 En el uso real del aparato de aire acondicionado 1, no obstante, se supone que la información de presencia en la habitación es diferente por día. Por consiguiente, la información de presencia en la habitación se puede estimar y establecer empleando la información pasada de un dispositivo (por ejemplo, el mando a distancia 32), que está presente en el espacio de interior A. Un ejemplo de métodos concebibles incluye los pasos de almacenamiento, en cada una de las zonas horarias incluyendo la mañana, el mediodía, la tarde y la noche, una hora a la que el usuario opera por primera vez el aparato de aire acondicionado a través del mando a distancia 32, por ejemplo, recogiendo esa información día a día, y estimando y estableciendo la hora de inicio de presencia en la habitación en base a la información recogida. Cuando la información de inicio de presencia en la habitación se obtiene en muchos valores, la hora de inicio de presencia en la habitación se puede determinar a partir de un valor medio, por ejemplo.

15 En lugar de poner en práctica los medios de detección de presencia en la habitación recogiendo el historial de operación del mando a distancia 32, como se ha descrito anteriormente, la presencia del usuario en la habitación se puede detectar recogiendo información de uso del ordenador personal 2, el calentador de cocción IH 3, la parrilla de cocina 4, el aparato de iluminación 5, una TV (no ilustrada), etc., que están dispuestos en el espacio de interior A, con el controlador de HEMS.

20 Alternativamente, la presencia del usuario en la habitación se puede detectar analizando el consumo de energía medido por el medidor de potencia 9.

25 Además, la presencia del usuario en la habitación se puede detectar empleando información de detección de presencia humana obtenida con un sensor de presencia humana que usa rayos infrarrojos, por ejemplo, que está dispuesto en el aparato de aire acondicionado 1 u otro aparato, o empleando información de apertura/cierre de una puerta de la habitación (no ilustrada), que está equipada en el espacio de interior A.

[Determinación de hora de inicio de preenfriamiento]

(Paso S3 en la Fig. 4)

30 El aparato de aire acondicionado 1 determina la hora de inicio de preenfriamiento del aparato de aire acondicionado 1 en base a la información de la hora de inicio de presencia en la habitación. La hora de inicio de preenfriamiento se determina como una hora más temprana que la hora de inicio de presencia en la habitación en un momento predeterminado.

35 Teniendo en cuenta el hecho de que la hora requerida para bajar la temperatura de interior es proporcional a una diferencia de temperatura entre la temperatura de interior a la hora de inicio de preenfriamiento del aparato de aire acondicionado 1 y la temperatura objetivo  $T_m$ , un tiempo de operación requerido para bajar la temperatura en  $1^\circ\text{C}$  (referida de aquí en adelante simplemente como "tiempo de operación T") se determina previamente según las características de operación del aparato de aire acondicionado 1. Luego, la hora de inicio de preenfriamiento del aparato de aire acondicionado 1 se determina como una hora más temprana de la hora de inicio de presencia en la habitación en un tiempo que corresponde al producto resultante de multiplicar la diferencia de temperatura entre la temperatura de interior a la hora de inicio de preenfriamiento y la temperatura objetivo  $T_m$  por el tiempo de operación T.

40 El método de obtención de la hora de inicio de presencia en la habitación, el método de determinación de la hora de inicio de preenfriamiento, los valores de  $\alpha$  y  $\beta$ , etc. se pueden descargar al controlador de HEMS 12, por ejemplo, desde el exterior a través de la línea pública 14 y de la unidad de comunicación 13.

45 El aparato de aire acondicionado 1 puede proporcionar los siguientes efectos ventajosos con las características de buscar una diferencia de temperatura mínima entre la temperatura de interior y la temperatura de ajuste, que se necesita para que el compresor realice su operación, y controlar que la temperatura de ajuste a ser ajustada tenga una diferencia de temperatura predeterminada con respecto a la temperatura de interior durante el control de preenfriamiento o precalentamiento antes de que el usuario esté en la habitación.

50 Durante la operación de preenfriamiento del aparato de aire acondicionado 1, la diferencia de temperatura entre la temperatura de ajuste y la temperatura de interior se controla para que se mantenga pequeña de manera que el compresor 26 se opere con la capacidad de operación establecida a un nivel adecuadamente bajo. Por lo tanto, se puede realizar una operación altamente eficiente. Si el aparato de aire acondicionado 1 comienza la operación ordinaria sin la operación de preenfriamiento al mismo tiempo que cuando el usuario comienza a estar en la habitación, la diferencia de temperatura entre la temperatura de interior y la temperatura objetivo establecida por el usuario es grande, y la capacidad de operación del compresor 26 se aumenta debido a que el compresor se opera



5 para compensar la gran diferencia de temperatura tan pronto como sea posible. De esta manera, se acelera la bajada de la temperatura de interior, y se puede minimizar la sensación incómoda del usuario. No obstante, la eficacia se reduce debido a un aumento de la capacidad de operación del compresor, y se aumenta el consumo de energía del aparato de aire acondicionado 1. Para evitar la operación descrita anteriormente, en el aparato de aire acondicionado 1, la capacidad de operación del compresor 26 en el aparato de aire acondicionado 1 se mantiene a un nivel medio o por debajo en la operación de preenfriamiento durante la cual el usuario no está en la habitación. Como resultado, se puede aumentar la eficiencia de operación del aparato de aire acondicionado 1, y se puede realizar una operación de ahorro de energía con menos consumo de energía.

10 Dado que la diferencia de temperatura entre la temperatura de ajuste y la temperatura de interior se determina mientras que se confirma la operación del compresor, se puede evitar la pérdida de repetición de arranque-parada del aparato de aire acondicionado. Por ejemplo, si la diferencia de temperatura entre la temperatura de ajuste y la temperatura de interior se establece demasiado pequeña, el compresor se puede detener en algunos casos. Si el compresor entra en el estado de operación de repetir el arranque y la parada, el refrigerante en el aparato de aire acondicionado no se puede hacer circular lo suficiente en el arranque del compresor, por lo cual se reduce la capacidad de enfriamiento o la capacidad de calentamiento y se degrada la eficiencia de operación. Dado que la diferencia de temperatura se determina de tal manera que permite que el compresor 26 mantenga la capacidad de operación en un nivel adecuadamente bajo, la operación se puede realizar con alta eficiencia.

20 Cuando la frecuencia del compresor se ordena a través del cálculo como en la operación preliminar de la técnica relacionada, es necesario un ajuste para hacer frente a diferentes coeficientes dependiendo de diferentes tipos de aparatos de aire acondicionado, y es difícil ejecutar el control de preenfriamiento para una variedad de aparatos de aire acondicionado. Por el contrario, según la Realización 1, dado que la capacidad de operación del compresor se puede suprimir fácilmente con el ajuste de la temperatura de ajuste, el control se puede ejecutar más fácilmente, y el control de preenfriamiento se puede aplicar a diversos tipos de aparatos de aire acondicionado.

25 Dado que la operación de enfriamiento o calentamiento ya se inició a la hora de presencia en la habitación, se mejora la comodidad cuando el usuario entra en la habitación.

Dado que la temperatura de interior se puede gestionar más fácilmente ordenando la temperatura de ajuste que en el caso de ordenar la frecuencia del compresor, también se mejora la comodidad durante el preenfriamiento.

30 En el HEMS, se puede reducir un pico de consumo de energía de toda la casa y se puede nivelar el consumo de energía realizando la operación de preenfriamiento o de precalentamiento del aparato de aire acondicionado excepto para una zona horaria en la que se usan muy a menudo otros electrodomésticos. Por consiguiente, se puede realizar un ahorro de energía con contribución social para compensar la deficiencia de la energía eléctrica. También cuando la electricidad de generación de energía solar o de una batería instalada en la casa se suministra a los electrodomésticos, la energía eléctrica se nivela y la electricidad se puede utilizar con alta eficiencia.

35 Cuando el aparato de aire acondicionado se controla desde un controlador externo tal como el controlador de HEMS, un proceso de envío de un comando es más fácil de ejecutar en la medida en que el comando es un elemento, por ejemplo, el cambio de la temperatura de ajuste, que es operable desde el mando a distancia. Por lo tanto, se puede facilitar la aplicación a aparatos de aire acondicionado existentes.

40 Hay especificaciones de interfaz estándar recomendadas, tales como ECHONET Lite, que apuntan a que, cuando un aparato de aire acondicionado se controla desde un controlador externo tal como un controlador de HEMS, las manipulaciones de parada de la operación y un cambio del modo de operación y de la temperatura de ajuste, por ejemplo, se pueden realizar en común para diversos tipos de aparatos de aire acondicionado con independencia del fabricante. En esa interfaz estándar, la temperatura de ajuste se cambia en unidades de 1°C. Por lo tanto, suponiendo que la temperatura de ajuste Tset en el control de preenfriamiento es un valor entero máximo entre los valores permisibles, la temperatura de ajuste Tset en el arranque del control de preenfriamiento es 24°C, y la temperatura de ajuste Tset después del arranque del control de preenfriamiento es 25°C en el ejemplo descrito anteriormente. Suponiendo que la temperatura de ajuste Tset en el control de precalentamiento es un valor entero mínimo entre los valores permisibles, la temperatura de ajuste Tset en el arranque del control de precalentamiento es 27°C, y la temperatura de ajuste Tset después del arranque del control de precalentamiento es 26°C en el ejemplo descrito anteriormente.

50 (Efectos ventajosos)

55 Convirtiendo la temperatura de ajuste Tset en un valor entero, cuando un aparato de aire acondicionado se controla desde un controlador externo tal como un controlador de HEMS, se puede comunicar un comando según las especificaciones de interfaz estándar. Por consiguiente, el control de preenfriamiento o el control de precalentamiento se pueden aplicar con independencia del fabricante del aparato de aire acondicionado, y se puede aumentar la versatilidad.

Mientras que la Realización 1 ilustra, a modo de ejemplo, el caso de empleo, como la temperatura de interior para uso en el aparato de aire acondicionado 1, de la temperatura en el espacio de interior A para ser acondicionado el aire, es decir, la temperatura medida por el sensor de temperatura de interior 31, las realizaciones no están limitadas

a la ilustrada. La temperatura de interior usada en el aparato de aire acondicionado 1 se puede dar como la temperatura de un miembro estructural en el espacio de interior A, que se mide por un sensor para detectar una temperatura de radiación, tal como un sensor de infrarrojos (no ilustrado) dispuesto en el aparato de aire acondicionado 1, por ejemplo. El uso de la temperatura del miembro estructural como la temperatura de interior para uso en el aparato de aire acondicionado 1 proporciona las siguientes ventajas.

Durante la operación de preenfriamiento, una carga de calor requerida para enfriar el miembro estructural en el espacio de interior A hasta la temperatura de ajuste es mayor que la atribuible a la intrusión de calor desde el exterior. Por lo tanto, es importante determinar si una cantidad de calor generado a partir del miembro estructural se trata adecuadamente, desde el punto de vista de realizar satisfactoriamente la operación de preenfriamiento. En el caso de usar la temperatura del aire de interior como criterio de determinación, debido a que el aire de interior tiene una capacidad de calor más pequeña que el miembro estructural, la respuesta de la operación de acondicionamiento de aire aparece en un momento más temprano. Esto puede dar como resultado una posibilidad de determinar que el espacio de interior A se ha enfriado lo suficiente, a pesar de que el miembro estructural que todavía está a una temperatura más alta. Si se alcanza la hora de inicio de presencia en la habitación y se cambia la temperatura de ajuste a la temperatura objetivo en tal estado, la temperatura de interior no se baja como se pretende debido a que el miembro estructural todavía está a una temperatura más alta. Correspondientemente, se aumenta la capacidad de operación del aparato de aire acondicionado 1 y se degrada la eficiencia de operación del aparato de aire acondicionado 1. Además, hay una posibilidad de que el estado de la temperatura de interior que es relativamente alto pueda durar mucho más tiempo, y se puede degradar también la comodidad. Realizando la operación de preenfriamiento de manera que la temperatura del miembro estructural llegue a ser el valor de ajuste de la temperatura de interior, es posible evitar el estado en el que la temperatura de interior permanece relativamente alta incluso después de la hora de inicio de presencia en la habitación, y realizar la operación mientras que el ahorro de energía y la comodidad se mantienen en un nivel alto.

Mientras que la Realización 1 se ha descrito anteriormente en conexión con la operación de preenfriamiento en el modo de enfriamiento, la operación de precalentamiento en el modo de calentamiento también se puede realizar de una manera similar. En la operación de calentamiento, la fórmula usada en el paso S6 de la Fig. 4 para determinar la temperatura de ajuste se cambia a  $T_{in} + \alpha > T_m$ , y si  $T_{in} + \alpha$  no es más alta que la temperatura objetivo  $T_m$  (paso S6; NO), la temperatura de ajuste  $T_{set}$  se cambia a  $T_{in} + \alpha$  (paso S8).

(Cuando el usuario no vuelve a casa)

Cuando no se detecta la presencia del usuario en la habitación (es decir, vuelta a casa) incluso después del lapso de un tiempo predeterminado desde el inicio de la operación del control de preenfriamiento o el control de precalentamiento, se puede cambiar la temperatura de ajuste  $T_{set}$ , o se puede detener la operación. La presencia del usuario en la habitación se puede detectar según la operación de entrada del mando a distancia 32, o se puede detectar recogiendo información de uso del ordenador personal 2, el calentador de cocción IH 3, la parrilla de cocina 4, el aparato de iluminación 5, la TV (no ilustrada), etc., que están dispuestos en el espacio de interior A, con el controlador de HEMS. Alternativamente, la presencia del usuario en la habitación se puede detectar analizando el consumo de energía medido por el medidor de potencia 9. Además, la presencia del usuario en la habitación se puede detectar empleando información de detección de presencia humana obtenida con un sensor de presencia humana usando rayos infrarrojos, por ejemplo, que está dispuesto en el aparato de aire acondicionado 1 u otro aparato, o empleando información de encendido/apagado de una puerta o una ventana (no ilustrada), que está equipada en el espacio de interior A. La presencia del usuario en la habitación se puede determinar según información (encendido/apagado de la conexión Wi-Fi o información de posición basada en GPS) obtenida de un dispositivo de comunicación 40, tal como un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador personal, o un navegador de coche poseído por el usuario. Una cámara de un interfono (no ilustrado) también se puede usar para detectar la presencia del usuario en la habitación (es decir, vuelta a casa).

La temperatura de ajuste  $T_{set}$  establecida cuando el usuario aún no está presente en la habitación incluso después del lapso del tiempo predeterminado se puede establecer de forma fija a una temperatura particular. Alternativamente, cuando el enfriamiento o el calentamiento han de ser realizados según un valor relativo a la temperatura objetivo original, la temperatura de ajuste se puede establecer, por ejemplo, más alta en 2°C en el caso del enfriamiento, y menor en 2°C en el caso del calentamiento.

(Efectos ventajosos)

Cuando la presencia del usuario en la habitación (es decir, vuelta a casa) no se detecta incluso después del lapso del tiempo predeterminado desde el inicio de la operación del control de preenfriamiento o del control de precalentamiento, se cambia la temperatura de ajuste  $T_{set}$ , o se detiene la operación. Por consiguiente, incluso cuando la vuelta del usuario a casa se retrasa de la hora programada debido a un asunto urgente, se puede evitar la operación despiñfarradora durante el período en el que el usuario no está presente en la habitación, y se puede reducir el consumo de energía.

Cuando se realiza la operación de control de preenfriamiento o de precalentamiento del aparato de aire acondicionado 1, se puede establecer un valor de limitación de corriente en varias etapas divididas. Además, un

valor de limitación de corriente se puede definir cuando un modo de ahorro de energía se establece en el aparato de aire acondicionado 1 o el controlador de HEMS 12. Del consumo de energía del aparato de aire acondicionado 1, el compresor 26 ocupa alrededor del 80 al 90%, el ventilador de interior 25a ocupa alrededor del 5 al 10%, y el ventilador de exterior 27a ocupa alrededor del 5 al 10%. Por consiguiente, cuando se limita una corriente en el aparato de aire acondicionado 1, se requiere bajar la frecuencia del compresor 26, reduciendo de esta manera la capacidad de operación, y bajar la velocidad de rotación del ventilador de interior 25a o el ventilador de exterior 27a, reduciendo de esta manera el volumen de aire. El valor de limitación de corriente se puede expresar en términos de un valor relativo (%), por ejemplo, un valor de limitación de corriente del 70% bajo la condición de que sea el 100% en el que no haya limitación de corriente, o en términos de un valor absoluto específico, por ejemplo, un valor de limitación de corriente de 3 A (amperios).

En el caso en el que el modo de ahorro de energía se establece en el aparato de aire acondicionado 1 o en el controlador de HEMS 12, cuando el valor de limitación de corriente es el 70%, por ejemplo, una frecuencia de límite superior del compresor 26 se limita al 70% de una frecuencia máxima de la misma, y la velocidad de rotación de cada uno del ventilador de interior 25a y el ventilador de exterior 27a está limitada al 70% de una velocidad de rotación máxima del mismo. Cuando el valor de limitación de corriente es 3 A bajo la condición de que una corriente de operación sin ninguna limitación sea 5 A, la frecuencia límite superior del compresor 26 se limita a 3/5 de la frecuencia máxima del mismo, y la velocidad de rotación de cada uno del ventilador de interior 25a y del ventilador de exterior 27a está limitada a 3/5 de la velocidad de rotación máxima del mismo. En general, la corriente de operación sin ninguna limitación está indicada específicamente para cada aparato de aire acondicionado.

Mientras que, en la descripción anterior, se establece una referencia (100%) sin ninguna limitación de corriente como valor máximo de la frecuencia del compresor o valor máximo de la velocidad de rotación del ventilador, las realizaciones no están limitadas a la descrita, y se puede establecer una limitación empleando, como referencia, una frecuencia del compresor o una velocidad de rotación del ventilador en la operación ordinaria. Por ejemplo, cuando la frecuencia del compresor ha de ser 50 Hz en el control ordinario sin ninguna limitación de corriente, la frecuencia del compresor se establece en 35 Hz bajo la condición de que el valor de limitación de corriente sea el 70%. Además, cuando la velocidad de rotación del ventilador de interior en la configuración de fuerte viento ha de ser 1.000 rpm en el control ordinario sin ninguna limitación de corriente, la velocidad de rotación del ventilador de interior se establece en 700 rpm bajo la condición de que el valor de limitación de corriente sea el 70%.

Cuando el valor de limitación de corriente se establece en el control de preenfriamiento o en el control de precalentamiento, la frecuencia del compresor 26 y la velocidad de rotación de cada uno del ventilador de interior 25a y del ventilador de exterior 27a se puede limitar como en el caso descrito anteriormente, o se puede cambiar el método de control de la temperatura de ajuste Tset. En un ejemplo de cambio del método de control de la temperatura de ajuste Tset, cuando el compresor en el modo de enfriamiento se pone en marcha a la diferencia de temperatura  $\alpha$  entre la temperatura de ajuste Tset y la temperatura de interior Tin que es  $-1^{\circ}\text{C}$  o menos, y se detiene a la diferencia de temperatura  $\alpha$  que es más de  $0^{\circ}\text{C}$ , la temperatura de ajuste se controla de manera que la diferencia de temperatura  $\alpha$  se mantenga en el intervalo de  $-0,7^{\circ}\text{C}$  a  $0^{\circ}\text{C}$  después del arranque del compresor, bajo la condición de que el valor de limitación de corriente sea el 70% en el control de preenfriamiento.

(Efectos ventajosos)

El control de preenfriamiento y el control de precalentamiento pueden causar ansiedad debido a que el usuario no está presente en la habitación y no puede confirmar el estado del aparato de aire acondicionado. No obstante, la seguridad y el ahorro de energía se aumentan estableciendo el valor de limitación de corriente.

Cuando se realiza la operación de control de preenfriamiento o de precalentamiento del aparato de aire acondicionado 1, el intervalo desde un límite superior a un límite inferior de la temperatura de ajuste Tset se puede restringir para que sea más estrecho que el intervalo operable del mando a distancia 32. Además, cuando el modo de ahorro de energía se establece en el aparato de aire acondicionado 1 o en el controlador de HEMS 12, el intervalo desde un límite superior a un límite inferior de la temperatura de ajuste Tset se puede restringir para que sea más estrecho que el intervalo operable del mando a distancia 32. Cuando se realiza la operación de control de preenfriamiento o de precalentamiento del aparato de aire acondicionado 1, hay un riesgo de que si una persona que no puede manipular el mando a distancia, por ejemplo, una persona durante el sueño o un niño pequeño, está presente en un área de aire acondicionado, la salud de la persona se puede ver afectada adversamente debido al calor o al frío. Tal riesgo se puede evitar estableciendo el intervalo de la temperatura de ajuste para que sea más estrecho que el intervalo operable del mando a distancia. En el caso del enfriamiento, por ejemplo, el intervalo de la temperatura de ajuste configurable a través de la operación del dispositivo de comunicación 40 esté limitado de  $25$  a  $28^{\circ}\text{C}$  incluso aunque el intervalo de  $20$  a  $30^{\circ}\text{C}$  se pueda seleccionar como la temperatura de ajuste por el mando a distancia. En el caso de calentamiento, el intervalo de la temperatura de ajuste configurable a través de la operación del dispositivo de comunicación 40 está limitado de  $19$  a  $22^{\circ}\text{C}$  incluso aunque el intervalo de  $15$  a  $25^{\circ}\text{C}$  se pueda seleccionar como la temperatura de ajuste por el mando a distancia.

(Efectos ventajosos)

La seguridad y el ahorro de energía se aumentan restringiendo el intervalo desde un límite superior a un límite inferior de la temperatura de ajuste Tset para que sea más estrecho que el intervalo de operación permisible del aparato de aire acondicionado 1 (es decir, el intervalo operable del mando a distancia 32).

5 Se puede diseñar un sistema para enviar un aviso para notificar el inicio de la operación al usuario, o para obtener permiso para la operación del usuario cuando se inicia la operación de control de preenfriamiento o de precalentamiento del aparato de aire acondicionado 1. Por ejemplo, cuando se alcanza la hora de inicio de control de preenfriamiento (paso S4 en la Fig. 4; SÍ), se envía un correo desde un dispositivo de control de medición, tal como el controlador de HEMS 12, al dispositivo de comunicación 40, tal como un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador personal, o un navegador de coche poseído por el usuario, a través de la unidad de comunicación 13 y la línea pública 14, notificando de esta manera el inicio de la operación. Alternativamente, se puede sugerir que el usuario presione un botón para permitir el inicio de la operación a través del dispositivo de comunicación 40.

(Efectos ventajosos)

15 El control de preenfriamiento y el control de precalentamiento pueden causar ansiedad debido a que el usuario no está presente en la habitación y no puede confirmar el estado del aparato de aire acondicionado. No obstante, se aumenta la seguridad proporcionando un medio para confirmar la operación antes del inicio de la operación. Además, cuando se cambia la hora de vuelta a casa de la hora rutinaria, se puede evitar el inicio de la operación, y se puede prevenir un consumo de energía despilfarrador, aumentando de esta manera el efecto de ahorro de energía.

20 Realización 2.

(Mando a distancia)

Se describirá a continuación un ejemplo en el que el control de preenfriamiento o el control de precalentamiento se ejecutan desde el dispositivo de comunicación. Los mismos puntos que los de la Realización 1 no se describen aquí.

25 Con referencia a la Fig. 1, el usuario posee un dispositivo de comunicación 40, tal como un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador personal, o un navegador de coche. Cuando el usuario que está presente en el interior o en el exterior envía datos desde el dispositivo de comunicación 40 a través de la línea pública 14, los datos se reciben por la unidad de comunicación 13 y se transfieren al controlador de HEMS 12. En la medida que la ocasión lo requiera, los datos se responden desde el controlador de HEMS 12 y se devuelven al dispositivo de comunicación 40 a través de la unidad de comunicación 13. Por consiguiente, como en el caso de manipular directamente el controlador de HEMS 12 con la mano del usuario, se puede obtener remotamente información en el HEMS, o se puede emitir remotamente al HEMS un comando de operación. De esta manera, el dispositivo de comunicación 40, tal como un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador personal, o un navegador de coche, puede enviar un comando de operación a los electrodomésticos 1 a 5, puede recibir información de operación de los electrodomésticos 1 a 5, y puede recibir información de energía del acondicionador de potencia 8 y el medidor de potencia 9. Desde una pantalla del teléfono inteligente, por ejemplo, el usuario puede emitir comandos para dar instrucciones de arranque o parada de la operación del aparato de aire acondicionado 1, seleccionando el modo de operación, tal como enfriamiento, calentamiento, envío de aire o deshumidificación, y cambiar la temperatura de ajuste, el volumen de aire, y la dirección del aire, como en el caso de manipular el mando a distancia 32.

(Efectos ventajosos)

40 Dado que el aparato de aire acondicionado 1 puede ser operado remotamente desde el dispositivo de comunicación 40, se puede iniciar la operación antes de que el usuario vuelva a casa, y se puede mantener la habitación en un estado con aire acondicionado a una temperatura confortable cuando el usuario vuelva a casa. Por lo tanto, se mejora la comodidad. Incluso cuando la hora de volver a casa sea diferente día a día, se puede iniciar la operación en un momento adecuado, y se mejora la comodidad en comparación con el caso de programar la operación por adelantado a través del mando a distancia en casa. Además, se puede evitar una operación despilfarradora durante un período en el que el usuario no esté presente en casa, y se puede reducir el consumo de energía. Además, cuando una persona que no está familiarizada con la operación del aparato de aire acondicionado 1 esté presente en casa, o cuando el usuario está saliendo mientras que una mascota se queda en casa, el ambiente de interior se puede gestionar a través del mando a distancia, y se mejora la comodidad.

50 En una pantalla del teléfono celular, el usuario no solo puede confirmar el estado del aparato de aire acondicionado 1 (por ejemplo, arranque o parada de la operación, el modo de operación tal como enfriamiento, calentamiento, envío de aire o deshumidificación, la temperatura de ajuste, el volumen de aire, y la dirección del aire), sino que también puede mostrar y ver información de aire acondicionado, tal como la temperatura del aire succionado (temperatura de interior), la humedad de interior, y la temperatura de exterior, que se miden en el aparato de aire acondicionado 1. Por ejemplo, cuando se confirma tras mirar el estado del aparato de aire acondicionado 1 que ya se opera el aparato de aire acondicionado 1, el usuario puede tomar la decisión de no realizar la operación remota debido a que otro miembro de la familia ya ha operado el aparato de aire acondicionado 1. Cuando la temperatura

de interior excede 30°C tras mirar la información de aire acondicionado, el usuario puede tomar la decisión de encender remotamente la operación de enfriamiento.

(Efectos ventajosos)

5 Dado que el estado del aparato de aire acondicionado 1 y la información de aire acondicionado se pueden ver a través del dispositivo de comunicación 40, tal información se puede utilizar como criterios para determinar remotamente si ha de ser iniciada la operación, y se mejora la comodidad.

10 Cuando el aparato de aire acondicionado 1 se opera desde el dispositivo de comunicación 40, se puede establecer un valor de limitación de corriente. Además, se puede establecer un valor de limitación de corriente cuando se establece el modo de ahorro de energía en el aparato de aire acondicionado 1 o en el controlador de HEMS 12. Del consumo de energía del aparato de aire acondicionado 1, el compresor 26 ocupa alrededor del 80 al 90%, el ventilador de interior 25a ocupa alrededor del 5 al 10%, y el ventilador de exterior 27a ocupa alrededor del 5 al 10%. Por consiguiente, cuando se limita una corriente en el aparato de aire acondicionado 1, se requiere bajar la frecuencia del compresor 26, reduciendo de esta manera la capacidad de operación, y bajar la velocidad de rotación del ventilador de interior 25a o del ventilador de exterior 27a, reduciendo de esta manera el volumen de aire. El valor de limitación de corriente se puede expresar en términos de un valor relativo (%), por ejemplo, un valor de limitación de corriente del 70% bajo la condición de que sea el 100% en el que no hay limitación de corriente, o en términos de un valor absoluto específico, por ejemplo, un valor de limitación de corriente de 3 A (amperios).

20 En el caso en el que se establezca el modo de ahorro de energía en el aparato de aire acondicionado 1 o en el controlador de HEMS 12, cuando el valor de limitación de corriente es del 70%, por ejemplo, una frecuencia límite superior del compresor 26 se limita al 70% de una frecuencia máxima del mismo, y la velocidad de rotación de cada uno del ventilador de interior 25a y el ventilador de exterior 27a se limita al 70% de una velocidad de rotación máxima de los mismos. Cuando el valor de limitación de corriente es 3 A bajo la condición de que una corriente de operación sin ninguna limitación sea 5 A, la frecuencia límite superior del compresor 26 se limita a 3/5 de la frecuencia máxima del mismo, y la velocidad de rotación de cada uno del ventilador de interior 25a y del ventilador de exterior 27a se limita a 3/5 de la velocidad de rotación máxima de los mismos. En general, la corriente de operación sin ninguna limitación se indica específicamente para cada aparato de aire acondicionado.

30 Mientras que, en la descripción anterior, una referencia (100%) sin ninguna limitación de corriente se establece como valor máximo de la frecuencia del compresor o valor máximo de la velocidad de rotación del ventilador, las realizaciones no están limitadas a la descrita, y se puede establecer una limitación empleando, como referencia, una frecuencia del compresor o una velocidad de rotación del ventilador en la operación ordinaria. Por ejemplo, cuando la frecuencia del compresor ha de ser 50 Hz en el control ordinario sin ninguna limitación de corriente, la frecuencia del compresor se establece en 35 Hz bajo la condición de que el valor de limitación de corriente sea del 70%. Además, cuando la velocidad de rotación del ventilador de interior en la configuración de fuerte viento ha de ser 1.000 rpm en el control ordinario sin ninguna limitación de corriente, la velocidad de rotación del ventilador de interior se establece en 700 rpm bajo la condición de que el valor de limitación de corriente sea del 70 %.

40 Cuando el valor de limitación de corriente se establece en el control de preenfriamiento o en el control de precalentamiento, la frecuencia del compresor 26 y la velocidad de rotación de cada uno del ventilador de interior 25a y del ventilador de exterior 27a se pueden limitar como en el caso descrito anteriormente, o se puede cambiar el método de control de la temperatura de ajuste Tset. En un ejemplo de cambio del método de control de la temperatura de ajuste Tset, cuando el compresor en el modo de enfriamiento se pone en marcha a la diferencia de temperatura  $\alpha$  entre la temperatura de ajuste Tset y la temperatura de interior Tin que es -1°C o menos, y se detiene a la diferencia de temperatura  $\alpha$  que es más de 0°C, la temperatura de ajuste se controla de manera que la diferencia de temperatura  $\alpha$  se mantenga en el intervalo de -0,7°C a 0°C después del arranque del compresor, bajo la condición de que el valor de limitación de corriente sea del 70% en el control de preenfriamiento.

45 (Efectos ventajosos)

La seguridad y el ahorro de energía se aumentan estableciendo el valor de limitación de corriente.

50 Cuando el aparato de aire acondicionado 1 se opera desde el dispositivo de comunicación 40, el intervalo desde un límite superior a un límite inferior de la temperatura de ajuste Tset se puede restringir para que sea más estrecho que el intervalo operable del mando a distancia 32. Además, cuando se establece el modo de ahorro de energía en el aparato de aire acondicionado 1 o en el controlador de HEMS 12, el intervalo desde un límite superior a un límite inferior de la temperatura de ajuste Tset se puede restringir para que sea más estrecho que el intervalo operable del mando a distancia 32. Cuando el aparato de aire acondicionado 1 se opera desde el dispositivo de comunicación 40, hay un riesgo de que, si una persona que no puede manipular el mando a distancia, por ejemplo, una persona durante el sueño o un niño pequeño, está presente en un área de aire acondicionado, la salud de la persona se puede ver afectada adversamente debido al calor o al frío. Tal riesgo se puede evitar estableciendo el intervalo de la temperatura de ajuste para que sea más estrecho que el intervalo operable del mando a distancia. En el caso de enfriamiento, por ejemplo, el intervalo de la temperatura de ajuste configurable a través de la operación del dispositivo de comunicación 40 está limitado de 25 a 28°C incluso aunque el intervalo de 20 a 30°C se pueda

seleccionar como la temperatura de ajuste por el mando a distancia. En el caso de calentamiento, el intervalo de la temperatura de ajuste configurable a través de la operación del dispositivo de comunicación 40 está limitado de 19 a 22°C incluso aunque el intervalo de 15 a 25°C se pueda seleccionar como la temperatura de ajuste por el mando a distancia.

5 (Efectos ventajosos)

La seguridad y el ahorro de energía se aumentan restringiendo el intervalo desde un límite superior a un límite inferior de la temperatura de ajuste Tset.

[Método de selección de acondicionador de aire]

10 Cuando el HEMS incluye más de un aparato de aire acondicionado 1, se requiere seleccionar uno de los aparatos de aire acondicionado, el cual es un objetivo para ser operado, cuando se emite un comando de operación desde el dispositivo de comunicación 40, tal como un teléfono celular, un ordenador personal, o un navegador de coche. El software para emitir el comando de operación puede estar diseñado para presentar botones o una pantalla de selección para seleccionar uno de los aparatos de aire acondicionado de manera que, una vez que se selecciona cualquiera de los aparatos de aire acondicionado, se almacena el aparato de aire acondicionado seleccionado y se  
15 selecciona automáticamente como el objetivo cuando el usuario vaya a realizar la operación la próxima vez. Alternativamente, el aparato de aire acondicionado como objetivo de operación se puede registrar de forma fija en cada dispositivo de comunicación 40 por adelantado. Se puede almacenar información con respecto a combinaciones entre el dispositivo de comunicación 40 y los aparatos de aire acondicionado en el controlador de HEMS o en el dispositivo de comunicación 40.

20 (Efectos ventajosos)

Cuando el HEMS incluye más de un aparato de aire acondicionado 1, se aumenta la versatilidad haciendo que el objetivo de uno de los aparatos de aire acondicionado se pueda seleccionar libremente desde el dispositivo de comunicación 40. Con la función de determinar automáticamente, como el objetivo de operación, uno de la pluralidad de aparatos de aire acondicionado 1, no hay necesidad de seleccionar el aparato de aire acondicionado  
25 objetivo cada vez que el usuario vaya a realizar la operación, y se mejora la comodidad.

Los patrones de vida del usuario después de volver a casa se pueden almacenar rutinariamente en el controlador de HEMS, y el aparato de aire acondicionado se puede seleccionar automáticamente dependiendo del patrón de vida cuando se emite un comando de operación desde el dispositivo de comunicación 40, tal como un teléfono celular, un ordenador personal, o un navegador de coche. Los patrones de vida se clasifican, por ejemplo, en cocinar, comer,  
30 ver una TV, darse un baño, dormir, operar el ordenador personal, y leer un libro. Los acondicionadores de aire en una cocina, un comedor, una sala de estar, un baño, un dormitorio, y una habitación de estudio se seleccionan opcionalmente dependiendo de uno de esos patrones de vida. Cuando hay varios usuarios, los patrones de vida se almacenan para cada usuario, y el control se realiza después de especificar el usuario a través de identificación del dispositivo de comunicación 40. Cuando se usa el controlador de HEMS para detectar la vuelta del usuario a casa, la vuelta se puede determinar según la información (encendido/apagado de la conexión Wi-Fi o información de posición basada en GPS) del teléfono celular, y se puede especificar el usuario a través de identificación del teléfono celular. Alternativamente, se puede especificar el usuario reconociendo la cara del usuario con una cámara de un interfono. Después de la detección de la vuelta a casa, se acumula rutinariamente información analizando los patrones de vida de los respectivos consumos de energía de los electrodomésticos y los aparatos de iluminación, o  
35 analizando los patrones de vida de las respectivas salidas de sensores de presencia humana que usan rayos infrarrojos, ondas ultrasónicas, luz visible, etc. Los sensores que usan rayos infrarrojos, ondas ultrasónicas, luz visible, etc., se pueden instalar en las paredes y los techos de una casa, o se pueden incorporar en los aparatos de aire acondicionado 1.

(Efectos ventajosos)

45 Cuando el HEMS incluye más de un aparato de aire acondicionado 1 y se determina automáticamente un aparato de aire acondicionado como el objetivo de operación de la pluralidad de aparatos de aire acondicionado 1 dependiendo del patrón de vida después de que el usuario haya vuelto a casa, no hay necesidad de seleccionar uno de los aparatos de aire acondicionado, y se mejora la comodidad.

(Método de determinación de hora de preenfriamiento)

50 Cuando se emite un comando de operación desde el dispositivo de comunicación 40, tal como un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador personal, o un navegador de coche, se puede omitir el proceso, en el paso S1 de la Fig. 4, de obtención de la hora de inicio de presencia en la habitación, y el control de preenfriamiento se puede iniciar de una vez. En ese caso, la hora de inicio de preenfriamiento determinada en el paso S3 de la Fig. 4 se establece automáticamente como el momento de la recepción del comando de operación desde el dispositivo de comunicación 40, y se omite la determinación, en el paso S13 de la Fig. 4, con respecto a si la hora actual alcanza la  
55 hora de inicio de presencia en la habitación.

Alternativamente, la hora de inicio de preenfriamiento se puede designar cuando el comando de operación se envía desde el dispositivo de comunicación 40, tal como un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador personal, o un navegador de coche.

5 Alternativamente, el inicio del control de preenfriamiento se puede determinar comparando la información de posición basada en GPS con respecto a una posición actual del dispositivo de comunicación 40 e información de posición de casa entre sí. Por ejemplo, si la posición actual está separada de casa en 30 km y una hora estimada de llegada es una hora más tarde cuando el comando de operación se emite desde el dispositivo de comunicación 40 tal como un navegador de coche o un teléfono celular, el control de preenfriamiento no se inicia (es decir, la operación de enfriamiento no se inicia) de una vez. Cuando la distancia desde la posición actual a las casas cae dentro de una distancia predeterminada, o cuando la hora estimada de llegada cae dentro de un tiempo predeterminado, se inicia el control de preenfriamiento. Cuando un tiempo óptimo de preenfriamiento se determina automáticamente a partir de la temperatura de ajuste del aparato de aire acondicionado 1, la temperatura del aire succionado, y la temperatura del exterior es 20 minutos, el control de preenfriamiento se inicia hasta la hora estimada de llegada que alcanza 20 minutos.

15 (Efectos ventajosos)

Incluso cuando la hora de vuelta a casa sea diferente día a día, la operación se puede iniciar a una hora adecuada, y se mejora la comodidad en comparación con el caso de programar la operación de por adelantado a través del mando a distancia en casa. Además, se puede evitar la operación despilfarradora durante un período en el que el usuario no está presente en casa, y se puede reducir el consumo de energía. Dado que el inicio del control de preenfriamiento se determina automáticamente a partir de la información de posición, se mejora aún más la comodidad. Además, se asegura que se puede evitar la operación despilfarradora durante el período en el que el usuario no está presente en casa, y se puede reducir el consumo de energía.

(Cuando el usuario no vuelve a casa)

25 Cuando no se detecta la presencia del usuario en la habitación (es decir, vuelta a casa) incluso después del lapso de un tiempo predeterminado desde el inicio de la operación del control de preenfriamiento o del control de precalentamiento, se puede cambiar la temperatura de ajuste Tset, o se puede detener la operación. La presencia del usuario en la habitación se puede determinar según información (encendido/apagado de la conexión Wi-Fi o información de posición basada en GPS) obtenida desde el dispositivo de comunicación 40, o se puede detectar con una cámara de un interfono (no ilustrado). La presencia del usuario en la habitación se puede detectar según la operación de entrada del mando a distancia 32, o se puede detectar recogiendo información de uso del ordenador personal 2, el calentador de cocción IH 3, la parrilla de cocina 4, el aparato de iluminación 5, la TV (no ilustrada), etc., que están dispuestos en el espacio de interior A, con el controlador de HEMS. Alternativamente, la presencia del usuario en la habitación se puede detectar analizando el consumo de energía medido por el medidor de potencia 9. Además, la presencia del usuario en la habitación se puede detectar empleando información de detección de presencia humana obtenida con un sensor de presencia humana que usa rayos infrarrojos, por ejemplo, que está dispuesto en el aparato de aire acondicionado 1 u otro aparato, o empleando información de apertura/cierre de una puerta o una ventana (no ilustrada), que está equipada en el espacio de interior A.

40 La temperatura de ajuste Tset establecida cuando el usuario aún no está presente en la habitación incluso después del lapso del tiempo predeterminado se puede establecer de manera fija en una temperatura particular. Alternativamente, cuando el enfriamiento o el calentamiento han de ser realizados según un valor relativo a la temperatura objetivo original, la temperatura de ajuste se puede establecer, por ejemplo, más alta en 2°C en el caso del enfriamiento, y más baja en 2°C en el caso del calentamiento.

(Efectos ventajosos)

45 Cuando no se detecta la presencia del usuario en la habitación (es decir, vuelta a casa) incluso después del lapso del tiempo predeterminado desde el inicio de operación del control de preenfriamiento o del control de precalentamiento, se cambia la temperatura de ajuste Tset, o se detiene la operación. Por consiguiente, incluso cuando la vuelta del usuario a la casa se retrasa de la hora programada debido a un asunto urgente, se puede evitar una operación despilfarradora durante el período en el que el usuario no está presente en la habitación, y se puede reducir el consumo de energía.

50 Los programas ejecutados en las realizaciones de la realización anterior se pueden distribuir de una forma almacenada en un medio de grabación legible por ordenador, tal como un disco flexible, un CD-ROM (Memoria de Solo Lectura de Disco Compacto), un DVD (Disco Versátil Digital), o un MO (Disco Magnetoóptico). Un sistema para ejecutar el procesamiento descrito anteriormente se puede constituir instalando los programas distribuidos.

55 Los programas se pueden almacenar en un dispositivo de disco, por ejemplo, que se incluye en un servidor predeterminado en una red de comunicación, tal como Internet, y se pueden descargar, por ejemplo, de forma superpuesta sobre ondas portadoras.

Cuando las funciones descritas anteriormente se ponen en práctica de una manera compartida con un OS (Sistema Operativo), o se ponen en práctica con la cooperación del OS y una aplicación, solamente las funciones distintas de las compartidas por el OS se pueden distribuir de forma almacenada en un medio, o se pueden descargar, por ejemplo, para su distribución.

5 Invención.

**Aplicabilidad industrial**

La presente invención es adecuada para un sistema de aire acondicionado en el que el enfriamiento o el calentamiento se realizan antes de la hora de presencia en la habitación.

**Lista de signos de referencia**

10 1 aparato de aire acondicionado, 2 ordenador personal, 3 calentador de cocina IH, 4 parrilla de cocina, 5 aparato de iluminación, 9 medidor de potencia, 12 controlador de HEMS, 30a dispositivo de control de medición para unidad de exterior, 30b dispositivo de control de medición para unidad de interior, 32 mando a distancia, 40 dispositivo de comunicación.



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un aparato de aire acondicionado (1) que ejecuta una operación de preenfriamiento o una operación de precalentamiento de manera que una temperatura de interior que representa una temperatura de interiores alcance una temperatura objetivo usando un ciclo de refrigeración que incluye un compresor (26), el aparato de aire acondicionado (1) que comprende:
- un dispositivo de control de medición (30) caracterizado por estar configurado para controlar, durante la ejecución de la operación de preenfriamiento o la operación de precalentamiento, una temperatura de ajuste del aparato de aire acondicionado (1) de manera que una primera diferencia de temperatura entre la temperatura de interior y la temperatura de ajuste no sea menor que una diferencia de temperatura a la que el compresor (26) realiza la operación, y
- 10 cambiar la temperatura de ajuste a la temperatura objetivo cuando una segunda diferencia de temperatura entre la temperatura de interior y la temperatura objetivo es menor que la primera diferencia de temperatura.
2. El aparato de aire acondicionado (1) de la reivindicación 1,
- 15 en el que el dispositivo de control de medición (30) está configurado para estimar una hora de inicio de presencia en la habitación, e iniciar la operación de preenfriamiento o la operación de precalentamiento antes de la hora de inicio de presencia en la habitación en un tiempo predeterminado, y
- en el que la operación de preenfriamiento o la operación de precalentamiento se realizan de manera que se alcance la temperatura objetivo hasta la hora de inicio de presencia en la habitación.
3. El aparato de aire acondicionado (1) de la reivindicación 2, en el que la hora de inicio de presencia en la habitación se estima a partir de información introducida por un usuario del aparato de aire acondicionado (1).
- 20 4. El aparato de aire acondicionado (1) de la reivindicación 2, que comprende además medios de detección de presencia en la habitación que reconocen la presencia de un usuario en una habitación,
- en el que la hora de inicio de presencia en la habitación se estima a partir de información de registro pasada de los medios de detección de presencia en la habitación.
- 25 5. El aparato de aire acondicionado (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además medios de recepción que reciben una instrucción de control de operación que da instrucciones del inicio de la operación de preenfriamiento o de la operación de precalentamiento.
6. El aparato de aire acondicionado (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además medios de detección de temperatura de miembro estructural que detectan una temperatura de un miembro estructural presente en interiores,
- 30 en el que la temperatura de interior se determina a partir de la temperatura del miembro estructural, que se detecta mediante los medios de detección de temperatura del miembro estructural.
7. El aparato de aire acondicionado (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la diferencia de temperatura a la que el compresor (26) realiza su operación es una diferencia de temperatura mínima a la que el compresor (26) realiza su operación.
- 35 8. El aparato de aire acondicionado (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que se detecta un estado de operación del compresor (26), mientras se cambia la temperatura de ajuste, para detectar una tercera diferencia de temperatura entre la temperatura de interior y la temperatura de ajuste cuando el estado del compresor (26) se cambia de no operación a operación, y una cuarta diferencia de temperatura entre la temperatura de interior y la temperatura de ajuste cuando el estado del compresor (26) se cambia de operación a no operación, y
- 40 la diferencia de temperatura a la cual el compresor (26) realiza su operación es un intervalo desde la tercera diferencia de temperatura hasta la cuarta diferencia de temperatura.
9. El aparato de aire acondicionado (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que se detecta el consumo de energía del aparato de aire acondicionado (1), mientras que se cambia la temperatura de ajuste, para detectar una quinta diferencia de temperatura entre la temperatura de interior y la temperatura de ajuste cuando el consumo de energía no es menor que el primer consumo de energía que se da como el consumo de energía cuando se cambia un estado del compresor {26} desde no operación a operación, y una sexta diferencia de temperatura entre la temperatura de interior y la temperatura de ajuste cuando el consumo de energía no es más que el segundo consumo de energía que se da como el consumo de energía cuando se cambia el estado del compresor (26) desde operación a no operación, y
- 45 50

la diferencia de temperatura a la cual el compresor (26) realiza su operación es un intervalo desde la quinta diferencia de temperatura hasta la sexta diferencia de temperatura.

5 10. El aparato de aire acondicionado (1) de la reivindicación 8, en el que cuando se pone en marcha la operación de preenfriamiento o la operación de precalentamiento, la temperatura de ajuste se controla de manera que la primera diferencia de temperatura no sea menor que la tercera diferencia de temperatura, y

después de que se pone en marcha la operación de preenfriamiento o la operación de precalentamiento, la temperatura de ajuste se controla de manera que la primera diferencia de temperatura no sea menor que a la cuarta diferencia de temperatura.

10 11. El aparato de aire acondicionado (1) de la reivindicación 9, en el que cuando se pone en marcha la operación de preenfriamiento o la operación de precalentamiento, la temperatura de ajuste se controla de manera que la primera diferencia de temperatura no sea menor que la quinta diferencia de temperatura, y

después de que se pone en marcha la operación de preenfriamiento o la operación de precalentamiento, la temperatura de ajuste se controla de manera que la primera diferencia de temperatura no sea menor que la sexta diferencia de temperatura.

15 12. El aparato de aire acondicionado (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la temperatura de ajuste en la operación de preenfriamiento es un valor entero máximo entre los valores permisibles, y

la temperatura de ajuste en la operación de precalentamiento es un valor entero mínimo entre los valores permisibles.

20 13. El aparato de aire acondicionado (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que se proporciona un valor de limitación de corriente.

14. El aparato de aire acondicionado (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la temperatura de ajuste se controla dentro de un intervalo desde un valor de límite superior a un valor límite inferior, el intervalo que es más estrecho que un intervalo ajustable de la operación de preenfriamiento o de la operación de precalentamiento.

25 15. El aparato de aire acondicionado (1) de la reivindicación 2, que comprende además medios de detección de presencia en la habitación que reconocen la presencia de un usuario del aparato de aire acondicionado (1) en una habitación,

30 en el que se cambia la temperatura de ajuste, o el aparato de aire acondicionado (1) se detiene cuando no se detecta la presencia del usuario en la habitación incluso después de un lapso de tiempo predeterminado desde el arranque de la operación de preenfriamiento o de la operación de precalentamiento.

35 16. El aparato de aire acondicionado (1) de la reivindicación 4 o 15, en el que los medios de detección de presencia en la habitación recogen al menos uno del historial de operación de un mando a distancia de aire acondicionado, información de uso de un aparato de iluminación y electrodomésticos, información del consumo de energía en una casa, información de un sensor de presencia humana, información de apertura/cierre de una puerta de la habitación, información de comunicación de un dispositivo de comunicación (40), e información de posición.

17. El aparato de aire acondicionado (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el aparato de aire acondicionado (1) comprende una pluralidad de aparatos de aire acondicionado (1), y

40 un aparato de aire acondicionado (1) como objetivo de operación se selecciona automáticamente de la pluralidad de aparatos de aire acondicionado (1) en base a al menos uno del historial de operación y la información de patrón de vida de un usuario del aparato de aire acondicionado (1).

18. Un sistema de aire acondicionado que comprende:

un aparato de aire acondicionado (1) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17; y

medios de recepción que reciben una instrucción de control de operación desde fuera.

45 19. Un sistema de aire acondicionado de la reivindicación 18, que comprende además un dispositivo de comunicación (40) que da instrucciones del inicio de la operación de preenfriamiento o de la operación de precalentamiento.

20. El sistema de aire acondicionado de la reivindicación 19, en el que el dispositivo de comunicación (40) incluye medios de detección de posición, y

50 el sistema de aire acondicionado determina si ha de ser iniciada la operación de preenfriamiento o la operación de precalentamiento, empleando información de posición obtenida con los medios de detección de posición.

FIG. 1

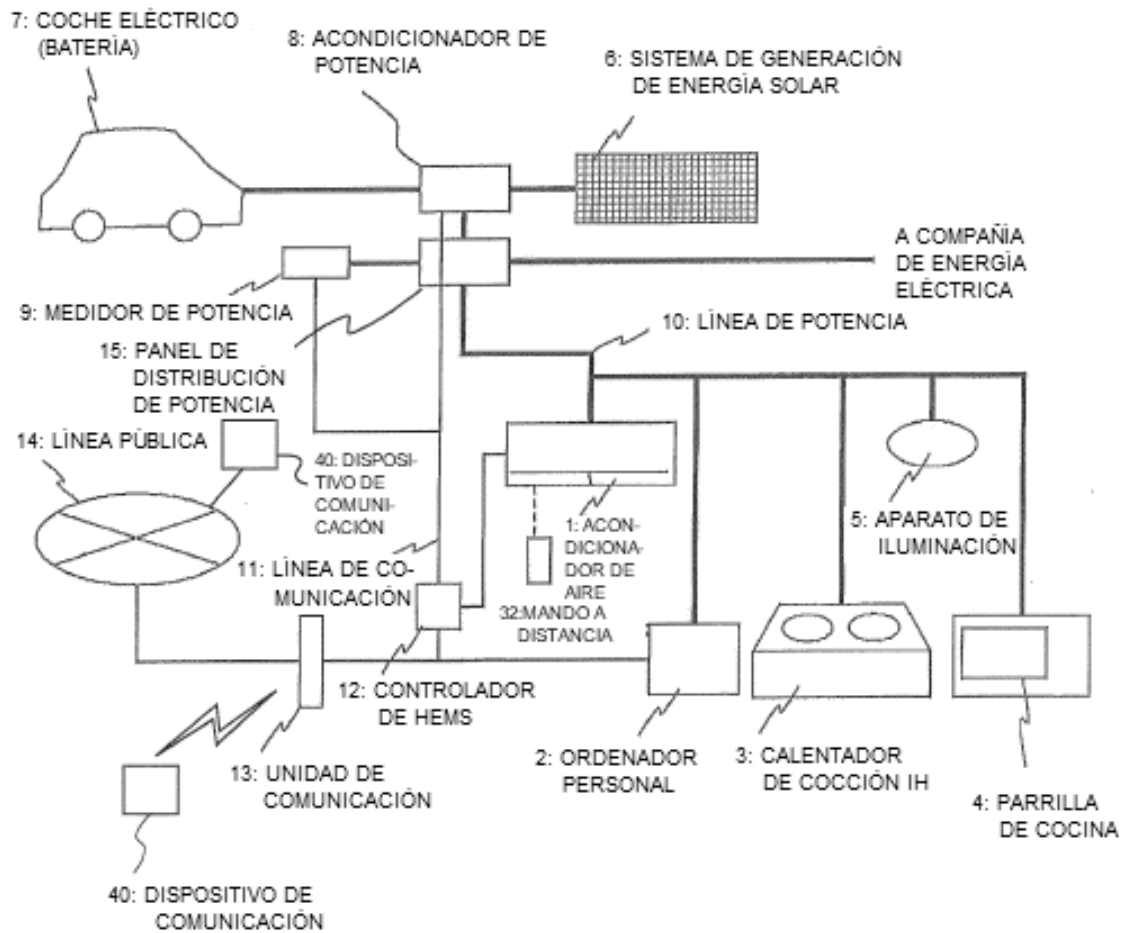


FIG. 2

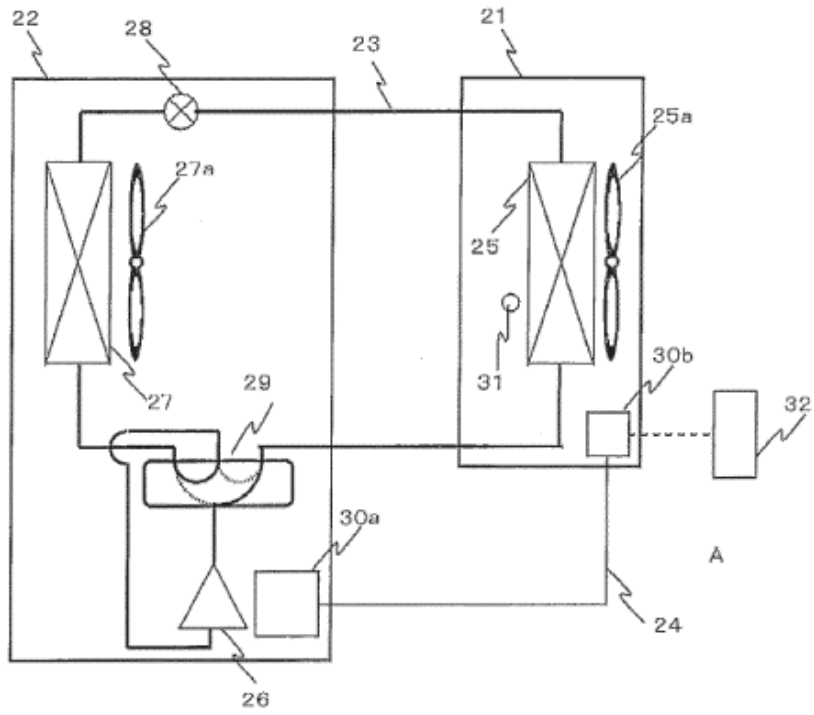


FIG. 3

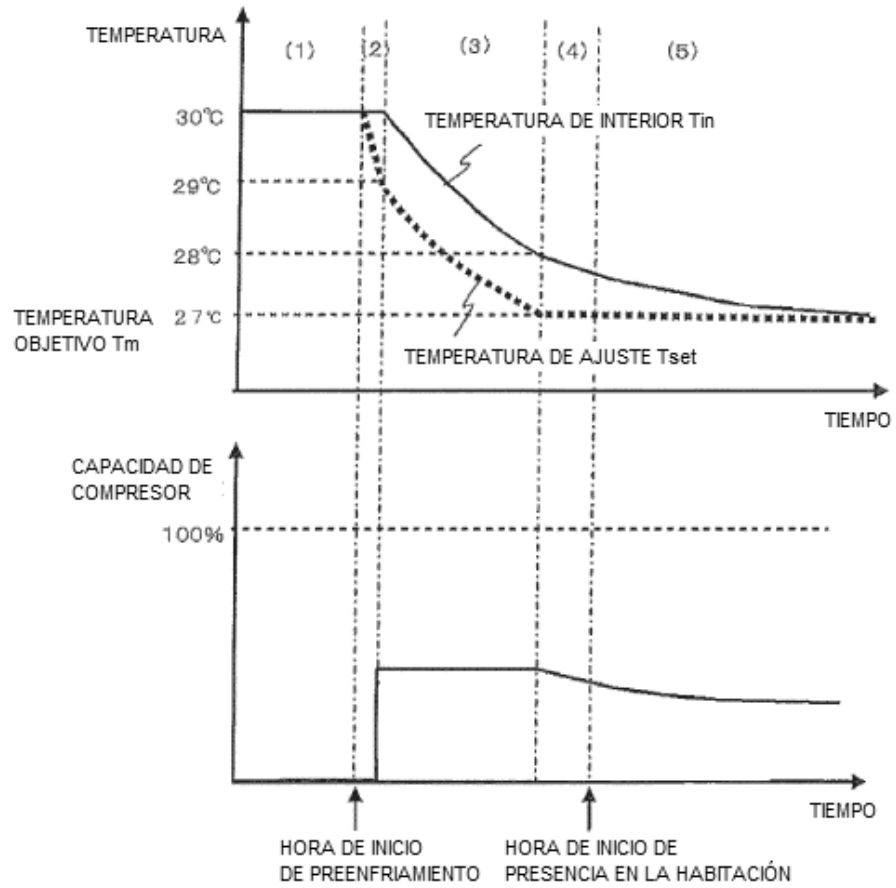


FIG. 4

