

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 722**

51 Int. Cl.:

F24F 11/56 (2008.01)

F24F 120/12 (2008.01)

F24F 11/30 (2008.01)

F24F 11/46 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2016 PCT/JP2016/057450**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2016 WO16143830**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2016 E 16761797 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 3270072**

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

30 Prioridad:

09.03.2015 JP 2015046094

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

08.10.2019

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12 Nakazaki-Nishi 2-
chome Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

YOSHIKAWA, SATOSHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 726 722 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de control de acondicionamiento de aire

Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de control de acondicionamiento de aire.

5 Técnica anterior

En la técnica anterior, se han utilizado aparatos y sistemas para controlar un acondicionador de aire basándose en la información de posición de un usuario de un edificio en el que está instalado el acondicionador de aire. Por ejemplo, el documento de patente 1 (publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2014-173818) da a conocer un aparato de control de acondicionamiento de aire para adquirir una posición actual de un terminal portátil que porta el usuario que se ausenta del edificio, y controlar el acondicionador de aire basándose en la distancia entre el terminal portátil y el acondicionador de aire. Este aparato de control de acondicionamiento de aire determina que el usuario está a punto de volver y pone en marcha el acondicionador de aire cuando la distancia entre el terminal portátil y el acondicionador de aire, es decir, la distancia entre el usuario y el acondicionador de aire es igual o menor que un valor de umbral predeterminado. Además, cuando la tasa de disminución de la distancia entre el usuario y el acondicionador de aire es menor que un valor de umbral predeterminado, el aparato de control del acondicionador de aire determina que el usuario no está acercándose al acondicionador de aire y detiene el funcionamiento del acondicionador de aire en casos en los que se ha puesto en marcha el acondicionador de aire. Por lo tanto, este aparato de control de acondicionamiento de aire puede suprimir la energía consumida innecesariamente por el acondicionador de aire controlando el acondicionador de aire de acuerdo con la posición actual del usuario cuando el usuario está volviendo.

Cada uno de los documentos EP 2 607 802 A2 y JP 2014 003391 A da a conocer un aparato de control de acondicionamiento de aire que comprende: un detector de ausencia configurado para detectar que un usuario se ausenta de un edificio; una unidad de adquisición de posición configurada para adquirir información de posición de un terminal portátil que lleva el usuario; una unidad de adquisición de distancia configurada para usar la información de posición adquirida por la unidad de adquisición de posición para adquirir información de distancia que indica a qué distancia está el terminal portátil del edificio cuando el detector de ausencia ha detectado que se ausenta el usuario; una unidad de estimación de tiempo configurada para calcular un tiempo de ausencia, siendo el tiempo de ausencia un valor estimado de un tiempo que comienza en un punto de tiempo actual y termina en un punto de tiempo en el que vuelve el usuario, cuando el detector de ausencia ha detectado que se ausenta el usuario; y una unidad de control de instrumento configurada para controlar un acondicionador de aire instalado en el edificio basándose en la información de distancia adquirida por la unidad de adquisición de distancia, y el tiempo de ausencia calculado por la unidad de estimación de tiempo, de modo que el acondicionador de aire consume menos energía, en el que la unidad de control de instrumento está configurada para controlar el acondicionador de aire cambiando un valor de reprogramación, que es la diferencia entre una temperatura programada del acondicionador de aire cuando el detector de ausencia detecta que se ausenta el usuario, y una temperatura programada actual.

Sumario de la invención

<Problema técnico>

Este aparato de control de acondicionamiento de aire puede suprimir el consumo de energía del acondicionador de aire cuando se ausenta el usuario mientras el acondicionador de aire está deteniéndose. Sin embargo, cuando se ausenta el usuario durante un breve periodo de tiempo mientras el acondicionador de aire está poniéndose en marcha, existe el riesgo de que el acondicionador de aire se detenga automáticamente mientras se ausenta el usuario y de que el usuario experimente incomodidad al volver. También existe el riesgo de que, independientemente de que el usuario se ausente durante mucho tiempo, el acondicionador de aire arranque y se detenga repetidamente y se consuma energía innecesariamente debido a que la distancia entre el usuario y el acondicionador de aire es corta y el usuario continúa desplazándose. Por lo tanto, un aparato de control de acondicionamiento de aire de la técnica anterior no puede controlar apropiadamente el acondicionador de aire de acuerdo con los acontecimientos mientras se ausenta el usuario, y por lo tanto está sujeto a problemas tales como la incomodidad del usuario y un consumo innecesario de energía.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de control de acondicionamiento de aire que pueda ahorrar energía así como mantener un nivel de confort.

<Solución al problema>

Un aparato de control de acondicionamiento de aire según un primer aspecto de la presente invención comprende un detector de ausencia, una unidad de adquisición de posición, una unidad de adquisición de distancia, una unidad de estimación de tiempo y una unidad de control de instrumento. El detector de ausencia está configurado para detectar que un usuario se ausenta de un edificio. La unidad de adquisición de posición está configurada para adquirir información de posición de un terminal portátil que lleva el usuario. Usando la información de posición

- adquirida por la unidad de adquisición de posición, la unidad de adquisición de distancia está configurada para adquirir información de distancia que indica a qué distancia está el terminal portátil del edificio cuando el detector de ausencia ha detectado que se ausenta el usuario. La unidad de estimación de tiempo está configurada para calcular un tiempo de ausencia, siendo el tiempo de ausencia un valor estimado de un tiempo que comienza en un punto de tiempo actual y termina en un punto de tiempo en el que vuelve el usuario, cuando el detector de ausencia ha detectado que se ausenta el usuario. La unidad de control de instrumento está configurada para controlar un acondicionador de aire instalado en el edificio, basándose en la información de distancia adquirida por la unidad de adquisición de distancia, y el tiempo de ausencia calculado por la unidad de estimación de tiempo, de modo que el acondicionador de aire consume menos energía.
- 5 El aparato de control de acondicionamiento de aire según el primer aspecto realiza un control para suprimir el consumo de energía del acondicionador de aire en el edificio mientras se ausenta el usuario del edificio, basándose en la información de distancia que indica a qué distancia del edificio se encuentra el terminal portátil que lleva el usuario, y el tiempo de ausencia, que es un valor estimado del tiempo que comienza en el punto de tiempo actual y termina en el punto de tiempo en el que vuelve el usuario. Cuando el tiempo de ausencia es largo, este aparato de control de acondicionamiento de aire puede realizar un control para suprimir suficientemente el consumo de energía del acondicionador de aire inmediatamente después de que el usuario se haya marchado. Además, el aparato de control de acondicionamiento de aire puede, junto con el acondicionador de aire, garantizar un nivel de confort en el edificio cuando vuelve el usuario al edificio. Por lo tanto, el aparato de control de acondicionamiento de aire según el primer aspecto puede ahorrar energía así como mantener el nivel de confort.
- 10 Además, el aparato de control de acondicionamiento de aire según el primer aspecto de la presente invención es el aparato de control de acondicionamiento de aire según el primer aspecto, en el que la unidad de control de instrumento está configurada para controlar el acondicionador de aire cambiando un valor de reprogramación, que es la diferencia entre una temperatura programada del acondicionador de aire cuando el detector de ausencia detecta que se ausenta el usuario, y una temperatura programada actual.
- 15 El aparato de control de acondicionamiento de aire según el primer aspecto cambia la temperatura programada del acondicionador de aire al cambiar el valor de reprogramación basándose en la información de distancia y el tiempo de ausencia mientras se ausenta el usuario. Por lo tanto, el aparato de control de acondicionamiento de aire según el primer aspecto puede ahorrar energía así como mantener el nivel de confort.
- 20 Además, el aparato de control de acondicionamiento de aire según el primer aspecto de la presente invención es el aparato de control de acondicionamiento de aire según el primer aspecto, en el que cuando el acondicionador de aire está realizando una operación de calentamiento de aire, la unidad de control de instrumento está configurada para aumentar progresivamente el valor de reprogramación para disminuir la temperatura programada a medida que se hace más largo el tiempo de ausencia, y cuando el acondicionador de aire está realizando una operación de enfriamiento de aire, la unidad de control de instrumento está configurada para aumentar progresivamente el valor de reprogramación para elevar la temperatura programada a medida que se hace más largo el tiempo de ausencia.
- 25 Con el aparato de control de acondicionamiento de aire según el primer aspecto, a medida que se hace más largo el tiempo de ausencia, el valor de reprogramación se aumenta progresivamente para disminuir el consumo de energía del acondicionador de aire. Por lo tanto, el aparato de control de acondicionamiento de aire según el primer aspecto puede ahorrar energía así como mantener el nivel de confort.
- 30 Un aparato de control de acondicionamiento de aire según un segundo aspecto de la presente invención es el aparato de control de acondicionamiento de aire según el primer aspecto, que comprende además una unidad de almacenamiento de aprendizaje. La unidad de almacenamiento de aprendizaje está configurada para aprender y almacenar un tiempo de paso, siendo el tiempo de paso el tiempo necesario para que pase el usuario a través de cada una de una pluralidad de zonas preprogramadas, utilizando la información de distancia. La unidad de estimación de tiempo está configurada para calcular el tiempo de ausencia basándose en el tiempo de paso almacenado en la unidad de almacenamiento de aprendizaje. La unidad de control de instrumento está configurada para cambiar el valor de reprogramación basándose en el tiempo de ausencia calculado por la unidad de estimación de tiempo.
- 35 Con el aparato de control de acondicionamiento de aire según el segundo aspecto, se aprende el tiempo de paso, siendo el tiempo de paso el tiempo necesario para que pase el usuario a través de cada una de la pluralidad de zonas preprogramadas; se estima el tiempo necesario para que pase el usuario por cada zona; y se calcula el tiempo de ausencia. Este aparato de control de acondicionamiento de aire puede programar el valor de reprogramación óptimo basándose en el tiempo de ausencia calculado, y controlar el acondicionador de aire. Por lo tanto, el aparato de control de acondicionamiento de aire según el segundo aspecto puede ahorrar energía así como mantener el nivel de confort.
- 40 Un aparato de control de acondicionamiento de aire según un tercer aspecto de la presente invención es el aparato de control de acondicionamiento de aire según cualquiera de los aspectos primero o segundo, en el que la unidad de control de instrumento está configurada para cambiar el valor de reprogramación basándose en el tiempo de ausencia y el tiempo más breve necesario para que el usuario vuelva de cada una de la pluralidad de zonas
- 45
- 50
- 55

preprogramadas.

5 El aparato de control de acondicionamiento de aire según el tercer aspecto puede programar el valor de reprogramación óptimo basándose en el tiempo de ausencia y el tiempo más breve necesario para que el usuario vuelva de cada una de la pluralidad de zonas preprogramadas, y puede controlar el acondicionador de aire. Por lo tanto, el aparato de control de acondicionamiento de aire según el tercer aspecto puede ahorrar energía así como mantener el nivel de confort.

10 Un aparato de control de acondicionamiento de aire según un cuarto aspecto de la presente invención es el aparato de control de acondicionamiento de aire según uno cualquiera de los aspectos primero a tercero, en el que la unidad de control de instrumento está configurada para calcular el valor de reprogramación que se basa en la información de distancia y el tiempo de ausencia para cada uno de una pluralidad de los terminales portátiles, y controlar el acondicionador de aire utilizando el menor valor de reprogramación.

15 Con el aparato de control de acondicionamiento de aire según el cuarto aspecto, el valor de reprogramación óptimo puede configurarse para controlar el acondicionador de aire incluso cuando hay una pluralidad de usuarios del edificio. Por lo tanto, el aparato de control de acondicionamiento de aire según el cuarto aspecto puede ahorrar energía así como mantener el nivel de confort.

20 Un aparato de control de acondicionamiento de aire según un quinto aspecto de la presente invención es el aparato de control de acondicionamiento de aire según cualquiera de los aspectos primero a cuarto, en el que la unidad de control de instrumento está configurada para controlar el acondicionador de aire a través de cualquiera de un primer control a un sexto control. El primer control es un control para cambiar la frecuencia de funcionamiento del acondicionador de aire. El segundo control es un control para cambiar la temperatura de evaporación del refrigerante del acondicionador de aire. El tercer control es un control para cambiar la temperatura de suministro de agua o la temperatura de suministro de aire del acondicionador de aire. El cuarto control es un control combinado del primer control y el segundo control. El quinto control es un control combinado del primer control y el tercer control. El sexto control es un control combinado del primer control, el segundo control y el tercer control.

25 Con el aparato de control de acondicionamiento de aire según el quinto aspecto, el acondicionador de aire se controla cambiando la frecuencia de funcionamiento del acondicionador de aire basándose en la información de distancia mientras se ausenta el usuario. La frecuencia de funcionamiento del acondicionador de aire es la frecuencia de funcionamiento de un compresor en el interior del acondicionador de aire. El aparato de control de acondicionamiento de aire realiza un control para, por ejemplo, disminuir progresivamente la frecuencia de funcionamiento del acondicionador de aire a medida que se vuelve mayor la distancia entre el terminal portátil y el edificio, para suprimir el consumo de energía del acondicionador de aire. Además, este aparato de control de
30 acondicionamiento de aire controla el acondicionador de aire cambiando la temperatura de evaporación del refrigerante del acondicionador de aire basándose en la información de distancia mientras se ausenta el usuario. Por ejemplo, el aparato de control de acondicionamiento de aire realiza un control para elevar la temperatura de evaporación del refrigerante del acondicionador de aire durante la operación de enfriamiento de aire. Además, este aparato de control de acondicionamiento de aire controla el acondicionador de aire cambiando la temperatura de suministro de agua o la temperatura de suministro de aire del acondicionador de aire basándose en la información de distancia mientras se ausenta el usuario. Por ejemplo, el aparato de control de acondicionamiento de aire realiza un control para elevar aún más la temperatura de suministro de agua o la temperatura de suministro de aire del
40 acondicionador de aire durante la operación de enfriamiento de aire, y para disminuir aún más la temperatura de suministro de agua o la temperatura de suministro de aire del acondicionador de aire durante la operación de calentamiento de aire. Además, este aparato de control de acondicionamiento de aire puede controlar el acondicionador de aire cambiando la frecuencia de funcionamiento y la temperatura de evaporación del refrigerante. Además, este aparato de control de acondicionamiento de aire puede controlar el acondicionador de aire cambiando o bien la frecuencia de funcionamiento y la temperatura de suministro de agua, o bien la frecuencia de funcionamiento y la temperatura de suministro de aire. Además, este aparato de control de acondicionamiento de
45 aire puede controlar el acondicionador de aire cambiando la temperatura de suministro de agua o la temperatura de suministro de aire además de la frecuencia de funcionamiento y la temperatura de evaporación del refrigerante. A través de estos controles, se suprime el consumo de energía del acondicionador de aire, y el aparato de control de acondicionamiento de aire puede hacerse funcionar de manera más eficiente. Por lo tanto, el aparato de control de
50 acondicionamiento de aire según el quinto aspecto puede ahorrar energía así como mantener el nivel de confort.

55 Un aparato de control de acondicionamiento de aire según un sexto aspecto de la presente invención es el aparato de control de acondicionamiento de aire según el quinto aspecto, en el que la unidad de control de instrumento está configurada para cambiar la frecuencia de funcionamiento para que esté dentro de un intervalo entre un valor de límite inferior predeterminado y un valor de límite superior predeterminado en el primer control, el cuarto control, el quinto control y el sexto control.

60 Con el aparato de control de acondicionamiento de aire según el sexto aspecto, debido a que se programan un valor de límite inferior y un valor de límite superior con respecto a la frecuencia de funcionamiento del acondicionador de aire, se suprime la aparición del problema de una eficiencia de funcionamiento demasiado baja del acondicionador de aire. Por lo tanto, el aparato de control de acondicionamiento de aire según el sexto aspecto puede realizar una

operación eficiente.

<Efectos ventajosos de la invención>

El aparato de control de acondicionamiento de aire según los aspectos primero a sexto de la presente invención puede ahorrar energía así como mantener un nivel de confort.

5 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de configuración esquemático de un sistema de control de acondicionamiento de aire que incluye un aparato de control de acondicionamiento de aire según una primera realización;

la figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la configuración detallada del sistema de control de acondicionamiento de aire;

10 la figura 3 es una tabla que muestra un ejemplo de tiempos de paso de cada zona;

la figura 4 es un diagrama de flujo relativo a un procedimiento mediante el cual el aparato de control de acondicionamiento de aire programa un valor de reprogramación;

la figura 5 es un dibujo de un primer ejemplo de un patrón de comportamiento de un usuario;

15 la figura 6 es una tabla, similar a la figura 3, en la que el patrón de comportamiento del usuario mostrado en la figura 5 se indica mediante flechas;

la figura 7, correspondiente a la figura 5, es un gráfico que representa cambios a lo largo del tiempo en los valores de reprogramación;

la figura 8 es un dibujo de un segundo ejemplo de un patrón de comportamiento del usuario;

20 la figura 9 es una tabla, similar a la figura 3, en la que el patrón de comportamiento del usuario mostrado en la figura 8 se indica mediante flechas;

la figura 10, correspondiente a la figura 8, es un gráfico que representa los cambios a lo largo del tiempo en los valores de reprogramación;

la figura 11 es un diagrama de bloques que muestra una configuración detallada de un sistema de control de acondicionamiento de aire según una segunda realización;

25 la figura 12 es un ejemplo de un histograma de tiempos de paso para cuando el usuario está yéndose;

la figura 13 es un ejemplo de un histograma de tiempos de paso para cuando el usuario está yéndose;

la figura 14 es un gráfico que representa una relación entre la frecuencia de funcionamiento de un acondicionador de aire y la eficiencia de funcionamiento del acondicionador de aire, según la Modificación N.

Descripción de realizaciones

30 <Primera realización>

Se describe con referencia a los dibujos un sistema de control de acondicionamiento de aire que incluye un aparato de control de acondicionamiento de aire según una primera realización de la presente invención. El sistema de control de acondicionamiento de aire utiliza un terminal portátil, que un usuario de un edificio lleva consigo cuando se ausenta del edificio, para controlar un acondicionador de aire instalado en el edificio. El "edificio" puede ser una residencia independiente, unidades de vivienda de una casa con múltiples viviendas, u oficinas de un edificio de oficinas, etc. El "usuario" puede ser un residente de una vivienda, un trabajador en una oficina, etc. En la presente realización, el "edificio" es una residencia independiente y el "usuario" es un residente único de la residencia independiente.

(1) Configuración del sistema de control de acondicionamiento de aire

40 La figura 1 es un diagrama de configuración esquemático de un sistema 100 de control de acondicionamiento de aire que incluye un aparato 40 de control de acondicionamiento de aire. La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la configuración detallada del sistema 100 de control de acondicionamiento de aire mostrado en la figura 1. El sistema 100 de control de acondicionamiento de aire está configurado principalmente desde un satélite 10 GPS, un terminal 20 portátil, una red 30 de comunicación, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire y un
45 acondicionador 50 de aire.

(1-1) Satélite GPS

El satélite 10 GPS tiene una función de sistema de posicionamiento global (GPS) para especificar la posición actual del terminal 20 portátil. El satélite 10 GPS incluye principalmente un transmisor 11 de señal GPS. El transmisor 11 de señal GPS transmite de manera inalámbrica la posición de vuelo y otros datos del satélite 10 GPS al terminal 20 portátil. Normalmente, se usan una pluralidad de satélites 10 GPS para especificar la posición sobre la superficie de la tierra, utilizando un GPS. Por lo tanto, aunque no se muestra en la figura 1, los datos se transmiten de manera inalámbrica al terminal 20 portátil desde una pluralidad de satélites 10 GPS.

(1-2) Terminal portátil

El terminal 20 portátil es un pequeño instrumento que un usuario 92 de un edificio 90 sostiene y lleva consigo cuando se ausenta del edificio. El terminal 20 portátil tiene una función de GPS para recibir ondas de radio desde los satélites 10 GPS y especificar la posición actual del terminal. El terminal 20 portátil es un teléfono portátil, un teléfono inteligente, un terminal de tableta, etc. El terminal 20 portátil incluye principalmente un receptor 21 de señal GPS, un analizador 22 de posición actual, una unidad 23 de almacenamiento de posición actual y un transmisor 24 de posición actual.

El receptor 21 de señal GPS recibe de forma inalámbrica las posiciones de vuelo y otros datos de los satélites 10 GPS desde los transmisores 11 de señal GPS de la pluralidad de satélites 10 GPS, e introduce estos datos en el analizador 22 de posición actual.

Basándose en, entre otros, los datos recibidos desde los satélites 10 GPS por el receptor 21 de señal GPS y el tiempo de transmisión de ondas de radio desde los satélites 10 GPS, el analizador 22 de posición actual estima las distancias entre el terminal 20 portátil y los satélites 10 GPS. El analizador 22 de posición actual utiliza entonces las distancias estimadas a los satélites 10 GPS y las posiciones de vuelo de los satélites 10 GPS para calcular la posición actual del terminal 20 portátil mediante una técnica analítica. La posición actual del terminal 20 portátil puede representarse en coordenadas de latitud y longitud o en algún otro formato.

La unidad 23 de almacenamiento de posición actual almacena la posición actual del terminal 20 portátil calculada por el analizador 22 de posición actual.

A través de la red 30 de comunicación, el transmisor 24 de posición actual transmite la posición actual del terminal 20 portátil almacenada en la unidad 23 de almacenamiento de posición actual al aparato 40 de control de acondicionamiento de aire.

(1-3) Red de comunicación

La red 30 de comunicación es cualquier red de circuito de comunicación que permita la comunicación entre el terminal 20 portátil y el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire. La red 30 de comunicación puede utilizar una conexión a Internet. Por ejemplo, el terminal 20 portátil está conectado de manera inalámbrica con una conexión a Internet a través de, entre otros, una red 3G y una red LTE, y el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire está conectado con una conexión a Internet a través de, entre otros, una red LAN y un punto de acceso Wifi (®) instalados en el edificio 90.

(1-4) Aparato de control de acondicionamiento de aire

El aparato 40 de control de acondicionamiento de aire es un ordenador instalado en el edificio 90. El aparato 40 de control de acondicionamiento de aire es un instrumento electrónico dedicado que incluye un microcontrolador y una interfaz de entrada/salida. El aparato 40 de control de acondicionamiento de aire está conectado o bien mediante cables o bien de manera inalámbrica con el acondicionador 50 de aire instalado en el edificio 90. El microcontrolador del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire almacena principalmente: programas que consisten en un detector 41 de ausencia, una unidad 42 de adquisición de posición, una unidad 43 de adquisición de distancia, una unidad 46 de estimación de tiempo, una unidad 44 de control de instrumento y una unidad 45 de almacenamiento de información; y datos utilizados por estos programas.

El detector 41 de ausencia detecta que se ausenta el usuario 92 del edificio 90. Por ejemplo, el detector 41 de ausencia analiza las imágenes capturadas por una cámara de monitorización (no mostrada) instalada en una entrada/salida del edificio 90, y detecta que se ausenta el usuario 92. En este caso, la cámara de monitorización, que está conectada o bien mediante cables o bien de manera inalámbrica con el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire, captura la cara de una persona que pasa por la entrada/salida del edificio 90. Cuando el detector 41 de ausencia ha detectado que el usuario 92 del edificio 90 se ha movido desde el interior del edificio 90 hasta el exterior del edificio 90, se determina que se ausenta el usuario 92 del edificio 90. Cuando el detector 41 de ausencia ha detectado que el usuario 92 del edificio 90 se ha movido desde el exterior del edificio 90 hasta el interior del edificio 90, se determina que el usuario 92 ha vuelto al edificio 90.

La unidad 42 de adquisición de posición recibe y adquiere la posición actual del terminal 20 portátil transmitida desde el transmisor 24 de posición actual del terminal 20 portátil. La unidad 42 de adquisición de posición hace que

la unidad 45 de almacenamiento de información almacena la posición actual adquirida del terminal 20 portátil. La unidad 42 de adquisición de posición adquiere la posición actual del terminal 20 portátil a intervalos predeterminados. El intervalo predeterminado es un intervalo que no impone una carga excesiva sobre el microcontrolador del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire; por ejemplo, un segundo.

5 Cuando el detector 41 de ausencia ha detectado que se ausenta el usuario 92, la unidad 43 de adquisición de distancia adquiere información de distancia a partir de la posición actual del terminal 20 portátil almacenada en la unidad 45 de almacenamiento de información, y la posición del edificio 90. La información de distancia incluye al menos una distancia de terminal, que es una distancia lineal entre el terminal 20 portátil y el edificio 90 sobre la superficie de la tierra. La posición del edificio 90 se representa en el mismo formato que la posición actual del terminal 20 portátil. Debido a que el usuario 92 sostiene el terminal 20 portátil, la posición actual del terminal 20 portátil es la posición actual del usuario 92 que se ausenta. Por lo tanto, el término "distancia de terminal" significa la distancia mínima entre el usuario 92 que se ausenta y el edificio 90. Mientras el usuario 92 está en el interior del edificio 90, la distancia de terminal es cero.

15 Cuando el detector 41 de ausencia ha detectado que se ausenta el usuario 92, la unidad 46 de estimación de tiempo calcula un tiempo de ausencia basándose en la posición actual del usuario 92, siendo el tiempo de ausencia un valor estimado de un tiempo desde un punto de tiempo actual hasta un punto de tiempo en el que vuelve el usuario 92.

20 La unidad 44 de control de instrumento controla el acondicionador 50 de aire basándose en la información de distancia adquirida por la unidad 43 de adquisición de distancia, y el tiempo de ausencia calculado por la unidad 46 de estimación de tiempo, de modo que el acondicionador 50 de aire instalado en el edificio 90 consume menos energía. Específicamente, la unidad 44 de control de instrumento controla el acondicionador 50 de aire cambiando un valor de reprogramación. El valor de reprogramación es la diferencia entre una temperatura programada de tiempo de ausencia, que es la temperatura programada del acondicionador 50 de aire cuando el detector 41 de ausencia ha detectado que se ausenta el usuario 92, y la temperatura programada actual del acondicionador 50 de aire. La temperatura programada de tiempo de ausencia es también la temperatura programada del acondicionador 50 de aire cuando el usuario 92 está en el interior del edificio 90. La temperatura programada de tiempo de ausencia no cambia desde el momento en que el usuario 92 se marcha del edificio 90 hasta el momento en que vuelve el usuario 92. Por lo tanto, la unidad 44 de control de instrumento puede cambiar la temperatura programada actual del acondicionador 50 de aire cambiando el valor de reprogramación. La unidad 44 de control de instrumento transmite señales de control a intervalos predeterminados al acondicionador 50 de aire para controlar el acondicionador 50 de aire. El intervalo predeterminado es un intervalo que no impone una carga excesiva sobre el microcontrolador del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire, por ejemplo, un segundo. Las señales de control incluyen, entre otros, datos relativos a la temperatura programada del acondicionador 50 de aire, que se ha cambiado mediante la unidad 44 de control de instrumento.

35 La unidad 45 de almacenamiento de información almacena la posición actual del terminal 20 portátil, la posición del edificio 90, un patrón de comportamiento del usuario 92, la temperatura programada del acondicionador 50 de aire, el valor de reprogramación y otros datos. El patrón de comportamiento del usuario 92 son datos relativos a las zonas R1 a R4 a través de las cuales el usuario ha pasado previamente mientras se ausentó. El aparato 40 de control de acondicionamiento de aire registra el patrón de comportamiento cuando se ausenta del usuario 92 en posesión del terminal 20 portátil, y hace que la unidad 45 de almacenamiento de información almacene el patrón de comportamiento.

40 (1-5) Acondicionador de aire

El acondicionador 50 de aire es un instrumento de enfriamiento de aire y calentamiento de aire que incluye un circuito de refrigeración. El acondicionador 50 de aire puede incluir una caldera u otro aparato de calentamiento de aire de combustión. El acondicionador 50 de aire incluye principalmente un receptor 51 de señales de control y una unidad 52 de control de acondicionador de aire.

El receptor 51 de señales de control recibe señales de control transmitidas desde la unidad 44 de control de instrumento del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire.

50 La unidad 52 de control de acondicionador de aire controla las operaciones de enfriamiento y calefacción del acondicionador 50 de aire basándose en las señales de control recibidas por el receptor 51 de señales de control. Específicamente, la unidad 52 de control de acondicionador de aire adquiere, a partir de las señales de control, la temperatura programada del acondicionador 50 de aire cambiada por la unidad 44 de control de instrumento, y controla el acondicionador 50 de aire basándose en la temperatura programada adquirida.

(2) Acción del sistema de control de acondicionamiento de aire

55 Se describirá el control del acondicionador 50 de aire mediante el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire del sistema 100 de control de acondicionamiento de aire. Cuando el acondicionador 50 de aire está realizando una operación de calentamiento de aire, la unidad 44 de control de instrumento del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire aumenta progresivamente el valor de reprogramación y disminuye la temperatura programada del acondicionador 50 de aire a medida que se hace más largo el tiempo de ausencia. Cuando el

5 acondicionador 50 de aire está realizando una operación de enfriamiento de aire, la unidad 44 de control de instrumento aumenta progresivamente el valor de reprogramación y eleva la temperatura programada del acondicionador 50 de aire a medida que se hace más largo el tiempo de ausencia. Por lo tanto, mientras se ausenta el usuario 92 del edificio 90, la temperatura programada del acondicionador 50 de aire se controla automáticamente basándose en el valor de reprogramación cambiado por la unidad 44 de control de instrumento. Mientras el usuario 92 está en el interior del edificio 90, el valor de reprogramación es cero y el acondicionador 50 de aire funciona basándose en la temperatura programada.

10 Durante la operación de calentamiento de aire, el valor de reprogramación es la temperatura programada de tiempo de ausencia menos la temperatura programada actual del acondicionador 50 de aire. Por lo tanto, durante la operación de calentamiento de aire, la temperatura programada del acondicionador 50 de aire se cambia a valores más bajos ya que el valor de reprogramación es mayor. Durante la operación de enfriamiento de aire, el valor de reprogramación es la temperatura programada actual del acondicionador 50 de aire menos la temperatura programada de tiempo de ausencia. Por lo tanto, durante la operación de enfriamiento de aire, la temperatura programada del acondicionador 50 de aire después del cambio se cambia a valores más altos ya que el valor de reprogramación es mayor. Habitualmente, la temperatura programada del acondicionador 50 de aire se aproxima más a la temperatura del aire exterior a medida que se vuelve mayor el valor de reprogramación y, por tanto, el acondicionador 50 de aire consume menos energía.

20 La figura 3 es una tabla que muestra ejemplos de tiempos de paso, que son los tiempos necesarios para que el usuario 92 pase a través de cada una de las zonas R1 a R4. Las zonas R1 a R4 son zonas a través de las cuales el usuario 92 pasa cuando se ausenta, y se dividen según los valores de umbral de distancia T1 a T4. Los valores de umbral de distancia T1 a T4 tienen la relación $T1 < T2 < T3 < T4$, y el valor de umbral de distancia T1 es mayor de cero. La zona R1 es un intervalo en el que la distancia de terminal es mayor de cero e igual a o menor que T1. La zona R2 es un intervalo en el que la distancia de terminal es mayor que T1 e igual a o menor que T2. La zona R3 es un intervalo en el que la distancia de terminal es mayor que T2 e igual a o menor que T3. La zona R4 es un intervalo en el que la distancia de terminal es mayor que T3 e igual a o menor que T4. Los valores de umbral de distancia T1 a T4 se programan manualmente por alguien tal como un gerente del sistema 100 de control de acondicionamiento de aire.

30 Se programan valores de reprogramación correspondientes a cada una de las zonas R1 a R4. El valor de reprogramación correspondiente a la zona R1 es S1. El valor de reprogramación correspondiente a la zona R2 es S2. El valor de reprogramación correspondiente a la zona R3 es S3. El valor de reprogramación correspondiente a la zona R4 es S4. Los valores de reprogramación S1 a S4 tienen la relación $S1 < S2 < S3 < S4$, y el valor de reprogramación S1 es igual a o mayor de cero. Los valores de reprogramación S1 a S4 se programan manualmente por alguien como el gerente del sistema 100 de control de acondicionamiento de aire.

35 La figura 3 muestra dos tipos de tiempos de paso para cuando el usuario 92 se ha marchado del edificio 90 y está alejándose del edificio 90 (ida), y dos tipos de tiempos de paso para cuando el usuario 92 está volviendo hacia el edificio 90 (vuelta). Los dos tipos de tiempos de paso para la ida se denominan a continuación en el presente documento primeros tiempos de paso y segundos tiempos de paso, y los dos tipos de tiempos de paso para la vuelta se denominan a continuación en el presente documento terceros tiempos de paso y cuartos tiempos de paso. Las unidades de los tiempos de paso mostrados en la figura 3 están en minutos. Las flechas mostradas en la figura 3 indican rutas que puede tomar el usuario 90 cuando se ausenta.

40 El usuario 92, al irse, se desplaza desde el edificio 90 hacia las zonas R1 a R4. Los primeros tiempos de paso de cada una de las zonas R1 a R4 para la ida son los tiempos más breves necesarios para pasar a través de las zonas. Por ejemplo, el primer tiempo de paso de la zona R2 para la ida (20 minutos) es el tiempo más breve necesario para que el usuario 92 se desplace desde el valor de umbral de distancia T1 hasta el valor de umbral de distancia T2. Los segundos tiempos de paso de cada una de las zonas R1 a R4 para la ida son los tiempos más breves necesarios para pasar a través de las zonas cuando el usuario está volviendo hacia el edificio 90 después de haber llegado a cada una de las zonas R1 a R4. Por ejemplo, el segundo tiempo de paso de la zona R2 para la ida (30 minutos) es el tiempo más breve necesario para que el usuario 92, después de haber pasado a través de un punto en el valor de umbral de distancia T1 y luego permanecer durante un tiempo predeterminado en la zona R2, pase una vez más a través del punto en el valor de umbral de distancia T1.

50 El usuario 92, al volver, se desplaza hacia el edificio 90 desde las zonas R1 a R4. Los terceros tiempos de paso de cada una de las zonas R1 a R4 para la vuelta son los tiempos más breves necesarios para pasar a través de las zonas. Por ejemplo, el tercer tiempo de paso de la zona R2 para la vuelta (30 minutos) es el tiempo más breve necesario para que el usuario 92 se desplace desde el valor de umbral de distancia T2 hasta el valor de umbral de distancia T1. Los cuartos tiempos de paso de cada una de las zonas R1 a R4 para la vuelta son los tiempos más breves necesarios para que el usuario pase a través de las zonas cuando el usuario ha llegado a cada una de las zonas R1 a R4 y luego permanece un tiempo predeterminado en las zonas. Por ejemplo, el cuarto tiempo de paso de la zona R2 para la vuelta (60 minutos) es el tiempo más breve necesario para que el usuario 92, después de haber pasado a través de un punto en el valor de umbral de distancia T2 y luego permanecer durante un tiempo predeterminado en la zona R2, pase a través del punto en el valor de umbral de distancia T1. En cada una de las zonas R1 a R4, los cuartos tiempos de paso son más largos que los terceros tiempos de paso.

La fila inferior de la tabla mostrada en la figura 3 muestra los tiempos de vuelta, que son los tiempos más breves necesarios para que el usuario 92 vuelva al edificio 90 desde cada una de las zonas R1 a R4. Por ejemplo, el tiempo de vuelta de la zona R2 es de 45 minutos, que es el total de los terceros tiempos de paso de las zonas R2 y R1 para la vuelta.

5 La unidad 44 de control de instrumento programa el valor de reprogramación en momentos predeterminados en los valores S1 a S4 correspondientes a cada una de las zonas R1 a R4. Los momentos en los que la unidad 44 de control de instrumento programa el valor de reprogramación son: cuando se marcha el usuario 92, cuando transcurre el tiempo de paso de la zona R1 a R4 donde el usuario 92 se encuentra actualmente, y cuando hay un cambio de la zona R1 a R4 donde el usuario 92 se encuentra actualmente.

10 La figura 4 es un diagrama de flujo relativo a un procedimiento mediante el cual el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire programa el valor de reprogramación. En la etapa S1, el detector 41 de ausencia detecta que se ausenta el usuario 92 del edificio 90.

En la etapa S2, basándose en la posición actual del usuario 92, la unidad 46 de estimación de tiempo calcula un tiempo de ausencia, que es un valor estimado del tiempo desde el punto de tiempo actual hasta el punto de tiempo en el que vuelve el usuario 92.

15 En la etapa S3, la unidad 44 de control de instrumento programa el valor de reprogramación. La unidad 44 de control de instrumento programa un valor de reprogramación que corresponde a la zona más cercana al edificio 90 entre las zonas R1 a R4 que tienen tiempos de vuelta más largos que el tiempo de ausencia calculado en la etapa S2.

20 En la etapa S4, la unidad 44 de control de instrumento programa un tiempo de reprogramación. El tiempo de reprogramación es el tiempo durante el cual se continuará con el valor de reprogramación programado en la etapa S3. Cuando el usuario está yéndose, el tiempo de reprogramación es el tiempo de paso que se usó para calcular el tiempo de ausencia, entre los tiempos de paso primero y segundo de la zona donde el usuario 92 se encuentra actualmente. Cuando el usuario está volviendo, el tiempo de reprogramación es el tiempo de paso que se usó para calcular el tiempo de ausencia, entre los tiempos de paso tercero y cuarto de la zona donde el usuario 92 se encuentra actualmente.

25 En la etapa S5, se determina si ha transcurrido o no el tiempo de reprogramación programado en la etapa S4, usando como criterio un punto de tiempo en el que el usuario 92 ha llegado a la zona de su posición actual. Cuando ha transcurrido el tiempo de reprogramación, el procedimiento pasa a la etapa S2. Cuando no ha transcurrido el tiempo de reprogramación, el procedimiento pasa a la etapa S6.

30 En la etapa S6, se determina si la zona donde el usuario 92 se encuentra actualmente ha cambiado o no desde el punto de tiempo en el que se estableció el tiempo de reprogramación en la etapa S4. Cuando la zona donde el usuario 92 se encuentra actualmente ha cambiado, el procedimiento pasa a la etapa S2. Cuando la zona donde el usuario 92 se encuentra actualmente no ha cambiado, el procedimiento pasa a la etapa S5.

35 A continuación, se describen dos ejemplos específicos relativos al procedimiento mostrado en la figura 4, usando la figura 3 como base.

(2-1) Primer ejemplo

40 La figura 5 es un dibujo que muestra un primer ejemplo de un patrón de comportamiento del usuario 92. En la figura 5, se usan flechas para indicar una primera ruta cuando se ausenta U1, que es un patrón de comportamiento que comienza cuando el usuario 92 se marcha del edificio 90 y termina con la vuelta del usuario. La figura 5 muestra los valores de umbral de distancia T1 a T4 y las zonas R1 a R4. En la figura 6, que es una tabla similar a la figura 3, sólo se indica mediante flechas la primera ruta cuando se ausenta U1. El comportamiento del usuario 92 cuando se ausenta consiste en pasar a través de las zonas R1, R2 con los tiempos de paso mostrados en la figura 6.

45 En este ejemplo, en primer lugar, se detecta que se ausenta el usuario 92 en la etapa S1 de la figura 4, después de lo cual, en la etapa S2, se calcula que el tiempo de ausencia durante el cual se ausenta el usuario 92 es de 55 minutos, que es el total del primer tiempo de paso de la zona R1 (10 minutos), el segundo tiempo de paso de la zona R2 (30 minutos) y el tercer tiempo de paso de la zona R1 (15 minutos). El tiempo de ausencia (55 minutos) es más largo que el tiempo de vuelta de la zona R2 (45 minutos), y es igual a o menor que el tiempo de vuelta de la zona R3 (65 minutos). En este caso, en la etapa S3, el valor de reprogramación se programa en el valor de reprogramación S3 correspondiente a la zona R3.

50 A continuación, en la etapa S4, el tiempo de reprogramación se programa en 10 minutos, que, entre los tiempos de paso primero y segundo de la zona R1 donde el usuario 92 se encuentra actualmente mientras está yéndose inmediatamente después de haberse marchado, es el primer tiempo de paso de la zona R1 usado para calcular el tiempo de ausencia en la etapa S2.

55 A continuación, en la etapa S5, se determina si ha transcurrido o no el tiempo de reprogramación de 10 minutos desde que el usuario 92 se marchó. Cuando el tiempo de reprogramación no ha transcurrido, el procedimiento pasa

a la etapa S6. Sin embargo, dado que el usuario 92 permanece en la zona R1 y la zona donde el usuario 92 se encuentra actualmente no cambia hasta que transcurre el tiempo de reprogramación desde que el usuario 92 se marchó, el procedimiento vuelve desde la etapa S6 hasta la etapa S5. Por lo tanto, el procedimiento de las etapas S5 y S6 se repite hasta que transcurre el tiempo de reprogramación. Cuando transcurre el tiempo de reprogramación, el procedimiento pasa de la etapa S5 a la etapa S2. En este momento, la posición actual del usuario 92 cambia desde la zona R1 hasta la zona R2 debido a que el usuario 92 pasa por el valor de umbral de distancia T1, tal como se muestra en la figura 6.

A continuación, en la etapa S2, el tiempo de ausencia se calcula nuevamente basándose en la zona R2 donde el usuario 92 se encuentra actualmente. Se calcula que el tiempo de ausencia es de 45 minutos, que es el total del segundo tiempo de paso de la zona R2 (30 minutos) y el tercer tiempo de paso de la zona R1 (15 minutos). El tiempo de ausencia (45 minutos) es más largo que el tiempo de vuelta de la zona R1 (15 minutos) e igual a o menor que el tiempo de vuelta de la zona R2 (45 minutos). En este caso, en la etapa S3, el valor de reprogramación se programa en el valor de reprogramación S2 correspondiente a la zona R2.

A continuación, en la etapa S4, el tiempo de reprogramación se programa en 30 minutos, que, entre los tiempos de paso primero y segundo de la zona R2 donde el usuario 92 se encuentra actualmente, es el segundo tiempo de paso de la zona R2 usado para calcular el tiempo de ausencia en la etapa S2.

A continuación, en la etapa S5, cuando el tiempo de reprogramación de 30 minutos ha transcurrido desde el punto de tiempo en el que el usuario 92 se desplazó a la zona R2 (cuando han transcurrido 40 minutos desde que el usuario se marchó), el procedimiento pasa a la etapa S2. En este momento, la posición actual del usuario 92 cambia desde la zona R2 hasta la zona R1 debido a que el usuario 92 pasa a través del valor de umbral de distancia T1, tal como se muestra en la figura 6.

A continuación, en la etapa S2, el tiempo de ausencia se calcula nuevamente basándose en la zona R1 donde el usuario 92 se encuentra actualmente. Se calcula que el tiempo de ausencia es de 15 minutos, que es el tercer tiempo de paso de la zona R1. El tiempo de ausencia (15 minutos) es igual a o menor que el tiempo de vuelta de la zona R1 (15 minutos). En este caso, en la etapa S3, el valor de reprogramación se programa en el valor de reprogramación S1 correspondiente a la zona R1.

A continuación, en la etapa S4, el tiempo de reprogramación se programa en 15 minutos, que, entre los tiempos de paso tercero y cuarto de la zona R1 donde el usuario 92 se encuentra actualmente mientras vuelve, es el tercer tiempo de paso de la zona R1 usado para calcular el tiempo de ausencia en la etapa S2.

A continuación, en la etapa S5, cuando el tiempo de reprogramación de 15 minutos ha transcurrido desde el punto de tiempo en el que el usuario 92 se desplazó a la zona R1 (cuando han transcurrido 55 minutos desde que el usuario se marchó), el procedimiento pasa a la etapa S2. En este momento, la posición actual del usuario 92 cambia desde la zona R1 hasta el interior del edificio 90 tal como se muestra en la figura 6, y por lo tanto el usuario ha vuelto. Por lo tanto, el valor de reprogramación se programa en cero.

La figura 7 es un gráfico que representa el cambio a lo largo del tiempo en el valor de reprogramación mientras se ausenta el usuario 92 y siguiendo la primera ruta cuando se ausenta U1 mostrada en la figura 5. El eje vertical representa valores de reprogramación y el eje horizontal representa el tiempo.

(2-2) Segundo ejemplo

La figura 8 es un dibujo que muestra un segundo ejemplo del patrón de comportamiento del usuario 92. En la figura 8, se usan flechas para indicar una segunda ruta cuando se ausenta U2, que es un patrón de comportamiento que comienza cuando el usuario 92 se marcha del edificio 90 y termina con la vuelta del usuario. La figura 8 muestra los valores de umbral de distancia T1 a T4 y las zonas R1 a R4. En la figura 9, que es una tabla similar a la figura 3, sólo se indica mediante las flechas la segunda ruta cuando se ausenta U2. El comportamiento del usuario 92 cuando se ausenta consiste en pasar a través de las zonas R1 a R4 con los tiempos de paso mostrados en la figura 9.

En este ejemplo, en primer lugar, se detecta que se ausenta el usuario 92 en la etapa S1 de la figura 4, después de lo cual, en la etapa S2, se calcula que el tiempo de ausencia durante el que se ausenta el usuario 92 es de 55 minutos como en el primer ejemplo, y en la etapa S3, el valor de reprogramación se programa en el valor de reprogramación S3 correspondiente a la zona R3.

A continuación, en la etapa S4, como en el primer ejemplo, el tiempo de reprogramación se programa en 10 minutos. A continuación, en la etapa S5, como en el primer ejemplo, cuando se determina que el tiempo de reprogramación de 10 minutos ha transcurrido desde que el usuario 92 se marchó, el procedimiento pasa a la etapa S2. En la etapa S2, como en el primer ejemplo, se calcula que el tiempo de ausencia es de 45 minutos, y en la etapa S3, el valor de reprogramación se programa en el valor de reprogramación S2 correspondiente a la zona R2.

A continuación, en la etapa S4, como en el primer ejemplo, el tiempo de reprogramación se programa en 30 minutos. Sin embargo, cuando han transcurrido 20 minutos desde el punto de tiempo en que el usuario 92 se desplazó a la zona R2 (cuando han transcurrido 30 minutos desde que el usuario se marchó), la posición actual del usuario 92

5 cambia desde la zona R2 hasta la zona R3 debido a que el usuario 92 pasa por el valor de umbral de distancia T2, tal como se muestra en la figura 9. En este caso, en la etapa S6, se determina que ha cambiado la zona donde el usuario 92 se encuentra actualmente, y el procedimiento pasa a la etapa S2. En la etapa S2, se calcula que el tiempo de ausencia es de 140 minutos, que es el total del primer tiempo de paso de la zona R3 (15 minutos), el segundo tiempo de paso de la zona R4 (60 minutos), el tercer tiempo de paso de la zona R3 (20 minutos), el tercer tiempo de paso de la zona R2 (30 minutos) y el tercer tiempo de paso de la zona R1 (15 minutos). Debido a que el tiempo de ausencia (140 minutos) es más largo que el tiempo de vuelta de la zona R3 (65 minutos), en la etapa S3, el valor de reprogramación se programa en el valor de reprogramación S4 correspondiente a la zona R4.

10 A continuación, en la etapa S4, el tiempo de reprogramación se programa en 15 minutos, que es el primer tiempo de paso de la zona R3. Luego, en la etapa S5, cuando han transcurrido 15 minutos desde el punto de tiempo en el que el usuario 92 se desplazó a la zona R3 (cuando han transcurrido 45 minutos desde que el usuario se marchó), el procedimiento pasa a la etapa S2. En este momento, la posición actual del usuario 92 cambia desde la zona R3 hasta la zona R4 debido a que el usuario 92 pasa por el valor de umbral de distancia T3. En la etapa S2, se calcula que el tiempo de ausencia es de 125 minutos, que es el total del segundo tiempo de paso de la zona R4 (60 minutos), el tercer tiempo de paso de la zona R3 (20 minutos), el tercer tiempo de paso de la zona R2 (30 minutos) y el tercer tiempo de paso de la zona R1 (15 minutos). Debido a que el tiempo de ausencia (125 minutos) es más largo que el tiempo de vuelta de la zona R3 (65 minutos), en la etapa S3, el valor de reprogramación se programa en el valor de reprogramación S4 correspondiente a la zona R4.

20 A continuación, en la etapa S4, el tiempo de reprogramación se programa en 60 minutos, que es el segundo tiempo de paso de la zona R4. A continuación, en la etapa S5, cuando han transcurrido 60 minutos desde el punto de tiempo en el que el usuario 92 se desplazó a la zona R4 (cuando han transcurrido 105 minutos desde que el usuario se marchó), el procedimiento pasa a la etapa S2. En este momento, la posición actual del usuario 92 cambia desde la zona R4 hasta la zona R3 debido a que el usuario 92 pasa por el valor de umbral de distancia T3. En la etapa S2, se calcula que el tiempo de ausencia es de 65 minutos, que es el total del tercer tiempo de paso de la zona R3 (20 minutos), el tercer tiempo de paso de la zona R2 (30 minutos) y el tercer tiempo de paso de la zona R1 (15 minutos). Debido a que el tiempo de ausencia (65 minutos) es más largo que el tiempo de vuelta de la zona R2 (45 minutos) y es igual a o menor que el tiempo de vuelta de la zona R3 (65 minutos), en la etapa S3, el valor de reprogramación se programa en el valor de reprogramación S3 correspondiente a la zona R3.

30 A continuación, en la etapa S4, el tiempo de reprogramación se programa en 20 minutos, que es el tercer tiempo de paso de la zona R3. A continuación, en la etapa S5, cuando han transcurrido 20 minutos desde el punto de tiempo en el que el usuario 92 se desplazó a la zona R3 (cuando han transcurrido 125 minutos desde que el usuario se marchó), el procedimiento pasa a la etapa S2. En este momento, la posición actual del usuario 92 cambia desde la zona R3 hasta la zona R2 debido a que el usuario 92 pasa por el valor de umbral de distancia T2. En la etapa S2, se calcula que el tiempo de ausencia es de 45 minutos, que es el total del tercer tiempo de paso de la zona R2 (30 minutos) y el tercer tiempo de paso de la zona R1 (15 minutos). Debido a que el tiempo de ausencia (45 minutos) es más largo que el tiempo de vuelta de la zona R1 (15 minutos) y es igual a o menor que el tiempo de vuelta de la zona R2 (45 minutos), en la etapa S3, se programa el valor de reprogramación en el valor de reprogramación S2 correspondiente a la zona R2.

40 A continuación, en la etapa S4, el tiempo de reprogramación se programa en 30 minutos, que es el tercer tiempo de paso de la zona R2. Sin embargo, debido a que el usuario 92 que vuelve pasa a través de la zona R2 en 60 minutos, tal como se muestra en la figura 9, cuando han transcurrido 30 minutos desde el punto de tiempo en el que el usuario 92 se desplazó a la zona R2 (cuando han transcurrido 155 minutos desde que el usuario se marchó), la posición actual del usuario 92 no cambia desde la zona R2 hasta la zona R1. En este caso, la unidad 44 de control de instrumento estima que el usuario 92 que vuelve pasará a través de la zona R2 en el cuarto tiempo de paso de 60 minutos, y en la etapa S4, programa el tiempo de reprogramación en 60 minutos, que es el cuarto tiempo de paso de la zona R2. Posteriormente, en la etapa S5, cuando han transcurrido 60 minutos desde el punto de tiempo en el que el usuario 92 se desplazó a la zona R2 (cuando han transcurrido 185 minutos desde que el usuario se marchó), el procedimiento pasa a la etapa S2. En este momento, la posición actual del usuario 92 cambia desde la zona R2 hasta la zona R1 debido a que el usuario 92 pasa a través del valor de umbral de distancia T1. En la etapa S2, se calcula que el tiempo de ausencia es de 15 minutos, que es el tercer tiempo de paso de la zona R1. Debido a que el tiempo de ausencia (15 minutos) es igual a o menor que el tiempo de vuelta de la zona R1 (15 minutos), en la etapa S3, el valor de reprogramación se programa en el valor de reprogramación S1 correspondiente a la zona R1.

55 A continuación, en la etapa S4, el tiempo de reprogramación se programa en 15 minutos, que es el tercer tiempo de paso de la zona R1. A continuación, en la etapa S5, cuando el tiempo de reprogramación de 15 minutos ha transcurrido desde el punto de tiempo en el que el usuario 92 se desplazó a la zona R1 (cuando han transcurrido 200 minutos desde que el usuario se marchó), el procedimiento pasa a la etapa S2. En este momento, debido a que la posición actual del usuario 92 cambia desde la zona R1 hasta el interior del edificio 90 tal como se muestra en la figura 9, el usuario 92 ha vuelto. Por lo tanto, el valor de reprogramación se programa en cero.

60 La figura 10 es un gráfico que representa el cambio a lo largo del tiempo en el valor de reprogramación mientras se ausenta el usuario 92 y siguiendo la segunda ruta cuando se ausenta U2 mostrada en la figura 8. El eje vertical representa valores de reprogramación y el eje horizontal representa el tiempo.

Mientras se ausenta el usuario 92, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede controlar automáticamente el valor de reprogramación basándose en los datos relativos a los tiempos de paso de cada una de las zonas R1 a R4 mostradas en la figura 3, y la posición actual del usuario 92, tal como se muestra en las figuras 7 y 10.

5 (3) Características

El sistema 100 de control de acondicionamiento de aire según la presente realización incluye el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire para controlar automáticamente la temperatura programada del acondicionador 50 de aire mientras se ausenta el usuario 92. Mientras se ausenta el usuario 92, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire controla automáticamente el valor de reprogramación basándose en la posición actual del usuario 92, es decir, la posición actual del terminal 20 portátil que lleva el usuario 92. Específicamente, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire calcula el tiempo de ausencia del usuario 92 basándose en la posición actual del usuario 92, y programa un valor de reprogramación progresivamente mayor a medida que se hace más largo el tiempo de ausencia. A medida que se vuelve mayor el valor de reprogramación, el acondicionador 50 de aire consume menos energía. El sistema 100 de control de acondicionamiento de aire puede así suprimir eficazmente el consumo de energía del acondicionador 50 de aire mientras se ausenta el usuario 92, y, a través del acondicionador 50 de aire, puede garantizar un nivel de confort en el edificio 90 cuando vuelve el usuario 92 al edificio 90.

Por lo tanto, mientras se ausenta el usuario 92 del edificio 90, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire realiza un control para suprimir el consumo de energía del acondicionador 50 de aire en el edificio 90 basándose en información de distancia que indica a qué distancia del edificio 90 está el terminal 20 portátil que lleva el usuario 92, y también basándose en el tiempo de ausencia del usuario 92. Por lo tanto, el sistema 100 de control de acondicionamiento de aire puede ahorrar energía así como mantener un nivel de confort a través de un método sencillo y altamente preciso.

<Segunda realización>

(1) Configuración del sistema de control de acondicionamiento de aire

25 Se describirá un sistema 200 de control de acondicionamiento de aire según una segunda realización de la presente invención. La figura 11 es un diagrama de bloques que muestra una configuración detallada del sistema 200 de control de acondicionamiento de aire. El sistema 200 de control de acondicionamiento de aire de la presente realización tiene las mismas configuraciones y funciones que el sistema 100 de control de acondicionamiento de aire de la primera realización, excepto un aparato 140 de control de acondicionamiento de aire. Se omiten las descripciones relativas a las configuraciones y funciones compartidas con el sistema 100 de control de acondicionamiento de aire de la primera realización.

35 El aparato 140 de control de acondicionamiento de aire está dotado principalmente de un detector 141 de ausencia, una unidad 142 de adquisición de posición, una unidad 143 de adquisición de distancia, una unidad 146 de estimación de tiempo, una unidad 144 de control de instrumento, una unidad 145 de almacenamiento de información y una unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje, tal como se muestra en la figura 11. El detector 141 de ausencia, la unidad 142 de adquisición de posición, la unidad 143 de adquisición de distancia y la unidad 145 de almacenamiento de información tienen las mismas funciones que, respectivamente, el detector 41 de ausencia, la unidad 42 de adquisición de posición, la unidad 43 de adquisición de distancia y la unidad 45 de almacenamiento de información de la primera realización.

40 La unidad 144 de control de instrumento registra los tiempos de paso de cada una de las zonas R1 a R4 para cuando el usuario 92 está yéndose y cuando el usuario 92 está volviendo. La unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje aprende y almacena los tiempos de paso registrados. Específicamente, basándose en los tiempos de paso registrados, la unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje determina los tiempos de paso de cada una de las zonas R1 a R4 para la ida y la vuelta que usará la unidad 144 de control de instrumento para programar el valor de reprogramación. La unidad 146 de estimación de tiempo adquiere el tiempo de ausencia del usuario 92 basándose en el tiempo de paso determinado por la unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje. La unidad 144 de control de instrumento programa un valor de reprogramación y controla el acondicionador 50 de aire basándose en el tiempo de ausencia adquirido por la unidad 146 de estimación de tiempo.

(2) Acciones del sistema de control de acondicionamiento de aire

50 A continuación, se describirá específicamente con referencia a los dibujos una función de aprendizaje de la unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje, mediante la cual se determinan los tiempos de paso de cada una de las zonas R1 a R4 para cuando el usuario 92 está yéndose. La siguiente descripción también puede aplicarse a la función de aprendizaje de la unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje mediante la cual se determinan los tiempos de paso de cada una de las zonas R1 a R4 para cuando el usuario 92 está volviendo.

55 La unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje crea datos representados en un histograma de tiempos de paso a partir del registro de tiempos de paso de cada una de las zonas R1 a R4 para cuando el usuario 92 está yéndose. La figura 12 es un ejemplo de un histograma de tiempos de paso de la zona R2 para cuando el usuario está yéndose.

En la figura 12, el eje horizontal representa niveles de tiempos de paso (posiciones de las barras), y el eje vertical representa una frecuencia de cada una de las barras. El número y la anchura de las barras del histograma se programan según corresponda. En la figura 12, la anchura de una barra es un minuto. Una línea de puntos paralela al eje horizontal, que representa un valor de umbral de frecuencia, se muestra en la figura 12. El valor de umbral de frecuencia se programa según corresponda.

La unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje determina el tiempo de paso usado para programar el valor de reprogramación, basándose en una barra que tiene una frecuencia que excede el valor de umbral de frecuencia. La figura 12 muestra un patrón P configurado a partir de barras que tienen una frecuencia que excede el valor de umbral de frecuencia. En la figura 12, las barras que configuran el patrón P están representadas con un rayado. El número de barras incluidas en el patrón P es arbitrario, pero puede programarse un valor de límite inferior. La unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje usa, por ejemplo, el valor promedio del patrón P como el tiempo de paso usado para programar el valor de reprogramación. La unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje puede usar cualquiera del valor de la mediana, el valor de modo, el valor máximo y el valor mínimo del patrón P, en lugar del valor promedio del patrón P, como el tiempo de paso usado para programar el valor de reprogramación. La unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje considera que los datos de resultados del tiempo de paso son inexistentes cuando no existen barras que tengan una frecuencia que exceda el valor de umbral de frecuencia.

La unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje puede usar todos los tiempos de paso registrados en un período de tiempo predeterminado como el registro de tiempos de paso usado para crear el histograma. El período de tiempo predeterminado, que se programa según corresponda, puede ser, por ejemplo, un período de tiempo desde un mes antes hasta el presente, o un período de tiempo desde un año antes hasta el presente. Además, el período de tiempo predeterminado puede ser un período de un mes del mismo mes del año anterior.

La figura 13 es otro ejemplo de un histograma de tiempos de paso de la zona R2 para cuando el usuario está yéndose. La figura 13 muestra tres patrones configurados a partir de barras que tienen frecuencias que exceden el valor de umbral de frecuencia. Los patrones P1 a P3 se muestran en orden del tiempo de paso más breve en la figura 13. Las barras que configuran los patrones P1 a P3 se muestran con un rayado en la figura 13. En este caso, la unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje determina el tiempo de paso utilizado para programar el valor de reprogramación para cada uno de los patrones P1 a P3. En el caso de la figura 13, la unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje determina tres tiempos de paso correspondientes a cada uno de los patrones P1 a P3. Cuando se determinan una pluralidad de tiempos de paso de esta manera, la unidad 144 de control de instrumento puede usar los tiempos de paso determinados por separado dependiendo de diversas condiciones. Las diversas condiciones son, entre otros, el día actual, la hora actual, las condiciones climáticas y los planes del usuario 92. Por ejemplo, la unidad 144 de control de instrumento puede programar el valor de reprogramación basándose en el tiempo de paso correspondiente al patrón P1 cuando la hora actual son las 11:00 a. m., programar el valor de reprogramación basándose en el tiempo de paso correspondiente al patrón P2 cuando el día actual es domingo, y programar el valor de reprogramación basándose en el tiempo de paso correspondiente al patrón P3 cuando el clima es lluvioso.

Con el método descrito anteriormente, la unidad 147 de almacenamiento de aprendizaje determina cada uno de los tiempos de paso para la ida y la vuelta en cada una de las zonas R1 a R4. El valor de umbral de frecuencia usado para determinar el tiempo de paso puede ser un valor diferente para cada una de las zonas R1 a R4, y puede ser un valor diferente para cuando el usuario está yéndose y para cuando el usuario está volviendo.

(3) Características

El sistema 200 de control de acondicionamiento de aire puede determinar el tiempo de paso usado para programar el valor de reprogramación aprendiendo los tiempos de paso de cada una de las zonas R1 a R4 para cuando el usuario 92 está yéndose y para cuando el usuario 92 está volviendo. Por lo tanto, el sistema 200 de control de acondicionamiento de aire puede determinar los tiempos de paso que coinciden con el patrón de comportamiento del usuario 92 y, por lo tanto, puede programar los valores de reprogramación apropiados. Además, incluso cuando cambia el patrón de comportamiento del usuario 92, el sistema 200 de control de acondicionamiento de aire puede programar valores de reprogramación apropiados realizando periódicamente un aprendizaje de tiempo de paso y actualizando el tiempo de paso usado para programar el valor de reprogramación. Por lo tanto, el sistema 200 de control de acondicionamiento de aire puede ahorrar energía y también mantener el nivel de confort de manera más eficiente.

(1) Modificación A

En las realizaciones, la posición actual del terminal 20 portátil se calcula utilizando la función de GPS del terminal 20 portátil, y utilizando ondas de radio recibidas desde la pluralidad de satélites 10 GPS. Sin embargo, la posición actual del terminal 20 portátil puede calcularse utilizando una función de medición de posición que no sea un GPS, siempre que el error de medición esté en un intervalo de hasta aproximadamente varias docenas de metros y la técnica pueda lograrse con un instrumento que el usuario pueda llevar consigo. Por ejemplo, la posición actual del terminal 20 portátil puede calcularse usando una técnica de medición de estimar la posición del terminal 20 portátil basándose en la posición de una estación de base del terminal 20 portátil.

(2) Modificación B

5 En las realizaciones, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire es un instrumento electrónico dedicado que incluye un microcontrolador y una interfaz de entrada/salida. Sin embargo, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede ser un ordenador de uso general. En este caso, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire ejecuta programas que tienen las funciones del detector 41 de ausencia, la unidad 42 de adquisición de posición, la unidad 43 de adquisición de distancia, la unidad 44 de control de instrumento y la unidad 45 de almacenamiento de información para controlar el acondicionador 50 de aire. El aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede estar incorporado en el acondicionador 50 de aire.

(3) Modificación C

10 En las realizaciones, el detector 41 de ausencia del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire analiza las imágenes capturadas por una cámara de monitorización instalada en una entrada/salida del edificio 90, y detecta que se ausenta el usuario 92. Sin embargo, el detector 41 de ausencia puede detectar que se ausenta el usuario 92 por otro método. Por ejemplo, el detector 41 de ausencia puede usar un sensor de detección de humanos instalado en la entrada/salida del edificio 90 para detectar que se ausenta el usuario 92, o puede detectar que se ausenta el usuario 92 basándose en la posición actual del terminal 20 portátil del usuario 92.

(4) Modificación D

20 En las realizaciones, la unidad 43 de adquisición de distancia del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire adquiere información de distancia a partir de la posición del edificio 90 y a partir de la posición actual del terminal 20 portátil almacenada en la unidad 45 de almacenamiento de información, cuando el detector 41 de ausencia detecta que se ausenta el usuario 92. Sin embargo, la unidad 43 de adquisición de distancia puede adquirir información de distancia usando la posición actual del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire o la posición actual del acondicionador 50 de aire en lugar de la posición del edificio 90.

(5) Modificación E

25 En las realizaciones, la unidad 43 de adquisición de distancia del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire adquiere la distancia de terminal, que es la distancia lineal entre la posición actual del terminal 20 portátil y la posición del edificio 90 sobre la superficie de la tierra. Sin embargo, la unidad 43 de adquisición de distancia puede adquirir, como la distancia de terminal, una distancia a lo largo de una carretera desde la posición actual del terminal 20 portátil hasta la posición del edificio 90. En este caso, la unidad 43 de adquisición de distancia puede adquirir datos cartográficos de la zona que rodea el edificio 90 a partir de Internet, etc. y puede calcular la distancia de terminal basándose en los datos cartográficos.

(6) Modificación F

35 En las realizaciones, la unidad 43 de adquisición de distancia del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire adquiere la distancia de terminal, que es la distancia lineal entre la posición actual del terminal 20 portátil y la posición del edificio 90 en la superficie de la tierra. Específicamente, la distancia de terminal en las realizaciones es una distancia en un plano bidimensional. Sin embargo, la unidad 43 de adquisición de distancia puede usar una distancia que también tiene en cuenta una dirección en altura como la distancia de terminal. En este caso, la distancia de terminal es una distancia dentro de un espacio tridimensional. Por ejemplo, el edificio 90 podría ser un bloque de apartamentos, y el usuario 92 podría ser un residente de una habitación en el mismo. En este caso, la distancia de terminal del terminal 20 portátil fuera del edificio 90 sería más larga para una residencia de un usuario 92 que viviera en una planta superior que para una residencia de un usuario 92 que viviera en una planta piso inferior.

(7) Modificación G

45 En las realizaciones, se prevé que el usuario 92 sea un único residente del edificio 90. Sin embargo, el sistema 100 de control de acondicionamiento de aire también puede aplicarse a casos de una pluralidad de usuarios 92 que residen en el edificio 90. En este caso, los usuarios 92 llevan terminales 20 portátiles dedicados personales. La unidad 43 de adquisición de distancia del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire adquiere la distancia de terminal, que es la distancia entre el edificio 90 y el terminal 20 portátil, para cada uno de la pluralidad de terminales 20 portátiles. La unidad 44 de control de instrumento calcula un valor de reprogramación para cada usuario 92 basándose en los tiempos de paso para la ida y la vuelta para cada una de las zonas R1 a R4 determinadas para cada usuario 92, y basándose en la distancia de terminal del terminal 20 portátil de cada usuario 92. La unidad 44 de control de instrumento controla entonces el acondicionador 50 de aire basándose en el menor valor de reprogramación calculado. Por lo tanto, la unidad 44 de control de instrumento puede controlar el acondicionador 50 de aire de modo que se garantice el nivel de confort en el edificio 90 incluso cuando, por ejemplo, el usuario 92 que tiene el tiempo de ausencia más largo vuelve al edificio 90 antes que los demás usuarios 92 debido a un cambio de planes repentino.

55 En la presente modificación, puede programarse el valor de reprogramación óptimo y puede controlarse el

ES 2 726 722 T3

acondicionador 50 de aire incluso cuando hay una pluralidad de usuarios 92 del edificio 90. Por lo tanto, el sistema 100 de control de acondicionamiento de aire según la presente modificación puede ahorrar energía así como mantener el nivel de confort.

(8) Modificación H

- 5 En las realizaciones, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire calcula y programa el valor de reprogramación cuando el usuario 92 se marcha, cuando transcurre el tiempo de paso de la zona R1 a R4 donde el usuario 92 se encuentra actualmente, y cuando cambia la zona R1 a R4 donde el usuario 92 se encuentra actualmente. Sin embargo, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede calcular periódicamente y programar el valor de reprogramación en intervalos de tiempo predeterminados. Por ejemplo, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede calcular y programar el valor de reprogramación en intervalos de cinco minutos.

(9) Modificación I

- 15 En las realizaciones, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire adquiere la posición actual del terminal 20 portátil desde el terminal 20 portátil a través de la red 30 de comunicación. Sin embargo, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede adquirir la posición actual del terminal 20 portátil desde el terminal 20 portátil a través de un servidor dedicado. En este caso, el transmisor 24 de posición actual del terminal 20 portátil transmite la posición actual del terminal 20 portátil al servidor dedicado, y la unidad 42 de adquisición de posición del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire recibe la posición actual del terminal 20 portátil desde el servidor dedicado.

(10) Modificación J

- 20 En las realizaciones, los valores de umbral de distancia T1 a T4 y los valores de reprogramación S1 a S4 se programan manualmente por alguien tal como un gerente del sistema 100 de control de acondicionamiento de aire. Sin embargo, los valores de umbral de distancia T1 a T4 y los valores de reprogramación S1 a S4 pueden configurarse automáticamente mediante el sistema 100 de control de acondicionamiento de aire.

- 25 Por ejemplo, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede calcular los valores de umbral de distancia T1 a T4 y los valores de reprogramación S1 a S4 de acuerdo con la ruta de movimiento del usuario 92 fuera del edificio 90, las estaciones, el modo de funcionamiento del acondicionador de aire, la temperatura del aire exterior y la temperatura ambiente.

(11) Modificación K

- 30 En las realizaciones, las zonas R1 a R4 se programan como zonas a través de las cuales el usuario 92 pasa cuando se ausenta. Sin embargo, el número de zonas a través de las cuales el usuario 92 pasa cuando se ausenta puede configurarse según corresponda de acuerdo con el intervalo de comportamiento del usuario 92 cuando se ausenta del edificio 90.

(12) Modificación L

- 35 En las realizaciones, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire estima la posición actual del usuario 92 basándose en la posición actual del terminal 20 portátil. Sin embargo, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede utilizar un instrumento que no sea el terminal 20 portátil para controlar el acondicionador 50 de aire en los casos en que el usuario 92 se marche habiendo olvidado el terminal 20 portátil en el interior del edificio 90. Los posibles ejemplos de dicho instrumento incluyen, por ejemplo, un sensor de detección de humanos instalado en el edificio 90, un dispositivo que no sea el terminal 20 portátil, un abono transportes y una tarjeta de empresa.

- 40 En el caso de un sensor de detección de humanos instalado en el edificio 90, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede determinar que el usuario 92 no está en el interior del edificio 90 y controlar el acondicionador 50 de aire basándose en el valor de reprogramación cuando el sensor de detección de humanos no puede detectar al usuario 92 durante un cierto período de tiempo.

- 45 Además, en el caso del dispositivo que no sea el terminal 20 portátil, el usuario 92 puede usar un PC portátil personal, etc., para hacer funcionar de forma remota el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire, y puede controlar el acondicionador 50 de aire basándose en el valor de reprogramación.

- 50 Además, en el caso de un abono transportes y una tarjeta de empresa, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede adquirir la posición actual del usuario 92 basándose en un registro de uso del abono transportes y la tarjeta de empresa, y puede controlar el acondicionador 50 de aire basándose en el valor de reprogramación.

(13) Modificación M

En las realizaciones, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire programa el valor de reprogramación para controlar el acondicionador 50 de aire. Sin embargo, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire

puede cambiar la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire, en lugar del valor de reprogramación, para controlar el acondicionador 50 de aire. La frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire es la frecuencia de funcionamiento de un compresor en el interior del acondicionador 50 de aire.

5 El aparato 40 de control de acondicionamiento de aire de la presente modificación controla el acondicionador 50 de aire cambiando la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire basándose en la posición actual del usuario 92 mientras se ausenta el usuario 92. Por ejemplo, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire calcula el tiempo de ausencia del usuario 92 basándose en la posición actual del usuario 92, y a medida que se hace más largo el tiempo de ausencia, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire disminuye progresivamente la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire y reduce la energía consumida por el acondicionador 10 50 de aire. Además, a medida que se hace más largo el tiempo de ausencia, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede disminuir progresivamente el límite superior de la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire y reducir la energía consumida por el acondicionador 50 de aire. Además, cuando el tiempo de ausencia es igual a o mayor que un valor predeterminado, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede fijar la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire en un valor predeterminado o 15 detener el acondicionador 50 de aire para reducir la energía consumida por el acondicionador 50 de aire. El sistema 100 de control de acondicionamiento de aire según la presente modificación también puede ahorrar energía así como mantener el nivel de confort, de manera similar al sistema 100 de control de acondicionamiento de aire de las realizaciones.

(14) Modificación N

20 En la Modificación M, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire controla la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire basándose en la información de distancia mientras se ausenta el usuario 92. Sin embargo, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede programar un valor de límite inferior y un valor de límite superior de la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire. Por ejemplo, la unidad 44 de control de instrumento del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire cambia la frecuencia de 25 funcionamiento del acondicionador 50 de aire para que esté dentro de un intervalo entre un valor de límite inferior predeterminado y un valor de límite superior predeterminado. En este caso, la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire no cae por debajo del valor de límite inferior predeterminado y no se eleva por encima del valor de límite superior predeterminado.

30 La figura 14 es un gráfico que representa una relación entre la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire y la eficiencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire. En el gráfico de la figura 14, el eje horizontal representa la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire, y el eje vertical representa la eficiencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire. La eficiencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire alcanza un valor máximo E0 con una frecuencia de funcionamiento predeterminada F0, y muestra una tendencia a disminuir monótonamente desde E0 a medida que la frecuencia de funcionamiento aumenta a partir de F0 o a medida que la 35 frecuencia de funcionamiento disminuye a partir de F0, tal como se muestra en la figura 14. Por lo tanto, en los casos en que, por ejemplo, la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire se reduce aún más para aumentar el valor de reprogramación a medida que se vuelve mayor la distancia entre el terminal 20 portátil del usuario 92 y el edificio 90, existe el riesgo de que la eficiencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire sea demasiado baja.

40 En la presente modificación, debido a que se programan un valor de límite inferior y un valor de límite superior con respecto a la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire, se suprime la aparición del problema de una eficiencia de funcionamiento demasiado baja del acondicionador 50 de aire. Específicamente, un valor de límite inferior E1 de la eficiencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire se programa en el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire basándose en la información de distancia. En este caso, un valor de límite inferior F1 y un valor de límite superior F2 de la frecuencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire son, 45 respectivamente, un valor mínimo F1 y un valor máximo F2 de un intervalo de frecuencia de funcionamiento en el que la eficiencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire es igual a o mayor que el valor de límite inferior E1, tal como se muestra en la figura 14. El sistema 100 de control de acondicionamiento de aire según la presente modificación puede hacer funcionar de manera eficiente el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire porque la eficiencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire no cae por debajo del valor de límite inferior E1 50 mientras se ausenta el usuario 92.

La unidad 44 de control de instrumento del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede programar que el valor de límite inferior E1 de la eficiencia de funcionamiento del acondicionador 50 de aire sea progresivamente más alto a medida que se vuelve mayor la distancia entre el terminal 20 portátil del usuario 92 y el edificio 90. El sistema 100 de control de acondicionamiento de aire puede, por lo tanto, hacer funcionar el aparato 40 de control de 55 acondicionamiento de aire de manera más eficiente.

(15) Modificación O

En las realizaciones, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire controla el valor de reprogramación. El valor de reprogramación es la diferencia entre la temperatura programada de tiempo de ausencia, que es la

temperatura programada del acondicionador 50 de aire cuando el detector 41 de ausencia detecta que se ausenta el usuario 92, y la temperatura programada actual del acondicionador 50 de aire. Sin embargo, durante la operación de enfriamiento de aire, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire también puede controlar la temperatura de evaporación del refrigerante del acondicionador 50 de aire además de controlar el valor de reprogramación. Específicamente, durante la operación de enfriamiento de aire, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede realizar un control para elevar la temperatura de evaporación del refrigerante del acondicionador 50 de aire. El sistema 100 de control de acondicionamiento de aire puede, por lo tanto, hacer funcionar el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire de manera más eficiente.

Además, el sistema 100 de control de acondicionamiento de aire puede controlar la temperatura de evaporación del refrigerante del acondicionador 50 de aire basándose en la información de distancia mientras se ausenta el usuario 92, para lograr un funcionamiento aún más eficiente. Por ejemplo, el sistema 100 de control de acondicionamiento de aire puede realizar un control para elevar aún más la temperatura de evaporación del refrigerante del acondicionador 50 de aire a medida que se vuelve mayor la distancia entre el terminal 20 portátil del usuario 92 y el edificio 90.

El sistema 100 de control de acondicionamiento de aire también puede hacer funcionar el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire de manera más eficiente realizando o bien un control combinado que combina el control de la presente modificación y el control de la Modificación M, o bien un control combinado que combina el control de la presente modificación y el control de la Modificación N.

(16) Modificación P

En las realizaciones, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire controla el valor de reprogramación. El valor de reprogramación es la diferencia entre la temperatura programada de tiempo de ausencia, que es la temperatura programada del acondicionador 50 de aire cuando el detector 41 de ausencia detecta que se ausenta el usuario 92, y la temperatura programada actual del acondicionador 50 de aire. Sin embargo, durante una operación, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire también puede controlar la temperatura de suministro de agua o la temperatura de suministro de aire del acondicionador 50 de aire además de controlar el valor de reprogramación. Específicamente, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede realizar un control para elevar la temperatura de suministro de agua o la temperatura de suministro de aire del acondicionador 50 de aire durante la operación de enfriamiento de aire, y para disminuir la temperatura de suministro de agua o la temperatura de suministro de aire del acondicionador 50 de aire durante la operación de calentamiento de aire. El sistema 100 de control de acondicionamiento de aire puede, por lo tanto, hacer funcionar el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire de manera más eficiente.

Además, para que el funcionamiento sea aún más eficiente, el sistema 100 de control de acondicionamiento de aire puede controlar la temperatura de suministro de agua o la temperatura de suministro de aire del acondicionador 50 de aire basándose en la información de distancia mientras se ausenta el usuario 92. Por ejemplo, el sistema 100 de control de acondicionamiento de aire puede realizar un control para elevar aún más la temperatura de suministro de agua o la temperatura de suministro de aire del acondicionador 50 de aire durante la operación de enfriamiento de aire, y para disminuir aún más la temperatura de suministro de agua o la temperatura de suministro de aire del acondicionador 50 de aire durante la operación de calentamiento del aire, a medida que se vuelve mayor la distancia entre el terminal 20 portátil del usuario 92 y el edificio 90.

El sistema 100 de control de acondicionamiento de aire también puede hacer funcionar el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire de manera más eficiente realizando o bien un control combinado que combina el control de la presente modificación y el control de la Modificación M, o bien un control combinado que combina el control de la presente modificación y el control de la modificación N.

Además, el sistema 100 de control de acondicionamiento de aire puede hacer funcionar el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire de manera más eficiente realizando o bien un control combinado que combina el control de la presente modificación, el control de la Modificación O y el control de la Modificación M, o bien un control combinado que combina el control de la presente modificación, el control de la modificación O y el control de la modificación N.

(17) Modificación Q

En las realizaciones, el acondicionador 50 de aire es un instrumento de enfriamiento de aire y calentamiento de aire que incluye un circuito de refrigeración. El acondicionador 50 de aire puede incluir varios aparatos de calentamiento de aire. Por ejemplo, el acondicionador 50 de aire puede incluir una bomba de calor, una caldera o un horno (un horno de gas, etc.) como aparato de calentamiento de aire. Además, el acondicionador 50 de aire puede incluir, como aparato de calentamiento de aire, un instrumento híbrido de una bomba de calor y una caldera, o un instrumento híbrido de una bomba de calor y un horno.

El aparato 40 de control de acondicionamiento de aire de la Modificación N puede usar una bomba de calor, una caldera, un horno y los instrumentos híbridos mencionados anteriormente como acondicionador 50 de aire. El aparato 40 de control de acondicionamiento de aire de la Modificación O puede usar una bomba de calor y los

instrumentos híbridos mencionados anteriormente como acondicionador 50 de aire. El aparato 40 de control de acondicionamiento de aire de la Modificación P puede usar una bomba de calor, una caldera, un horno y los instrumentos híbridos mencionados anteriormente como acondicionador 50 de aire.

- 5 Cuando se usa una caldera o un horno como aparato de calentamiento de aire, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede suprimir la cantidad de energía consumida o realizar una operación que tenga en cuenta la eficiencia mediante, entre otros, una regulación de la tasa de suministro de combustible en lugar de la frecuencia de funcionamiento del compresor en el interior del acondicionador 50 de aire.

(18) Modificación R

- 10 En las realizaciones, en la tabla que muestra un ejemplo de los tiempos de paso de cada una de las zonas R1 a R4 mostradas en la figura 3, se programan dos tipos de tiempos de paso para cuando el usuario 92 está yéndose, y se programan dos tipos de tiempos de paso para cuando el usuario 92 está volviendo. Sin embargo, pueden programarse tres o más tipos de tiempos de paso para cuando el usuario 92 está yéndose, y pueden programarse tres o más tipos de tiempos de paso para cuando el usuario 92 está volviendo. En este caso, los tiempos de paso pueden programarse de acuerdo con la hora actual, las condiciones meteorológicas y otras condiciones diversas.

15 (19) Modificación S

- 20 En las realizaciones, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire es un ordenador instalado en el edificio 90. Sin embargo, el aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede ser un ordenador instalado fuera del edificio 90 y conectado al acondicionador 50 de aire en el interior del edificio 90 a través de Internet u otra red. En este caso, la función del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire puede ser un servicio proporcionado en forma de informática en la nube. En esta modificación, la función del aparato 40 de control de acondicionamiento de aire se actualiza a través de los programas de, entre otros, el detector 41 de ausencia, la unidad 42 de adquisición de posición, la unidad 43 de adquisición de distancia, la unidad 44 de control de instrumento, la unidad 45 de almacenamiento de información y la unidad 46 de estimación de tiempo.

Aplicabilidad industrial

- 25 El aparato de control de acondicionamiento de aire según la presente invención puede ahorrar energía así como mantener un nivel de confort.

Lista de símbolos de referencia

- | | |
|----|---|
| 20 | Terminal portátil |
| 40 | Aparato de control de acondicionamiento de aire |
| 30 | 41 Detector de ausencia |
| | 42 Unidad de adquisición de posición |
| | 43 Unidad de adquisición de distancia |
| | 44 Unidad de control de instrumento |
| | 46 Unidad de estimación de tiempo |
| 35 | 50 Acondicionador de aire |
| | 90 Edificio |
| | 92 Usuario |
| | 147 Unidad de almacenamiento de aprendizaje |

Lista de documentos citados

- 40 Bibliografía de patentes

[Documento de patente 1] Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2014-173818

REIVINDICACIONES

1. Aparato (40) de control de acondicionamiento de aire, que comprende:
un detector (41) de ausencia configurado para detectar que un usuario (92) se ausenta de un edificio (90);
5 una unidad (42) de adquisición de posición configurada para adquirir información de posición de un terminal (20) portátil que lleva el usuario;
una unidad (43) de adquisición de distancia configurada para usar la información de posición adquirida por la unidad de adquisición de posición para adquirir información de distancia que indica a qué distancia está el terminal portátil del edificio cuando el detector de ausencia ha detectado que se ausenta el usuario;
10 una unidad (46) de estimación de tiempo configurada para calcular un tiempo de ausencia, siendo el tiempo de ausencia un valor estimado de un tiempo que comienza en un punto de tiempo actual y termina en un punto de tiempo en el que vuelve el usuario, cuando el detector de ausencia ha detectado que se ausenta el usuario; y
una unidad (44) de control de instrumento configurada para controlar un acondicionador (50) de aire instalado en el edificio basándose en la información de distancia adquirida por la unidad de adquisición de distancia, y el tiempo de ausencia calculado por la unidad de estimación de tiempo, de modo que el acondicionador de aire consume menos energía,
15 en el que
la unidad de control de instrumento está configurada para controlar el acondicionador de aire cambiando un valor de reprogramación, que es la diferencia entre una temperatura programada del acondicionador de aire cuando el detector de ausencia detecta que se ausenta el usuario, y una temperatura programada actual,
20 caracterizado porque:
cuando el acondicionador de aire está realizando una operación de calentamiento de aire, la unidad de control de instrumento está configurada para aumentar progresivamente el valor de reprogramación para disminuir la temperatura programada a medida que se hace más largo el tiempo de ausencia; y
25 cuando el acondicionador de aire está realizando una operación de enfriamiento de aire, la unidad de control de instrumento está configurada para aumentar progresivamente el valor de reprogramación para elevar la temperatura programada a medida que se hace más largo el tiempo de ausencia.
2. Aparato de control de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1, en el que
el aparato de control de acondicionamiento de aire comprende además una unidad (147) de almacenamiento de aprendizaje configurada para aprender y almacenar un tiempo de paso, siendo el tiempo de paso el tiempo necesario para que pase el usuario a través de cada una de una pluralidad de zonas preprogramadas, usando la información de distancia;
30 la unidad de estimación de tiempo está configurada para calcular el tiempo de ausencia basándose en el tiempo de paso almacenado en la unidad de almacenamiento de aprendizaje; y
la unidad de control de instrumento está configurada para cambiar el valor de reprogramación basándose en el tiempo de ausencia calculado por la unidad de estimación de tiempo.
3. Aparato de control de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1 ó 2, en el que
la unidad de control de instrumento está configurada para cambiar el valor de reprogramación basándose en el tiempo de ausencia y el tiempo más breve necesario para que el usuario vuelva de cada una de la pluralidad de zonas preprogramadas.
4. Aparato de control de acondicionamiento de aire de según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que
la unidad de control de instrumento está configurada para calcular el valor de reprogramación basándose en la información de distancia y el tiempo de ausencia para cada uno de una pluralidad de terminales portátiles, y controlar el acondicionador de aire utilizando el menor valor de reprogramación.
5. Aparato de control de acondicionamiento de aire según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que
la unidad de control de instrumento está configurada para controlar el acondicionador de aire a través de uno cualquiera de los siguientes:
un primer control para cambiar la frecuencia de funcionamiento del acondicionador de aire;

un segundo control para cambiar la temperatura de evaporación del refrigerante del acondicionador de aire;

un tercer control para cambiar la temperatura de suministro de agua o la temperatura de suministro de aire del acondicionador de aire;

un cuarto control que es un control combinado del primer control y el segundo control;

5 un quinto control que es un control combinado del primer control y el tercer control; y

un sexto control que es un control combinado del primer control, el segundo control y el tercer control.

6. Aparato de control de acondicionamiento de aire según la reivindicación 5, en el que

10 la unidad de control de instrumento está configurada para cambiar la frecuencia de funcionamiento para que esté dentro de un intervalo entre un valor de límite inferior predeterminado y un valor de límite superior predeterminado en el primer control, el cuarto control, el quinto control y el sexto control.

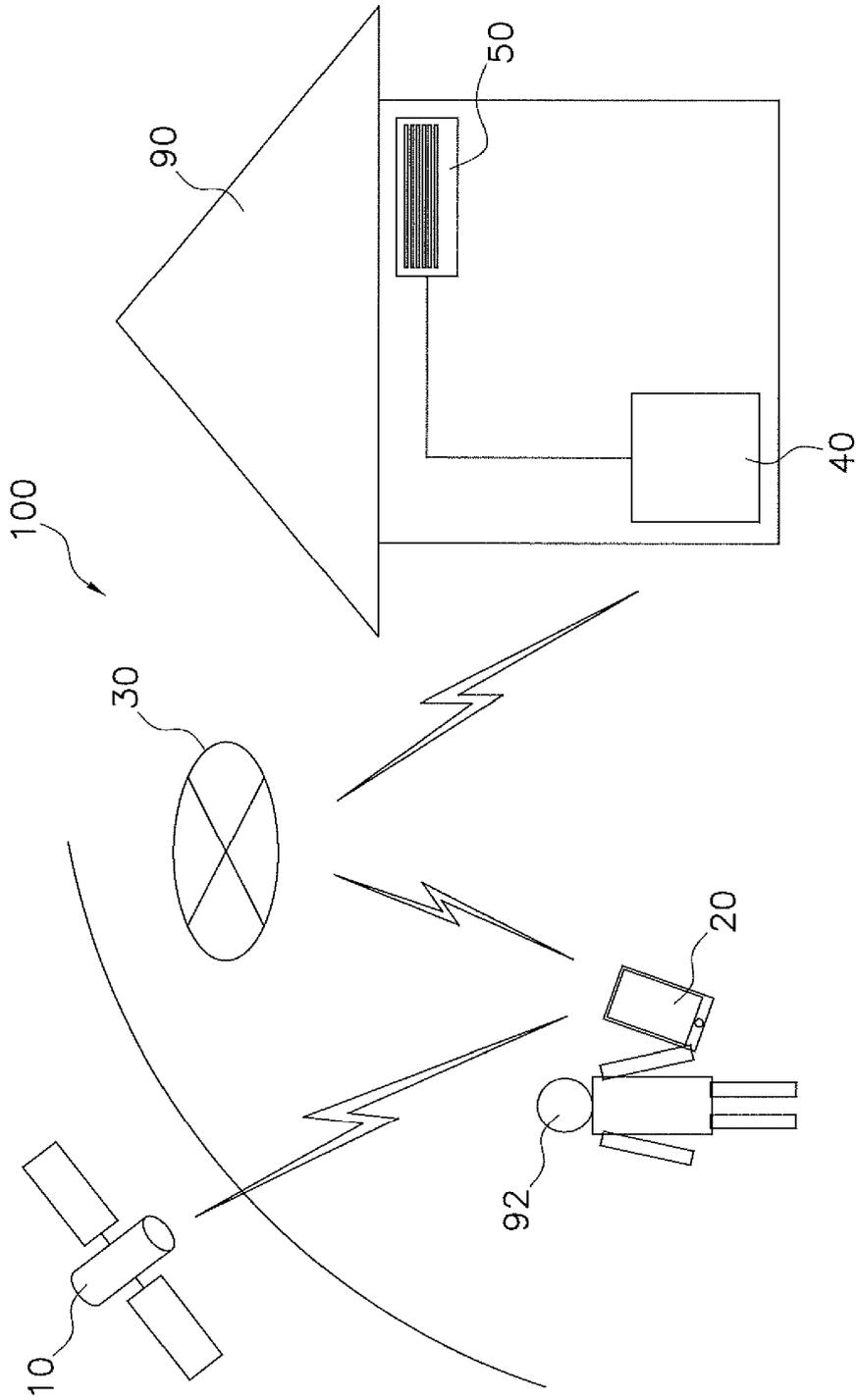


FIG. 1

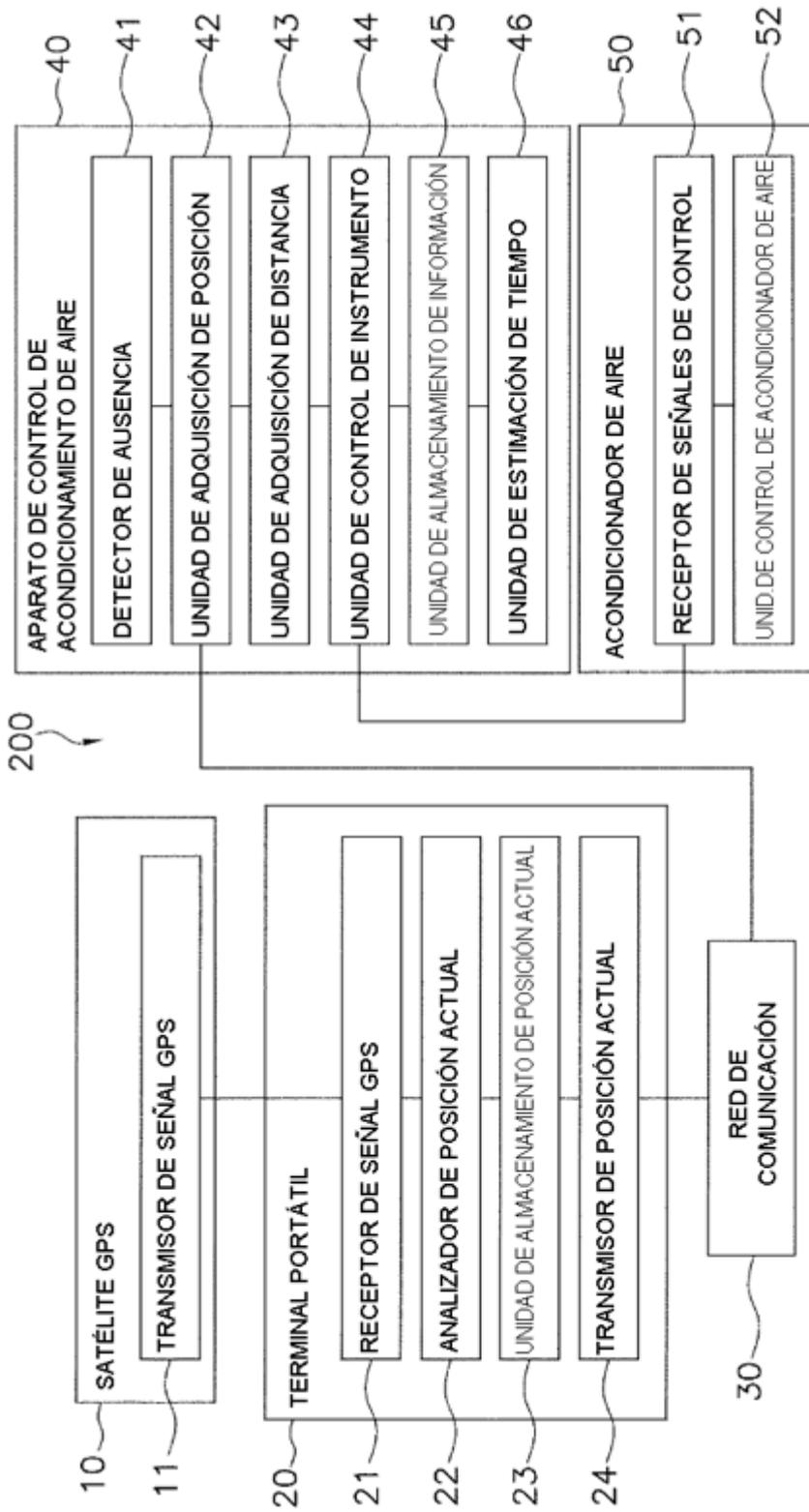


FIG. 2

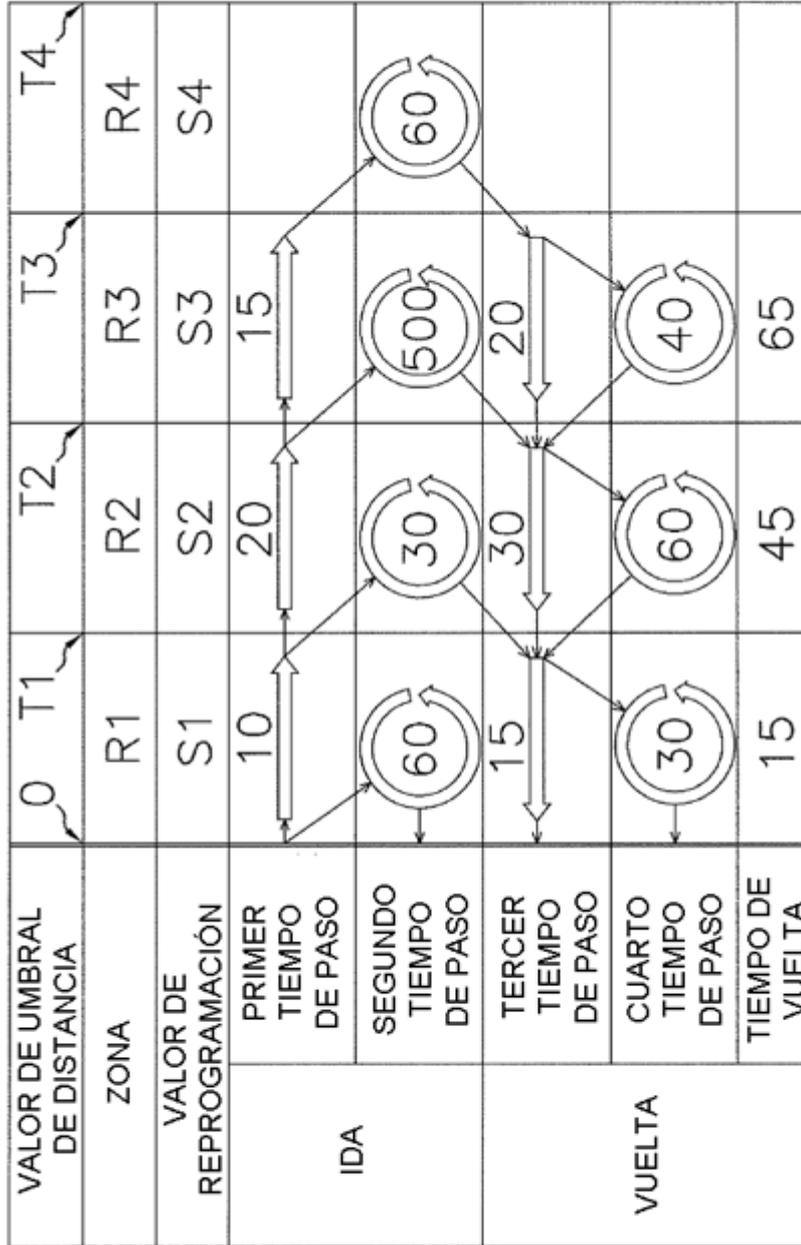


FIG. 3

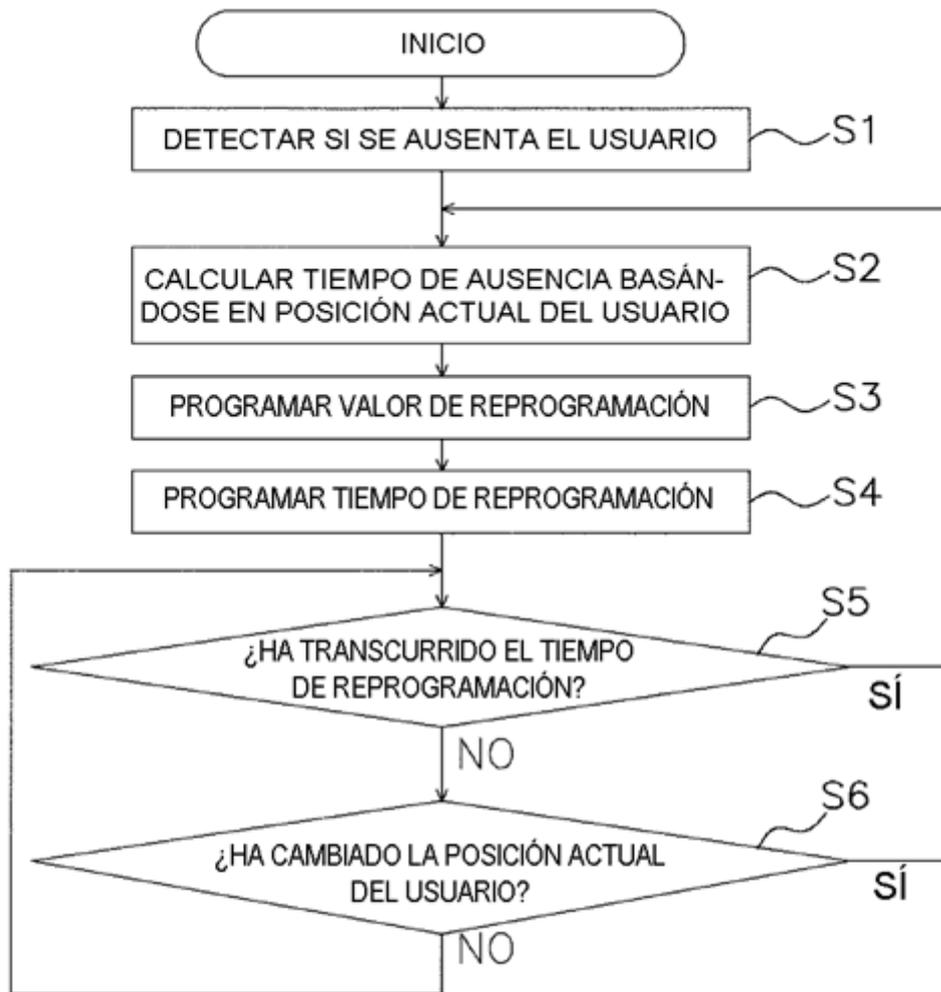


FIG. 4

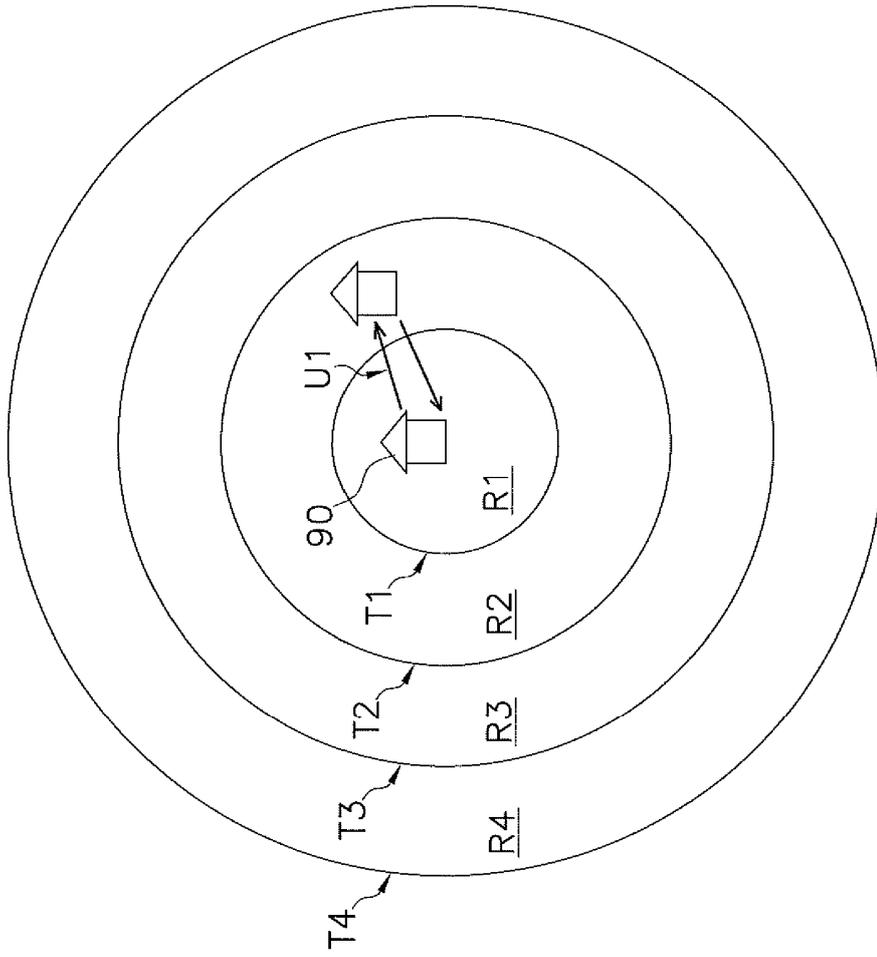


FIG. 5

VALOR DE UMBRAL DE DISTANCIA		0	T1	T2	T3	T4
ZONA		R1	R2	R3	R4	
VALOR DE REPROGRAMACIÓN		S1	S2	S3	S4	
IDA	PRIMER TIEMPO DE PASO	10	20	15		
	SEGUNDO TIEMPO DE PASO	60	500	60		
	TERCER TIEMPO DE PASO	15	30	20		
VUELTA	CUARTO TIEMPO DE PASO	30	60	40		
	TIEMPO DE VUELTA	15	45	65		

FIG. 6

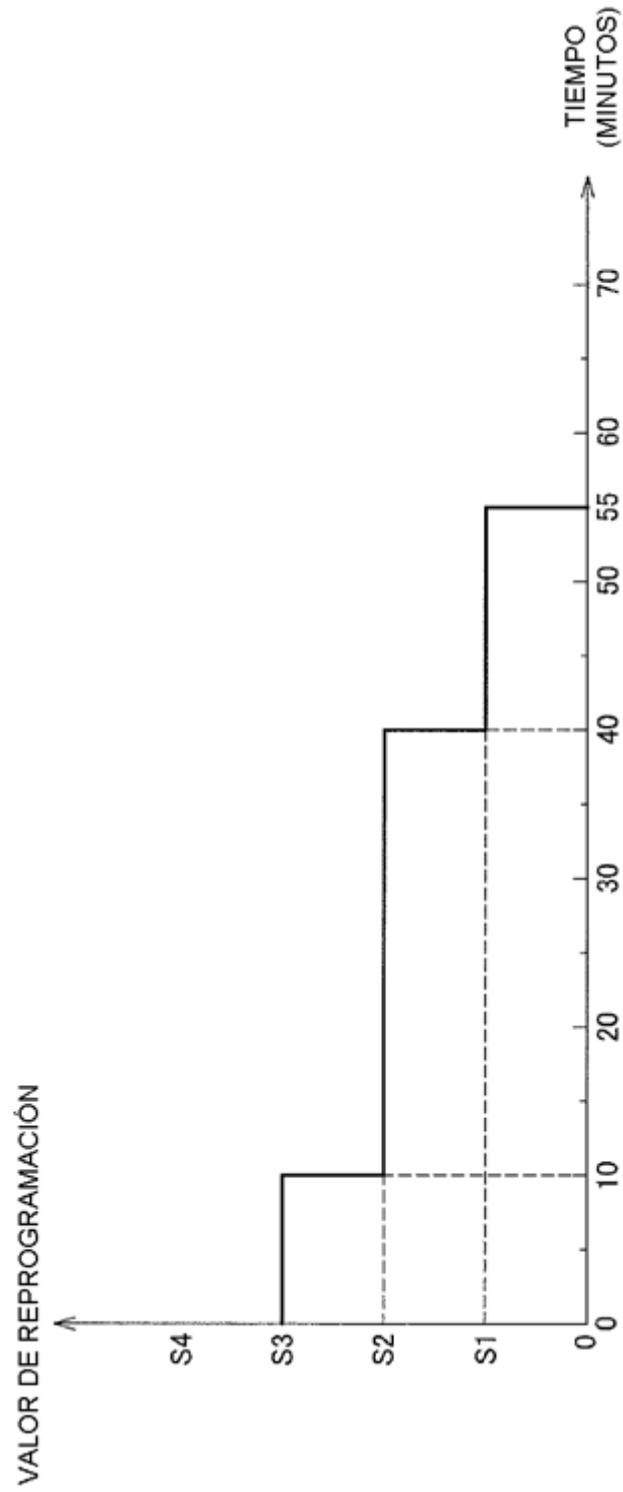


FIG. 7

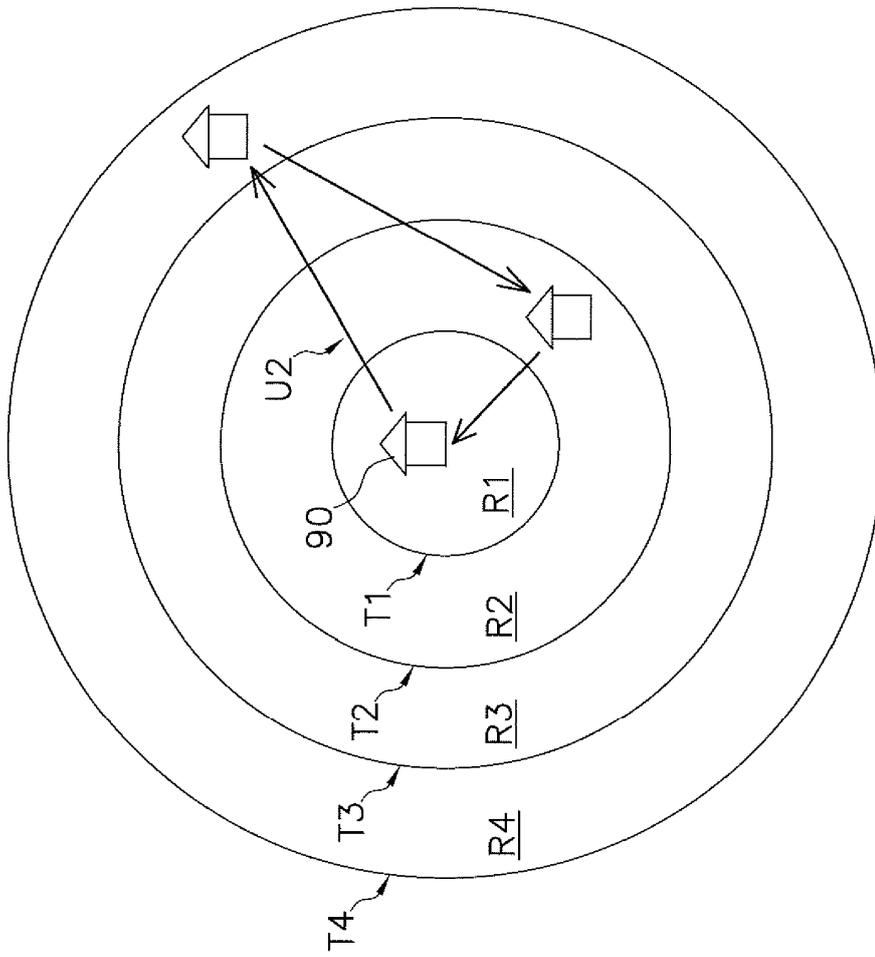


FIG. 8

VALOR DE UMBRAL DE DISTANCIA		0	T1	T2	T3	T4
ZONA		R1	R2	R3	R4	
VALOR DE REPROGRAMACIÓN		S1	S2	S3	S4	
IDA	PRIMER TIEMPO DE PASO	10	20	15		
	SEGUNDO TIEMPO DE PASO	60	30	500		
	TERCER TIEMPO DE PASO	15	30	20		
VUELTA	CUARTO TIEMPO DE PASO	30		40		
	TIEMPO DE VUELTA	15	45	65		

FIG. 9

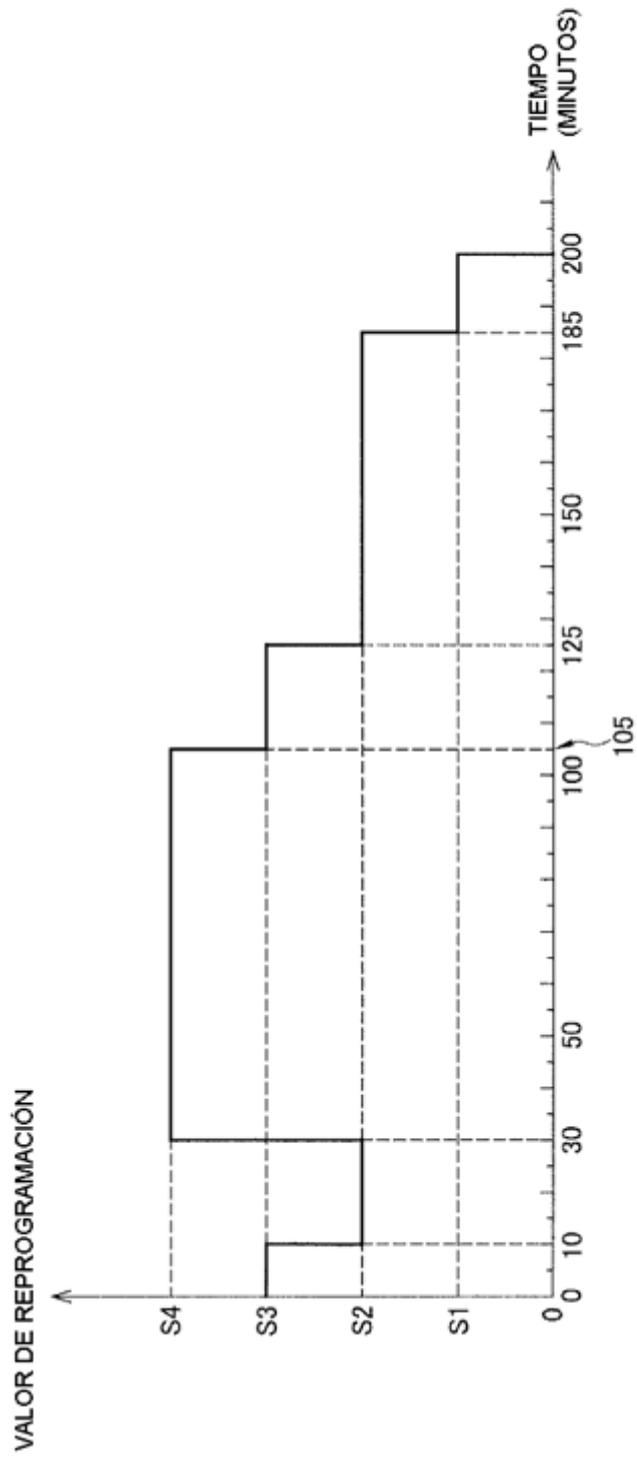


FIG. 10

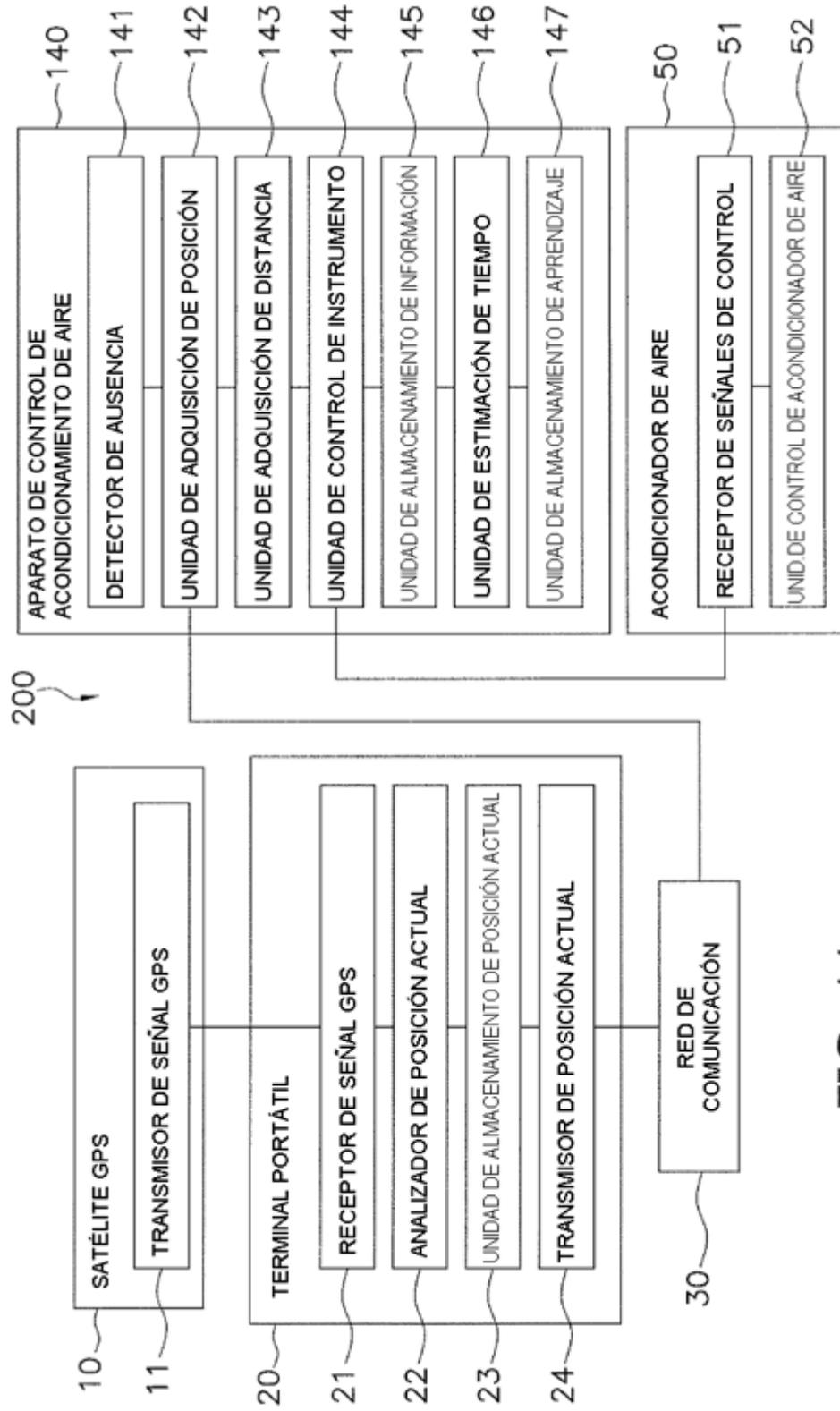


FIG. 11

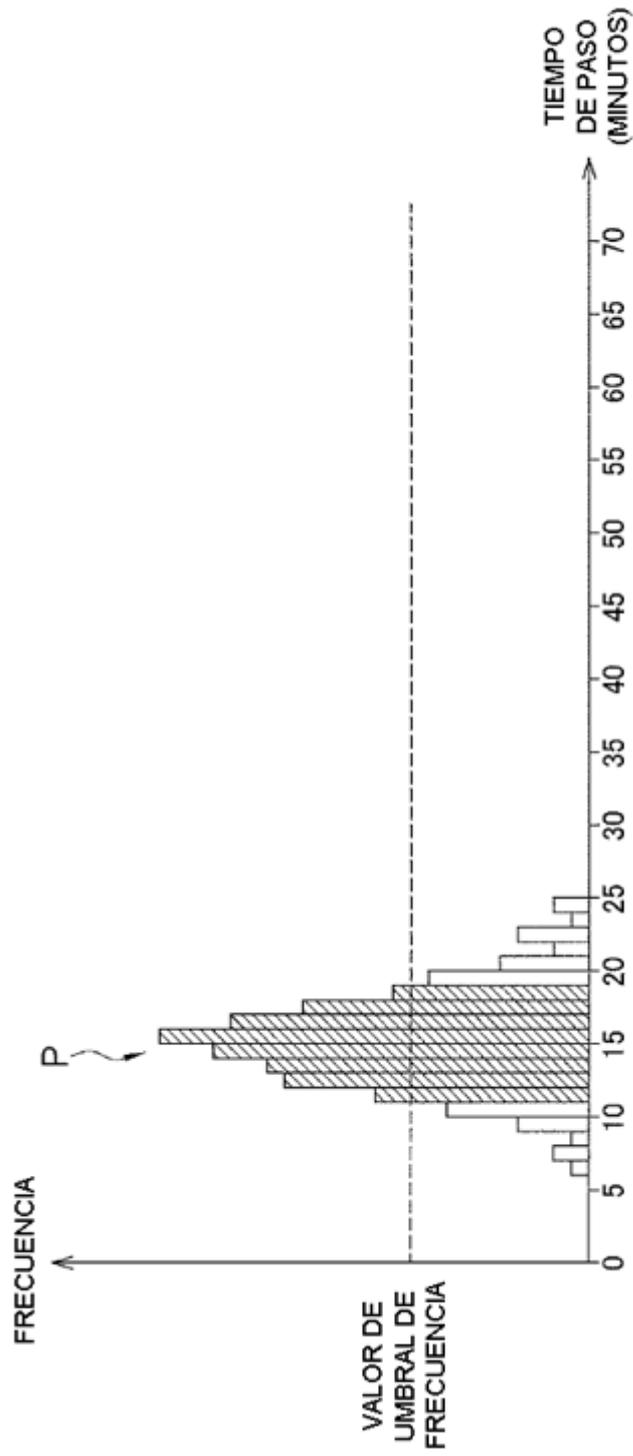


FIG. 12

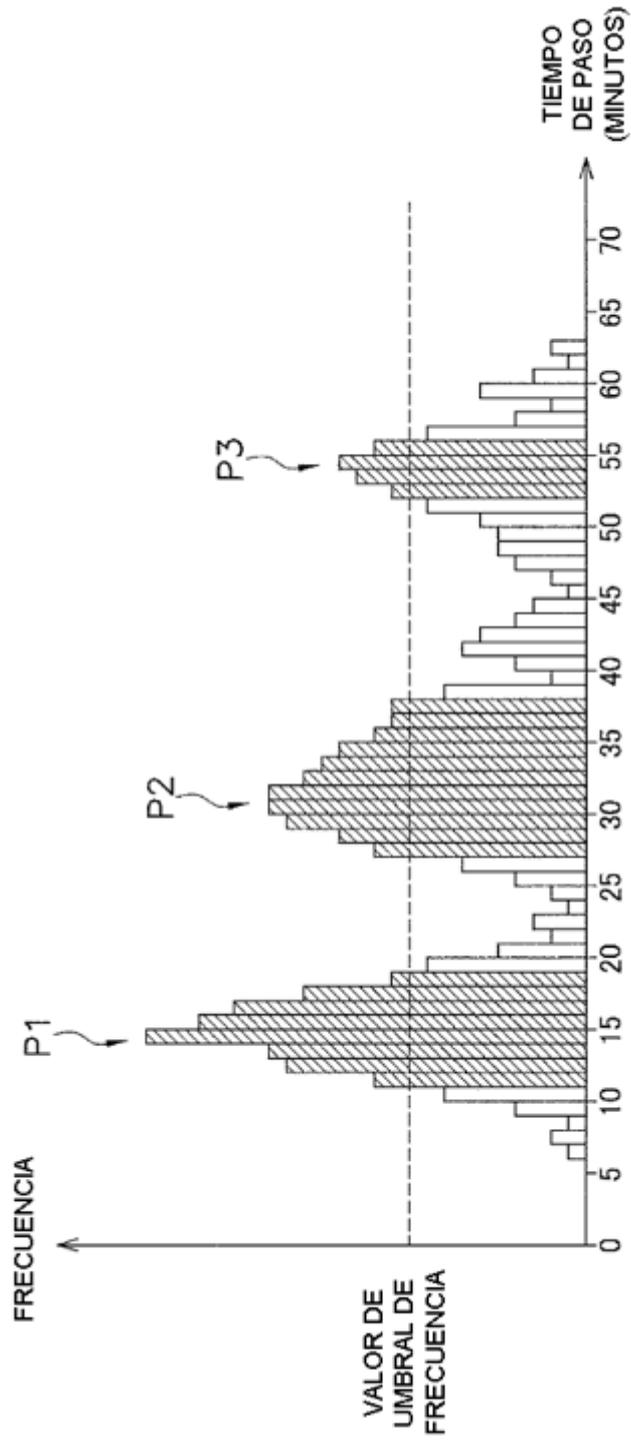


FIG. 13

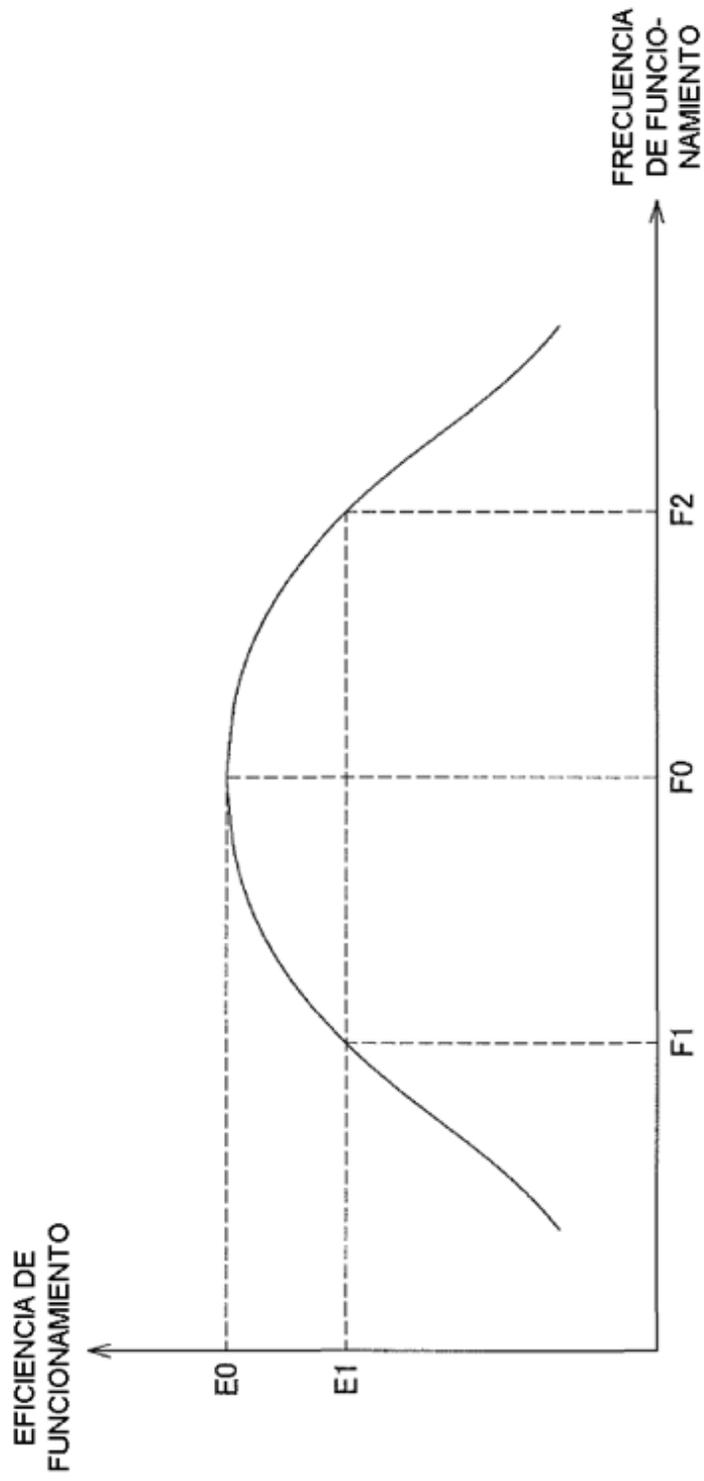


FIG. 14