

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 565**

51 Int. Cl.:

H02J 13/00 (2006.01)

F24F 11/02 (2013.01)

H02J 3/00 (2006.01)

H02J 3/14 (2006.01)

F24F 11/00 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.02.2011 PCT/JP2011/053084**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2011 WO11111477**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2011 E 11753139 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 2546955**

54 Título: **Sistema de gestión de energía**

30 Prioridad:

12.03.2010 JP 2010055594

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

07.05.2018

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:

**KINUGASA, NANAÉ;
ASHIKAGA, TOMOYOSHI;
KANBARA, TOSHIHIRO;
SHIMOZU, NAOTAKE y
MISHIMA, KOJI**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 666 565 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de gestión de energía

Campo técnico

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

5 Antecedentes de la técnica

En una técnica convencional, una compañía de gestión de la energía que gestiona la energía suministrada a una pluralidad de edificios solicita una reducción en el uso de energía por cada edificio con el fin de reducir la cantidad de uso de energía que se incrementa de acuerdo con la estación y/o un período de tiempo. Cada edificio presenta el período de tiempo y la cantidad de energía que puede reducirse para la compañía de gestión de energía, y la
10 compañía de gestión de energía reduce la cantidad de energía de acuerdo con el período de tiempo presentado y la cantidad de energía que puede reducirse, como se describe en el documento de patente 1 (publicación de patente japonesa abierta a inspección pública n.º 2005-107901).
El documento US-A-4 855 922 también desvela un sistema de gestión de energía de acuerdo con la técnica anterior.

Sumario de la invención

15 [Problemas que la invención pretende resolver]

Ya que se presentan un período de tiempo y una cantidad de energía que pueden reducirse por cada edificio, a veces el caso es que las cantidades de energía que pueden reducirse y los períodos de tiempo presentados por todos los edificios no son apropiados como un todo. Por otro lado, cuando la compañía de gestión de energía determina con antelación el período de tiempo y la cantidad de energía a reducir para todos los edificios, el servicio
20 en los edificios no puede tenerse en cuenta adecuadamente.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de gestión de energía que funcione tanto para reducir la energía como para mantener el servicio en cada edificio.

[Medios para resolver los problemas]

Un sistema de gestión de energía de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención comprende un aparato
25 de gestión de energía y un aparato de control. El aparato de gestión de energía gestiona la energía suministrada a los dispositivos de equipo proporcionados a una pluralidad de edificios, estando el aparato de gestión de energía localizado de modo superordinado con respecto a los edificios. El aparato de control controla los dispositivos de equipo en los edificios, y está conectado al aparato de gestión de energía. El aparato de control tiene una unidad de percepción de estado de operación y una unidad de presentación de capacidad de reducción. La unidad de
30 percepción de estado de operación percibe el estado de operación de los dispositivos de equipo. La unidad de presentación de capacidad de reducción presenta al aparato de gestión de energía una pluralidad de capacidades de reducción de energía para cada condición, que son cantidades de energía que pueden reducirse para los dispositivos de equipo, sobre la base del estado de operación.

En el sistema de gestión de energía de la presente invención, el estado de operación de los dispositivos de equipo
35 se percibe en el aparato de control proporcionado en cada edificio. Se presenta una pluralidad de capacidades de reducción de energía para cada condición al aparato de gestión de energía sobre la base del estado de operación percibido.

De este modo es posible tener en cuenta tanto la reducción de energía como el mantenimiento del servicio en el edificio.

Un sistema de gestión de energía de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención es el sistema de
40 gestión de energía de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, en el que las condiciones incluyen una o ambas de una primera condición y una segunda condición. La primera condición se relaciona con un tiempo de continuación para la reducción de energía de los dispositivos de equipo. La segunda condición se relaciona con un tiempo de inicio para la reducción de energía. Las capacidades de reducción de energía varían de acuerdo con el
45 tiempo de continuación para la reducción de energía y con el tiempo de inicio para la reducción de energía.

En el sistema de gestión de energía de la presente invención, las condiciones incluyen una o ambas de una primera condición y una segunda condición. La primera condición se relaciona con un tiempo de continuación para la reducción de energía. La segunda condición se relaciona con un tiempo de inicio para la reducción de energía. Las

capacidades de reducción de energía varían de acuerdo con el tiempo de continuación para la reducción de energía y con el tiempo de inicio para la reducción de energía.

Ya que las capacidades de reducción de energía se presentan teniendo en cuenta el tiempo que se ejerce un efecto (el tiempo de continuación y/o el tiempo de inicio), pueden minimizarse las reducciones en el servicio para el usuario.

5 Un sistema de gestión de energía de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención es el sistema de gestión de energía de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, en el que el aparato de control comprende además una unidad de cálculo de consumo de energía y una unidad de cálculo de consumo estimado. La unidad de cálculo de consumo de energía calcula el consumo de energía sobre la base del estado de operación actual percibido mediante la unidad de percepción de estado de operación. El consumo de energía es la cantidad de
10 energía consumida por un primer control en el que no se realiza la reducción de energía. La unidad de cálculo de consumo estimado calcula un consumo estimado. El consumo estimado es la cantidad de energía consumida por un segundo control en el que se realiza la reducción de energía de acuerdo con las condiciones. La unidad de presentación de capacidad de reducción presenta las capacidades de reducción de energía basándose en el consumo de energía y en el consumo estimado.

15 En el sistema de gestión de energía de la presente invención, se calcula un consumo de energía que es la cantidad de energía consumida por el control en el que no se realiza la reducción de energía, sobre la base del estado de operación actual percibido. También se calcula un consumo estimado que es la cantidad de energía consumida cuando se realiza una reducción de energía de acuerdo con las condiciones. Se presentan las capacidades de reducción de energía basándose en el consumo de energía y en el consumo estimado.

20 De este modo es posible presentar las capacidades de reducción de energía para cada condición que están de acuerdo con el estado de operación.

Un sistema de gestión de energía de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención es el sistema de gestión de energía de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, en el que el aparato de control comprende además una unidad de memoria. La unidad de memoria almacena las capacidades de reducción de
25 energía individuales de los dispositivos de equipo. La unidad de presentación de capacidad de reducción presenta las capacidades de reducción de energía para todo el edificio, basándose en los dispositivos de equipo que realizan la reducción de energía de acuerdo con las condiciones y en las capacidades de reducción de energía individuales almacenadas en la unidad de memoria.

30 En el sistema de gestión de energía de la presente invención, se almacenan las capacidades de reducción de energía individuales de los dispositivos de equipo. Se presentan las capacidades de reducción de energía para todo el edificio, estando las capacidades de reducción de energía basadas en los dispositivos de equipo que realizan la reducción de energía de acuerdo con las condiciones, y en las capacidades de reducción de energía individuales de los dispositivos de equipo.

35 De este modo es posible presentar las capacidades de reducción de energía para cada condición que están de acuerdo con el estado de operación.

Un sistema de gestión de energía de acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención es el sistema de gestión de energía de acuerdo con cualquiera del primer al cuarto aspectos de la presente invención, en el que la unidad de percepción de estado de operación percibe el estado de operación, incluyendo uno cualquiera o más de la velocidad de operación de los dispositivos de equipo, el tipo de operación de los dispositivos de equipo, el tiempo de
40 ejecución de los dispositivos de equipo, el factor de carga de los dispositivos de equipo y un horario de operación de los dispositivos de equipo.

45 En el sistema de gestión de energía de la presente invención, el estado de operación incluye uno cualquiera o más de la velocidad de operación de los dispositivos de equipo, el tipo de operación de los dispositivos de equipo, el tiempo de ejecución de los dispositivos de equipo, el factor de carga de los dispositivos de equipo y un horario de operación de los dispositivos de equipo.

De este modo, pueden presentarse las capacidades de reducción de energía que son apropiadas para el estado de operación de los dispositivos de equipo.

50 Un sistema de gestión de energía de acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención es el sistema de gestión de energía de acuerdo con cualquiera del primer al quinto aspecto de la presente invención, en el que los dispositivos de equipo son acondicionadores de aire. La unidad de percepción de estado de operación percibe un primer estado y un segundo estado. El primer estado es un estado en el que el estado de acondicionamiento de aire de los acondicionadores de aire es estable. El segundo estado es un estado en el que el estado de acondicionamiento de aire es no estable. La unidad de presentación de capacidad de reducción presenta las

capacidades de reducción de energía para cada una de las condiciones sobre la base del estado de acondicionamiento de aire.

5 En el sistema de gestión de energía de la presente invención, los dispositivos de equipo son acondicionadores de aire, y la unidad de presentación de capacidad de reducción presenta las capacidades de reducción de energía para cada condición sobre la base del estado de acondicionamiento de aire de los acondicionadores de aire.

De ese modo, la energía puede reducirse adecuadamente sin afectar significativamente al estado de acondicionamiento de aire.

10 Un sistema de gestión de energía de acuerdo con un séptimo aspecto de la presente invención es el sistema de gestión de energía de acuerdo con cualquiera del primer al sexto aspectos de la presente invención, en el que el aparato de control comprende además una unidad de control de presentación y un generador de órdenes de control. La unidad de control de presentación controla la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción. El generador de órdenes de control genera una orden de control. La orden de control es una orden para realizar cualquier capacidad de reducción de energía seleccionada por el aparato de gestión de energía de entre las capacidades de reducción de energía presentadas. La unidad de control de presentación incluye un primer procesador y un segundo procesador. El primer procesador restringe la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción durante un primer tiempo. El primer tiempo es un período de tiempo predeterminado después de que se genere la orden de control. El segundo procesador permite la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción. El segundo tiempo es un tiempo diferente del primer tiempo.

15 20 En el sistema de gestión de energía de la presente invención, se presentan las capacidades de reducción de energía para cada condición. Se genera una orden de control para realizar una capacidad de reducción de energía seleccionada por el aparato de gestión de energía. La presentación de las capacidades de reducción de energía se restringe durante un tiempo predeterminado después de que se genere la orden de control, y las capacidades de reducción de energía se presentan de manera diferente que durante el tiempo predeterminado.

De ese modo, puede evitarse una reducción de energía demasiado frecuente.

30 Un sistema de gestión de energía de acuerdo con un octavo aspecto de la presente invención es el sistema de gestión de energía de acuerdo con el séptimo aspecto de la presente invención, en el que el aparato de control comprende además una región de memoria de condición y una región de memoria de resultado de determinación de servicio. La región de memoria de condición almacena las condiciones. La región de memoria de resultado de determinación de servicio almacena un resultado de determinación de servicio introducido por un usuario. La región de memoria de condición actualiza las condiciones sobre la base del resultado de determinación.

35 En el sistema de gestión de energía de la presente invención, se almacena un resultado de determinación de servicio introducido por un usuario. Las condiciones relacionadas con las capacidades de reducción de energía se actualizan sobre la base del resultado de determinación.

De ese modo, puede mejorarse aún más el servicio al usuario.

[Efecto de la invención]

En el sistema de gestión de energía de acuerdo con el primer aspecto, es posible tener en cuenta tanto la reducción de energía como el mantenimiento del servicio en los edificios.

40 En el sistema de gestión de energía de acuerdo con el segundo aspecto, ya que se presentan las capacidades de reducción de energía que tienen en cuenta el tiempo que se ejerce un efecto, pueden minimizarse las reducciones en el servicio para el usuario.

En el sistema de gestión de energía de acuerdo con el tercer aspecto, es posible presentar las capacidades de reducción de energía para cada condición que están de acuerdo con el estado de operación.

45 En el sistema de gestión de energía de acuerdo con el cuarto aspecto, es posible presentar las capacidades de reducción de energía para cada condición que están de acuerdo con el estado de operación.

En el sistema de gestión de energía de acuerdo con el quinto aspecto, pueden presentarse las capacidades de reducción de energía que son apropiadas para el estado de operación de los dispositivos de equipo.

En el sistema de gestión de energía de acuerdo con el sexto aspecto, la energía puede reducirse de este modo adecuadamente sin afectar significativamente el estado de acondicionamiento de aire.

En el sistema de gestión de energía de acuerdo con el séptimo aspecto, puede evitarse una reducción de energía demasiado frecuente.

- 5 En el sistema de gestión de energía de acuerdo con el octavo aspecto, puede mejorarse más el servicio para el usuario.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista que muestra la configuración de todo el sistema de gestión de energía de acuerdo con una primera realización.

- 10 La figura 2 es una vista que muestra la configuración general del controlador superordinado de acuerdo con la primera realización.

La figura 3 es una vista que muestra la configuración general del controlador subordinado de acuerdo con la primera realización.

La figura 4 es una vista que muestra un ejemplo de las condiciones usadas en la primera realización.

- 15 La figura 5 es una vista que muestra un ejemplo de las capacidades de reducción de energía presentadas al controlador superordinado desde el controlador subordinado en la primera realización.

La figura 6A es una vista que muestra el flujo de procesamiento en el controlador subordinado de acuerdo con las realizaciones primera a cuarta.

- 20 La figura 6B es una vista que muestra la configuración general del controlador subordinado de acuerdo con la modificación (C) de la primera realización.

La figura 7 es una vista que muestra la configuración de todo el sistema de gestión de energía de acuerdo con una segunda realización.

La figura 8 es una vista que muestra la configuración general del controlador subordinado de acuerdo con la segunda realización.

- 25 La figura 9 es una vista que muestra un ejemplo de las condiciones usadas en la segunda realización.

La figura 10 es una vista que muestra un ejemplo de la información almacenada en la región de memoria de información de dispositivo de acuerdo con la segunda realización.

La figura 11 es una vista que muestra un ejemplo de los estados de acondicionador de aire.

- 30 La figura 12 es una vista que muestra un ejemplo de las capacidades de reducción de energía presentadas al controlador superordinado desde el controlador subordinado en la segunda realización.

La figura 13 es una vista que muestra la configuración de todo el sistema de gestión de energía de acuerdo con una tercera realización.

La figura 14 es una vista que muestra la configuración general del controlador subordinado de acuerdo con la tercera realización.

- 35 La figura 15 es una vista que muestra un ejemplo del horario de operación.

La figura 16 es una vista que muestra un ejemplo de las capacidades de reducción de energía y del consumo estimado en el control en la capacidad reducida permitida.

La figura 17 es una vista que muestra un ejemplo de las capacidades de reducción de energía presentadas al controlador superordinado desde el controlador subordinado en la tercera realización.

La figura 18 es una vista que muestra la configuración de todo el sistema de gestión de energía de acuerdo con una cuarta realización.

La figura 19 es una vista que muestra la configuración general del controlador subordinado de acuerdo con la cuarta realización.

5 La figura 20 es una vista que muestra un ejemplo de la información almacenada en la región de memoria de información de dispositivo de acuerdo con la cuarta realización.

La figura 21 es una vista que muestra un ejemplo de las capacidades de reducción de energía presentadas al controlador superordinado desde el controlador subordinado en la cuarta realización.

Descripción de las realizaciones

10 <Primera realización>

El sistema de gestión de energía 100 de acuerdo con una primera realización se describirá a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

(1) Sistema de gestión de energía

15 La figura 1 muestra el sistema de gestión de energía 100 de la presente realización. El sistema de gestión de energía es para gestionar la energía que se proporciona a los edificios A, B procedente de una compañía eléctrica 1. Como se muestra en la figura 1, la compañía eléctrica 1 tiene un controlador superordinado (correspondiente a un aparato de gestión de energía) 10, y los edificios A, B tienen controladores subordinados (correspondientes al aparato de control) 30, 30. Los edificios A, B son edificios de oficinas, edificios de inquilinos, fábricas u otros edificios provistos de una pluralidad de dispositivos de equipo. Los edificios A, B también tienen, como la pluralidad de dispositivos de equipo, unos acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente, fuentes de alimentación 6 para suministrar energía eléctrica a los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente, y medidores de potencia 7 para medir la cantidad de energía suministrada a los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente desde las fuentes de alimentación 6. En cada uno de los edificios A, B, los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente y el controlador subordinado 30 están conectados a través de una línea de control dedicada 80b. El controlador superordinado 10 y los controladores subordinados 30, 30 están conectados a través de Internet 80a.

30 Con el fin de minimizar el consumo de energía durante los períodos/horas en los que se aumenta la demanda de energía, la compañía de electricidad 1 transmite una solicitud de presentación de capacidad de reducción de energía a los edificios A, B a intervalos de tiempo predeterminados (intervalos de quince minutos en la presente realización). La solicitud de presentación de capacidad de reducción de energía no obliga a los edificios A, B a reducir la energía, pero solicita la presentación de una capacidad de reducción de energía cuando es posible la reducción de energía en los edificios A, B. En el sistema de gestión de energía 100 de la presente realización, los controladores subordinados 30, 30 descritos a continuación en el presente documento presentan una pluralidad de cantidades de energía que pueden reducirse (capacidades de reducción de energía) en los edificios A, B al controlador superordinado 10 proporcionado en la compañía eléctrica 1. En el caso de que la reducción de energía sea posible, los edificios A, B presentan una pluralidad de capacidades de reducción de energía en respuesta a la solicitud de presentación de capacidad de reducción de energía de la compañía eléctrica 1, y en el caso de que la reducción de energía no sea posible, los edificios A, B presentan una respuesta (respuesta nula o una respuesta de que la capacidad de reducción de energía es 0 kW) lo que indica que la reducción de energía no es posible.

40 A continuación se describirán el controlador superordinado 10 y los controladores subordinados 30, 30 incluidos en el sistema de gestión de energía 100. En la figura 1 se muestran dos edificios A, B como los edificios gestionados por la compañía eléctrica 1 en cuanto a la energía, pero la cantidad de edificios no está limitada a dos.

(2) Controlador superordinado

45 El controlador superordinado 10 se proporciona a la compañía eléctrica 1, como se ha descrito anteriormente, y está conectado a través de Internet 80a al controlador subordinado 30 proporcionado al edificio A, y al controlador subordinado 30 proporcionado al edificio B.

El controlador superordinado 10 está provisto principalmente de una unidad de comunicación 11, una unidad de visualización 12, una unidad de entrada 13, una unidad de memoria 14, y una unidad de control 15, como se muestra en la figura 2.

(Unidad de comunicación)

La unidad de comunicación 11 es una interfaz de red para permitir que el controlador superordinado 10 se conecte a Internet 80a.

(Unidad de visualización)

- 5 La unidad de visualización 12 se compone principalmente de un monitor. Una pantalla de gestión que muestra diversos artículos de información almacenados en la unidad de memoria 14 descrita más adelante en el presente documento se visualizan en la unidad de visualización 12.

(Unidad de entrada)

- 10 La unidad de entrada 13 se compone principalmente de un botón de operación, un teclado, un ratón, y otros componentes.

(Unidad de memoria)

- 15 La unidad de memoria 14 se compone principalmente de un disco duro. La unidad de memoria 14 almacena un programa que puede leerse y ejecutarse por la unidad de control 15. La unidad de memoria 14 también tiene una región de memoria de gestión de edificios 14a, una región de memoria de información de edificios 14b y una región de memoria de contenido de presentación 14c como componentes principales de la misma.

a) Región de memoria de gestión de edificios

Los edificios A, B a gestionar por la compañía eléctrica 1 se almacenan en la región de memoria de gestión de edificios 14a. Específicamente, se almacenan los nombres de los edificios A, B, las dimensiones de los edificios A, B y la información relacionada con la energía mínima necesaria y otras características de los edificios.

- 20 b) Región de memoria de información de edificios

La información enviada desde los controladores subordinados 30, 30 descritos a continuación en el presente documento y en relación con el consumo de energía se almacena en la región de memoria de información de edificios 14b. La información relacionada con el consumo de energía se refiere a la cantidad de energía (consumo de energía) consumida por los edificios A, B en un período predeterminado.

- 25 c) Región de memoria de contenido de presentación

La información relacionada con la pluralidad de capacidades de reducción de energía presentadas por los controladores subordinados 30, 30 se almacena en la región de memoria de contenido de presentación 14c.

(Unidad de control)

- 30 La unidad de control 15 está compuesta principalmente de una CPU, una ROM, y una RAM. La unidad de control 15 lee y ejecuta un programa almacenado en la unidad de memoria 14. La unidad de control 15 también tiene un transmisor de solicitudes de presentación 15a y un transmisor de órdenes de selección 15b como componentes principales de la misma.

a) Transmisor de solicitudes de presentación

- 35 El transmisor de solicitudes de presentación 15a transmite una solicitud de presentación de capacidad de reducción de energía de los edificios A, B a intervalos de tiempo predeterminados (intervalos de quince minutos en la presente realización).

b) Transmisor de órdenes de selección

- 40 El transmisor de órdenes de selección 15b determina la cantidad de reducción de energía necesaria para cada uno de los edificios A, B sobre la base de una pluralidad de respuestas relacionadas con las capacidades de reducción de energía enviadas desde los edificios A, B, y transmite una orden (orden de selección) adaptada al contenido de la determinación a los edificios A, B.

(3) Controladores subordinados

5 Cada uno de los controladores subordinados 30, 30 se proporciona a los edificios A, B, como se ha descrito anteriormente. Los controladores subordinados 30, 30 controlan los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente, proporcionados a los edificios proporcionados. El controlador subordinado 30 proporcionado al edificio A se describe a continuación en el presente documento, pero el controlador subordinado 30 proporcionado al edificio B también tiene la misma configuración.

El controlador subordinado 30 está compuesto principalmente por una unidad de comunicación 31, una unidad de visualización 32, una unidad de entrada 33, una unidad de temporizador 34, una unidad de memoria 35, y una unidad de control 36, como se muestra en la figura 3.

10 (Unidad de comunicación)

La unidad de comunicación 31 es una interfaz para permitir que el controlador subordinado 30 se conecte a Internet 80a y a la línea de control dedicada 80b.

(Unidad de visualización)

15 La unidad de visualización 32 está compuesta principalmente de un monitor. Una pantalla que muestra el estado de operación (ENCENDIDO/APAGADO), el modo de operación (modo de enfriamiento de aire/modo de calentamiento de aire), dirección del flujo de aire, volumen de aire, temperatura de admisión y similares) y la temperatura establecida de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente se visualiza en la unidad de visualización 32.

(Unidad de entrada)

20 La unidad de entrada 33 está compuesta principalmente de un botón de operación y un panel táctil para cubrir la pantalla.

(Unidad de temporizador)

25 La unidad de temporizador 34 mide el tiempo transcurrido desde la transmisión de una orden de control a los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente por un transmisor de órdenes de control 36k descrito más adelante en el presente documento.

(Unidad de memoria)

30 La unidad de memoria 35 está compuesta principalmente de un disco duro. La unidad de memoria 35 almacena un programa que puede leerse y ejecutarse mediante la unidad de control 36 descrita más adelante en el presente documento. La unidad de memoria 35 también tiene, como componentes principales, una región de memoria de estado de operación 35a, una región de memoria de condición 35b, una región de memoria de información de control 35c, y una región de memoria de valor de medidor 35d.

a) Región de memoria de estado de operación

35 El estado de operación de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente según se percibe mediante una unidad de percepción de estado de operación 36a descrita más adelante en el presente documento, se almacena en la región de memoria de estado de operación 35a. El estado de operación de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente, incluye condiciones tales como el estado de operación/parada, la temperatura establecida, la temperatura de admisión, el tiempo de ejecución, la velocidad de operación y la capacidad de operación (%) durante el funcionamiento. La "capacidad de operación" en este caso significa la capacidad porcentual a la que los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente, están operando en relación con la capacidad nominal de los mismos.

b) Región de memoria de condición

45 La región de memoria de condición 35b almacena condiciones para presentar la pluralidad de capacidades de reducción de energía al controlador superordinado 10. Las condiciones para presentar la pluralidad de capacidades de reducción de energía son los requisitos previos (primeras condiciones) del tiempo durante el que se ejecuta el control de reducción de energía (tiempo de continuación para el control de reducción de energía) y la capacidad de operación (capacidad mínima) (%) durante el control de reducción de energía. El control de reducción de energía es un control para realizar una capacidad de reducción de energía que se presenta al controlador superordinado 10. El

5 tiempo de continuación (minutos) para el control de reducción de energía y la capacidad mínima (%) permisible cuando se realiza el control de reducción de energía para el tiempo de continuación, se asocian entre sí y se almacenan en la región de memoria de condición 35b. La figura 4 muestra un ejemplo de las condiciones (condiciones de A a C) almacenadas en la región de memoria de condición 35b. Específicamente, en la condición A, la capacidad mínima es del 80 % cuando el tiempo de continuación es de 60 minutos. En la condición B, la capacidad mínima es del 60 % cuando el tiempo de continuación es de 30 minutos. En la condición C, la capacidad mínima es del 40 % cuando el tiempo de continuación es de 15 minutos.

c) Región de memoria de información de control

10 La región de memoria de información de control 35c almacena el contenido de las órdenes de control transmitidas a los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente por el transmisor de órdenes de control 36k descrito más adelante en el presente documento. Específicamente, la región de memoria de información de control 35c almacena la información relacionada con una capacidad de reducción de energía seleccionada por el controlador superordinado 10 de entre la pluralidad de capacidades de reducción de energía presentadas mediante una unidad de presentación de capacidad de reducción 36g descrita más adelante en el presente documento. El contenido de la orden de control incluye la capacidad de operación realizada, el tiempo de inicio para el control de reducción de energía, el tiempo de finalización para el control de reducción de energía y otra información.

d) Región de memoria de valor de medidor

La región de memoria de valor de medidor 35d almacena un valor adquirido mediante una unidad de adquisición de valor de medidor descrita más adelante en el presente documento.

20 (Unidad de control)

La unidad de control 36 está compuesta principalmente de una CPU, una ROM, y una RAM, y la unidad de control 36 lee y ejecuta un programa almacenado en la unidad de memoria 35.

25 La unidad de control 36 funciona principalmente como una unidad de percepción de estado de operación 36a, un receptor de solicitud de presentación 36b, una unidad de adquisición de valor de medidor 36c, una unidad de cálculo de consumo de energía 36d, una unidad de cálculo de valor estimado 36e, una unidad de determinación de capacidad de reducción 36f, una unidad de presentación de capacidad de reducción 36g, una unidad de control de presentación 36h, un receptor de órdenes de selección 36i, un generador de órdenes de control 36j, y un transmisor de órdenes de control 36k, como se muestra en la figura 3.

a) Unidad de percepción de estado de operación

30 La unidad de percepción de estado de operación 36a percibe el estado de operación de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente a intervalos de tiempo predeterminados (intervalos de cinco minutos en la presente realización). Como se ha descrito anteriormente, el estado de operación de los acondicionadores de aire incluye condiciones tales como el estado de operación/parada, la temperatura configurada, la temperatura de admisión, el tiempo de ejecución, la velocidad de operación y la capacidad de operación (%) cuando se está en funcionamiento. El estado de operación de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente percibido mediante la unidad de percepción de estado de operación 36a se almacena en la región de memoria de estado de operación 35a descrita anteriormente.

b) Receptor de solicitud de presentación

40 El receptor de solicitud de presentación 36b recibe las solicitudes de presentación de capacidad de reducción de energía enviadas desde el controlador superordinado 10.

c) Unidad de adquisición de valor de medidor

La unidad de adquisición de valor de medidor 36c adquiere valores (datos relacionados con las cantidades de energía) medidos por los medidores de potencia 7. Los valores adquiridos mediante la unidad de adquisición de valor de medidor 36c se almacenan en la región de memoria de valor de medidor 35d descrita anteriormente.

45 d) Unidad de cálculo de consumo de energía

La unidad de cálculo de consumo de energía 36d calcula el consumo de energía de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente para un caso en el que el control realizado actualmente (primer control) se continúa durante un tiempo predeterminado, sobre la base del estado de operación actual percibido por la unidad de percepción de

estado de operación 36a y los valores almacenados en la región de memoria de valor de medidor. El tiempo predeterminado en este caso es el tiempo de continuación (por ejemplo, 60 minutos, 30 minutos, 15 minutos) almacenado en la región de memoria de condición 35b. Específicamente, la unidad de cálculo de consumo de energía 36d calcula el consumo de energía para un caso en el que los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente se controlan durante 60 minutos sin cambiar los ajustes actuales de los mismos, el consumo de energía para un caso en el que los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente se controlan durante 30 minutos sin cambiar los ajustes actuales de los mismos, y el consumo de energía para un caso en el que los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente se controlan durante 15 minutos sin cambiar los ajustes actuales de los mismos.

5
10 e) Unidad de cálculo de valor estimado

La unidad de cálculo de valor estimado 36e calcula la cantidad de energía consumida (consumo estimado) cuando el control de reducción de energía (segundo control) se realiza de acuerdo con cada condición. Específicamente, la unidad de cálculo de valor estimado 36e calcula la cantidad de energía consumida cuando los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente se controlan a una capacidad mínima predeterminada durante el tiempo de continuación almacenado en la región de memoria de condición 35b (véase la figura 4). Más específicamente, la unidad de cálculo de valor estimado 36e calcula la cantidad de energía consumida (consumo estimado) cuando el segundo control se continúa durante 60 minutos a una capacidad mínima del 80 %. La unidad de cálculo de valor estimado 36e también calcula la cantidad de energía consumida (consumo estimado) cuando el segundo control se continúa durante 30 minutos a una capacidad mínima del 60 %. La unidad de cálculo de valor estimado 36e también calcula la cantidad de energía consumida (consumo estimado) cuando el segundo control se continúa durante 15 minutos a una capacidad mínima del 40 %.

f) Unidad de determinación de capacidad de reducción

La unidad de determinación de capacidad de reducción 36f determina las capacidades de reducción de energía sobre la base de los consumos de energía calculados mediante la unidad de cálculo de consumo de energía 36d y sobre la base de los consumos estimados calculados por la unidad de cálculo de valor estimado 36e. Específicamente, la capacidad de reducción de energía determinada es la diferencia entre el consumo de energía de acuerdo con los ajustes actuales y el consumo de energía (consumo estimado) para un caso en el que los ajustes actuales se cambian de acuerdo con una condición. Más específicamente, la capacidad de reducción de energía se determina por la siguiente ecuación: Capacidad de reducción de energía total (kW) = Σ (Consumo de energía - Consumo estimado). El consumo estimado es el producto de la potencia nominal (kW) y la capacidad mínima (%).

La unidad de determinación de capacidad de reducción 36f determina la capacidad de reducción de energía para cada condición almacenada en la región de memoria de condición 35b. Específicamente, se determinan tres capacidades de reducción de energía correspondientes a las condiciones de A a C en la presente realización. Específicamente, se determinan el tiempo de continuación para el control de reducción de energía y la capacidad de reducción (kW) que puede realizarse en el tiempo de continuación, como se muestra en la figura 5.

g) Unidad de presentación de capacidad de reducción

La unidad de presentación de capacidad de reducción 36g presenta al controlador superordinado 10 la pluralidad de capacidades de reducción de energía para cada condición, determinadas por la unidad de determinación de capacidad de reducción 36f. La pluralidad de capacidades de reducción de energía presentada mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g se envía al controlador superordinado 10 a través de la unidad de comunicación 31.

La unidad de presentación de capacidad de reducción 36g presenta las capacidades de reducción de energía de acuerdo con el control realizado mediante la unidad de control de presentación 36h descrita más adelante en el presente documento. Específicamente, la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g presenta una capacidad de reducción de energía al controlador superordinado 10 cuando se permite la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de control de presentación 36h. En el caso de que la presentación de las capacidades de reducción de energía esté restringida por la unidad de control de presentación 36h, la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g presenta al controlador superordinado 10 una respuesta nula o una respuesta de que la capacidad de reducción de energía es 0 kW.

h) Unidad de control de presentación

La unidad de control de presentación 36h controla la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g descrita anteriormente. Específicamente, la unidad de control de presentación 36h tiene un primer procesador 36ha y un segundo procesador 36hb.

El primer procesador 36ha restringe la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g. Específicamente, el primer procesador 36ha restringe la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g durante un tiempo predeterminado (correspondiente al primer tiempo) después de que se genere una orden de control relacionada con el control de reducción de energía por el generador de órdenes de control 36j descrito a continuación en el presente documento. En este caso, el período de tiempo predeterminado después de que se genere una orden de control relacionada con el control de reducción de energía es el tiempo (tiempo de continuación) durante el que se continúa el control de reducción de energía. La restricción por el primer procesador 36ha de la presentación de las capacidades de reducción de energía hace que la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g descrita anteriormente presente al controlador superordinado 10 una respuesta nula o una respuesta de que la capacidad de reducción de energía es 0 kW. El segundo procesador 36hb permite la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g. Específicamente, el segundo procesador 36hb permite la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g durante el tiempo (correspondiente al segundo tiempo) en el que el control de reducción de energía no se está ejecutando.

i) Receptor de órdenes de selección

El receptor de órdenes de selección 36i recibe una orden de selección enviada desde el controlador superordinado 10. La orden de selección es una señal que indica la capacidad de reducción de energía que se selecciona por el controlador superordinado 10 de entre la pluralidad de capacidades de reducción de energía presentadas por la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g.

j) Generador de órdenes de control

El generador de órdenes de control 36j genera una orden de control de energía para realizar una capacidad de reducción de energía sobre la base de una orden de selección recibida por el receptor de órdenes de selección 36i.

k) Transmisor de órdenes de control

El transmisor de órdenes de control 36k transmite una orden de control generada por el generador de órdenes de control 36j a los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente. Los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente ejecutan de este modo el control que se basa en la orden de control.

(4) Flujo del procesamiento

El flujo del procesamiento en el controlador subordinado 30 se describirá a continuación haciendo referencia a la figura 6A.

En la etapa S101, el receptor de solicitud de presentación 36b determina si se ha recibido una solicitud de presentación de capacidad de reducción de energía. Cuando se ha recibido una solicitud de presentación de capacidad de reducción de energía en la etapa S101, el proceso continúa a la etapa S102, y cuando no se ha recibido una solicitud de presentación de capacidad de reducción de energía, el proceso espera hasta que se reciba tal solicitud.

En la siguiente etapa S102, se hace una determinación en cuanto a si el tiempo transcurrido medido mediante la unidad de temporizador 34 supera un tiempo predeterminado. El tiempo predeterminado en este caso es el tiempo de continuación para el control de reducción de energía, como se ha descrito anteriormente. Cuando el tiempo transcurrido medido mediante la unidad de temporizador ha excedido el tiempo predeterminado en la etapa S102, el proceso continúa a la etapa S103, y cuando el tiempo transcurrido no ha excedido el tiempo predeterminado, el proceso continúa a la etapa S109.

En la etapa S103, se determina una capacidad de reducción de energía para cada condición mediante la unidad de determinación de capacidad de reducción 36f, y el proceso continúa a la etapa S104. En la etapa S104, la pluralidad de capacidades de reducción de energía se presentan al controlador superordinado mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g.

El proceso continúa a la etapa S105, y se realiza una determinación en cuanto a si se ha recibido una orden de selección desde el controlador superordinado 10. En este caso, la orden de selección es una señal que indica la capacidad de reducción de energía que se selecciona por el controlador superordinado 10 de entre la pluralidad de capacidades de reducción de energía presentadas mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g, como se ha descrito anteriormente. En la etapa S105, cuando se ha recibido una orden de selección, el proceso continúa a la etapa S106. Cuando no se ha recibido una orden de selección en la etapa S105, el proceso espera hasta que se recibe una orden de selección.

En la siguiente etapa S106, se genera una orden de control basándose en la orden de selección, a continuación el proceso continúa a la etapa S107, y la orden de control se transmite a los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente. En la etapa S108, comienza la medición mediante la unidad de temporizador 34, y el proceso vuelve a la etapa S101.

- 5 En la etapa S102, cuando el tiempo transcurrido medido mediante la unidad de temporizador 34 no ha excedido el tiempo predeterminado, se restringe la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g en la etapa S109. Específicamente, la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g presenta al controlador superordinado 10 una respuesta nula o una respuesta de que la capacidad de reducción de energía es de 0 kW. El proceso vuelve a la etapa S101.

10 <Funciones>

(1) La energía suministrada a los edificios A, B procedente de la compañía de electricidad 1 se gestiona por el sistema de gestión de energía 100 de la presente realización. Con el fin de minimizar la cantidad en que el uso de energía aumenta de acuerdo con la estación y/o el período de tiempo, la compañía eléctrica 1 busca regularmente la presentación de una capacidad de reducción de energía de numerosos edificios. En la técnica convencional, incluso cuando se presenta una capacidad de reducción de energía a la compañía eléctrica desde cada edificio, la cantidad total de la reducción de energía es a veces inadecuada. En tales casos, cuando se transmite una orden de control para realizar una cantidad adecuada global de reducción de energía desde la compañía eléctrica a los edificios, no se mantienen los servicios adecuados en los edificios. Mientras tanto, cuando las necesidades de los edificios reciben prioridad, la energía no puede reducirse en una cantidad adecuada en la compañía eléctrica.

En el sistema de gestión de energía 100 de la presente realización, los controladores subordinados 30, 30 proporcionados a los edificios A, B presentan una pluralidad de capacidades de reducción de energía para cada condición. Las condiciones utilizadas en el presente documento son una combinación de tiempo de continuación y capacidad mínima, con el fin de mantener el servicio adecuado en el edificio. Las combinaciones en las condiciones están configuradas específicamente de tal manera que el control de reducción de energía se ejecute durante un tiempo más largo cuando la capacidad mínima es alta (es decir, cuando el grado de reducción de energía es pequeño) y de tal manera que el control de reducción de energía se ejecute durante un tiempo más corto cuando la capacidad mínima es baja (es decir, cuando el grado de reducción de energía es grande). Ya que los controladores subordinados 30, 30 presentan la capacidad de reducción de energía para cada condición al controlador superordinado 10, el controlador superordinado 10 también puede seleccionar la opción apropiada en términos de la cantidad total de reducción de energía para cada edificio. De este modo, es posible abordar simultáneamente tanto la minimización del consumo de energía como el mantenimiento del servicio en el edificio.

(2) En la presente realización, se presenta una pluralidad de capacidades de reducción de energía sobre la base del consumo de energía para un caso en el que el estado de operación actual continúa, y sobre la base del consumo estimado para un caso en el que el estado de operación actual cambia de acuerdo con las condiciones. En consecuencia, la energía puede reducirse en un intervalo razonable que refleja el estado de operación actual.

(3) En el sistema de gestión de energía 100 de la presente realización, cuando la pluralidad de capacidades de reducción de energía se presenta al controlador superordinado 10 mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g, el controlador superordinado 10 selecciona una capacidad de reducción de energía de la pluralidad de capacidades de reducción de energía. A continuación, cuando el receptor de órdenes de selección 36i recibe una orden de selección del controlador superordinado 10, se transmite una orden de control para realizar la capacidad de reducción de energía seleccionada en la orden de selección a los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente. Los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente ejecutan un control de reducción de energía para realizar la capacidad de reducción de energía seleccionada por el controlador superordinado 10, sobre la base de las órdenes de control generadas por los controladores subordinados 30, 30.

La pluralidad de capacidades de reducción de energía en este caso son valores obtenidos sobre la base de las condiciones que son combinaciones del tiempo de continuación y la capacidad mínima. Específicamente, los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente se controlan sobre la base de las condiciones seleccionadas (tiempos de continuación y capacidades mínimas). Mientras tanto, las solicitudes de presentación de capacidades de reducción de energía llegan regularmente desde el controlador superordinado 10. En una configuración en la que la capacidad de reducción de energía se presenta mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g cada vez que se envía una solicitud de presentación de capacidad de reducción de energía, los ajustes de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente se cambian con frecuencia. Una configuración de este tipo no es deseable desde la perspectiva de mantener el servicio. En la presente realización, sin embargo, la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g se restringe mediante la unidad de control de presentación 36h. La presente realización está diseñada de tal manera que mientras los controladores subordinados 30, 30 controlan

(control de reducción de energía) los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente para realizar la capacidad de reducción de energía, se realiza una respuesta nula o una respuesta de que la capacidad de reducción de energía 0 kW para la solicitud de presentación de capacidad de reducción de energía y no se realizan más cambios. De este modo, puede mantenerse el servicio en los edificios.

5 <Modificaciones>

10 (A) Se ha descrito un ejemplo del sistema de gestión de energía 100 de la presente realización en el que la cantidad de energía para los edificios A, B se gestiona por el controlador superordinado 10 proporcionado a la compañía de electricidad 1. Sin embargo, el sistema de gestión de energía 100 también puede usarse en una configuración en la que se proporciona un controlador superordinado 10 a una compañía matriz que gestiona la cantidad de energía para una compañía subsidiaria.

15 (B) La unidad de temporizador 34 mide el tiempo en la etapa S108 en el flujo (véase la figura 6A) descrito en la presente realización, pero la unidad de temporizador 34 puede medir el tiempo en otro momento. Por ejemplo, la medición del tiempo puede comenzar después de que se determine que se ha recibido una orden de selección en la etapa S105, o después de que se genere una orden de control en la etapa S106. Específicamente, se puede adoptar una configuración en la que se realiza el control de tal manera que no haya necesidad de una nueva presentación de las capacidades de reducción de energía, o de tal manera que no se reciban nuevas órdenes de selección mientras los controladores subordinados 30, 30 están realizando un control de reducción de energía en respuesta a una orden de selección enviada desde el controlador superordinado 10. Los controladores subordinados 30, 30 pueden de este modo controlar más establemente los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente.

20 (C) En los controladores subordinados 30, 30 de la presente realización, la unidad de memoria 35 puede estar provista además de una región de memoria de resultado de determinación de servicio 35e, como se muestra en la figura 6B. La región de memoria de resultado de determinación de servicio 35e almacena un resultado de determinación de servicio introducido por un usuario. Específicamente, cuando un usuario experimenta una disconformidad como resultado del control de reducción de energía, el usuario provoca que se almacene un resultado de determinación que indique que se experimentó la disconformidad.

25 La región de memoria de condición 35b actualiza las condiciones sobre la base del resultado de determinación almacenado en la región de memoria de resultado de determinación de servicio 35e. Específicamente, las condiciones se actualizan variando el tiempo de continuación para el control de reducción de energía que corresponde a la capacidad mínima, o variando la capacidad mínima que corresponde al tiempo de continuación. Más específicamente, las condiciones se actualizan reduciendo el tiempo de continuación para el control de reducción de energía que corresponde a la capacidad mínima, o aumentando la capacidad mínima que corresponde al tiempo de continuación.

30 Los controladores subordinados 30, 30 llegan de este modo a las condiciones óptimas sobre la base de si un usuario experimenta disconformidad como resultado del control de reducción de energía.

35 (D) La capacidad mínima en las condiciones usadas en la presente realización pueden establecerse para cada acondicionador de aire. Específicamente, pueden establecerse diferentes capacidades mínimas de acuerdo con el tipo de acondicionador de aire y/o la localización en la que está instalado el acondicionador de aire. De este modo, la energía puede manejarse de manera más apropiada.

40 (E) En la presente realización, la región de memoria de condición 35b almacena los requisitos previos para el tiempo de continuación para el control de reducción de energía y la capacidad mínima para el control de reducción de energía, y la unidad de determinación de capacidad de reducción 36f determina una capacidad de reducción de energía usando la diferencia entre consumo estimado cuando se realiza el control de reducción de energía y el consumo de energía cuando se continúa el control actualmente en vigencia. Sin embargo, puede adoptarse una configuración en la que la región de memoria de condición 35b almacena el tiempo de continuación para el control de reducción de energía y las capacidades de reducción de energía individuales de los dispositivos de equipo en un tiempo predeterminado, y la unidad de determinación de capacidad de reducción 36f determina la capacidad de reducción de energía para todo el edificio (la suma de las capacidades de reducción de energía individuales) para cada condición, sobre la base de las capacidades de reducción de energía individuales de los dispositivos de equipo.

<Segunda realización>

A continuación, se describirá el sistema de gestión de energía 200 de acuerdo con una segunda realización (haciendo referencia a la figura 7). El sistema de gestión de energía 200 de acuerdo con la segunda realización está configurado de la misma manera que el sistema de gestión de energía 100 de la primera realización, excepto con

respecto a los controladores subordinados 230, 230. Por lo tanto, la configuración del controlador subordinado 230 se describe a continuación.

5 Como se muestra en la figura 8, el controlador subordinado 230 está compuesto principalmente por una unidad de comunicación 231, una unidad de visualización 232, una unidad de entrada 233, una unidad de temporizador 234, una unidad de memoria 235 y una unidad de control 236. En este caso, la unidad de comunicación 231, la unidad de visualización 232, la unidad de entrada 233 y la unidad de temporizador 234 tienen la misma configuración que la unidad de comunicación 31, la unidad de visualización 32, la unidad de entrada 33 y la unidad de temporizador 34, respectivamente, de la primera realización. Por lo tanto, la unidad de memoria 235 y la unidad de control 236 se describen a continuación.

10 (Unidad de memoria)

15 La unidad de memoria 235 está compuesta principalmente de un disco duro. La unidad de memoria 235 almacena un programa que puede leerse y ejecutarse mediante la unidad de control 236 descrita más adelante en el presente documento. La unidad de memoria 235 también almacena información de predicción de estabilidad que está de acuerdo con el grado (estabilidad) de divergencia entre la temperatura de admisión y la temperatura establecida. La información de predicción de estabilidad es información de predicción relacionada con el tiempo necesario para estabilizar el estado del acondicionamiento de aire. Específicamente, el tiempo necesario para estabilizar el estado del acondicionamiento de aire es el tiempo necesario para hacer que la temperatura de admisión alcance la temperatura establecida cuando la temperatura de admisión no ha alcanzado la temperatura establecida.

20 La unidad de memoria 235 también tiene, como componentes principales, una región de memoria de estado de operación 235a, una región de memoria de condición 235b, una región de memoria de información de control 235c, una región de memoria de valor de medidor 235d, y una región de memoria de información de dispositivo 235e. La región de memoria de información de control 235c y la región de memoria de valor de medidor 235d tienen la misma configuración que la región de memoria de información de control 35c y que la región de memoria de valor de medidor 35d, respectivamente, de la primera realización. La región de memoria de estado de operación 235a, la región de memoria de condición 235b y la región de memoria de información de dispositivo 235e se describen a continuación.

a) Región de memoria de estado de operación

30 El estado de operación de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente en cuanto a que se adquiere mediante una unidad de percepción de estado de operación 236a descrito a continuación en el presente documento se almacena en la región de memoria de estado de operación 235a. El estado de operación de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente incluye condiciones tales como el estado de operación/parada, la temperatura establecida, la temperatura de admisión, el tiempo de ejecución, la velocidad de operación y la capacidad de operación (%) cuando está en funcionamiento.

35 Un estado de acondicionamiento de aire (estabilidad) percibido por la unidad de percepción de estado de operación 236a descrito a continuación en el presente documento se almacena también en la región de memoria de estado de operación 235a. La estabilidad se determina mediante si la temperatura de admisión de un acondicionador de aire ha alcanzado la temperatura establecida. Específicamente, una estabilidad del 100 % significa que la temperatura de admisión ha alcanzado la temperatura establecida.

b) Región de memoria de condición

40 La región de memoria de condición 235b almacena condiciones para la presentación de la pluralidad de capacidades de reducción de energía mediante una unidad de presentación de capacidad de reducción 236g. Las condiciones para presentar la pluralidad de capacidades de reducción de energía son los requisitos previos (segundas condiciones) del estado de acondicionamiento de aire (estabilidad) y del tiempo de inicio (tiempo de respuesta) para el control de reducción de energía. Específicamente, una estabilidad predeterminada y una sincronización en la que el control de reducción de energía es posible con respecto a la estabilidad predeterminada se asocian entre sí y se almacenan. La sincronización en la que es posible el control de reducción de energía, asociada con la estabilidad predeterminada, se determina de acuerdo con la información de predicción de estabilidad descrita anteriormente (es decir, el tiempo necesario para que la temperatura de admisión alcance la temperatura establecida). La figura 9 muestra un ejemplo de las condiciones (condiciones de A a C) almacenadas en la región de memoria de condición 235b. Específicamente, en la condición A, se presupone que el control de reducción de energía comenzará cinco minutos después de que la estabilidad sea del 100 %. En la condición B, se presupone que el control de reducción de energía comenzará quince minutos después de que la estabilidad sea del 70 %. En la condición C, se presupone que el control de reducción de energía comenzará treinta minutos después de que la estabilidad sea del 50 %.

c) Región de memoria de información de dispositivo

El consumo energético de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente en un tiempo predeterminado (por ejemplo, un minuto) se almacena por adelantado en la región de memoria de información de dispositivo 235e. Por ejemplo, un consumo de energía de acuerdo con el tipo de acondicionador de aire se almacena por adelantado, como se muestra en la figura 10. En este caso, los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente incluyen los acondicionadores de aire 1, 2, 3, y los consumos de energía de los acondicionadores de aire 1, 2, 3 son 25 kW, 50 kW y 50 kW, respectivamente.

(Unidad de control)

La unidad de control 236 está compuesta principalmente de una CPU, una ROM, y una RAM, y la unidad de control 236 lee y ejecuta un programa almacenado en la unidad de memoria 235.

La unidad de control 236 funciona principalmente como una unidad de percepción de estado de operación 236a, un receptor de solicitud de presentación 236b, una unidad de adquisición de valor de medidor 236c, una unidad de cálculo de consumo de energía 236d, una unidad de cálculo de valor estimado 236e, una unidad de determinación de capacidad de reducción 236f, una unidad de presentación de capacidad de reducción 236g, una unidad de control de presentación 236h, un receptor de órdenes de selección 236i, un generador de órdenes de control 236j, y un transmisor de órdenes de control 236k, como se muestra en la figura 8. El receptor de solicitud de presentación 236b, la unidad de presentación de capacidad de reducción 236g, la unidad de presentación de capacidad de reducción 236g, la unidad de control de presentación 236h, el receptor de órdenes de selección 236i, el generador de órdenes de control 236j y el transmisor de órdenes de control 236k son los mismos que el receptor de solicitud de presentación 36b, la unidad de adquisición de valor de medidor 36c, la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g, la unidad de control de presentación 36h, el receptor de órdenes de selección 36i, el generador de órdenes de control 36j, y el transmisor de órdenes de control 36k de la primera realización. Por lo tanto, la unidad de percepción de estado de operación 236a, la unidad de cálculo de consumo de energía 236d, la unidad de cálculo de valor estimado 236e y la unidad de determinación de capacidad de reducción 236f se describen a continuación.

a) Unidad de percepción de estado de operación

La unidad de percepción de estado de operación 236a percibe el estado de operación de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente a intervalos de tiempo predeterminados (intervalos de cinco minutos en la presente realización). Como se ha descrito anteriormente, el estado de operación de los acondicionadores de aire incluye condiciones tales como el estado de operación/parada, el tiempo de ejecución, la velocidad de operación y la capacidad de operación (%) cuando está en funcionamiento. El estado de operación de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente percibido mediante la unidad de percepción de estado de operación 236a se almacena en la región de memoria de estado de operación 235a descrita anteriormente.

La unidad de percepción de estado de operación 236a también percibe un primer estado en el que el estado de acondicionamiento de aire es estable y un segundo estado en el que el estado de acondicionamiento de aire es no estable, sobre la base de la temperatura establecida y la temperatura de admisión. En el primer estado, la estabilidad del estado de acondicionamiento de aire es del 100 %. La unidad de percepción de estado de operación 236a también percibe el valor porcentual de la estabilidad actual de acuerdo con el grado de divergencia entre la temperatura establecida y la temperatura de admisión.

La figura 11 muestra un ejemplo del primer estado y del segundo estado percibidos mediante la unidad de percepción de estado de operación 236a. En el ejemplo mostrado en la figura 11, se proporcionan tres acondicionadores de aire (acondicionadores de aire 1 a 3) a un edificio. El eje vertical muestra la temperatura de admisión de los acondicionadores de aire 1, 2, 3, y el eje horizontal muestra el tiempo necesario para que la estabilidad alcance el 100 %. El tiempo necesario para que la estabilidad alcance el 100 % se calcula sobre la base de la estabilidad percibida mediante la unidad de percepción de estado de operación 236a y mediante la información de predicción de estabilidad almacenada mediante la unidad de memoria 235. Las líneas indicadas por los símbolos de referencia IT1 a IT3 indican el cambio predicho en las temperaturas de admisión de los acondicionadores de aire 1, 2, 3. El símbolo de referencia IT1 se refiere a la temperatura de admisión del acondicionador de aire 1, IT2 se refiere a la temperatura de admisión del acondicionador de aire 2, e IT3 se refiere a la temperatura de admisión del acondicionador de aire 3. La línea discontinua ST indica la temperatura establecida de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente. Ya que la temperatura de admisión IT1 del acondicionador de aire 1 ha alcanzado actualmente la temperatura establecida ST, la unidad de percepción de estado de operación 36a percibe que el estado de acondicionamiento de aire es estable (primer estado). Ya que las temperaturas de entrada IT2, IT3 de los acondicionadores de aire 2, 3 no han alcanzado la temperatura establecida ST, la unidad de percepción de estado de operación 36a percibe que el estado de acondicionamiento de aire es no estable (segundo estado).

b) Unidad de cálculo de consumo de energía

La unidad de cálculo de consumo de energía 236d calcula el consumo de energía de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente en un tiempo predeterminado para un caso en el que se continúa realizando el control que se realiza actualmente, sobre la base del estado de operación actual de los acondicionadores de aire percibido mediante la unidad de percepción de estado de operación 236a descrita anteriormente y sobre los datos almacenados en la región de memoria de valor de medidor.

c) Unidad de cálculo de valor estimado

La unidad de cálculo de valor estimado 236e calcula la cantidad de energía consumida (consumo estimado) cuando el control de reducción de energía (segundo control) se realiza de acuerdo con cada condición. Específicamente, la unidad de cálculo de valor estimado 236e calcula la cantidad de energía consumida para cada condición desde A a C sobre la base de la estabilidad de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente percibida por la unidad de percepción de estado de operación 236a, el momento de inicio (tiempo de respuesta) asociado con cada estabilidad, y el consumo de energía de cada uno de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente.

Por ejemplo, en el caso de que la una unidad de percepción de estado de operación 236a perciba que la estabilidad del acondicionador de aire 1 es del 100 %, la estabilidad del acondicionador de aire 2 es del 70 %, y la estabilidad del acondicionador de aire 3 es del 50 %, se inicia el control de reducción de energía para los acondicionadores de aire 1 a 3 después de cinco, quince y treinta minutos, respectivamente (véase la figura 9). La unidad de cálculo de valor estimado 236e calcula el consumo estimado para cada caso del control de reducción de energía en los acondicionadores de aire 1 a 3.

d) Unidad de determinación de capacidad de reducción

La unidad de determinación de capacidad de reducción 236f determina las capacidades de reducción de energía sobre la base de los consumos de energía calculados mediante la unidad de cálculo de consumo de energía 236d y sobre la base de los consumos estimados calculados por la unidad de cálculo de valor estimado 236e. Específicamente, la capacidad de reducción de energía determinada es la diferencia entre el consumo de energía de acuerdo con los ajustes actuales y el consumo de energía (consumo estimado) para un caso en el que los ajustes actuales se cambian de acuerdo con una condición. Más específicamente, ya que los consumos de energía en un tiempo predeterminado de los acondicionadores de aire 1 a 3 son 25 kW, 50 kW y 50 kW, respectivamente (véase la figura 10), la capacidad de reducción de energía después de cinco minutos es de 25 kW (consumo de energía) del acondicionador de aire 1), la capacidad de reducción de energía después de quince minutos es de 75 kW (consumo total de energía de los acondicionadores de aire 1 y 2) y la capacidad de reducción de energía después de treinta minutos es de 125 kW (consumo de energía total de los acondicionadores de aire 1 a 3) (véase la figura 12).

<Funciones>

En la presente realización, mediante el empleo de las segundas condiciones que tienen como requisitos previos la estabilidad de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente y el tiempo de inicio (tiempo de respuesta) para el control de reducción de energía, el grado de reducción de energía cuando el estado de acondicionamiento de aire en el espacio es no estable, está limitado en un estado en el que el estado de acondicionamiento de aire es no estable, tal como inmediatamente después del inicio de la operación y/o inmediatamente después de que se cambie la temperatura establecida, por ejemplo. La reducción de energía puede realizarse de este modo con el fin de no afectar significativamente el estado de acondicionamiento de aire.

<Modificaciones>

(A) En la presente realización, las segundas condiciones se almacenan en la región de memoria de condición 235b, pero las primeras condiciones de la primera realización también pueden almacenarse además de las segundas condiciones en la región de memoria de condición 235b. Por lo tanto, pueden presentarse numerosas capacidades de reducción de energía, y puede seleccionarse una capacidad de reducción de energía que sea más preferida tanto por la compañía eléctrica 1 como por los edificios A, B.

(B) El tiempo de respuesta asociado varía de acuerdo con el estado de acondicionamiento de aire (estabilidad) en la presente realización, pero también puede implementarse un diseño en el que no hay asociación con el objeto para el que se determina la capacidad de reducción de energía en los casos en los que el estado de acondicionamiento de aire es no estable, es decir, cuando la temperatura de admisión no ha alcanzado la temperatura establecida. También puede implementarse un diseño en el que la capacidad mínima para un acondicionador de aire que tiene un estado de acondicionamiento de aire inestable se cambie temporalmente a un valor más alto que el valor establecido existente, se calcule un consumo estimado y posteriormente se determine la capacidad de reducción de energía. Por lo tanto, puede ser menos probable que el control de

reducción de energía cree un ambiente incómodo.

5 (C) El estado de acondicionamiento de aire se percibe de acuerdo con si la temperatura de admisión ha alcanzado la temperatura establecida en la presente realización, pero el estado de acondicionamiento de aire puede percibirse mediante otro método. Por ejemplo, puede determinarse que el estado de acondicionamiento de aire es estable cuando ha transcurrido un tiempo predeterminado desde un cambio en un ajuste de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente.

10 (D) En la presente realización, la información relacionada con el consumo de energía de cada uno de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente en un tiempo predeterminado se almacena por adelantado en la región de memoria de información de dispositivo 235e, y la unidad de determinación de capacidad de reducción 236f determina las capacidades de reducción de energía usando la diferencia entre el consumo estimado cuando se realiza el control de reducción de energía y el consumo de energía cuando se continúa con el control actualmente en vigencia. Sin embargo, puede adoptarse una configuración en la que las capacidades de reducción de energía individuales de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente en un tiempo predeterminado se almacenan por adelantado en la región de memoria de información de dispositivo 235e, y la
15 unidad de determinación de capacidad de reducción 236f determina la capacidad de reducción de energía para todo el edificio (la suma de las capacidades de reducción de energía individuales) para cada condición, sobre la base de las capacidades de reducción de energía individuales de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente.

20 (E) En la presente realización, la unidad de percepción de estado de operación 236a percibe el estado de acondicionamiento de aire sobre la base de la temperatura establecida y la temperatura de admisión, usando la temperatura de admisión como la información de temperatura ambiente. En este caso, la información de temperatura ambiente puede ser un valor obtenido por otro sensor de temperatura, en lugar de la temperatura de admisión obtenida por el sensor de temperatura de admisión. Por ejemplo, pueden usarse sensores de temperatura proporcionados por separado a los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente y/o
25 sensores de temperatura proporcionados a los controles remotos de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente o similares. El valor obtenido de un sensor de temperatura puede usarse sin modificación, o puede usarse un valor que se obtiene al corregir el valor obtenido a partir de un sensor de temperatura.

<Tercera Realización>

30 A continuación, se describirá el sistema de gestión de energía 300 de acuerdo con una tercera realización (haciendo referencia a la figura 13). El sistema de gestión de energía 300 de la tercera realización está configurado de la misma manera que el sistema de gestión de energía 100 de la primera realización, excepto con respecto a los controladores subordinados 330, 330. Por lo tanto, la configuración del controlador subordinado 330 se describe a continuación.

35 Como se muestra en la figura 14, el controlador subordinado 330 está compuesto principalmente por una unidad de comunicación 331, una unidad de visualización 332, una unidad de entrada 333, una unidad de temporizador 334, una unidad de memoria 335, y una unidad de control 336. En este caso, la unidad de comunicación 331, la unidad de visualización 332, la unidad de entrada 333 y la unidad de temporizador 334 tienen la misma configuración que la unidad de comunicación 31, la unidad de visualización 32, la unidad de entrada 33 y la unidad de temporizador 34, respectivamente, de la primera realización. Por lo tanto, la unidad de memoria 335 y la unidad de control 336 se describen a continuación.
40

(Unidad de memoria)

45 La unidad de memoria 335 está compuesta principalmente de un disco duro. La unidad de memoria 335 almacena un programa que puede leerse y ejecutarse mediante la unidad de control 336 descrita más adelante en el presente documento. La unidad de memoria 335 también tiene como componentes principales una región de memoria de estado de operación 335a, una región de memoria de condición 335b, una región de memoria de información de control 335c, una región de memoria de valor de medidor 335d y una región de memoria de horario de utilización 335e. La región de memoria de estado de operación 335a, la región de memoria de información de control 335c y la región de memoria de valor de medidor 335d tienen la misma configuración que la región de memoria de estado de operación 35a, la región de memoria de información de control 35c y la región de memoria de valor de medidor 35d, respectivamente, de la primera realización. Por lo tanto, la región de memoria de condición 335b y la región de memoria de horario de utilización 335e se describen a continuación.
50

a) Región de memoria de condición

La región de memoria de condición 335b almacena las condiciones para la presentación de la pluralidad de capacidades de reducción de energía mediante una unidad de presentación de capacidad de reducción 336g que se

describe a continuación en el presente documento. Las condiciones para presentar la pluralidad de capacidades de reducción de energía son unos requisitos previos (segundas condiciones) relacionados con el tiempo de inicio (tiempo de respuesta) de la reducción de energía. Por lo tanto, la capacidad de reducción de energía varía para cada tiempo de respuesta almacenado en la región de memoria de condición 335b.

5 b) Región de memoria de horario de utilización

Los horarios de utilización para los acondicionadores de aire 40, 40 y así sucesivamente establecidos para cada uno de los edificios A, B se almacenan en la región de memoria de horario de utilización 335e. En un horario de utilización, una pluralidad de periodos de tiempo y una capacidad de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente que corresponden a cada período de tiempo se asocian y se almacenan como se muestra en la figura 15. La capacidad de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente, indica el porcentaje de capacidad de acondicionamiento de aire con el que funcionan los acondicionadores de aire con respecto a la capacidad nominal de los mismos. Los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente en la presente realización se controlan básicamente de acuerdo con el horario de utilización.

(Unidad de control)

15 La unidad de control 336 está compuesta principalmente de una CPU, una ROM y una RAM, y la unidad de control 336 lee y ejecuta un programa almacenado en la unidad de memoria 335 descrita anteriormente.

La unidad de control 336 funciona principalmente como una unidad de percepción de estado de operación 336a, un receptor de solicitud de presentación 336b, una unidad de adquisición de valor de medidor 336c, una unidad de cálculo de consumo de energía 336d, una unidad de cálculo de valor estimado 336e, una unidad de determinación de capacidad de reducción 336f, una unidad de presentación de capacidad de reducción 336g, una unidad de control de presentación 336h, un receptor de órdenes de selección 336i, un generador de órdenes de control 336j, y un transmisor de órdenes de control 336k, como se muestra en la figura 14. La unidad de percepción de estado de operación 336a, el receptor de solicitud de presentación 336b, la unidad de adquisición de valor de medidor 336c, la unidad de presentación de capacidad de reducción 336g, la unidad de control de presentación 336h, el receptor de órdenes de selección 336i, el generador de órdenes de control 336j y el transmisor de órdenes de control 336k son los mismos que la unidad de percepción de estado de operación 36a, el receptor de solicitud de presentación 36b, la unidad de adquisición de valor de medidor 36c, la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g, la unidad de control de presentación 36h, el receptor de órdenes de selección 36i, el generador de órdenes de control 36j y el transmisor de órdenes de control 36k de la primera realización. Por lo tanto, la unidad de cálculo de consumo de energía 336d, la unidad de cálculo de valor estimado 336e y la unidad de determinación de capacidad de reducción 336f se describen a continuación.

a) Unidad de cálculo de consumo de energía

La unidad de cálculo de consumo de energía 336d calcula el consumo de energía de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente en un tiempo predeterminado para un caso en el que se continúa el control que se realiza actualmente, sobre la base del estado de operación actual de los acondicionadores de aire percibido mediante la unidad de percepción de estado de operación 336a y sobre los datos almacenados en la región de memoria de valor de medidor.

b) Unidad de cálculo de valor estimado

La unidad de cálculo de valor estimado 336e calcula la cantidad de energía consumida (consumo estimado) cuando el control de reducción de energía (segundo control) se realiza de acuerdo con cada condición. Específicamente, la información (capacidad reducida permitida) se establece de antemano en relación con el grado en que la capacidad de acondicionamiento de aire establecida en el horario de utilización puede reducirse de acuerdo con el período de tiempo, y el consumo de energía se estima para un caso en el que se operan los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente a la capacidad reducida permitida.

45 c) Unidad de determinación de capacidad de reducción

La unidad de determinación de capacidad de reducción 336f determina las capacidades de reducción de energía sobre la base de los consumos de energía calculados mediante la unidad de cálculo de consumo de energía 336d y sobre la base de los consumos estimados calculados por la unidad de cálculo de valor estimado 336e. Se describirá la capacidad de reducción de energía que se determina mediante a unidad de determinación de capacidad de reducción 336f cuando, por ejemplo, la capacidad reducida permitida es constante (véase la figura 16). El eje vertical de la figura 16 muestra la cantidad de energía consumida por el control de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente basándose en el horario de utilización, y el eje horizontal muestra el tiempo de inicio de cada control basándose en el horario de utilización. La línea discontinua L1 en la figura 16 indica el consumo de energía a la

capacidad reducida permitida calculada mediante la unidad de cálculo de valor estimado 336e. La unidad de determinación de capacidad de reducción 336f determina la capacidad de reducción de energía como la diferencia (partes indicadas por el sombreado diagonal en la figura 16) entre el consumo de energía y el consumo de energía estimado. La unidad de determinación de capacidad de reducción 336f determina por lo tanto el tiempo de inicio para el control de reducción de energía y la capacidad de reducción para el tiempo de inicio correspondiente (véase la figura 17).

<Funciones>

En el sistema de gestión de energía 300 de la realización descrita anteriormente, los controladores subordinados 330, 330 presentan unas capacidades de reducción de energía que reflejan el horario de utilización para el controlador superordinado 10. Específicamente, pueden presentarse las capacidades de reducción de energía que cumplen con el contenido de control, en lugar de alejarse significativamente de los detalles de control que se establecen para cada uno de los edificios A, B. En consecuencia, en un caso en el que los edificios A, B representan una cadena de tiendas que tiene una pluralidad de tiendas, por ejemplo, la compañía o una compañía matriz a menudo establece un horario de utilización de los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente de cada tienda con el fin de gestionar de manera efectiva cada tienda. Incluso en este caso, los edificios A, B pueden presentar capacidades de reducción de energía que se basan en las solicitudes de la compañía o la compañía matriz.

<Modificaciones>

(A) En la presente realización, la unidad de determinación de capacidad de reducción 336f determina una capacidad de reducción de energía usando la diferencia entre el consumo de energía para un caso en el que se continúa el control basado en el horario de utilización y el consumo estimado para un caso en el que los acondicionadores de aire 40, 40, y así sucesivamente se operan a la capacidad reducida permitida. Sin embargo, puede adoptarse una configuración en la que las capacidades de reducción de energía individuales de los acondicionadores de aire, basados en el horario de utilización, se almacenan por adelantado en la unidad de memoria 335, y la unidad de determinación de capacidad de reducción 336f determina la capacidad de reducción de energía para todos los edificios (la suma de las capacidades de reducción de energía individuales) para cada condición, sobre la base del tiempo de inicio para el control de reducción de energía y sobre las capacidades de reducción de energía individuales que pueden permitirse en cada tiempo de inicio correspondiente.

<Cuarta realización>

A continuación se describirá el sistema de gestión de energía 400 de acuerdo con una cuarta realización (haciendo referencia a la figura 18). El sistema de gestión de energía 400 gestiona la energía consumida por los acondicionadores de aire 40, 40, las fuentes de luz 50, 50 y los ventiladores de ventilación 60, 60 como dispositivos de equipo. El sistema de gestión de energía 400 está configurado de la misma manera que el sistema de gestión de energía 100 de la primera realización, excepto con respecto a los controladores subordinados 430, 430. Por lo tanto la configuración del controlador subordinado 430 se describe a continuación.

Como se muestra en la figura 19, el controlador subordinado 430 está compuesto principalmente por una unidad de comunicación 431, una unidad de visualización 432, una unidad de entrada 433, una unidad de temporizador 434, una unidad de memoria 435 y una unidad de control 436. En este caso, la unidad de comunicación 431, la unidad de visualización 432, la unidad de entrada 433 y la unidad de temporizador 434 tienen la misma configuración que la unidad de comunicación 31, la unidad de visualización 32, la unidad de entrada 33 y la unidad de temporizador 34, respectivamente, de la primera realización. Por lo tanto, la unidad de memoria 435 y la unidad de control 436 se describen a continuación.

(Unidad de memoria)

La unidad de memoria 435 está compuesta principalmente de un disco duro. La unidad de memoria 435 almacena un programa que puede leerse y ejecutarse mediante la unidad de control 436 descrita más adelante en el presente documento. La unidad de memoria 435 también tiene, como componentes principales, una región de memoria de estado de operación 435a, una región de memoria de condición 435b, una región de memoria de información de control 435c, una región de memoria de valor de medidor 435d y una región de memoria de información de dispositivo 435e. La región de memoria de información de control 435c y la región de memoria de valor de medidor 435d tienen la misma configuración que la región de memoria de información de control 35c y la región de memoria de valor de medidor 35d, respectivamente, de la primera realización. Por lo tanto, la región de memoria de estado de operación 435a, la región de memoria de condición 435b y la región de memoria de información de dispositivo 435e se describen a continuación.

a) Región de memoria de estado de operación

El estado de operación de los dispositivos de equipo en cuanto se adquiere mediante una unidad de percepción de estado de operación 436a descrita más adelante en el presente documento se almacena en la región de memoria de estado de operación 435a. Los dispositivos de equipo incluyen acondicionadores de aire 40, fuentes de luz 50 y ventiladores de ventilación 60, como se ha descrito anteriormente. El estado de operación para los dispositivos de equipo incluye condiciones tales como el estado de operación/parada, el tiempo de ejecución y la velocidad de operación. El estado de operación de los acondicionadores de aire 40 incluye además condiciones tales como la temperatura establecida, la temperatura de admisión y la capacidad de operación (%) cuando está en funcionamiento.

10 b) Región de memoria de condición

La región de memoria de condición 435b almacena las condiciones para la presentación de la pluralidad de capacidades de reducción de energía mediante una unidad de presentación de capacidad de reducción 436g descrita más adelante en el presente documento. Las condiciones para presentar la pluralidad de capacidades de reducción de energía son unos requisitos previos (segundas condiciones) relacionados con el tiempo (tiempo de respuesta) en el que se inicia la reducción de energía. Las condiciones se establecen teniendo en cuenta los tiempos de respuesta potenciales de la pluralidad de tipos de dispositivos de equipo. Las capacidades de reducción de energía varían por lo tanto para cada tiempo de respuesta almacenado en la región de memoria de condición 435b.

c) Región de memoria de información de dispositivo

20 Como se muestra en la figura 20, el tipo de dispositivo de equipo proporcionado en el edificio, el tiempo de respuesta potencial del dispositivo de equipo y el consumo de energía en un tiempo predeterminado del dispositivo de equipo se asocian entre sí y se almacenan en la región de memoria de información de dispositivo 435e. El momento en el que es posible una respuesta es el tiempo en el que puede iniciarse el control de reducción de energía. En este caso, "fuente de luz", "acondicionador de aire" u "otro dispositivo" se almacenan como el tipo de dispositivo de equipo. Los otros dispositivos de equipo incluyen los ventiladores de ventilación 60 mostrados en la figura 18. Cuando se envía una orden de selección desde el controlador superordinado 10, el control de reducción de energía es posible inmediatamente para las fuentes de luz 50, después de cinco minutos para los acondicionadores de aire 40 y después de quince minutos para los otros dispositivos de equipo 60. El consumo de energía de las fuentes de luz 50 en un tiempo predeterminado es de 25 kW. El consumo de energía de los acondicionadores de aire 40 en un tiempo predeterminado es de 50 kW. El consumo de energía de los otros dispositivos de equipo en un tiempo predeterminado es de 50 kW.

(Unidad de control)

La unidad de control 436 está compuesta principalmente de una CPU, una ROM y una RAM, y la unidad de control 436 lee y ejecuta un programa almacenado en la unidad de memoria 435 descrita anteriormente.

35 La unidad de control 436 funciona principalmente como una unidad de percepción de estado de operación 436a, un receptor de solicitud de presentación 436b, una unidad de adquisición de valor de medidor 436c, una unidad de cálculo de consumo de energía 436d, una unidad de cálculo de valor estimado 436e, una unidad de determinación de capacidad de reducción 436f, una unidad de presentación de capacidad de reducción 436g, una unidad de control de presentación 436h, un receptor de órdenes de selección 436i, un generador de órdenes de control 436j, y un transmisor de órdenes de control 436k, como se muestra en la figura 19. El receptor de solicitud de presentación 436b, la unidad de adquisición de valor de medidor 436c, la unidad de presentación de capacidad de reducción 436g, la unidad de control de presentación 436h, el receptor de órdenes de selección 436i, el generador de órdenes de control 436j y el transmisor de órdenes de control 436k son los mismos que el receptor de solicitud de presentación 36b, la unidad de adquisición de valor de medidor 36c, la unidad de presentación de capacidad de reducción 36g, la unidad de control de presentación 36h, el receptor de órdenes de selección 36i, el generador de órdenes de control 36j, y el transmisor de órdenes de control 36k de la primera realización. Por lo tanto, la unidad de percepción de estado de operación 436a, la unidad de cálculo de valor estimado 436e y la unidad de determinación de capacidad de reducción 436f se describen a continuación.

a) Unidad de percepción de estado de operación

50 La unidad de percepción de estado de operación 436a percibe el estado de operación de los dispositivos de equipo 40, 50, 60 a intervalos de tiempo predeterminados (intervalos de cinco minutos en la presente realización). Como se ha descrito anteriormente, el estado de operación de los dispositivos de equipo 40, 50, 60 incluye condiciones tales como el estado de operación/parada, el tiempo de ejecución y la velocidad de operación. El estado de operación de los acondicionadores de aire 40 incluye condiciones tales como la temperatura establecida, la temperatura de

admisión y la capacidad de operación (%) cuando está en funcionamiento. El estado de operación de los dispositivos de equipo 40, 50, 60 tal como lo percibe la unidad de percepción de estado de operación 436a se almacena en la región de memoria de estado de operación 435a descrita anteriormente.

b) Unidad de cálculo de consumo de energía

- 5 La unidad de cálculo de consumo de energía 436d calcula el consumo de energía de los dispositivos de equipo 40, 50, 60 en un tiempo predeterminado para un caso en el que se continúa el control que se realiza actualmente, sobre la base del estado de operación actual de los dispositivos de equipo percibidos mediante la unidad de percepción de estado de operación 436a y sobre la base de los datos almacenados en la región de memoria de valor de medidor.

c) Unidad de cálculo de valor estimado

- 10 La unidad de cálculo de valor estimado 436e calcula la cantidad de energía consumida (consumo estimado) cuando el control de reducción de energía (segundo control) se realiza de acuerdo con cada condición.

15 Por ejemplo, en el caso de ejecutar el control de reducción de energía inmediatamente, ya que las fuentes de luz 50 son los únicos equipos para los que puede realizarse un control de reducción de energía, el consumo de energía de los acondicionadores de aire 40 y los otros dispositivos de equipo se calcula como el consumo estimado. En el caso de ejecutar el control de reducción de energía después de cinco minutos, ya que los dispositivos de equipo para los que puede realizarse un control de reducción de energía son las fuentes de luz 50 y los acondicionadores de aire 40, el consumo de energía de los otros dispositivos de equipo se calcula como el consumo estimado. Asimismo, en el caso de ejecutar un control de reducción de energía después de quince minutos, ya que el control de reducción de energía puede realizarse para todos los dispositivos de equipo, se calcula el consumo estimado para un caso en el que se realiza un control de reducción de energía para todos los dispositivos de equipo.

d) Unidad de determinación de capacidad de reducción

25 La unidad de determinación de capacidad de reducción 436f determina las capacidades de reducción de energía sobre la base de los consumos de energía calculados mediante la unidad de cálculo de consumo de energía 436d y sobre la base de los consumos estimados calculados por la unidad de cálculo de valor estimado 436e. Específicamente, la capacidad de reducción de energía determinada es la diferencia entre el consumo de energía de acuerdo con la configuración actual y el consumo de energía para un caso en el que los ajustes actuales se cambian de acuerdo con una condición.

30 La unidad de determinación de capacidad de reducción 436f determina la capacidad de reducción de energía que corresponde a cada condición almacenada en la región de memoria de condición 435b. Específicamente, se determinan tres capacidades de reducción de energía correspondientes a las condiciones desde A a C en la presente realización, como se muestra en la figura 21.

<Funciones>

35 En la realización descrita anteriormente, la región de memoria de condición 435b almacena las condiciones que tienen en cuenta los tiempos de respuesta potenciales de la pluralidad de tipos de dispositivos de equipo. De acuerdo con el tipo de dispositivo de equipo, las características del dispositivo pueden permitir que el control de reducción de energía se realice instantáneamente sin un mal funcionamiento, o puede necesitarse un cierto tiempo antes de que sea posible el control de reducción de energía. Ya que las condiciones almacenadas en la región de memoria de condición 435b en la presente realización tienen en cuenta los tiempos de respuesta potenciales de los dispositivos de equipo, puede reducirse el mal funcionamiento en los edificios A, B.

40 <Modificaciones>

(A) En la presente realización, se establecen diferentes tiempos de respuesta potenciales para cada tipo de dispositivo de equipo, y las condiciones relacionadas con cada tiempo de respuesta potencial se almacenan en la región de memoria de condición 435b. Sin embargo, los tiempos de respuesta potenciales pueden establecerse en valores diferentes de acuerdo con la localización en la que se proporciona el dispositivo de equipo.

45 (B) En la presente realización, el tipo de dispositivo de equipo proporcionado en el edificio, el tiempo de respuesta potencial del dispositivo de equipo y el consumo de energía en un tiempo predeterminado del dispositivo de equipo se asocian entre sí y se almacenan en la región de memoria de información de dispositivo 435e, y la unidad de determinación de capacidad de reducción 436f determina una capacidad de reducción de energía usando la diferencia entre el consumo estimado para un caso en el que se ejecuta el control de reducción de energía y el consumo de energía para un caso en el que se continúa el control actualmente en vigencia. Sin embargo, puede adoptarse una configuración en la que las capacidades de reducción de energía

individuales de los dispositivos de equipo en un tiempo predeterminado, en lugar de los consumos de energía de los dispositivos de equipo en un tiempo predeterminado, se almacenan por adelantado en la región de memoria de información de dispositivo 435e, y la unidad de determinación de capacidad de reducción 436f determina la capacidad de reducción de energía para todo el edificio (la suma de las capacidades de reducción de energía individuales) para cada condición, sobre la base de las capacidades de reducción de energía individuales.

<Otras realizaciones>

Puede adoptarse una configuración en la que se proporciona un controlador inferior que almacena todas las condiciones almacenadas en las regiones de memoria de condición 35b, 235b, 335b, 435b de las realizaciones primera a cuarta, y se presentan una pluralidad de capacidades de reducción de energía que se determinan sobre la base de una o una pluralidad de condiciones de entre todas las condiciones.

Aplicabilidad industrial

La presente invención es útil como un sistema de gestión de energía que funciona tanto para suprimir el consumo de energía como para mantener el servicio en cada edificio.

Lista de señales de referencia

- 15 1 compañía eléctrica
- 2 edificio
- 6 fuente de alimentación
- 7 medidor de potencia
- 30, 230, 330, 430 controlador subordinado
- 20 40 acondicionador de aire
- 50 fuente de luz
- 60 ventilador de ventilación
- 100, 200, 300, 400 sistema de gestión de energía

Lista de citas

25 Literatura de patentes

[Documento de patente 1] Publicación de patente japonesa abierta a inspección pública n.º 2005-107901.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de gestión de energía que comprende:

5 un aparato de gestión de energía (10) para gestionar la energía suministrada a los dispositivos de equipo proporcionados a una pluralidad de edificios, estando el aparato de gestión de energía localizado de modo superordinado con respecto a los edificios; y

un aparato de control (30, 30) para controlar los dispositivos de equipo en los edificios, estando el aparato de control conectado al aparato de gestión de energía, incluyendo el aparato de control:

una unidad de percepción de estado de operación (36a, 236a, 336a, 436a) para percibir el estado de operación de los dispositivos de equipo; y

10 una unidad de presentación de capacidad de reducción (36g, 236g, 336g, 436g) para presentar al aparato de gestión de energía una pluralidad de capacidades de reducción de energía para cada condición, que son cantidades de energía que pueden reducirse para los dispositivos de equipo, sobre la base del estado de operación,

15 **caracterizado por que** las condiciones son una combinación de un tiempo de continuación para reducir la energía de los dispositivos de equipo y una capacidad mínima de los dispositivos de equipo permitidos cuando se realiza un control de reducción de energía durante el tiempo de continuación, configurándose una combinación de un tiempo de continuación y una capacidad mínima para ejecutar el control de reducción de energía durante un tiempo más largo cuando la capacidad mínima es alta, y durante un tiempo más corto cuando la capacidad mínima es baja.

2. El sistema de gestión de energía de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

las condiciones incluyen una segunda condición relacionada con un tiempo de inicio para la reducción de energía; y

20 las capacidades de reducción de energía varían de acuerdo con el tiempo de continuación para la reducción de energía y el tiempo de inicio para la reducción de energía.

3. El sistema de gestión de energía de acuerdo con la reivindicación 2, en el que

el aparato de control incluye además:

25 una unidad de cálculo de consumo de energía (36d, 236d, 336d, 436d) para calcular un consumo de energía que es la cantidad de energía consumida por un primer control en el que no se realiza la reducción de energía, sobre la base del estado de operación actual percibido por la unidad de percepción de estado de operación; y

una unidad de cálculo de consumo estimado (36e, 236e, 336e, 436e) para calcular un consumo estimado que es la cantidad de energía consumida por un segundo control en el que se realiza la reducción de energía de acuerdo con las condiciones; y

30 la unidad de presentación de capacidad de reducción presenta las capacidades de reducción de energía basándose en el consumo de energía y el consumo estimado.

4. El sistema de gestión de energía de acuerdo con la reivindicación 2, en el que

el aparato de control incluye además una unidad de memoria (35, 235, 335, 435) para almacenar las capacidades de reducción de energía individuales de los dispositivos de equipo; y

35 la unidad de presentación de capacidad de reducción presenta las capacidades de reducción de energía para todo el edificio, basándose en los dispositivos de equipo que realizan la reducción de energía de acuerdo con las condiciones, y en las capacidades de reducción de energía individuales almacenadas en la unidad de memoria.

5. El sistema de gestión de energía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que

40 la unidad de percepción de estado de operación percibe el estado de operación que incluye al menos uno cualquiera de entre la velocidad de operación de los dispositivos de equipo, el tipo de operación de los dispositivos de equipo, el tiempo de ejecución de los dispositivos de equipo, el factor de carga de los dispositivos de equipo y un horario de operación de los dispositivos de equipo.

6. El sistema de gestión de energía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que

los dispositivos de equipo son acondicionadores de aire;

la unidad de percepción de estado de operación percibe un primer estado en el que el estado de acondicionamiento de aire de los acondicionadores de aire es estable, y un segundo estado en el que el estado de acondicionamiento de aire es no estable; y

la unidad de presentación de capacidad de reducción presenta las capacidades de reducción de energía para cada una de las condiciones sobre la base del estado de acondicionamiento de aire.

7. El sistema de gestión de energía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que

el aparato de control incluye además:

10 una unidad de control de presentación (36h, 236h, 336h, 436h) para controlar la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción; y

un generador de órdenes de control (36j, 236j, 336j, 436j) para generar una orden de control para realizar cualquier capacidad de reducción de energía seleccionada mediante el aparato de gestión de energía de entre las capacidades de reducción de energía presentadas; y

15 la unidad de control de presentación incluye:

un primer procesador (36ha) para restringir la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción durante un primer tiempo que es un período de tiempo predeterminado después de generarse la orden de control; y

20 un segundo procesador (36hb) para permitir la presentación de las capacidades de reducción de energía mediante la unidad de presentación de capacidad de reducción durante un segundo tiempo diferente del primer tiempo.

8. El sistema de gestión de energía de acuerdo con la reivindicación 7, en el que

el aparato de control incluye además:

una región de memoria de condición (35b) para almacenar las condiciones; y

25 una región de memoria de resultado de determinación de servicio (35e) para almacenar un resultado de determinación de servicio introducido por un usuario; y

la región de memoria de condición actualiza las condiciones sobre la base del resultado de determinación.

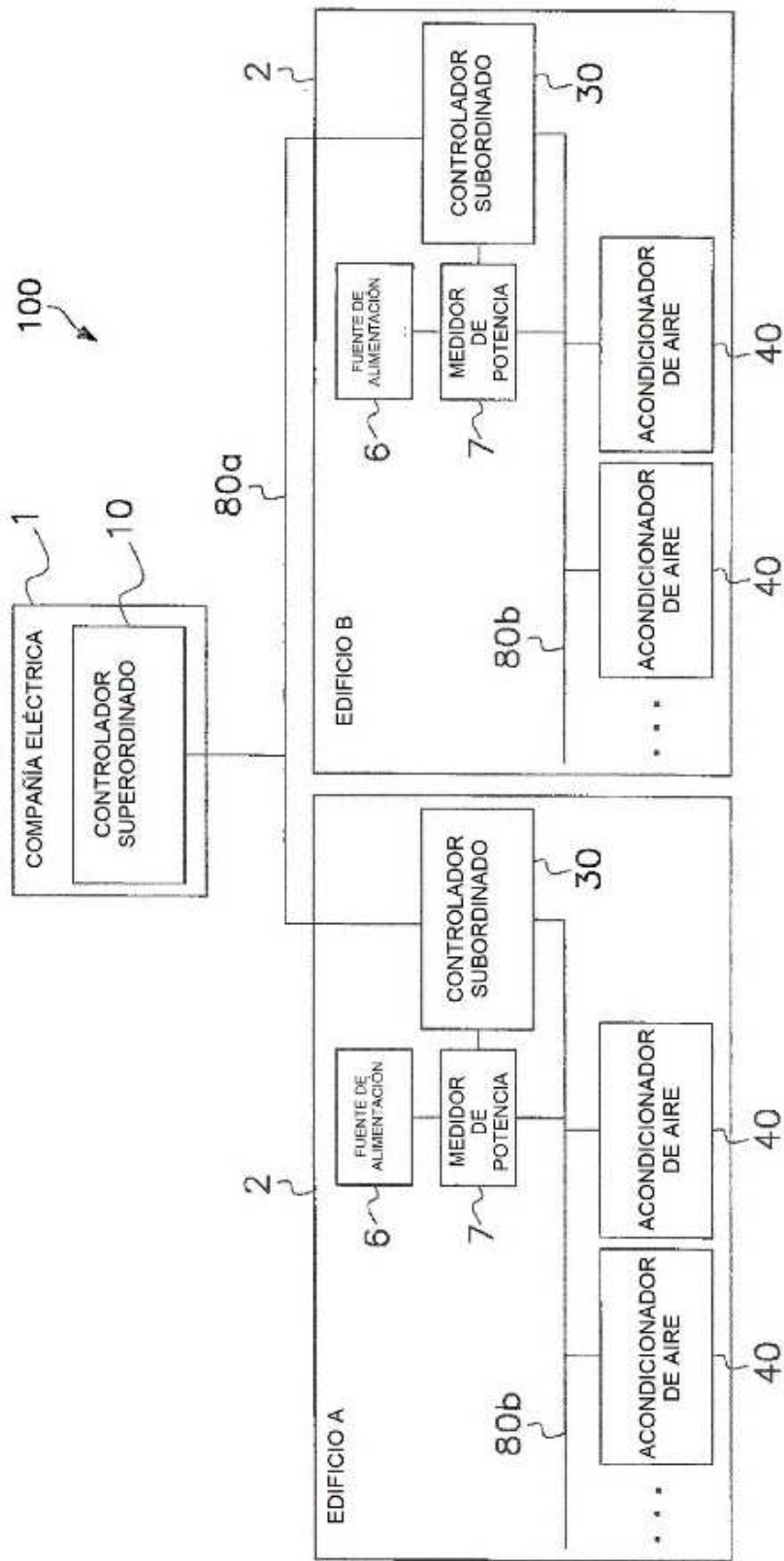


FIG. 1

FIG. 2



FIG. 3



	TIEMPO DE CONTINUACIÓN (MINUTOS)	CAPACIDAD MÍNIMA (%)
A	60	80
B	30	60
C	15	40

FIG. 4

	CAPACIDAD DE REDUCCIÓN (kW)	TIEMPO DE CONTINUACIÓN (MINUTOS)
A	25	60
B	50	30
C	100	15

FIG. 5

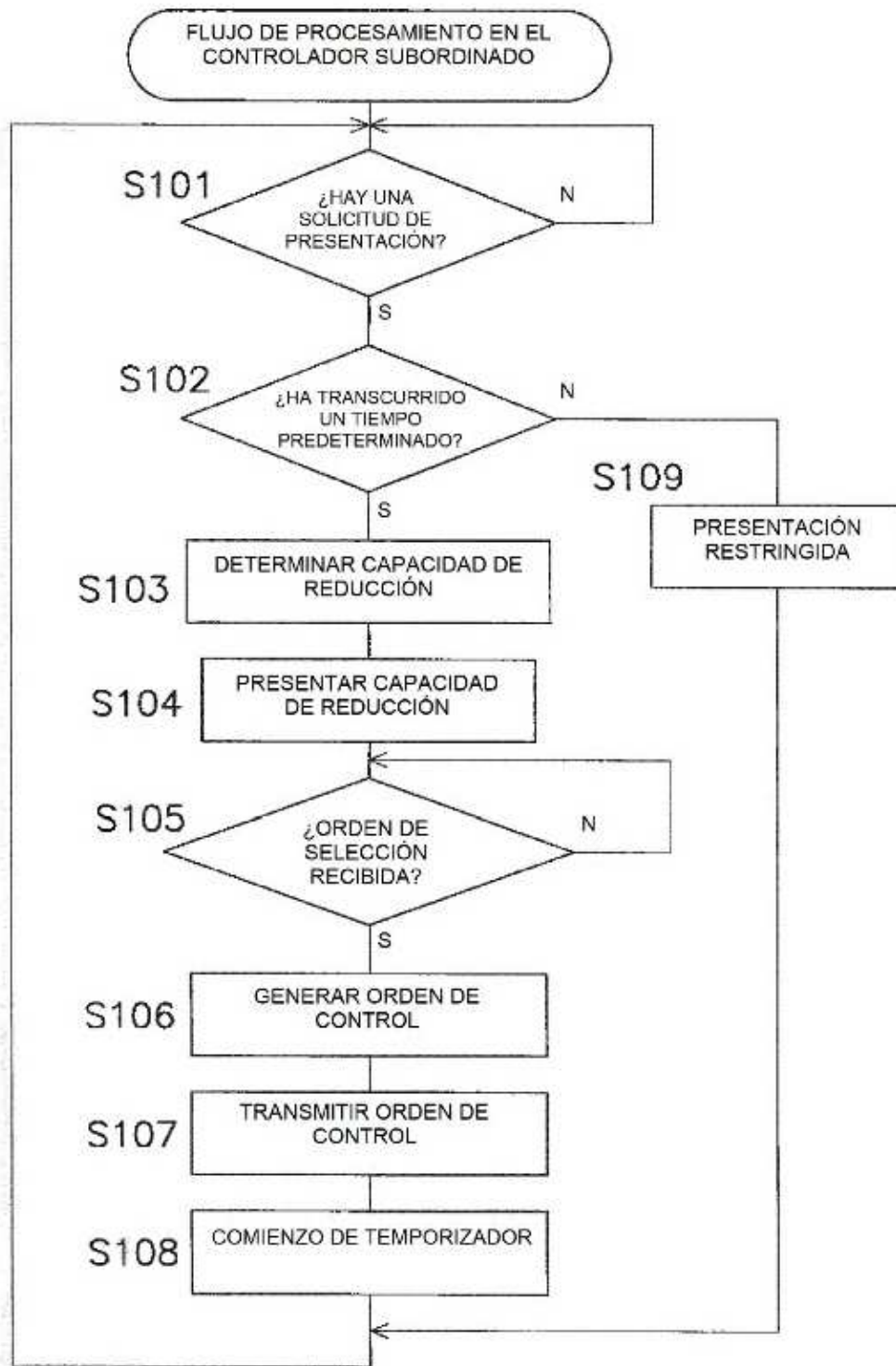


FIG. 6A



FIG. 6B

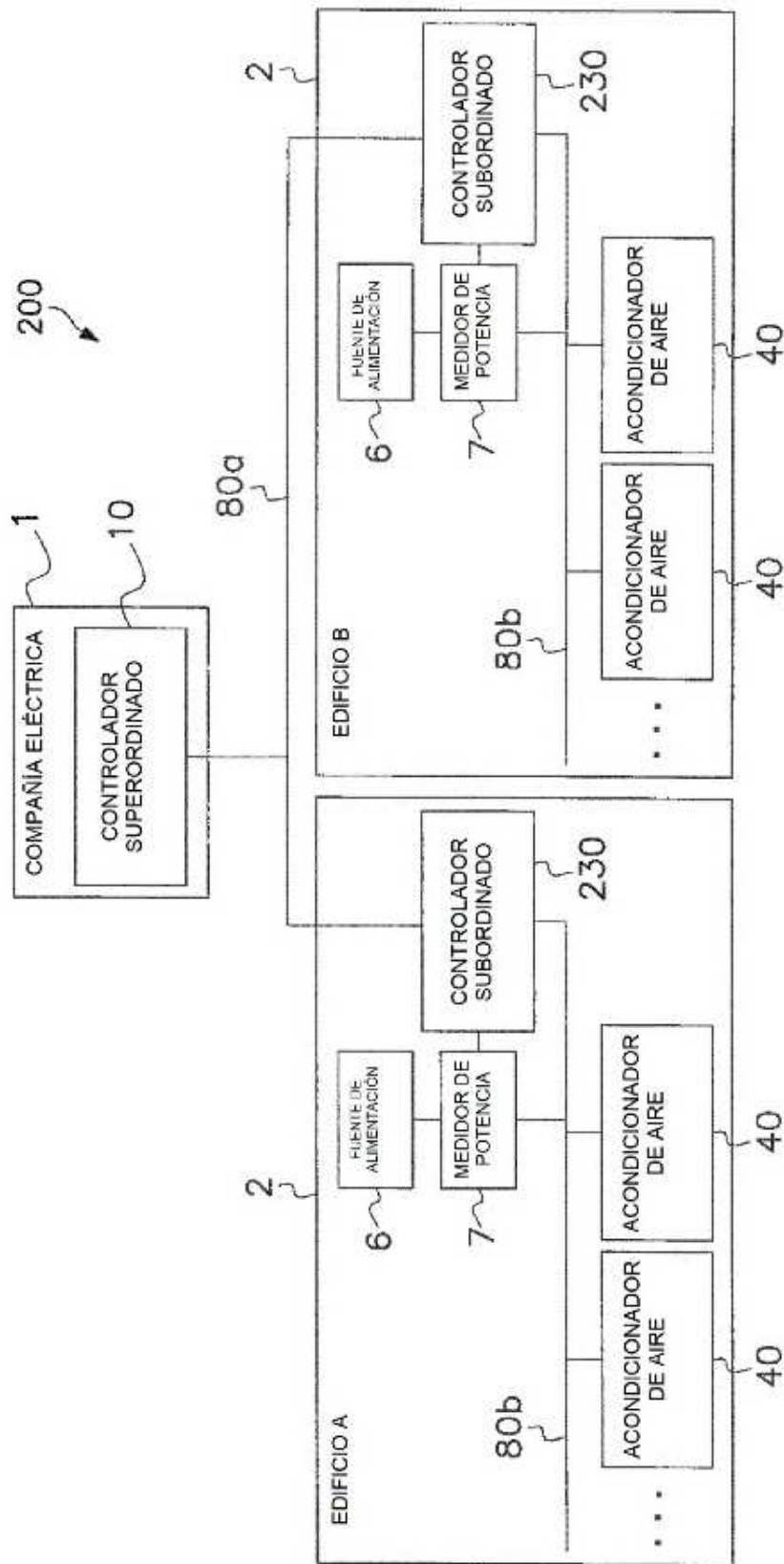


FIG. 7

FIG. 8



FIG. 9

	ESTABILIDAD	TIEMPO DE RESPUESTA (MINUTOS MÁS TARDE)
A	100%	5
B	70%	15
C	50%	30

FIG. 10

TIPO DE ACONDICIONADOR DE AIRE	CONSUMO DE ENERGÍA (kW)
ACONDICIONADOR DE AIRE 1	25
ACONDICIONADOR DE AIRE 2	50
ACONDICIONADOR DE AIRE 3	50

FIG. 11

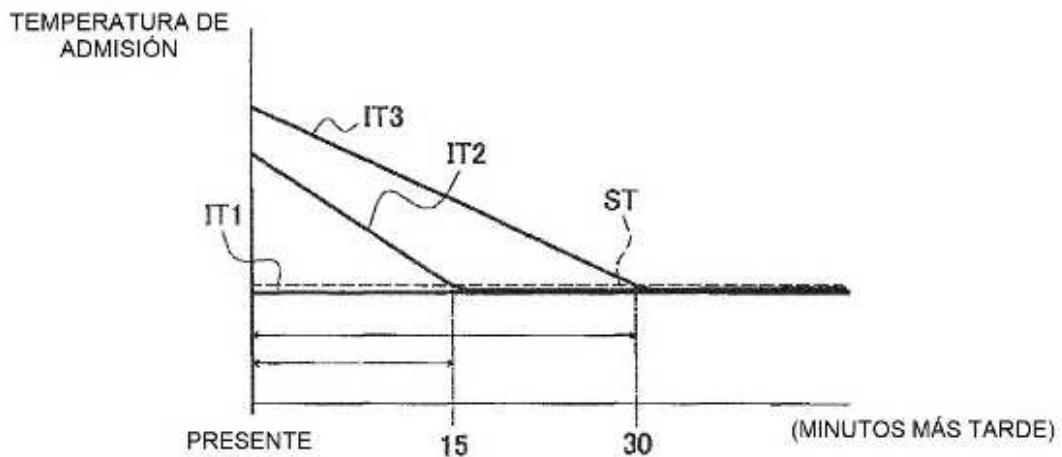


FIG. 12

	CAPACIDAD DE REDUCCIÓN (kW)	TIEMPO DE RESPUESTA (MINUTOS MÁS TARDE)
A	25 (CONSUMO DE ENERGÍA DEL ACONDICIONADOR DE AIRE 1)	5
B	75 (SUMA DE CONSUMOS DE ENERGÍA DE LOS ACONDICIONADORES DE AIRE 1 Y 2)	15
C	125 (SUMA DE CONSUMOS DE ENERGÍA DE LOS ACONDICIONADORES DE AIRE 1, 2 Y 3)	30

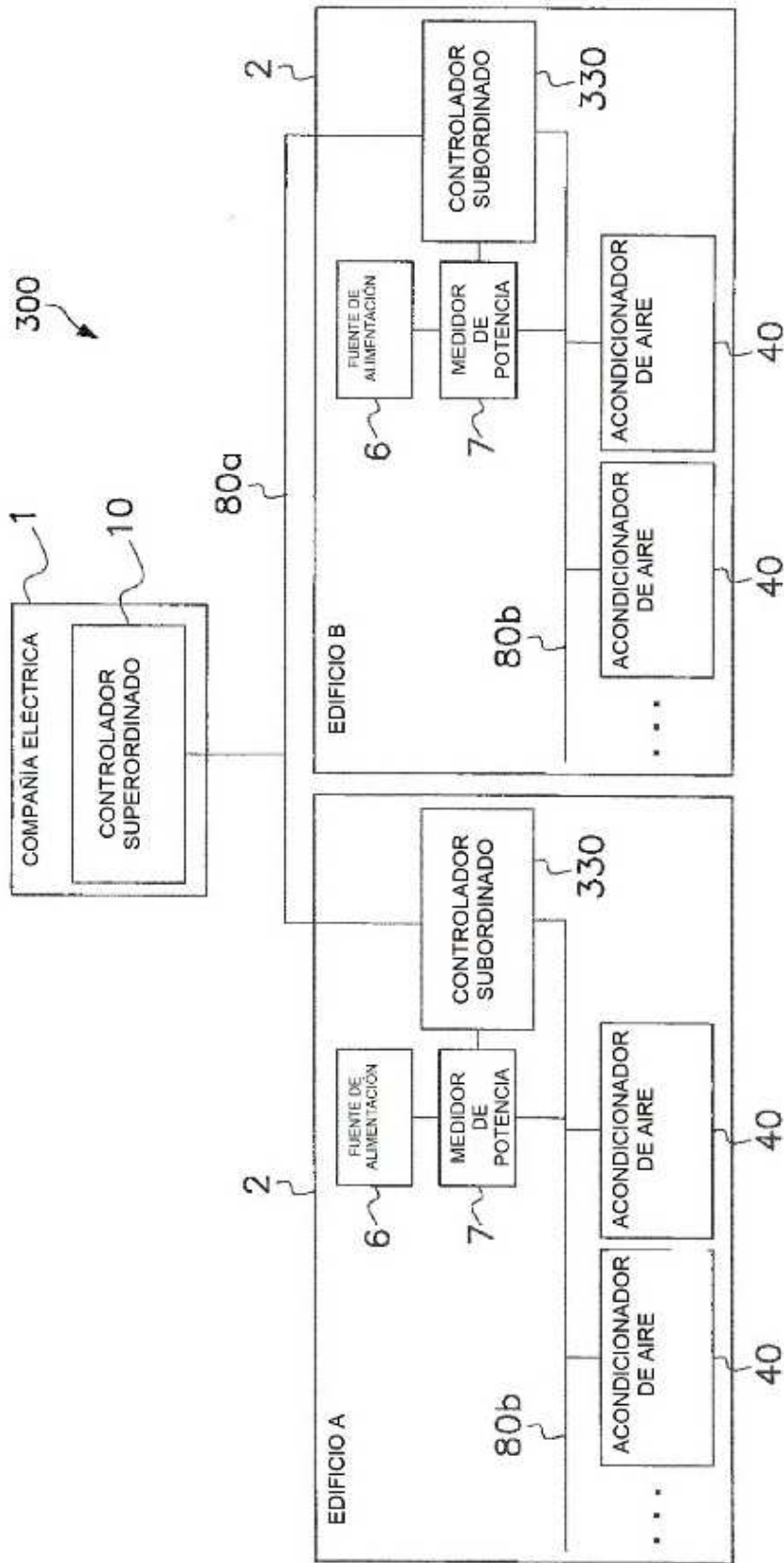


FIG. 13

FIG. 14



FIG. 15

PERIODO DE TIEMPO	CAPACIDAD (%)
00:00 - 9:00	0
9:00 - 12:00	55
12:00 - 13:00	80
13:00 - 19:00	60
19:00 - 24:00	0

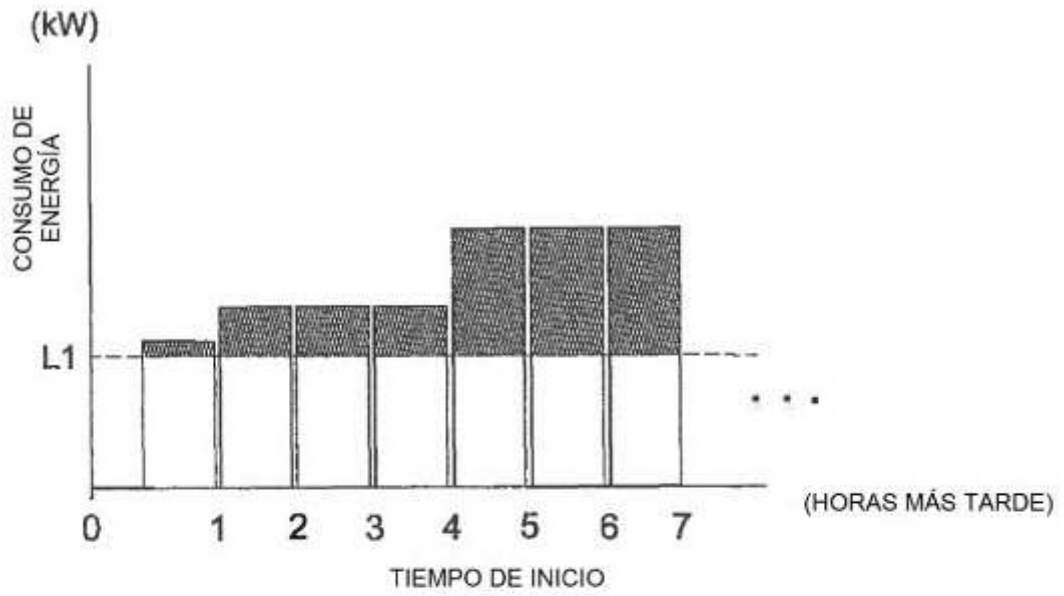


FIG. 16

	CAPACIDAD DE REDUCCIÓN (kW)	TIEMPO DE RESPUESTA (MINUTOS MÁS TARDE)
A	20	0
B	50	60
C	120	240

FIG. 17

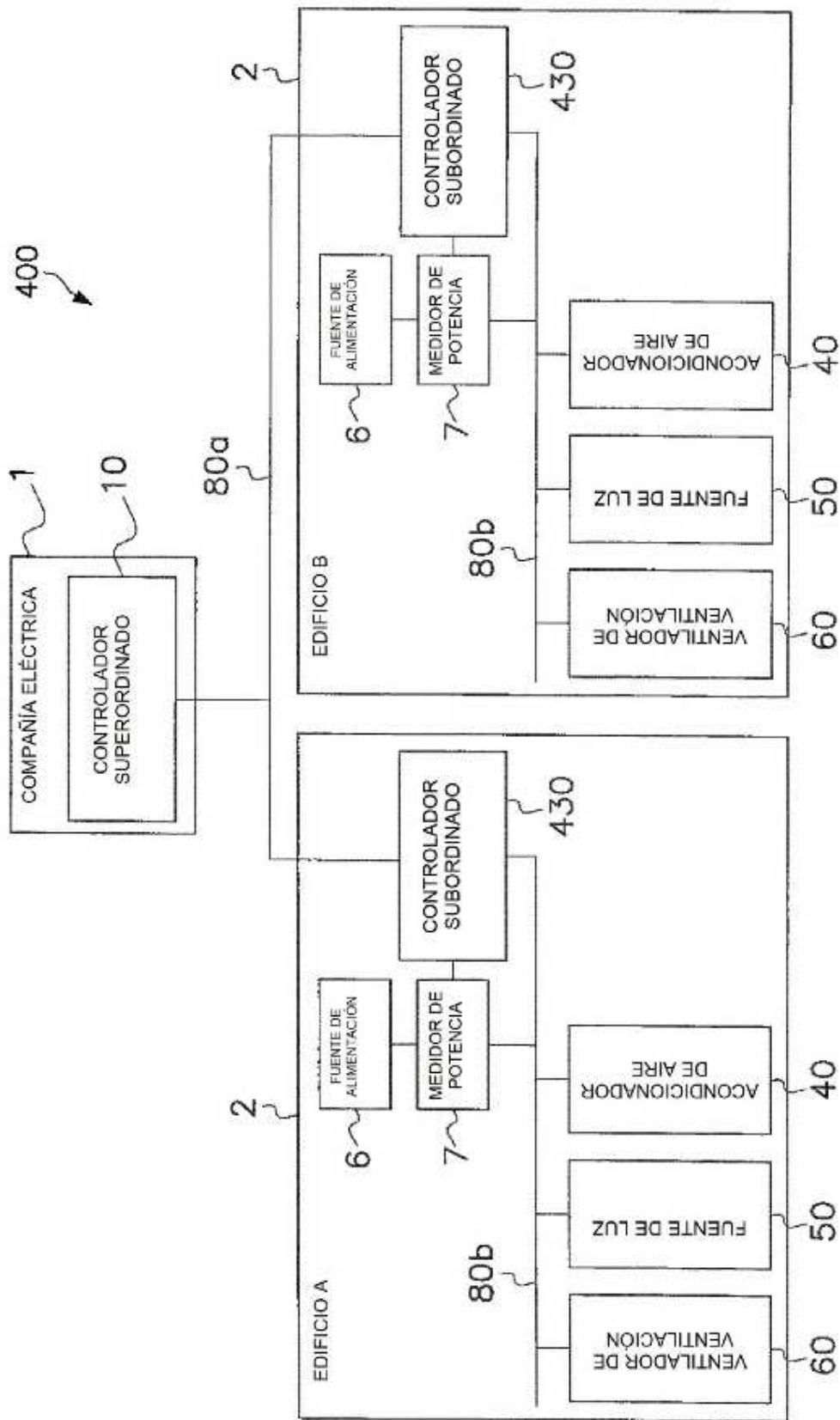


FIG. 18

FIG. 19



FIG. 20

TIPO DE DISPOSITIVO DE EQUIPO	CONSUMO DE ENERGÍA (kW)	TIEMPO DE RESPUESTA (MINUTOS MÁS TARDE)
FUENTE DE LUZ	25	0
ACONDICIONADOR DE AIRE	50	5
OTRO DISPOSITIVO	50	15

	CAPACIDAD DE REDUCCIÓN (kW)	TIEMPO DE RESPUESTA (MINUTOS MÁS TARDE)
A	25 (CAPACIDAD DE REDUCCIÓN PARA FUENTES DE LUZ)	0
B	75 (SUMA DE CAPACIDADES DE REDUCCIÓN PARA FUENTES DE LUZ Y ACONDICIONADORES DE AIRE)	5
C	125 (SUMA DE CAPACIDADES DE REDUCCIÓN PARA TODOS LOS DISPOSITIVOS)	15

FIG. 21