

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 851**

51 Int. Cl.:

G05B 15/02 (2006.01)

H02J 3/14 (2006.01)

F24F 11/30 (2008.01)

H02J 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2013 PCT/JP2013/063539**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.03.2014 WO14045635**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2013 E 13838999 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2918932**

54 Título: **Dispositivo de control de demanda**

30 Prioridad:

20.09.2012 JP 2012207103

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

27.01.2020

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:

**KONDO, TETSUYUKI y
TANAKA, MIZUKI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 738 851 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

Dispositivo de control de demanda

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere a un dispositivo de control de demanda.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

10 En la técnica anterior, el control de la demanda, donde el consumo de energía se suprime durante un cierto período de tiempo, se realiza con respecto a un sistema de fuente de calor que tiene una pluralidad de unidades de fuente de calor. Un dispositivo que se muestra, por ejemplo, en la bibliografía de patentes 1 (número de publicación de la solicitud de patente japonesa no examinada 2007-212038) es conocido como un ejemplo de un dispositivo de control de demanda que realiza el control de demanda. El sistema de fuente de calor en la bibliografía de patentes 1 incluye una unidad de fuente de calor donde es posible controlar el consumo de energía y una unidad de fuente de calor donde no es posible controlar el consumo de energía. La pluralidad de unidades de fuente de calor donde es posible controlar el consumo de energía tienen las mismas capacidades y características de carga. El dispositivo de control de demanda de acuerdo con la bibliografía de patentes 1 utiliza un procedimiento en el que el consumo de energía se suprime simultáneamente por todas las unidades de fuente de calor en las que es posible controlar el consumo de energía en una proporción determinada para lograr el consumo de energía solicitado.

20 El documento 2012/0064923 A1 divulga un sistema de respuesta a la demanda que reacciona a los niveles de carga y obliga a reducir los clientes residenciales, industriales y comerciales.

SUMARIO DE LA INVENCION

25 <Problemas a resolver por la invención>
Algunos sistemas de fuente de calor tienen una pluralidad de unidades de fuente de calor donde las capacidades y/o las características de salida son diferentes. Hay casos en que la capacidad de respuesta desde el inicio del control de la demanda hasta que el consumo de energía alcanza un objetivo varía para cada unidad de fuente de calor, cuando una pluralidad de unidades de fuente de calor tienen las diferentes capacidades y/o características de salida. Como resultado, la capacidad de respuesta en la totalidad del sistema de fuente de calor también se reduce con respecto al control de la demanda.

35 La presente invención se lleva a cabo teniendo en cuenta los puntos descritos anteriormente y el problema de la presente invención es proporcionar un dispositivo de control de demanda que mejore la capacidad de respuesta incluso en un sistema de fuente de calor que tenga una pluralidad de unidades de fuente de calor donde las capacidades y/o Las características de salida son diferentes.

40 <Solución a los problemas>
Un dispositivo de control de demanda de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, que realiza un control de demanda en el que se suprime el consumo de energía de las unidades de fuente de calor con respecto a un sistema de fuente de calor que tiene una pluralidad de unidades de fuente de calor donde las capacidades y/o la salida las características son diferentes, se proporciona con una sección de recepción, una sección de cálculo del valor de la cantidad de supresión de energía, una sección de determinación de salida de fuente de calor y una sección de accionamiento. La sección de recepción recibe una señal de demanda que solicita el inicio del control de demanda. La sección de cálculo del valor de la cantidad de supresión de energía calcula un valor de la cantidad de supresión de energía que es un valor relacionado con una cantidad de energía que se suprime durante el control de demanda. La sección de determinación de la salida de la fuente de calor determina una salida individual para cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor basándose en el valor de la cantidad de supresión de energía. La sección de accionamiento acciona cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor utilizando las salidas individuales que están determinadas por la sección de determinación de salida de la fuente de calor.

55 El dispositivo de control de demanda calcula el valor de la cantidad de supresión de energía después de recibir la señal de demanda y, basándose en el valor de la cantidad de supresión de energía, el dispositivo de control de demanda controla directamente solo las unidades de fuente de calor que deben controlarse entre la pluralidad de unidades de fuente de calor donde las capacidades y/o las características de salida son diferentes. Por consiguiente, es posible que el dispositivo de control de demanda mejore la capacidad de respuesta después de recibir la señal de demanda.

60 Un dispositivo de control de demanda de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención es el dispositivo de control de demanda de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención que además está provisto de una sección de memoria de carga y coeficiente de rendimiento. La sección de memoria de carga y coeficiente de rendimiento almacena la información de carga y coeficiente de rendimiento, que es información donde se asocia la carga de cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor y el coeficiente de rendimiento de cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor. La sección de determinación de la salida de la fuente de calor determina

la salida individualmente para cada una de las unidades de fuente de calor de la pluralidad basándose en la información de carga y el coeficiente de rendimiento.

5 En el dispositivo de control de demanda, el consumo de energía se suprime de manera que la carga de cada una de las unidades de la fuente de calor se ajusta a la carga, lo cual muestra un buen coeficiente de rendimiento basándose en la información de la carga y el coeficiente de rendimiento para lograr el valor de la cantidad de supresión de energía requerida del control de demanda del sistema de fuente de calor que tiene la pluralidad de unidades de fuente de calor donde las capacidades y/o las características de salida son diferentes. Como tal, es posible controlar la salida de cada una de las unidades de fuente de calor para que la eficiencia de accionamiento de todas las unidades de fuente de calor con respecto al consumo de energía de todas las unidades de fuente de calor se acerque al máximo.

15 Aquí, "carga" es equivalente a la energía que realmente consume la unidad de fuente de calor. En el caso de una unidad de fuente de calor de tipo inversor, una ración de energía que se consume realmente en energía que se consume al máximo por la unidad de fuente de calor se expresa utilizando un número de paso de un compresor o similar. "Salida" es una cantidad de calor que en realidad genera la fuente de calor. El "coeficiente de rendimiento (COP)" está representado por la capacidad de enfriamiento (kW) por 1 kW de consumo de energía. "Energía" es la potencia que se expresa en la unidad de vatios (W) en un caso donde la energía es electricidad. "Cantidad de energía" es una cantidad de energía que se expresa en la unidad de vatios-hora (Wh) en un caso donde la energía es electricidad.

20 Un dispositivo de control de demanda de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención es el dispositivo de control de demanda de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención que además está provisto de una sección de memoria de capacidad nominal. La sección de memoria de capacidad nominal almacena información de capacidad nominal que es información sobre la capacidad nominal de cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor. La sección de determinación de la salida de la fuente de calor determina la salida individualmente para cada una de las unidades de fuente de calor de la pluralidad basándose en la información de capacidad nominal.

25 En el dispositivo de control de demanda, el número de unidades de fuente de calor de accionamiento aumenta o disminuye y las salidas individuales de las unidades de fuente de calor se determinan de acuerdo con la información de capacidad nominal y la información de carga y coeficiente de rendimiento de cada una de las unidades de fuente de calor en el control de demanda del sistema de fuente de calor que tiene la pluralidad de unidades de fuente de calor donde las capacidades y/o las características de salida son diferentes. Como tal, es posible acercar la eficiencia de accionamiento de todas las unidades de fuente de calor al máximo.

30 Un dispositivo de control de demanda de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención es el dispositivo de control de demanda de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención que además está provisto de una sección de memoria de salida de la unidad de fuente de calor. La sección de memoria de salida de la unidad de fuente de calor almacena la información de salida de la unidad de fuente de calor, que es información donde se asocia la cantidad total de consumo de energía de todas las unidades de fuente de calor y la salida de cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor. La sección de determinación de la salida de la fuente de calor calcula un valor límite superior para la cantidad total de consumo de energía de todas las unidades de la fuente de calor basándose en el valor de la cantidad de supresión de energía. La sección de determinación de la salida de la fuente de calor determina la salida individualmente para cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor basándose en el valor límite superior para la cantidad total de consumo de energía y la información de salida de la unidad de fuente de calor.

35 En el dispositivo de control de demanda, la sección de determinación de la salida de la fuente de calor determina la cantidad total de consumo de energía para la totalidad del sistema de fuente de calor basándose en el valor de la cantidad de supresión de energía en el control de demanda del sistema de fuente de calor que tiene la pluralidad de unidades de fuente de calor donde las capacidades y/o las características de salida son diferentes. A continuación, la sección de determinación de la salida de la fuente de calor determina la carga de cada una de las unidades de fuente de calor. Las cargas de las unidades de fuente de calor se determinan basándose en la información de salida de la unidad de fuente de calor, que se almacena en la sección de memoria de salida de la unidad de fuente de calor, utilizando la cantidad total de consumo de energía de la totalidad del sistema de fuente de calor. La información de salida de la unidad de fuente de calor incluye información sobre una pluralidad de la cantidad total de consumo de energía en la totalidad del sistema de fuente de calor. La información sobre la cantidad total de consumo de energía en la totalidad del sistema de fuente de calor incluye información sobre la carga con un buen coeficiente de rendimiento para cada una de las unidades de fuente de calor. Como tal, es posible que la sección de determinación de la salida de la fuente de calor determine rápidamente la carga de cada una de las unidades de la fuente de calor con un buen coeficiente de rendimiento. Además, es posible que la sección de accionamiento controle rápidamente la salida de cada una de las unidades de fuente de calor utilizando la carga determinada de cada una de las unidades de fuente de calor.

Un dispositivo de control de demanda de acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención es el dispositivo de control de demanda de acuerdo con cualquiera de los primeros aspectos del cuarto aspecto de la presente invención, donde la sección de accionamiento detiene cualquiera de la pluralidad de unidades de fuente de calor basadas en el valor de la cantidad de supresión de energía.

5 En el dispositivo de control de demanda, es posible controlar de manera flexible el consumo de energía en la totalidad del sistema de fuente de calor en el control de demanda del sistema de fuente de calor que tiene la pluralidad de unidades de fuente de calor donde las capacidades y/o las características de salida son diferentes.

10 <Efectos ventajosos de la Invención>

En el dispositivo de control de demanda de acuerdo con el primer aspecto, es posible lograr una cantidad de energía que debe suprimirse con una buena capacidad de respuesta después de recibir la señal de demanda.

15 En el dispositivo de control de demanda de acuerdo con el segundo aspecto, es posible controlar la salida de cada una de las unidades de fuente de calor para que la eficiencia de accionamiento de todas las unidades de fuente de calor se acerque al máximo al tiempo que se alcanza el valor de la cantidad de supresión de energía solicitado.

20 En el dispositivo de control de demanda de acuerdo con el tercer aspecto, es posible controlar el incremento y la reducción de las etapas de las unidades de la fuente de calor y la salida de cada una de las unidades de la fuente de calor para que la eficiencia de accionamiento de todas las unidades de la fuente de calor se acerque al máximo.

25 En el dispositivo de control de demanda de acuerdo con el cuarto aspecto, es posible determinar y controlar rápidamente la salida de cada una de las unidades de fuente de calor para que la eficiencia de accionamiento con respecto al consumo de energía de la totalidad del sistema de fuente de calor se acerque al máximo.

En el dispositivo de control de demanda de acuerdo con el quinto aspecto, es posible controlar de manera flexible el consumo de energía de la totalidad de las unidades de fuente de calor.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 <Fig. 1> La Figura 1 es un diagrama de configuración esquemática de un sistema de gestión de energía de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

<Fig. 2> La Figura 2 es un diagrama de configuración esquemática de un dispositivo de gestión de energía de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

35 <Fig. 3> La Figura 3 es un diagrama de configuración esquemática de un dispositivo de control de demanda de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

<Fig. 4> La Figura 4 es una tabla de carga y coeficientes de rendimiento para cada unidad de fuente de calor de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

<Fig. 5> La Figura 5 es una tabla de capacidad nominal de unidad de fuente de calor de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

40 <Fig. 6> La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra el flujo de un proceso en un dispositivo de control de demanda de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

<Fig. 7> La Figura 7 es una tabla de la cantidad total de consumo de energía y el número y las salidas de las unidades de fuente de calor de acuerdo con el ejemplo A modificado.

45 <Fig. 8> La Figura 8 es un gráfico que representa los cambios de las magnitudes de energía basadas en zonas horarias en el control de demanda de acuerdo con el ejemplo B modificado.

DESCRIPCIÓN DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN

Un sistema de gestión de energía 200 de acuerdo con un modo de realización de la presente invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos.

50 (1) Configuración de esquema de todo el sistema de gestión de energía 200

El sistema de gestión de energía 200 de acuerdo con el presente modo de realización se muestra en la Figura 1. El sistema de gestión de energía 200 es un sistema que gestiona la energía eléctrica que se suministra desde una compañía eléctrica 1 a un edificio 2. El edificio 2 es un edificio de oficinas, un edificio en alquiler, una fábrica, una casa común o similar.

La compañía eléctrica 1 tiene un dispositivo de gestión de energía 90. El edificio 2 tiene un dispositivo de control de demanda 10 y un sistema de fuente de calor 100. Como se muestra en la Figura 1, el sistema de fuente de calor 100 tiene unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c, acondicionadores de aire 32a, 32b y 32c, bombas principales 41a, 41b y 41c, un primer cabezal 20, un segundo cabezal 21, un tubo lateral de entrada 60 y un tubo lateral de salida 61. Las capacidades y/o las características de salida de la pluralidad de unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c pueden ser diferentes. Las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c son, por ejemplo, enfriadores de inversor enfriados por aire o enfriadores de hélice enfriados por aire.

65 En el sistema de fuente de calor 100, el agua, que es agua fría o caliente, se envía a las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c mediante las bombas principales 41a, 41b y 41c. El agua que se envía desde las unidades de fuente

- de calor 50a, 50b y 50c se agrega por el primer cabezal 20. El agua que se agrega por el primer cabezal 20 se envía a los acondicionadores de aire 32a, 32b y 32c a través de la tubería lateral de entrada 60. El agua de los acondicionadores de aire 32a, 32b y 32c es agregada por el segundo cabezal 21 a través de la tubería lateral de salida 61. El agua que se agrega por el segundo cabezal 21 se devuelve a las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c por las bombas principales 41a, 41b y 41c. El agua intercambia calor con el aire interior en los acondicionadores de aire 32a, 32b y 32c. En la Figura 1, se describen tres unidades de fuente de calor y tres acondicionadores de aire del edificio 2, pero el número de unidades de fuente de calor y acondicionadores de aire no se limita a tres.
- 5
- 10 Aquí, el primer cabezal 20 es un cabezal que agrega agua de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c y envía el agua a los acondicionadores de aire 32a, 32b y 32c. Además, el segundo cabezal 21 es un cabezal que agrega el agua que se devuelve de los acondicionadores de aire 32a, 32b y 32c y envía el agua a las bombas principales 41a, 41b y 41c.
- 15 El dispositivo de control de demanda 10 recibe una señal de demanda que solicita el inicio del control de demanda desde el dispositivo de gestión de energía 90. El dispositivo de control de demanda 10 controla el consumo de energía de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c.
- 20 El dispositivo de gestión de energía 90 y el dispositivo de control de demanda 10 están conectados a través de una red de comunicación 80, como Internet. Además, el dispositivo de control de demanda 10 está conectado a las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c a través de una red de comunicación 81 tal como una LAN. Es posible que el dispositivo de control de demanda 10 controle el consumo de energía de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c mediante la transmisión de comandos a las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c a través de la red de comunicación 81.
- 25 El dispositivo de gestión de energía 90 es un dispositivo que está configurado desde uno o más ordenadores. El dispositivo de gestión de energía 90 gestiona la energía en uno o varios edificios. La transmisión y recepción de diversos tipos de información relacionada con la necesidad de energía se realizan entre el dispositivo de gestión de energía 90 y el dispositivo de control de demanda 10.
- 30 La compañía eléctrica 1 transmite una solicitud para suprimir el consumo de energía durante un período de control de demanda desde el dispositivo de gestión de energía 90 al dispositivo de control de demanda 10 en el edificio 2 a través de la red de comunicación 80.
- 35 El dispositivo de control de demanda 10 recibe la solicitud para suprimir el consumo de energía del dispositivo de gestión de energía 90. El dispositivo de control de demanda 10 realiza el control de demanda en cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c basándose en la solicitud recibida para suprimir el consumo de energía.
- (2) Configuración de cada dispositivo
- 40 El dispositivo de gestión de energía 90 y el dispositivo de control de demanda 10 que se incluyen en el sistema de gestión de energía 200 se describirán a continuación.
- (2-1) Configuración del dispositivo de gestión de energía
- 45 Un diagrama de configuración esquemática del dispositivo de gestión de energía 90 se muestra en la Figura 2. El dispositivo de gestión de energía 90 está provisto de una sección de comunicación 91, una sección de salida 92, una sección de entrada 93, una sección de memoria 94 y una sección de control 95.
- (2-1-1) Sección de comunicación
- 50 La sección de comunicación 91 es una interfaz de red donde es posible que el dispositivo de gestión de energía 90 esté conectado a la red de comunicación 80.
- (2-1-2) Sección de salida
- 55 La sección de salida 92 se configura principalmente desde una pantalla. Una pantalla de gestión, que muestra diversos tipos de información almacenada en la sección de memoria 94 descrita más adelante, se muestra en la sección de salida 92.
- (2-1-3) Sección de entrada
- La sección de entrada 93 se configura principalmente a partir de botones de operación, un teclado, un mouse y similares.
- 60 (2-1-4) Sección de memoria
- La sección de memoria 94 se configura principalmente desde un disco duro. La cantidad máxima de consumo de energía, la cantidad máxima de supresión de energía y similares del edificio 2 que se transmiten al dispositivo de control de demanda 10 se almacenan en la sección de memoria 94. Aquí, la cantidad máxima de consumo de energía es la cantidad total de consumo de energía en el caso de que las unidades de fuente de calor respectivas 50a, 50b y 50c en el edificio 2 sean accionadas de tal manera que se maximice el consumo de energía. Además, la
- 65

cantidad máxima de supresión de energía es la cantidad total de energía que se puede suprimir por cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c en el edificio 2.

(2-1-5) Sección de control

5 La sección de control 95 se configura principalmente desde una CPU, una ROM y una RAM. Como se muestra en la Figura 2, la sección de control 95 funciona principalmente como una sección de determinación de solicitud 95a, una sección de cálculo de solicitud de supresión 95b, y una sección de instrucción de transmisión 95c leyendo y ejecutando un programa almacenado en la sección de memoria 94 que se describe más adelante.

10 (2-1-5-1) Sección de determinación de solicitud

La sección de determinación de la solicitud 95a realiza una predicción de una cantidad de suministro y una cantidad de demanda de energía sobre la totalidad del sistema de gestión de energía 200. La sección de determinación de la solicitud 95a supervisa las tendencias en la cantidad de suministro y la cantidad de la demanda y determina solicitar la supresión de energía al dispositivo de control de demanda 10 en un caso en el que se determina que existe la posibilidad de que la cantidad de la demanda sea mayor que la cantidad de la oferta después de un período de tiempo predeterminado.

(2-1-5-2) Sección de cálculo de solicitud de supresión

20 La sección de cálculo de la solicitud de supresión 95b calcula la duración de un período de control de demanda en el que el dispositivo de control de demanda 10 realiza el control de demanda y la información relacionada con la cantidad de energía que se debe suprimir basándose en la cantidad máxima de consumo de energía y la cantidad máxima de supresión de energía almacenada en la sección de memoria 94.

(2-1-5-3) Sección de Instrucciones de Transmisión

25 La sección de instrucciones de transmisión 95c ordena a la sección de comunicación 91 que envíe la duración del período de control de demanda determinado por la sección de cálculo de la solicitud de supresión 95b y la información relacionada con la cantidad de energía que debe suprimirse con una solicitud de ajuste de demanda de energía al dispositivo de control de demanda 10.

30 (2-2) Configuración del dispositivo de control de demanda

La Figura 3 es un diagrama de configuración esquemática del dispositivo de control de demanda 10. El dispositivo de control de demanda 10 que se instala en el edificio 2 se describirá a continuación usando la Figura 3. El dispositivo de control de demanda 10 tiene principalmente una sección de recepción 11, una sección de memoria 12, y una sección de control 13.

35 (2-2-1) Sección de recepción

La sección de recepción 11 es una interfaz donde es posible que el dispositivo de control de demanda 10 esté conectado a la red de comunicación 80. Además, la sección de recepción 11 recibe una señal de demanda que solicita el inicio del control de demanda desde el dispositivo de gestión de energía 90. La sección de recepción 11 recibe la duración del período de control de demanda y la información relacionada con la cantidad de energía que se debe suprimir en el control de demanda desde el dispositivo de gestión de energía 90. La sección de recepción 11 almacena la duración del período de control de demanda y la información relacionada con la cantidad de energía que se debe suprimir en el control de demanda en la sección de memoria 12.

45 (2-2-2) Sección de memoria

La sección de memoria 12 está configurada desde un disco duro o similar y tiene una sección de memoria de carga y coeficiente de rendimiento 12a y una sección de memoria de capacidad nominal 12b. Además, la sección de memoria 12 almacena un valor de la cantidad de supresión de energía que se calcula mediante una sección de cálculo de valor de la cantidad de supresión de energía 13a que se describe más adelante. La sección de memoria 12 almacena la duración del período de control de demanda y la información relacionada con la cantidad de energía que se debe suprimir en el control de demanda recibido por la sección de recepción 11.

(2-2-2-1) Sección de memoria de carga y coeficiente de rendimiento

55 Como se muestra en la Figura 4, la sección 12a de memoria de carga y coeficiente de rendimiento almacena, por ejemplo, una tabla de carga y coeficiente de rendimiento donde están asociadas las cargas de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c y el coeficiente de rendimiento que corresponden a las cargas. La tabla de carga y el coeficiente de rendimiento es una tabla en la que se asocian la carga de las unidades de la fuente de calor y el coeficiente de rendimiento en un caso en el que las unidades de la fuente de calor se accionan en las cargas. Las cargas de las unidades de fuente de calor son números equivalentes a pasos de compresores en un caso donde las unidades de fuente de calor tienen un tipo de inversor de compresor. Además, en la tabla de carga y coeficiente de rendimiento, las cargas de las unidades de la fuente de calor y el coeficiente de rendimiento en las cargas se asocian para el número de cada una de las unidades de la fuente de calor.

(2-2-2-2) Sección de memoria de capacidad nominal

65 Como se muestra en la Figura 5, la sección de memoria de capacidad nominal 12b almacena, por ejemplo, una tabla de capacidad nominal donde la capacidad nominal de cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor 50a,

50b y 50c y el número de cada una de la pluralidad de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c están asociadas.

(2-2-3) Sección de control

5 La sección de control 13 se configura desde una CPU, una ROM, una RAM y similares. La sección de control 13 funciona principalmente como una sección de cálculo de valor de la cantidad de supresión de energía 13a, una sección de determinación de salida de fuente de calor 13b y una sección de activación 13c mediante la lectura y ejecución de un programa almacenado en la sección de memoria 12 descrita anteriormente.

10 Aquí, cuando se recibe una solicitud del control de demanda del dispositivo de gestión de energía 90, la sección de control 13 recopila información relacionada con la energía que consume cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c antes de preformar el control de demanda. La sección de control 13 almacena la información recopilada relacionada con la energía en la sección de memoria 12.

15 (2-2-3-1) Sección de cálculo del valor de la cantidad de supresión de energía

La sección de cálculo del valor de la cantidad de supresión de energía 13a determina la energía que se debe suprimir basándose en la información relacionada con la energía que consumen todas las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c antes del inicio del control de la demanda y la información relacionada con una cantidad de energía que se debe suprimir que se almacena en la sección de memoria 12 mediante la sección de recepción 11.

20 La sección de cálculo del valor de la cantidad de supresión de energía 13a calcula un valor de la cantidad de supresión de energía durante un período de tiempo desde el inicio hasta la finalización del control de demanda. El valor de la cantidad de supresión de energía se calcula utilizando la duración del período de control de la demanda y la energía a suprimir, descrita anteriormente, que se almacenan en la sección de memoria 12. La sección de cálculo del valor de la cantidad de supresión de energía almacena el valor de la cantidad de supresión de energía en la
25 sección de memoria 12.

(2-2-3-2) Sección de determinación de salida de fuente de calor

La sección de determinación de salida de la fuente de calor 13b determina las salidas individualmente para cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c basándose en el valor de la cantidad de supresión de energía que se calcula mediante la sección de cálculo del valor de la cantidad de supresión de energía 13a. Los
30 detalles del procedimiento de determinación se describirán más adelante.

(2-2-3-3) Sección de accionamiento

35 La sección de accionamiento 13c envía un comando a cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c para que las salidas respectivas de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c se conviertan en las salidas que están determinadas por la salida de la fuente de calor que determina la sección 13b. La sección de accionamiento 13c controla cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c comunicándose con cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c.

40 Aquí, "salida" es una cantidad de calor que en realidad es producida por las unidades de fuente de calor. El "coeficiente de rendimiento (COP)" está representado por la capacidad de enfriamiento (kW) por 1 kW de consumo de energía. "Energía" es la potencia de salida que se expresa en vatios (W) en un caso donde la energía es electricidad. "Cantidad de energía" es una cantidad de energía que se expresa en la unidad de vatios-hora (Wh) en un caso donde la energía es electricidad.
45

(3) Proceso de control realizado por el dispositivo de control de demanda 10

El flujo del proceso para el control de la demanda en el dispositivo de control de demanda 10 se describirá a continuación utilizando la Figura 6.

50 Primero, en el paso S101, se determina si la sección de recepción 11 recibe una solicitud de control de demanda del dispositivo de gestión de energía 90. En un caso donde se determina que la sección de recepción 11 recibe la solicitud de control de demanda, la longitud del período de control de demanda y la información relacionada con la cantidad de energía que debe suprimirse en el control de demanda desde el dispositivo de gestión de energía 90 se almacenan en la sección de memoria 12. Luego, el proceso pasa al paso S102. Por otra parte, el proceso vuelve al
55 paso S101 en un caso en el que se determina que la solicitud de control de demanda no se recibe.

En el paso S102, después de recibir la señal de solicitud del control de demanda, la sección de control 13 recoge la energía que consume cada una de las unidades de fuente de calor completas 50a, 50b y 50c antes del inicio del control de demanda y almacena la Información en la sección de memoria 12.
60

En el paso S103, la sección de cálculo del valor de la cantidad de supresión de energía 13a calcula el valor de la cantidad de supresión de energía. El valor de la cantidad de supresión de energía se calcula basándose en la información relacionada con la energía que consume cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c, la información relacionada con la cantidad de energía que se debe suprimir y la duración del período de control de demanda que se almacenan en la sección de memoria 12. La sección de cálculo del valor de la cantidad de
65

supresión de energía 13a almacena el valor de la cantidad de supresión de energía calculada en la sección de memoria 12.

5 En el paso S104, la sección de control 13 determina la potencia consumida por cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c antes del inicio del control de demanda utilizando un procedimiento que se describirá más adelante. La sección de accionamiento 13c percibe el valor de la carga de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c. Como tal, la sección de control 13 percibe el valor de los coeficientes de rendimiento de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c basándose en la tabla de carga y el coeficiente de rendimiento almacenados en la sección de memoria de carga y coeficiente de rendimiento 12a. La sección de control 13 percibe la capacidad nominal de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c utilizando la tabla de capacidad nominal almacenada en la sección de memoria de capacidad nominal 12b. La sección de control 13 calcula la potencia consumida por cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c utilizando la ecuación 1 que se describe a continuación.

15
$$\text{Potencia consumida} = \text{Capacidad nominal} / \text{coeficiente de rendimiento (Ecuación 1)}$$

La potencia consumida por cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c antes del inicio del control de demanda se almacena en la sección de memoria 12.

20 En el paso S105, la sección de determinación de salida de la fuente de calor 13b organiza cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c en orden descendente de potencia consumida basándose en la potencia consumida por cada una de las unidades de fuente de calor que se determina en el paso S104.

25 En el paso S106, la sección de determinación de salida de la fuente de calor 13b determina la carga de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c, de tal manera que la cantidad de reducción de energía de todas las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c y el valor de la cantidad de supresión de energía almacenado en la sección de memoria 12 son iguales. En el paso S106, las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c están dispuestas en orden descendente de la potencia consumida. Como tal, la sección de determinación de salida de la fuente de calor 13b asigna la cantidad de energía que debe suprimirse en el orden descendente de la potencia consumida. La sección de determinación de la salida de la fuente de calor 13b asigna la cantidad de energía que se debe suprimir en un rango donde el coeficiente de rendimiento de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c es alto basándose en la tabla de carga y el coeficiente de rendimiento almacenado en la sección de memoria de carga y coeficiente de rendimiento 12a. A continuación, la sección de determinación de la salida de la fuente de calor 13b determina las cargas de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c utilizando las cantidades de energía asignadas. Cualquiera de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c se detienen para reducir la energía total consumida por las unidades de fuente de calor que deben detenerse en un caso en el que se determina que no es posible alcanzar el valor de la cantidad de supresión de energía cuando todas las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c son accionadas.

40 En el paso S107, la sección de accionamiento 13c acciona cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c de tal manera que la carga de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c se convierte en la carga que se determina mediante la salida de fuente de calor que determina la sección 13b en el paso S106.

45 (4) Características

(4-1)

El dispositivo de control de demanda 10 de acuerdo con el presente modo de realización calcula el valor de la cantidad de supresión de energía después de que se recibe la señal de demanda y, basándose en la cantidad de supresión de energía, controla directamente solo las unidades de fuente de calor a controlar entre la pluralidad de unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c donde las capacidades y/o las características de salida son diferentes. Como tal, es posible lograr la cantidad de energía que debe suprimirse con una buena capacidad de respuesta después de recibir la señal de demanda. En el control de demanda real, se necesita urgencia para suprimir el consumo de energía. Es posible que el dispositivo de control de demanda 10 de acuerdo con el presente modo de realización realice el cambio de consumo de energía en el control de demanda con buena capacidad de respuesta. Además, es posible volver al consumo de energía antes del inicio del control de demanda con una buena capacidad de respuesta después de que se complete el control de demanda. Como tal, es posible suprimir el deterioro en la comodidad del usuario.

(4-2)

60 En el presente modo de realización, la energía a suprimir se determina basándose en el coeficiente de rendimiento de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c cuando se alcanza el valor de la cantidad de supresión de energía solicitado en el control de demanda del sistema de fuente de calor 100 que tiene la pluralidad de unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c donde las capacidades y/o las características de salida son diferentes. Como tal, es posible impulsar cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c con la carga donde el coeficiente de rendimiento es alto. Además, es posible controlar la salida de cada una de las unidades de

fuelle de calor 50a, 50b y 50c para que la eficiencia de accionamiento de todas las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c se acerque al máximo.

(4-3)

5 En el presente modo de realización, el número de unidades de fuente de calor de accionamiento aumenta o disminuye, de modo que la eficiencia de accionamiento de todas las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c se acerca al máximo basándose en la capacidad nominal de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c en el control de demanda del sistema de fuente de calor 100 que tiene la pluralidad de unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c donde las capacidades y/o las características de salida son diferentes. Además, se controla la carga de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c. Además, el consumo de energía se calcula a partir de la capacidad nominal y el coeficiente de rendimiento de acuerdo con la carga durante el accionamiento de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c. Como tal, es posible asignar de forma rápida y fiable la cantidad de energía que debe suprimirse durante el control de la demanda a las unidades de fuente de calor en el orden descendente de consumo de energía.

(4-4)

15 En el presente modo de realización, el valor de la cantidad de supresión de energía se logra ajustando el número de unidades de fuente de calor de accionamiento 50a, 50b y 50c en el control de demanda del sistema de fuente de calor que tiene la pluralidad de unidades de fuente de calor 50a, 50b, y 50c donde las capacidades y/o las características de salida son diferentes. En detalle, el valor de la cantidad de supresión de energía se logra deteniendo cualquiera de las unidades de fuente de calor de la pluralidad de unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c. Como tal, es posible controlar de manera flexible el consumo de energía en la totalidad del sistema de fuente de calor.

25 (5) Ejemplos modificados

Un modo de realización de la presente invención se describe anteriormente basándose en los dibujos, pero la configuración detallada no se limita al modo de realización descrito anteriormente y son posibles modificaciones dentro de un rango que no se aparta de la esencia de la presente invención. Los ejemplos modificados del presente modo de realización se muestran a continuación. Una pluralidad de los ejemplos modificados puede combinarse apropiadamente.

(5-1) Ejemplo modificado A

35 En el modo de realización descrito anteriormente, la sección de determinación de salida de fuente de calor 13b asigna el valor de la cantidad de supresión de energía a cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c cada vez que el dispositivo de control de demanda 10 recibe la solicitud de control de demanda. A continuación, la sección de determinación de salida de la fuente de calor 13b determina la carga de cada una de las unidades de fuente de calor 50a, 50b y 50c.

40 Aquí, la sección de memoria del dispositivo de control de demanda puede estar provista además de una sección de memoria de salida de la unidad de fuente de calor. Además, como se muestra en la Figura 7, la sección de memoria de salida de la unidad de fuente de calor puede almacenar una tabla de salidas para cada una de las unidades de fuente de calor que corresponden a las cantidades totales de consumo de energía del sistema de fuente de calor. La Figura 7 muestra un caso donde el sistema de fuente de calor tiene tres unidades de fuente de calor. La Figura 7 muestra la cantidad total de potencia consumida por las tres unidades de fuente de calor del sistema de fuente de calor en la columna vertical en el extremo izquierdo. Además, el número de unidad de fuente de calor para cada una de las unidades de fuente de calor y las cargas para cada una de las unidades de fuente de calor se muestran en cada una de las filas horizontales para cada una de las cantidades totales de consumo de energía. Las cargas de cada una de las unidades de fuente de calor son valores donde el total de las mismas es igual a la cantidad total de consumo de energía en la columna izquierda. Además, los valores de las salidas de cada una de las unidades de fuente de calor son valores en los que el coeficiente de rendimiento para la totalidad del sistema de fuente de calor es cercano al máximo.

55 Aquí, la sección de cálculo del valor de la cantidad de supresión de energía calcula el valor de la cantidad de supresión de energía. La cantidad de energía total, que es consumida por todas las unidades de fuente de calor antes del inicio del control de demanda, se calcula mediante la sección de control y se almacena en la sección de memoria. La sección de determinación de la salida de la fuente de calor calcula un valor límite superior de la cantidad total de consumo de energía en el control de la demanda restando el valor de la cantidad de supresión de energía del valor de la energía de la cantidad de energía total. A continuación, la sección de determinación de la salida de la fuente de calor detecta la columna donde el valor límite superior de la cantidad total de consumo de energía que se calcula está cerca de la cantidad total de consumo de energía en el extremo izquierdo de la Figura 7. La sección de determinación de la salida de la fuente de calor determina los valores de las cargas de las tres unidades de la fuente de calor en la fila horizontal de la cantidad total detectada de consumo de energía como las cargas de las unidades de la fuente de calor respectivas en el control de la demanda. A continuación, la sección de accionamiento acciona las tres unidades de fuente de calor en las cargas que realizan las salidas que están determinadas por la sección de determinación de salida de la fuente de calor.

En el presente ejemplo modificado, en el control de demanda del sistema de fuente de calor que tiene la pluralidad de unidades de fuente de calor donde las capacidades y/o las características de salida son diferentes, es posible determinar fácil y rápidamente la carga de cada una de las unidades de fuente de calor buscando en la tabla de la Figura 8 cuando se calcula la cantidad total de consumo de energía en la totalidad del sistema de fuente de calor.

5 Además, es posible acercar el coeficiente de rendimiento a la totalidad del sistema de fuente de calor al máximo utilizando las cargas de las tres unidades de fuente de calor que se determinan. Aquí, en el presente ejemplo modificado, el número de unidades de fuente de calor es tres, pero el número de unidades de fuente de calor no está limitado a tres.

10 (5-2) Ejemplo modificado B

En el modo de realización descrito anteriormente y el ejemplo A modificado, se controla que en una condición en la que el precio unitario de la energía a consumir sea fijo. Sin embargo, como se muestra en la Figura 8, también existe un caso en el que el precio unitario de la energía cambia de acuerdo con el intervalo de tiempo. Un dispositivo de control de demanda en el ejemplo B modificado realiza un control donde la cantidad de energía utilizada se suprime con una buena capacidad de respuesta cuando el precio unitario de la energía es alto. Además, el dispositivo de control de demanda 10 en el ejemplo B modificado realiza un control para el pre-enfriamiento, el pre-calentamiento y similares con una buena capacidad de respuesta en un caso donde el precio unitario de la energía es bajo. De esta manera, es posible que el dispositivo de control de demanda en el ejemplo B modificado controle el sistema de fuente de calor con buena capacidad de respuesta con respecto a la variación del precio unitario del consumo de energía. Por consiguiente, es posible realizar un control del consumo de energía de modo que se logre una alta eficiencia de accionamiento sin el deterioro de la comodidad y la comodidad del usuario.

25 APLICABILIDAD INDUSTRIAL

Es posible aplicar la presente invención a un dispositivo de control de demanda que realiza supresión de cantidades de energía donde se transmite información predeterminada desde un dispositivo de gestión de energía con respecto a un sistema que tiene una pluralidad de equipos en los que las capacidades y/o las características de salida son diferentes.

30 LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

30	1	COMPAÑÍA ELÉCTRICA
	2	EDIFICIO
	10	DISPOSITIVO DE CONTROL DE DEMANDA
	11	SECCION DE RECEPCION
	12	SECCIÓN DE MEMORIA
35	12a	SECCIÓN DE MEMORIA DE CARGA Y COEFICIENTE DE RENDIMIENTO
	12b	SECCIÓN DE MEMORIA DE CAPACIDAD NOMINAL
	13	SECCION DE CONTROL
	13a	SECCIÓN DE CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE SUPRESIÓN DE ENERGÍA
	13b	SECCIÓN DETERMINANTE DE LA SALIDA DE FUENTE DE CALOR
40	13c	SECCIÓN DE ACCIONAMIENTO
	20	PRIMER CABEZAL
	21	SEGUNDO CABEZAL
	32a, 32b, 32c	AIRE ACONDICIONADO
	41a, 41b, 41c	BOMBA PRINCIPAL
45	50a, 50b, 50c	UNIDAD DE FUENTE DE CALOR
	60 TUBO	LATERAL DE ENTRADA
	61 TUBO	LATERAL DE SALIDA
	80	SISTEMA DE COMUNICACIÓN COMO INTERNET
	81	SISTEMA DE COMUNICACIÓN COMO LAN
50	90	DISPOSITIVO DE GESTIÓN ENERGÉTICA
	100	SISTEMA DE FUENTE DE CALOR
	200	SISTEMA DE GESTION DE ENERGIA

55 LISTA DE CITAS

BIBLIOGRAFÍA DE PATENTES

Bibliografía de patentes 1: n° de publicación de solicitud de patente japonesa no examinada 2007-212038

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de control de demanda (10) configurado para realizar un control de demanda en el que se suprime el consumo de energía de las unidades de fuente de calor (50a, 50b, 50c) con respecto a un sistema de fuente de calor (100) que tiene una pluralidad de unidades de fuente de calor donde las capacidades y/o las características de salida son diferentes, comprendiendo:
- 10 una sección de recepción (11) que recibe una señal de demanda que solicita el inicio del control de demanda, una duración de un período de control de demanda e información relacionada con una cantidad de energía que debe suprimirse,
- 15 una sección de control (13) que recopila información relacionada con la energía que consume cada una de las unidades de fuente de calor antes de comenzar el control de demanda,
- una sección de cálculo del valor de la cantidad de supresión de energía (13 a) que calcula un valor de la cantidad de supresión de energía que es un valor relacionado con una cantidad de energía suprimida durante el control de la demanda basándose en la información relacionada con la potencia consumida por la sección de control, la información relacionada con la cantidad de energía que debe suprimirse y la duración del período de control de la demanda,
- 20 una sección de determinación de salida de fuente de calor (13b) que asigna la cantidad de energía que se debe suprimir en un orden descendente de la potencia consumida antes del inicio del control de demanda y la determinación de una salida individual para cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor basándose en la cantidad de supresión de energía, y
- una sección de accionamiento (13c) que acciona cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor utilizando la salida.
- 25 2. El dispositivo de control de demanda de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
- una sección de memoria de carga y coeficiente de rendimiento (12a) que almacena información de carga y coeficiente de rendimiento que es información en la que se asocia la carga de cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor y el coeficiente de rendimiento de cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor,
- 30 en el que
- la sección de determinación de la salida de la fuente de calor determina la salida individualmente para cada una de las unidades de fuente de calor de la pluralidad basándose en la información de carga y el coeficiente de rendimiento.
- 35 3. El dispositivo de control de demanda de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además:
- una sección de memoria de capacidad nominal (12b) que almacena información de capacidad nominal que es información sobre la capacidad nominal de cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor,
- 40 en el que
- la sección de determinación de la salida de la fuente de calor determina la salida individualmente para cada una de las unidades de fuente de calor de la pluralidad basándose en la información de capacidad nominal.
- 45 4. El dispositivo de control de demanda de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
- una sección de memoria de salida de la unidad de fuente de calor que almacena información de salida de unidad de fuente de calor que es información en la que se asocia la cantidad total de consumo de energía de todas las unidades de fuente de calor y la salida de cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor,
- 50 en el que
- la sección de determinación de la salida de la fuente de calor calcula un valor límite superior para la cantidad total de consumo de energía de todas las unidades de la fuente de calor basándose en el valor de la cantidad de supresión de energía y determina la salida individualmente para cada una de la pluralidad de unidades de fuente de calor basadas en la información de valor límite superior y de salida de la unidad de fuente de calor.
- 55 5. El dispositivo de control de demanda de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la sección de accionamiento detiene cualquiera de la pluralidad de unidades de fuente de calor basándose en el valor de la cantidad de supresión de energía.

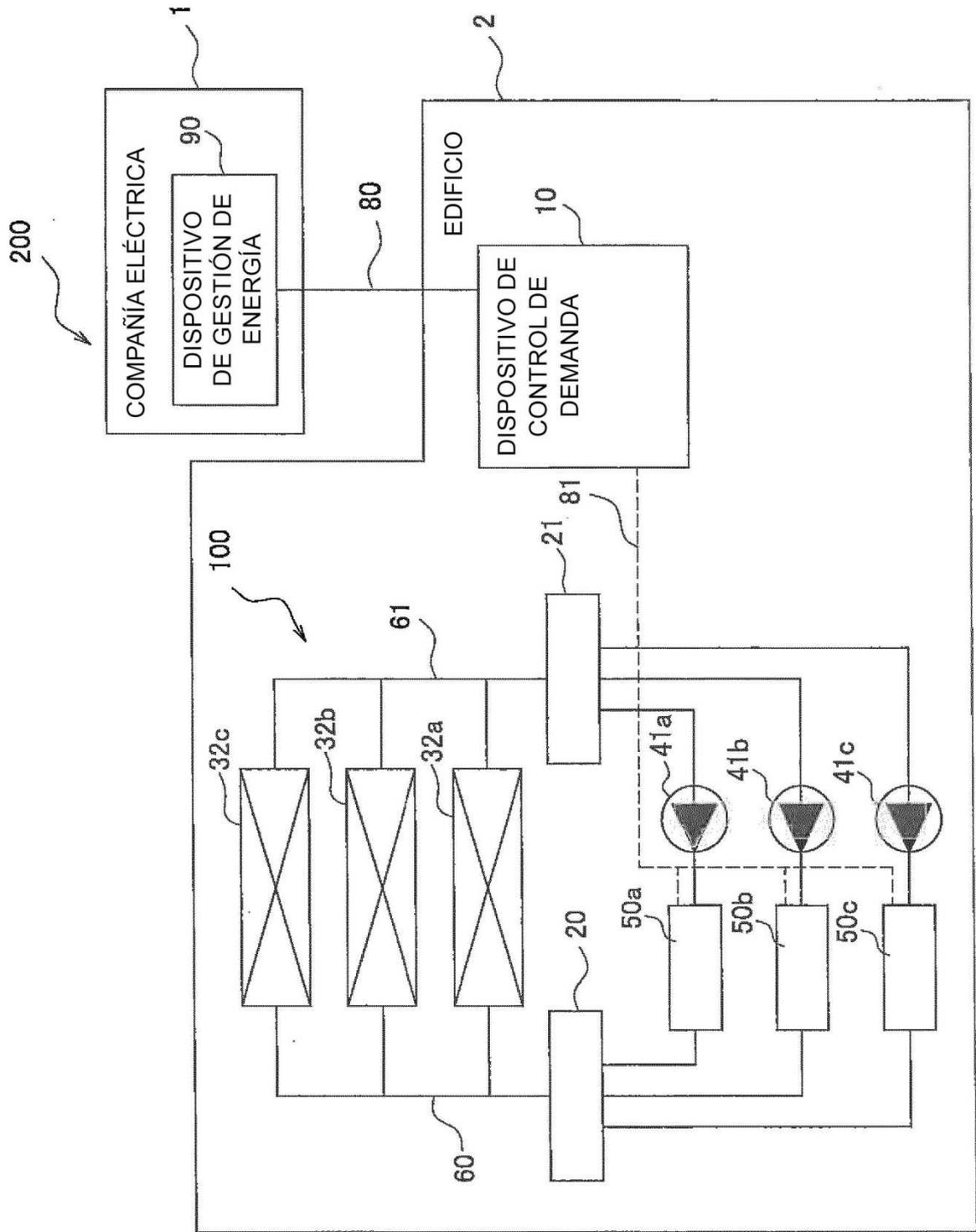


FIG. 1

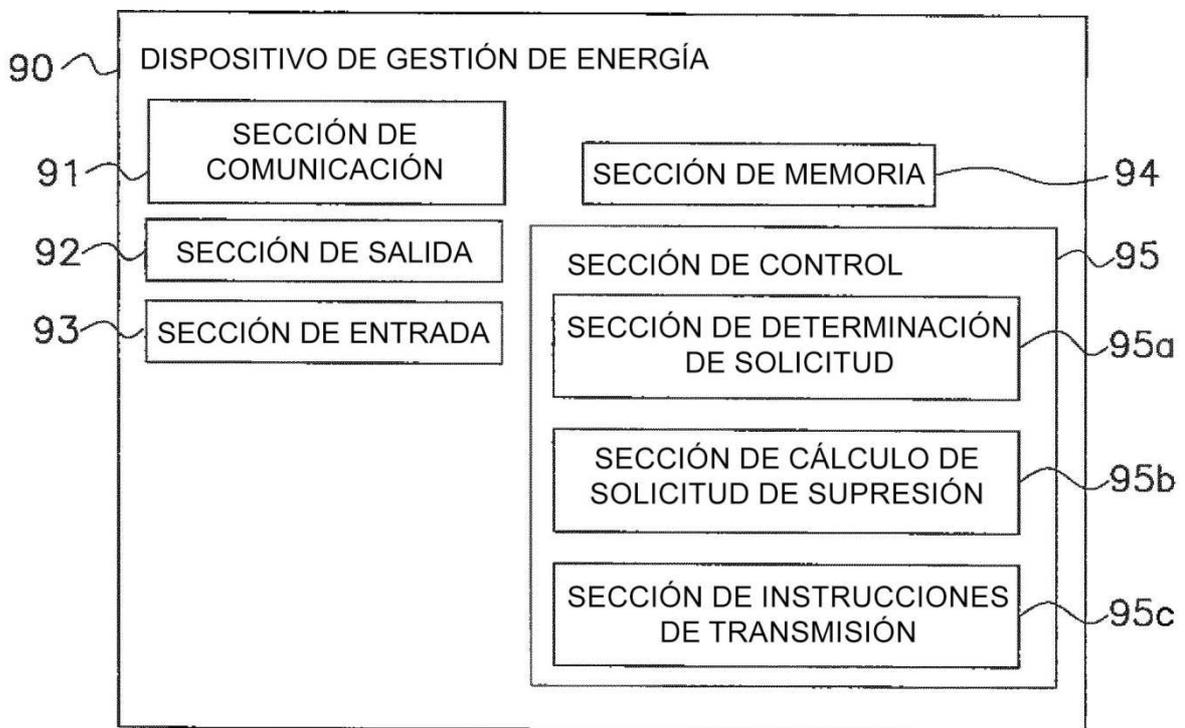


FIG. 2

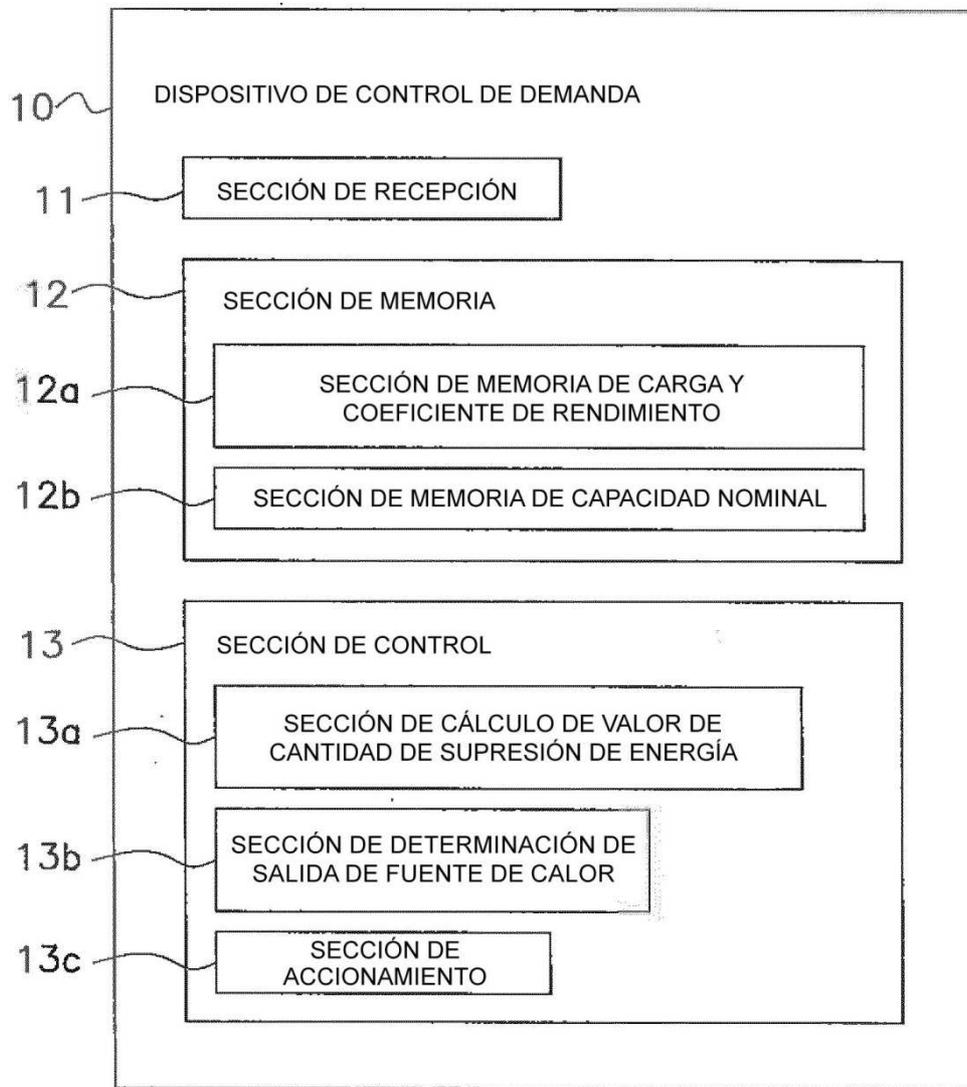


FIG. 3

TABLA DE CARGA Y COEFICIENTE DE RENDIMIENTO

		CARGA (NÚMERO EQUIVALENTE DE PASO DE COMPRESOR [%])								
		10	20	30	40	50		80	90	100
NÚMERO DE UNIDAD DE FUENTE DE CALOR	1	1,0	2,0	3,0	4,0	4,5		3,0	2,0	1,5
	2	1,0	2,0	3,0	4,0	4,5		3,0	2,0	1,5
	3	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0		3,5	3,8	4,0

FIG. 4

NÚMERO DE UNIDAD DE FUENTE DE CALOR	CAPACIDAD NOMINAL (POTENCIA EN CABALLOS)
1	30
2	50
3	50

FIG. 5

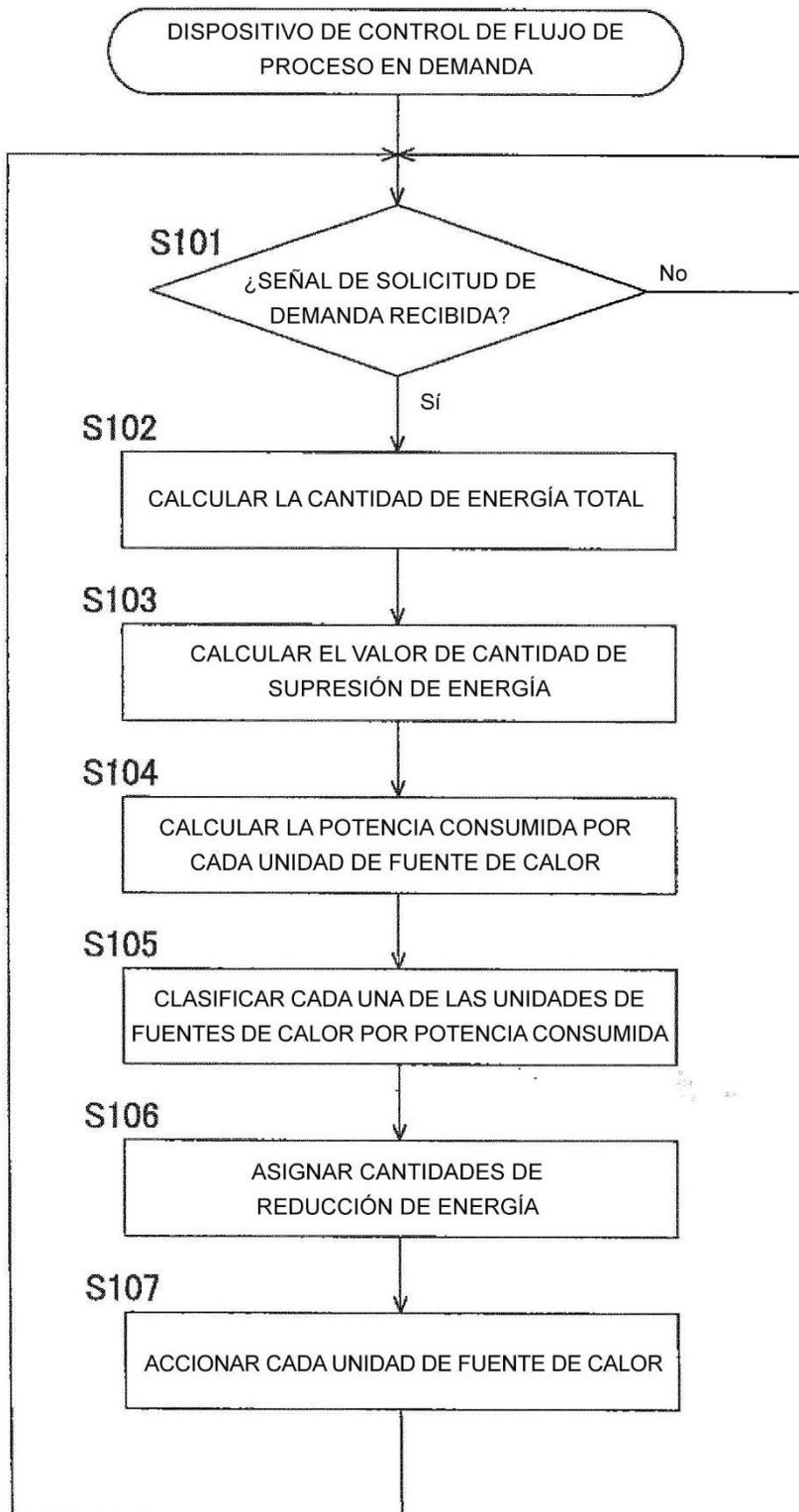


FIG. 6

		NÚMERO Y CARGA (kW) DE UNIDADES DE FUENTE DE CALOR		
		1	2	3
CANTIDAD TOTAL DE CONSUMO DE ENERGÍA (kW)	1000	300	300	400
	900	300	300	300
	800	300	300	200
	700	300	200	200
	600	200	200	200
	500	200	200	100
	⋮	⋮	⋮	⋮

FIG. 7

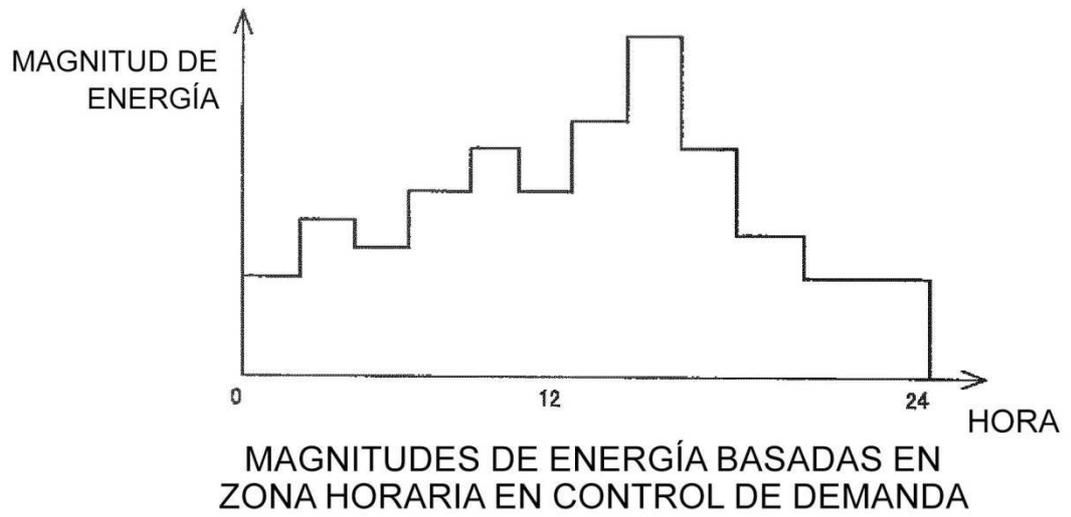


FIG. 8