

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 446 925**

51 Int. Cl.:

H02J 3/46 (2006.01)

H02J 1/00 (2006.01)

H02J 3/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2006 E 06811825 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2014 EP 2075891**

54 Título: **Sistema de energía eléctrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2014

73 Titular/es:

VPEC, INC. (100.0%)
1-13-1202, SHIROGANEDAI 1-CHOME MINATO-
KU
TOKYO 105-0071, JP

72 Inventor/es:

NAGATA, SATOSHI

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 446 925 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 energía eléctrica

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere a un sistema de energía eléctrica en el que una serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica están conectados mutuamente mediante dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

10 En un sistema de energía eléctrica conocido, tal como el mostrado en la figura 9, es fundamental un "sistema radial", en el que una planta de energía a gran escala 91 constituye la parte superior y los demandantes 92 constituyen la base. En la figura 9, para asegurar una serie de sistemas de transmisión está introducido en parte un "sistema de bucle". Esta clase de sistema de energía eléctrica está configurado, como un sólo sistema, en un área extensa (por ejemplo, varias decenas de miles de km²) y a gran escala (varias decenas de GW).

15 Por otra parte, en los últimos años, se ha centrado la atención en un sistema de generación de energía distribuido de tipo sistema colaborativo (por ejemplo, consúltese el documento de patente 1), con generación solar y una pila de combustible. El sistema distribuido de generación de energía de tipo sistema colaborativo está construido normalmente en una región extrema o en una región local cerca del extremo del sistema de energía eléctrica radial conocido, y se le supone en interconexión con el sistema de energía eléctrica. Documento de patente 1: solicitud de patente japonesa a inspección pública número 6-327146

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

20 PROBLEMAS A RESOLVER MEDIANTE LA INVENCIÓN

En la estructura del sistema de energía eléctrica conocido de la figura 9, dado que el transporte de energía eléctrica se lleva a cabo de forma masiva a larga distancia, existen muchas pérdidas; y en la generación eléctrica procedente de energía renovable, tal como la energía solar y la energía eólica, dado que esta energía renovable es ubicua, es difícil construir una planta de energía a gran escala utilizando estas energías.

25 Un objetivo de la presente invención es dar a conocer un sistema de energía eléctrica en el que una serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica, que demandan energía eléctrica y asimismo suministran energía eléctrica, se configuran estando conectados mutuamente por medio de dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica, siendo el propio sistema de energía eléctrica autosuficiente sin depender del sistema de energía eléctrica conocido. Esto no pretende que el sistema de la presente invención elimine la coexistencia con el sistema de energía eléctrica conocido.

30

MEDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS

35 De acuerdo con una primera configuración de la presente invención para resolver el problema anterior, se da a conocer un sistema de energía eléctrica en el que una serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica (en los dibujos, se describe como una Unidad de suministro y demanda de energía eléctrica) están conectados mutuamente, estando dotado el suministrador y demandante de energía eléctrica de uno o varios dispositivos de generación de energía, de uno o varios dispositivos de almacenamiento eléctrico y de uno o varios dispositivos de consumo de energía eléctrica, y de un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica.

40 En el sistema de energía eléctrica, cada uno de los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica determina si se ha producido o no una carencia de energía eléctrica o si se ha producido o no un excedente de energía eléctrica en cada uno de los suministradores y demandantes de energía eléctrica dotados del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica, recibe energía eléctrica desde otro suministrador y demandante de energía eléctrica dotado del dispositivo de generación de energía y/o del dispositivo de almacenamiento eléctrico en caso de que se haya producido la carencia de energía eléctrica en el suministrador y demandante de energía eléctrica, controla la distribución de energía eléctrica a otro suministrador y demandante de energía eléctrica en caso de que se haya producido el excedente de energía eléctrica en el suministrador y demandante de energía eléctrica, y controla automática o manualmente dicha serie de dispositivos de generación de energía en los suministradores y demandantes de energía respectivos basándose en la predicción meteorológica, la predicción de demanda de energía eléctrica, la predicción de demanda térmica, valores de configuración de cada suministrador y demandante, y similares, en la entrega y recepción de energía eléctrica.

45

Además, de acuerdo con una segunda realización de un sistema de energía eléctrica de la presente invención, se da a conocer un sistema de energía eléctrica en el que una serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica están conectados mutuamente, estando dotado el suministrador y demandante de energía eléctrica por lo menos de un dispositivo seleccionado entre uno o una serie de dispositivos de generación de energía, uno o una serie de dispositivos de almacenamiento eléctrico y uno o una serie de dispositivos de consumo de energía eléctrica, y un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica.

En el sistema de energía eléctrica, la serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica están seccionados en una serie de grupos, y

el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica que pertenece a cada grupo determina si se produce o no una carencia de energía eléctrica o si se produce o no un excedente de energía eléctrica en el grupo, recibe energía eléctrica desde otro grupo al que pertenece el suministrador y demandante de energía eléctrica dotado del dispositivo de generación de energía y/o del dispositivo de almacenamiento eléctrico, en caso de que se haya producido carencia de energía eléctrica en el grupo, y distribuye energía eléctrica a otro grupo en caso de que se haya producido un excedente de energía eléctrica en el grupo, y controla automática o manualmente la serie de dispositivos de generación de energía con respecto a los suministradores y demandantes de energía de los grupos respectivos, basándose en la predicción meteorológica, la predicción de demanda de energía eléctrica, la predicción de demanda térmica y similares, en la distribución y recepción de energía eléctrica.

Cada suministrador y demandante de energía eléctrica del sistema de energía eléctrica de la presente invención consulta la información procedente del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica de otro suministrador y demandante de energía eléctrica, y puede configurar o modificar condiciones de funcionamiento del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica del suministrador y demandante de energía eléctrica, en base a la cantidad de consumo de energía eléctrica estimada por el suministrador y demandante de energía eléctrica.

Además, en el sistema de energía eléctrica de la presente invención, el dispositivo de almacenamiento eléctrico en el suministrador y demandante de energía eléctrica puede utilizar juntos una batería de almacenamiento y un condensador eléctrico de doble capa.

En este caso, es preferible comprender cuantitativamente un cambio en la cantidad de almacenamiento eléctrico de la batería de almacenamiento y sus características de funcionamiento transitorio de carga y descarga. Esto puede comprender y analizar adecuadamente los fenómenos de carga y descarga de la batería de almacenamiento y el condensador eléctrico de doble capa.

Cuando se detecta la cantidad de almacenamiento eléctrico de la batería de almacenamiento, la cantidad de carga y descarga pueden controlarse de manera que su valor detectado no sea menor que un límite inferior predeterminado; por consiguiente, pueden utilizarse las características de respuesta transitoria del condensador sin involucrar un consumo innecesario de la batería de almacenamiento.

Además, en la presente invención, aunque no se muestra en los dibujos, un dispositivo móvil de generación de energía y/o un dispositivo móvil de almacenamiento eléctrico proporcionados por un suministrador de energía eléctrica son desplazados a otro suministrador de energía eléctrica, donde puede realizarse la distribución y recepción de energía eléctrica necesaria.

RESULTADO DE LA INVENCION

La presente invención es un sistema de energía eléctrica en el que no está dispuesto un sistema de energía eléctrica conocido, y cada suministrador y demandante de energía eléctrica es básicamente independiente. Es decir, cada suministrador y demandante de energía eléctrica realiza envío y recepción (denominados asimismo entrega y recepción, en adelante, igual que anteriormente) de energía eléctrica con otros suministradores y demandantes de energía eléctrica cuando se produce carencia de energía eléctrica o excedente de energía eléctrica. Por consiguiente, se hace posible conseguir independencia en todo el sistema, en el que los suministradores y demandantes de energía eléctrica respectivos están acoplados mediante una red de energía eléctrica.

En la presente invención, una serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica pueden ser conectados a una línea de suministro y demanda de energía eléctrica ramificada, a una línea de suministro y demanda de energía eléctrica segmentada, a una línea de suministro y demanda de energía eléctrica radial, a una línea de suministro y demanda de energía eléctrica en forma de malla o a una línea de suministro y demanda de energía eléctrica combinada mediante estas líneas (en adelante, cada línea mencionada anteriormente se denomina asimismo una red de suministro y demanda de energía eléctrica, en la presente invención).

Además, en la presente invención, el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica mencionado anteriormente puede realizar un intercambio de información de suministro y demanda de energía eléctrica con los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica de otros suministradores y demandantes de energía eléctrica, mediante una red de comunicación de datos.

5 En la presente invención, una serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica pueden ser conectados en DC entre sí para utilizar suficientemente las ventajas de la transmisión y distribución eléctrica de DC.

Además, en la presente invención, si la entrega y recepción de energía eléctrica entre respectivos suministradores de energía eléctrica se realiza desplazando dispositivos de generación de energía y/o o dispositivos de almacenamiento eléctrico dispuestos de forma móvil, puede simplificarse la conexión entre los respectivos
10 suministradores y demandantes de energía eléctrica.

MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

La figura 1 es un diagrama explicativo que muestra una realización de un sistema de energía eléctrica de la presente invención; la figura 2 es un diagrama de bloques que ejemplifica una configuración de un suministrador y demandante de energía eléctrica y un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica del mismo; la figura 3 es un diagrama explicativo de un momento en que el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica de un suministrador y demandante de energía eléctrica lleva a cabo suministro y demanda de energía eléctrica de AC con otro suministrador y demandante de energía eléctrica, en un sistema de energía eléctrica de la presente invención; la figura 4 es un diagrama explicativo de un momento en que un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica de un suministrador y demandante de energía eléctrica lleva a cabo suministro y demanda de energía eléctrica de DC con otro suministrador y demandante de energía eléctrica, en un sistema de energía eléctrica de la presente invención; la figura 5 es un diagrama explicativo en el caso de suministro de energía eléctrica de DC a una carga, mediante cableado doméstico de un suministrador y demandante de energía eléctrica, en un sistema de energía eléctrica de la presente invención; la figura 6 es un diagrama explicativo que muestra una situación en la que los suministradores y demandantes de energía eléctrica están jerarquizados en un sistema de energía eléctrica de la presente invención; la figura 7 (A) es un diagrama explicativo del caso en que los suministradores y demandantes de energía eléctrica están conectados de forma ramificada; la figura 7 (B) es un diagrama explicativo del caso en que los suministradores y demandantes de energía eléctrica están conectados en forma de estrella; y la figura 7 (C) es un diagrama explicativo del caso en que los suministradores y demandantes de energía eléctrica están conectados en forma de malla; la figura 8 es un diagrama que muestra un ejemplo de un suministrador y demandante de energía eléctrica conectado mediante una línea de suministro y demanda de energía eléctrica, que es diferente a una serie de otros suministradores y demandantes de energía eléctrica; y la figura 9 es un diagrama explicativo que muestra un sistema de energía eléctrica conocido.

Un sistema de energía eléctrica 1 mostrado en la figura 1 muestra solamente suministradores y demandantes de energía eléctrica, de una serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica 11 a 15. Los respectivos suministradores y demandantes de energía eléctrica 11 a 15 están conectados mutuamente mediante una línea de suministro y demanda de energía eléctrica W.

El suministrador y demandante de energía eléctrica 11 está dotado de un dispositivo de generación de energía 101, un dispositivo de almacenamiento eléctrico 102, una serie de cargas (dispositivos eléctricos) 103 y un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104. Por otra parte, se muestran mediante A1, A2, ..., An una serie de dispositivos eléctricos 103. Además, en la figura 1, otros suministradores y demandantes de energía eléctrica 12, 13 y 14 y otro suministrador y demandante de energía eléctrica (no mostrado en la figura) están dotados asimismo de un dispositivo de generación de energía, un dispositivo de almacenamiento eléctrico, una serie de cargas (dispositivos eléctricos) y un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica, tal como en el suministrador y demandante de energía eléctrica 11; y cada dispositivo está conectado a un cableado doméstico de forma ramificada. Por otra parte, existe asimismo un caso en el que todos los suministradores y demandantes de energía eléctrica respectivos o suministradores y demandantes de energía eléctrica arbitrarios montan el dispositivo de generación de energía 101 y/o el dispositivo de almacenamiento eléctrico 102 en una plataforma de un camión o similar, o los disponen de manera montable, y distribuyen el dispositivo de generación de energía 101 y/o el dispositivo de almacenamiento eléctrico 102 a otros suministradores y demandantes de energía eléctrica, según sea necesario; donde puede realizarse la entrega y recepción de energía eléctrica.

En la presente invención, los suministradores y demandantes de energía eléctrica respectivos están acoplados libremente entre ellos. Es decir, cada uno de los suministradores y demandantes de energía eléctrica es básicamente de tipo independiente, puede recibir energía eléctrica desde otro suministrador y demandante de energía eléctrica cuando se produce carencia de energía eléctrica, y puede suministrar energía eléctrica a otro suministrador y demandante de energía eléctrica cuando se produce excedente de energía eléctrica.

El suministrador y demandante de energía eléctrica 11 consiste, por ejemplo, en viviendas en general, viviendas múltiples, fábricas pequeñas, medianas y grandes, edificios bajos, medianos y altos, y similares. Además, un grupo en el que están reunidas estas viviendas en general y viviendas múltiples puede servir asimismo como el suministrador y demandante de energía eléctrica 11 de la presente invención.

5 Habitualmente, el dispositivo de generación de energía 101 es un generador solar y una fuente de energía de DC, tal como una pila de combustible o similares. Existe asimismo un caso en el que se utiliza como dispositivo de generación de energía 101 un sistema de generación eólica, un sistema de generación de biomasa o un sistema de cogeneración (en adelante, denominado un cogenerador en esta descripción) tal como un sistema de motor de gas, un sistema de turbina de gas, un sistema de pila de combustible y similares. Un dispositivo de generación eólica, un
10 dispositivo de generación de biomasa y un cogenerador sirven normalmente como una fuente de energía de AC; sin embargo, su salida se transforma de AC a DC y puede utilizarse como una fuente de energía de DC. Además, el dispositivo de almacenamiento eléctrico 102 sirve como una fuente de energía de DC.

Además, aunque no se muestra en los dibujos, puede utilizarse asimismo una unidad de volante de inercia para el dispositivo de generación de energía 101. La unidad de volante de inercia puede utilizarse asimismo para el
15 dispositivo de almacenamiento eléctrico 102. Además, puede incluirse asimismo un dispositivo de almacenamiento eléctrico combinado mediante una batería de almacenamiento y un condensador eléctrico de doble capa. Existe un caso en el que el dispositivo de generación de energía 101 y/o el dispositivo de almacenamiento eléctrico 102 se montan en una plataforma de camión o similar y se desplazan a otro suministrador de energía eléctrica, donde se realiza la distribución y recepción de energía eléctrica. La carga 103 consiste, por ejemplo, en un dispositivo de DC o
20 un dispositivo de AC, tal como una luz eléctrica, un acondicionador de aire, un refrigerador, un dispositivo electromagnético de cocina, una olla arrocera y similares.

Tal como se muestra en la figura 2, a modo de ejemplo, el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 tiene una unidad de control 104b que detecta el momento en el que se produce un excedente de energía eléctrica en el suministrador y demandante de energía eléctrica 11, por ejemplo, el momento en que se
25 reduce la cantidad de energía eléctrica utilizada en la carga 103 y el dispositivo de almacenamiento eléctrico 102 está a plena carga o casi, y puede suministrar energía eléctrica generada por el dispositivo de generación de energía 101 desde una unidad 104a de envío y recepción de energía eléctrica, a otro suministrador y demandante de energía eléctrica o al suministrador y demandante de energía eléctrica 15, que está conectado con la línea de suministro y demanda de energía eléctrica W. Existe asimismo un caso en el que este suministro de energía eléctrica se realiza mediante el desplazamiento del dispositivo de generación de energía 101 o el desplazamiento del dispositivo de almacenamiento eléctrico 102, sin utilizar la línea de suministro y demanda de energía eléctrica W. Además, el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 tiene la unidad de control 104b, que detecta un momento en que se produce una carencia de energía eléctrica en el suministrador y demandante de energía eléctrica 11, por ejemplo, un momento en el que aumenta rápidamente la cantidad de utilización de energía eléctrica en la carga 103. A continuación, el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104
30 tiene la unidad de envío y recepción de energía eléctrica 104a, que recibe energía eléctrica mediante los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica de otros suministradores y demandantes de energía eléctrica 12, 13 y 14 en los que se ha producido excedente de energía eléctrica, estando los suministradores y demandantes de energía eléctrica conectados a la línea de suministro y demanda de energía eléctrica W, o mediante un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 153 (a describir posteriormente) del suministrador y demandante de energía eléctrica 15, y puede controlar la carga 103 mediante el control de la unidad de control 104b, o puede almacenarla en el dispositivo de almacenamiento eléctrico 102.

El suministrador y demandante de energía eléctrica 15 incluye un dispositivo de generación de energía 151, un dispositivo de almacenamiento eléctrico 152 y el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 153. Por otra parte, el suministrador y demandante de energía eléctrica puede incluir solamente el dispositivo de generación de energía o bien el dispositivo de almacenamiento eléctrico. El dispositivo de generación de energía 151 es habitualmente una instalación de escala mediana para energía térmica, energía hidráulica, energía eólica y similares, que incluye un cogenerador y una instalación de generación de biomasa; y el dispositivo de almacenamiento eléctrico 152 es normalmente una batería secundaria; sin embargo, existe asimismo un
45 combinado mediante la batería de almacenamiento (batería secundaria) y el condensador eléctrico de doble capa. El suministrador y demandante de energía eléctrica 15 puede suministrar energía eléctrica al suministrador y demandante de energía eléctrica 11 (o a otros suministradores y demandantes de energía eléctrica 12 a 14, y similares), tal como se ha descrito anteriormente, mediante el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 153. Además, a la inversa, el suministrador y demandante de energía eléctrica 15 puede recibir suministro de energía eléctrica desde el suministrador y demandante de energía eléctrica 11 (o desde otros suministradores de energía eléctrica 12 a 14, y similares). La distribución y la recepción de energía eléctrica en el suministrador y demandante de energía eléctrica 15 se lleva a cabo asimismo a través del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica; sin embargo, tal como se ha descrito anteriormente, la distribución y recepción de la energía eléctrica puede llevarse a cabo mediante la entrada del dispositivo de generación de energía y el dispositivo de almacenamiento eléctrico móviles, de otro suministrador y demandante de energía eléctrica, al
50 suministrador y demandante 15.
55
60

La energía eléctrica que el suministrador y demandante de energía eléctrica 15 suministra al suministrador y demandante de energía eléctrica 11 y similares, es energía eléctrica generada por el dispositivo de generación de energía 151 o energía eléctrica almacenada en el dispositivo de almacenamiento eléctrico 152; y la energía eléctrica con la que el suministrador y demandante de energía eléctrica 15 es suministrado desde el suministrador y demandante de energía eléctrica 11 y similares, es almacenada en el dispositivo de almacenamiento eléctrico 152. En el sistema de energía eléctrica de la presente invención, una serie de dispositivos de generación de energía que incluyen un cogenerador y un generador de biomasa en respectivos suministradores y demandantes de energía pueden ser controlados tanto automática como manualmente en base a la predicción meteorológica, la predicción de demanda de energía eléctrica, valores basados en predicción de demanda térmica, valores configurados por cada suministrador y demandante de energía eléctrica, o similares, en la distribución y recepción de energía eléctrica, mediante el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica de cada suministrador y demandante de energía eléctrica (consúltese 104c en la figura 2). Además, cada suministrador y demandante de energía eléctrica consulta diversa información procedente del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica en otro suministrador y demandante de energía eléctrica, y puede configurar o modificar condiciones de funcionamiento del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica del suministrador y demandante de energía eléctrica, en base a la cantidad de consumo de energía eléctrica estimada por el suministrador y demandante de energía eléctrica (consultar la figura 2).

En los anteriores dispositivos de generación de energía 101 y 151 respectivos, el control puede realizarse individualmente para cada dispositivo de generación de energía, por ejemplo, un generador solar está controlado por un acondicionador; y una pila de combustible y un microgenerador están controlados por un acondicionador de energía. Sin embargo, en el sistema de energía eléctrica de la presente invención, un elemento de control común para cada dispositivo de generación de energía está controlado globalmente mediante los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 y 153, y un elemento de control específico para un dispositivo de generación de energía individual está controlado individualmente; por consiguiente, los dispositivos de generación de energía 101 y el propio 151 en un pequeño grupo del suministrador y demandante de energía eléctrica 11 y el propio 15, pueden controlarse óptimamente como un todo.

Por otra parte, cada dispositivo de generación de energía, tal como un generador solar y una pila de combustible conocidos, llevan a cabo solamente el control de la potencia total y la conexión del sistema mediante cada acondicionador de energía; sin embargo, en la presente invención, la energía eléctrica a suministrar y demandar mediante la utilización de una unidad de volante de inercia o similar, está equilibrada entre la potencia de cada dispositivo de generación de energía, desde potencia cero hasta potencia máxima, de manera que el control puede realizarse libremente mediante los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 y 153.

Por otra parte, los anteriores dispositivos de almacenamiento eléctrico 102 y 152 utilizan habitualmente una batería secundaria independientemente, como fuente de energía de DC. Sin embargo, en el sistema de energía eléctrica de la presente invención, pueden utilizarse juntos la batería de almacenamiento (batería secundaria) y el condensador eléctrico de doble capa, para los dispositivos de almacenamiento eléctrico 102 y 152.

Cuando se utilizan juntos la anterior batería de almacenamiento y el condensador eléctrico de doble capa, por ejemplo, el control de la utilización dependiente de las características de almacenamiento eléctrico y las características de descarga se realiza mediante los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 y 153; por consiguiente, se hace posible responder razonablemente a la diversificación del modo de suministro y demanda de energía eléctrica en cada suministrador y demandante de energía eléctrica, o a la diversificación del modo de suministro de energía eléctrica en cada suministrador y demandante.

En este caso, la batería de almacenamiento y el condensador eléctrico de doble capa están dispuestos de manera centralizada, por ejemplo, el condensador eléctrico de doble capa está montado en los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 y en el propio 153, y la batería de almacenamiento está dispuesta o montada independientemente en el dispositivo eléctrico 103; por consiguiente, el nivel restante de la batería de los dispositivos de almacenamiento eléctrico 102 y 152 puede ser transferido para suministro según el orden de prioridad de los destinos de demanda de energía eléctrica, a modo de ejemplo.

Además, anteriormente, varias clases de dispositivos eléctricos que sirven como la carga 103 dispuesta con el suministrador y demandante de energía eléctrica 11 eran accionados individualmente, simplemente alimentando y cortando individualmente (ON y OFF) la energía eléctrica.

Sin embargo, en el sistema de energía eléctrica de la presente invención, se configura en el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 un orden de arranque preferente y la magnitud de la energía eléctrica de arranque (orden descendente, o inverso) de un dispositivo eléctrico individual, tal como un refrigerador, un acondicionador de aire, una TV o similares, que constituyen la carga 103 en el suministrador y demandante de energía eléctrica 11; por ejemplo, se controla que exista un orden, en el que el orden de arranque (o el orden de desconexión) o el orden de la fuerza electromotriz estén en orden descendente; por consiguiente, se hace posible equilibrar el consumo de energía eléctrica. Además, cuando se enciende un dispositivo eléctrico con una energía

eléctrica de arranque elevada, el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 puede ser activado de tal modo que la energía eléctrica, en el momento de arranque de un dispositivo con energía eléctrica de arranque elevada, se suministre desde la batería de almacenamiento dotada del condensador eléctrico de doble capa y la unidad de volante de inercia.

5 Cuando el consumo de energía eléctrica puede equilibrarse mediante controlar el orden de prioridad en el momento de arranque, tal como se ha descrito anteriormente, puede llevarse a cabo el control de la dispersión del exceso de corriente que es fácil que fluya al dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 y a los dispositivos eléctricos 103 respectivos, en el momento de arranque de los dispositivos eléctricos 103 respectivos; por lo tanto, puede prolongarse la duración de la vida útil del propio dispositivo de control 104, de los dispositivos eléctricos respectivos o de componentes de cableado, tal como el cableado para la conexión entre estos.

Además, puede controlarse que no se provoque una larga pulsación en la que la corriente se hace máxima o mínima mediante el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104; por lo tanto, esto es útil para asegurar un funcionamiento más estable del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 y del dispositivo eléctrico individual 103.

15 Además, por ejemplo, puede conseguirse la eliminación del estado de espera de la TV y una operación de espera de otro dispositivo, mediante cambiar a DC el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 y la energía eléctrica aplicada, y por lo tanto, puede suprimirse un consumo innecesario de energía eléctrica.

En el sistema de energía eléctrica mostrado en la figura 1, en el caso en que el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 lleva a cabo suministro y demanda de energía eléctrica con otros suministradores y demandantes de energía eléctrica 12 a 15, el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 intercambia información con dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica de los otros suministradores y demandantes de energía eléctrica, y determina condiciones de suministro y demanda, o similares.

En el sistema de energía eléctrica mostrado en la figura 1, el suministro y demanda de energía eléctrica entre los suministradores y demandantes de energía eléctrica puede realizarse mediante AC o puede realizarse mediante DC; sin embargo, en cualquier caso, puede realizarse la construcción como un sistema de energía eléctrica local o puede realizarse la construcción como un sistema de energía eléctrica grande en el que están combinados estos sistemas de energía eléctrica.

En el sistema de energía eléctrica mostrado en la figura 1, aunque no se muestra en los dibujos, existe asimismo un caso en el que el suministrador y demandante de energía eléctrica constituido solamente de cargas está conectado a la línea de suministro y demanda de energía eléctrica W. Además, en el sistema de energía eléctrica mostrado en la figura 1, la estabilización de suministro y demanda de energía eléctrica se realiza conectando manualmente muchos y variados suministradores y demandantes de energía eléctrica.

En el caso en que el dispositivo de almacenamiento eléctrico 102 del suministrador y demandante de energía eléctrica 11 es de gran capacidad, y cuando el coste es elevado, se hace posible proveer de energía eléctrica las cargas, a suministrar desde otro suministrador y demandante de energía eléctrica mediante la utilización de pequeña capacidad como dispositivo de almacenamiento eléctrico 102 (o no proporcionándola con el dispositivo de almacenamiento eléctrico 102). En este caso, es preferible que coexistan en el sistema de energía eléctrica 1 suministradores y demandantes de energía eléctrica diferentes en cuanto al esquema de consumo de energía eléctrica por intervalos de tiempo (por ejemplo, viviendas y establecimientos comerciales). Además, es preferible que coexistan aquellos que se diferencien en el modo de generación eléctrica (por ejemplo, un dispositivo de generación solar, un dispositivo de generación eólica y un dispositivo de generación de biomasa) como suministrador y demandante de energía eléctrica 15.

La figura 3 es un diagrama explicativo que muestra un sistema de energía eléctrica en el que un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica de un suministrador y demandante de energía eléctrica realiza suministro y demanda de energía eléctrica de AC con otro suministrador y demandante de energía eléctrica.

Los suministradores y demandantes de energía eléctrica 11a, 12a, 13a, 14a y 15a mostrados en la figura 3 corresponden a los suministradores y demandantes de energía eléctrica 11, 12, 13, 14 y 15 mostrados en la figura 1. Un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 51 del suministrador y demandante de energía eléctrica 11a mostrado en la figura 3 incluye un dispositivo de control 511 y un convertidor AC/DC bidireccional 512.

Los dispositivos de control de los suministradores y demandantes de energía eléctrica respectivos están configurados para poder realizar comunicación de datos mediante una línea de comunicación CL, y pueden intercambiar información de suministro y demanda en el caso del suministro y demanda de energía eléctrica.

Además, un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 61 del suministrador y demandante de energía eléctrica 15a incluye un dispositivo de control 611 y un convertidor AC/AC o DC/AC bidireccional 612. Cuando se realiza el suministro y la demanda de energía eléctrica AC entre los suministradores y demandantes de energía eléctrica, puede adaptarse la tensión, la corriente, la frecuencia y la fase entre ambos suministradores y demandantes de energía eléctrica. Esta adaptación es realizada mediante los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica 51 y 61. Por otra parte, en la figura 3, aunque no se muestra en el dibujo, los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica 51 y 61 pueden incluir además un disyuntor, un limitador de corriente, un contador de energía activa y similares. Además, en el suministrador y demandante de energía eléctrica dotado del contador de energía activa y de un condensador, los dispositivos de control 51 y 61 controlan la descarga; y en el suministrador y demandante de energía eléctrica dotado de una célula fotovoltaica, está dispuesto un acondicionador que extrae la máxima energía eléctrica de una fuerza electromotriz no lineal y la regula a energía eléctrica de las características nominales.

La figura 4 es un diagrama explicativo que muestra un sistema de energía eléctrica en el que un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica de un suministrador y demandante de energía eléctrica realiza suministro y demanda de energía eléctrica de DC con otro suministrador y demandante de energía eléctrica.

Los suministradores y demandantes de energía eléctrica 11b, 12b, 13b, 14b y 15b mostrados en la figura 4 corresponden a los suministradores y demandantes de energía eléctrica 11, 12, 13, 14 y 15 mostrados en la figura 1. Un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 71 del suministrador y demandante de energía eléctrica 15b mostrado en la figura 4 incluye un dispositivo de control 711 y un convertidor DC/DC bidireccional 712.

Los dispositivos de control de los suministradores y demandantes de energía eléctrica respectivos están configurados para poder realizar comunicación de datos mediante una línea de comunicación CL, y pueden intercambiar información de suministro y demanda en el caso del suministro y demanda de energía eléctrica.

Además, un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 81 del suministrador y demandante de energía eléctrica 15b incluye un dispositivo de control 811 y un convertidor DC/DC o DC/AC bidireccional 812. Cuando se realiza suministro y demanda de energía eléctrica en DC entre los suministradores y demandantes de energía eléctrica, se lleva a cabo una regulación de tensión y corriente. Por otra parte, en la figura 4, aunque no se muestra el dibujo, los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica 71 y 81 pueden incluir además un limitador de corriente, un contador de energía activa y similares. Además, en los suministradores y demandantes de energía eléctrica dotados de un contador de energía activa y de un condensador, sus dispositivos de control 71 y 81 controlan la carga/descarga; y en el suministrador y demandante de energía eléctrica dotado de una célula fotovoltaica, está dispuesto un acondicionador que extrae la energía eléctrica máxima de una fuerza electromotriz no lineal y la regula a energía eléctrica de las características nominales.

La figura 5 es un diagrama explicativo en el caso de distribución de energía eléctrica de DC a una carga mediante cableado doméstico de un suministrador y demandante de energía eléctrica.

En un suministrador y demandante de energía eléctrica 11c mostrado en la figura 5, se muestra específicamente el dispositivo de generación de energía, el dispositivo de almacenamiento eléctrico y una serie de cargas en el suministrador y demandante de energía eléctrica 11 mostrado en la figura 1. Por otra parte, un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 71 mostrado en la figura 5 es el mismo que el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 71 mostrado en la figura 4.

En el suministrador y demandante de energía eléctrica 11c, el dispositivo de generación de energía es un generador solar 701 a modo de ejemplo, el dispositivo de almacenamiento eléctrico es una batería 702 y la serie de cargas son una carga DC 7031 y una carga AC 7032.

En este caso, un convertidor DC/DC bidireccional 712 realiza suministro y demanda de energía eléctrica con la batería 702, el generador solar 701 y la carga DC 7031, y realiza suministro y demanda de energía eléctrica con la carga AC 7032 mediante el convertidor DC/AC 706.

La energía eléctrica generada por el generador solar 7031 es suministrada a la batería 702 y la carga DC 701 mediante, por ejemplo, el convertidor DC/DC bidireccional 712 o suministrada a la carga AC 7032 mediante el convertidor DC/AC 706.

El dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 71 incluye una función que controla la carga de la batería 702 y una función de compensación para obtener una potencia estable en el lado del cableado doméstico L.

La energía eléctrica procedente del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 71 es suministrada la carga DC 7031 mediante cableado doméstico L y la salida DC 7051. La energía eléctrica procedente del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica 71 es suministrada la carga AC 7032 mediante el cableado doméstico L, el convertidor DC/AC 706A y la salida de AC 7052. Por otra parte, en la figura 4, la salida DC y la salida AC se muestran mediante una salida, respectivamente; sin embargo, la salida DC y la salida AC están dotadas de una serie de salidas, respectivamente, y las cargas DC y las cargas AC pueden ser conectadas a estas salidas.

En los respectivos suministradores y demandantes de energía eléctrica 11, 15 y similares en el sistema de energía eléctrica de la presente invención descrito anteriormente, los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104, 153 y similares en los que se incluyen los respectivos suministradores y demandantes de energía eléctrica 11, 15 y similares son servidos como nodos, y la línea de alimentador eléctrico W entre los respectivos suministradores y demandantes de energía eléctrica 11, 15 y similares es servida como enlace; por consiguiente, se forma una red de energía eléctrica. Por lo tanto, los respectivos dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104, 153 y similares, están dotados de una función que controla el intercambio de energía eléctrica entre los respectivos suministradores y demandantes de energía eléctrica 11, 15 y similares.

La función fundamental de los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 y 153 es la determinación de los suministradores y demandantes de energía eléctrica 11, 15 y similares que sirven como otras partes que realizan intercambio de energía eléctrica; la determinación de si el intercambio de energía eléctrica con las otras partes consiste en distribución o recepción; el control de un régimen de energía eléctrica y de una energía eléctrica, y similares. Esta función controla, a alto nivel, qué conexión está realizada mediante circuitos de comunicación entre redes de energía eléctrica; datos tales como energía eléctrica necesaria y energía eléctrica disponible para suministro para suministradores y demandantes de energía eléctrica mutuos, una energía eléctrica y un régimen de energía eléctrica de la misma, y son intercambiadas y procesadas estimaciones futuras relacionadas con estos; y la energía eléctrica entre los suministradores y demandantes de energía eléctrica se adapta entre estos.

La función de los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica anteriores 104 y 153 sirve como un disyuntor y un limitador de corriente mediante una configuración basada, por ejemplo, en un convertidor de tensión, un controlador de corriente y un conmutador, que están dotados de varias funciones de control; mediante conmutar individualmente canales de comunicación de energía eléctrica necesaria, mediante el control del convertidor o similar; y mediante basarse en la magnitud de la corriente de transmisión y el análisis de características de fenómenos transitorios. Esto permite que los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica 104 y 153 realicen un control tal que, por ejemplo, cuando se produce un fallo eléctrico en cierto suministrador y demandante de energía eléctrica, cada dispositivo eléctrico (carga 103), dispositivo de almacenamiento eléctrico 102 y dispositivo de generación de energía 101 del suministrador y demandante no son desconectados por completo, sino que se desconectará solamente una línea necesaria y otra línea puede utilizarse sin desconexión.

También, en el sistema de energía eléctrica mostrado en la figura 1, un número de grupos de suministradores y demandantes de energía eléctrica reunido adecuadamente puede tratarse como un suministrador y demandante de energía eléctrica. Tal como se muestra en la figura 6, los grupos de suministradores y demandantes de energía eléctrica G11, G12, ..., se muestran como un grupo en este caso (por ejemplo, aproximadamente varias decenas hasta decenas de miles de viviendas).

En la figura 6, los grupos de suministradores y demandantes de energía eléctrica G12, G12,... están conectados mutuamente mediante dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica S1. Además, la jerarquía superior de los grupos de suministradores y demandantes de energía eléctrica G11, G12,... está representada por G21, G22,..., y la jerarquía aún superior está representada por el G31, G32, G33,... En este caso, aunque no se muestra en los dibujos, están formadas jerarquías de orden superior que G31, G32, G33, Por ejemplo, los grupos de suministradores y demandantes de energía eléctrica G11, G12 ... están configurados como una unidad de "pueblo"; G21, G22,... están configurados como una unidad de "ciudad"; y G31, G32, G33, ... están configurados como una unidad de "provincia".

En la figura 6, los grupos de suministradores y demandantes de energía eléctrica G11, G12,... están conectados mutuamente con otros suministradores y demandantes de energía eléctrica mediante los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica S1; sin embargo, las respectivas jerarquías superiores y jerarquías inferiores están conectadas entre sí jerárquicamente mediante dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica S2, S3, S4,

En las realizaciones anteriores, se describe un caso en el que los suministradores y demandantes de energía eléctrica respectivos están conectados en forma ramificada, tal como se muestra en la figura 7(A). Los suministradores y demandantes de energía eléctrica respectivos pueden estar conectados en forma de estrella, tal como se muestra en la figura 7(B) o pueden estar conectados en forma de malla tal como se muestra en la figura 7

(C). Además, los suministradores y demandantes de energía eléctrica respectivos pueden estar conectados en un modo combinado con estas formas.

5 La figura 8 es un diagrama que muestra un ejemplo de un suministrador y demandante de energía eléctrica conectado mediante un línea de suministro y demanda de energía eléctrica, que es diferente de una serie de otros suministradores y demandantes de energía eléctrica. En la figura 8, un convertidor DC/DC bidireccional 712 transporta energía eléctrica entre las líneas de suministro y demanda de energía eléctrica W1, W2 y W3 y puede intermediar en el suministro y demanda de energía eléctrica entre otros suministradores y demandantes de energía eléctrica, por ejemplo, en el modo de conexión de los suministradores y demandantes de energía eléctrica que se muestra en la figura 7 (C). El transporte de energía eléctrica entre las líneas de suministro y demanda de energía eléctrica W1 a W3 incluye un modo que suministra y demanda energía eléctrica mediante desplazar un dispositivo móvil de generación de energía y/o un dispositivo móvil de almacenamiento eléctrico.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

15 De acuerdo con la presente invención, puede proporcionarse un sistema de energía eléctrica, en el que una serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica están configurados mediante estar conectados mutuamente mediante dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica, sin depender del sistema de energía eléctrica conocido.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama explicativo que muestra una realización de un sistema de energía eléctrica de la presente invención;

20 la figura 2 es un diagrama de bloques que ejemplifica una configuración de un suministrador y demandante de energía eléctrica y un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica del mismo;

25 la figura 3 es un diagrama explicativo de un momento en que un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica de un suministrador y demandante de energía eléctrica lleva a cabo suministro y demanda de energía eléctrica de AC con otro suministrador y demandante de energía eléctrica, en un sistema de energía eléctrica de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama explicativo de un momento en que un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica de un suministrador y demandante de energía eléctrica lleva a cabo suministro y demanda de energía eléctrica de DC con otro suministrador y demandante de energía eléctrica, en un sistema de energía eléctrica de la presente invención;

30 la figura 5 es un diagrama explicativo en el caso de suministro de energía eléctrica de DC a una carga mediante cableado doméstico de un suministrador y demandante de energía eléctrica, en un sistema de energía eléctrica de la presente invención;

la figura 6 es un diagrama explicativo que muestra una situación en la que los suministradores y demandantes de energía eléctrica están jerarquizados, en un sistema de energía eléctrica de la presente invención;

35 la figura 7(A) es un diagrama explicativo del caso en que los suministradores y demandantes de energía eléctrica están conectados de forma ramificada; la figura 7(B) es un diagrama explicativo del caso en que los suministradores y demandantes de energía eléctrica están conectados en forma de estrella; y la figura 7(C) es un diagrama explicativo del caso en el que los suministradores y demandantes de energía eléctrica están conectados en forma de malla;

40 la figura 8 es un diagrama que muestra un ejemplo de un suministrador y demandante de energía eléctrica conectado mediante una línea de suministro y demanda de energía eléctrica, que es diferente respecto de una serie de otros suministradores y demandantes de energía eléctrica; y

la figura 9 es un diagrama explicativo que muestra un sistema de energía eléctrica conocido.

DESCRIPCIÓN DE NUMERALES DE REFERENCIA

45 1 Sistema de energía eléctrica

11, 12, 13, 14, 11a, 12a, 13a,

ES 2 446 925 T3

14a, 11b, 12b, 13b, 14b, 11c, 11d,

12c, 13c, 14c, 15, 15a y 15b Suministrador y demandante de energía eléctrica (unidad de suministro y demanda de energía eléctrica)

51, 61, 71, 81, 104 y 153 Dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica

5	101 y 151	Dispositivo de generación de energía
	102 y 152	Dispositivo de almacenamiento eléctrico
	103	Carga
	511, 611, 711 y 811	Dispositivo de control
	512	Convertidor AC/DC bidireccional
10	612	Convertidor AC/AC o DC/AC bidireccional
	706	Convertidor DC/AC
	712	Convertidor DC/DC bidireccional
	812	Convertidor DC/DC o DC/AC bidireccional
	CC	Línea de comunicación
15	CL	Línea de comunicación
	L	Cableado doméstico
	W, W1, W2 y W3	Línea de suministro y demanda de energía eléctrica

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de energía eléctrica en el que una serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica están conectados mutuamente, estando dotado el suministrador y demandante de energía eléctrica (11-15) de uno o una serie de dispositivos de generación de energía, uno o una serie de dispositivos de almacenamiento eléctrico (101, 151) y uno o una serie de dispositivos de consumo de energía eléctrica (102, 152), y un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica (104, 153),

en el que cada uno de los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica determina si se ha producido o no carencia de energía eléctrica o si se ha producido o no excedente de energía eléctrica en cada uno de los suministradores y demandantes de energía eléctrica dotados de dicho dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica, recibe energía eléctrica desde otro suministrador y demandante de energía eléctrica dotado del dispositivo de generación de energía y/o del dispositivo de almacenamiento eléctrico, en caso de que se haya producido carencia de energía eléctrica en el suministrador y demandante de energía eléctrica, controla la distribución de energía eléctrica a otro suministrador y demandante de energía eléctrica en caso de que se haya producido excedente de energía eléctrica en el suministrador y demandante de energía eléctrica,

15 caracterizado porque

cada uno de los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica controla automática o manualmente la serie de dispositivos de generación de energía en respectivos suministradores y demandantes de energía, en base a la predicción meteorológica, a la predicción de demanda de energía eléctrica, a la predicción de demanda térmica, a valores de configuración mediante cada suministrador y demandante, en la distribución y recepción de energía eléctrica, de manera que

el mencionado sistema de energía eléctrica está configurado por lo tanto mediante dichos dispositivos de control para ser autosuficiente, sin depender de un sistema de energía eléctrica conocido.

2. El sistema de energía eléctrica acorde con la reivindicación 1,

en el que cada uno de los suministradores y demandantes de energía eléctrica consulta información del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica en otro suministrador y demandante de energía eléctrica, y configura o modifica condiciones de funcionamiento del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica del suministrador y demandante de energía eléctrica, en base a la cantidad de consumo de energía eléctrica estimado mediante el suministrador y demandante de energía eléctrica.

3. El sistema de energía eléctrica acorde con la reivindicación 1 ó 2,

en el que el dispositivo de generación de energía de cada uno de los suministradores y demandantes de energía eléctrica es tal que se controla globalmente un elemento de control común para cada dispositivo de generación de energía, y se controla individualmente un elemento de control específico para un dispositivo de generación de energía individual.

4. El sistema de energía eléctrica acorde con la reivindicación 1,

en el que la distribución y recepción de energía eléctrica se lleva a cabo mediante desplazar un dispositivo móvil de generación de energía y/o un dispositivo móvil de almacenamiento eléctrico a otro suministrador y demandante de energía eléctrica.

5. Un sistema de energía eléctrica en el que están conectados mutuamente una serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica, estando dotado el suministrador y demandante de energía eléctrica (11-15), por lo menos, con un dispositivo seleccionado entre uno o una serie de dispositivos de generación de energía, uno o una serie de dispositivos de almacenamiento eléctrico (101, 151) y uno o una serie de dispositivos de consumo de energía eléctrica un (102, 152), y un dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica (104, 153),

en el que la serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica están seleccionados en una serie de grupos, y

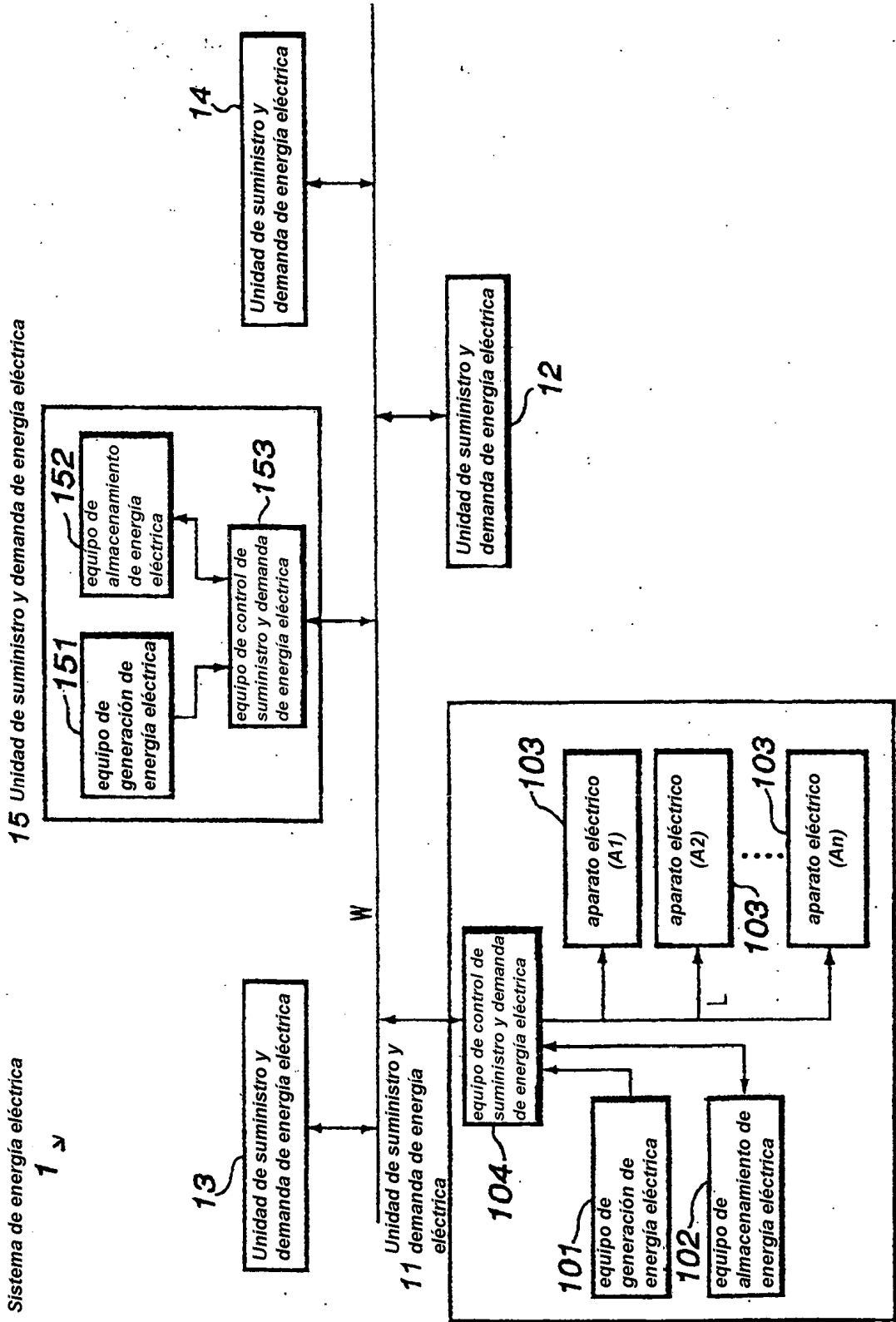
el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica que pertenece a cada grupo determina si se ha producido o no carencia de energía eléctrica o si se ha producido o no excedente de energía eléctrica en el grupo, recibe energía eléctrica desde otro grupo al que pertenece el suministrador y demandante de energía eléctrica dotado del dispositivo de generación de energía y/o del dispositivo de almacenamiento eléctrico, en caso de

que se haya producido carencia de energía eléctrica, y distribuye energía eléctrica a otro grupo en caso de que se haya producido excedente de energía eléctrica en el grupo,

caracterizado porque

- 5 el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica controla automática o manualmente la serie de los dispositivos de generación de energía en respectivos suministradores y demandantes de energía de grupos respectivos, dependiendo de la predicción meteorológica, la predicción de demanda de energía eléctrica, la predicción de demanda térmica, en la distribución y recepción de energía eléctrica, de manera que el sistema de energía eléctrica está configurado, por lo tanto, mediante dichos dispositivos de control para ser autosuficiente, sin depender de un sistema de energía eléctrica conocido.
- 10 6. El sistema de energía eléctrica acorde con la reivindicación 5,
- 15 en el que cada uno de los suministradores y demandantes de energía eléctrica consulta información del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica en otro suministrador y demandante de energía eléctrica, y configura o modifica condiciones de funcionamiento del dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica del suministrador y demandante de energía eléctrica, en base a la cantidad de consumo de energía eléctrica estimado mediante el suministrador y demandante de energía eléctrica.
7. El sistema de energía eléctrica acorde con la reivindicación 5 ó 6,
- en el que el dispositivo de generación de energía de cada suministrador y demandante de energía eléctrica es tal que se controla globalmente un elemento de control común para cada dispositivo de generación de energía, y se controla individualmente un elemento de control específico para un dispositivo de generación de energía individual.
- 20 8. El sistema de energía eléctrica acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7,
- en el que el dispositivo de generación de energía de cada uno de los suministradores y demandantes de energía eléctrica incluye por lo menos un sistema de cogeneración y un generador de biomasa.
9. El sistema de energía eléctrica acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,
- 25 en el que el dispositivo de almacenamiento eléctrico en el suministrador y demandante de energía eléctrica utiliza juntos una batería de almacenamiento y un condensador eléctrico de doble capa.
10. El sistema de energía eléctrica acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9,
- 30 en el que la serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica están conectados a una línea de suministro y demanda de energía eléctrica ramificada, a una línea de suministro y demanda de energía eléctrica segmentada, una línea de suministro y demanda de energía eléctrica radial, una línea de suministro y demanda de energía eléctrica en forma de malla, o a una línea de suministro y demanda de energía eléctrica combinada con estas líneas.
11. El sistema de energía eléctrica acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10,
- 35 en el que el dispositivo de control de suministro y demanda de energía eléctrica realiza un intercambio de información de suministro y demanda de energía eléctrica con los dispositivos de control de suministro y demanda de energía eléctrica de otros suministradores y demandantes de energía eléctrica a través de una red de comunicación de datos.
12. El sistema de energía eléctrica acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11,
- en el que la serie de suministradores y demandantes de energía eléctrica están conectados mutuamente en DC.

Fig. 1



[FIG. 2]

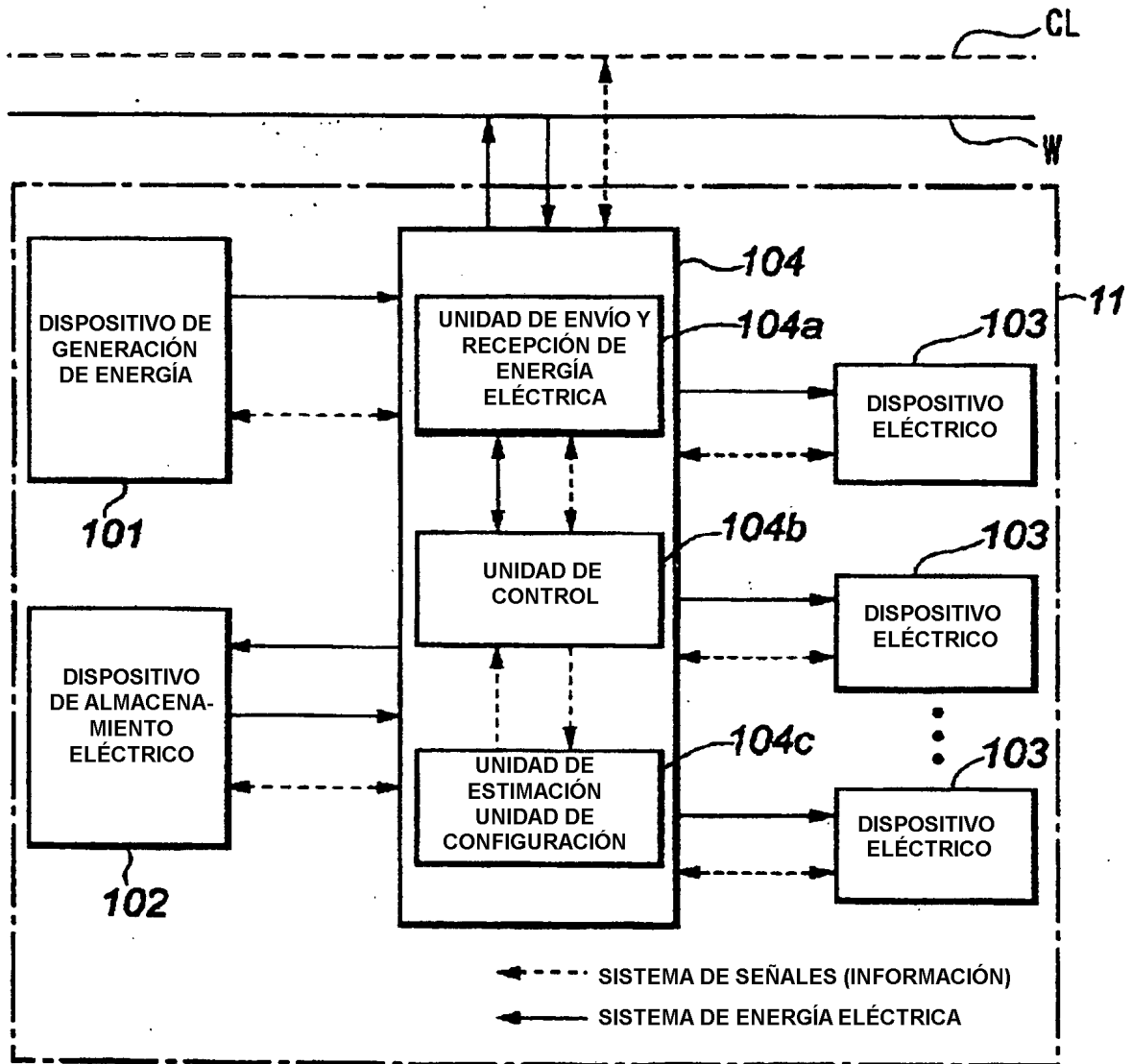


Fig. 3

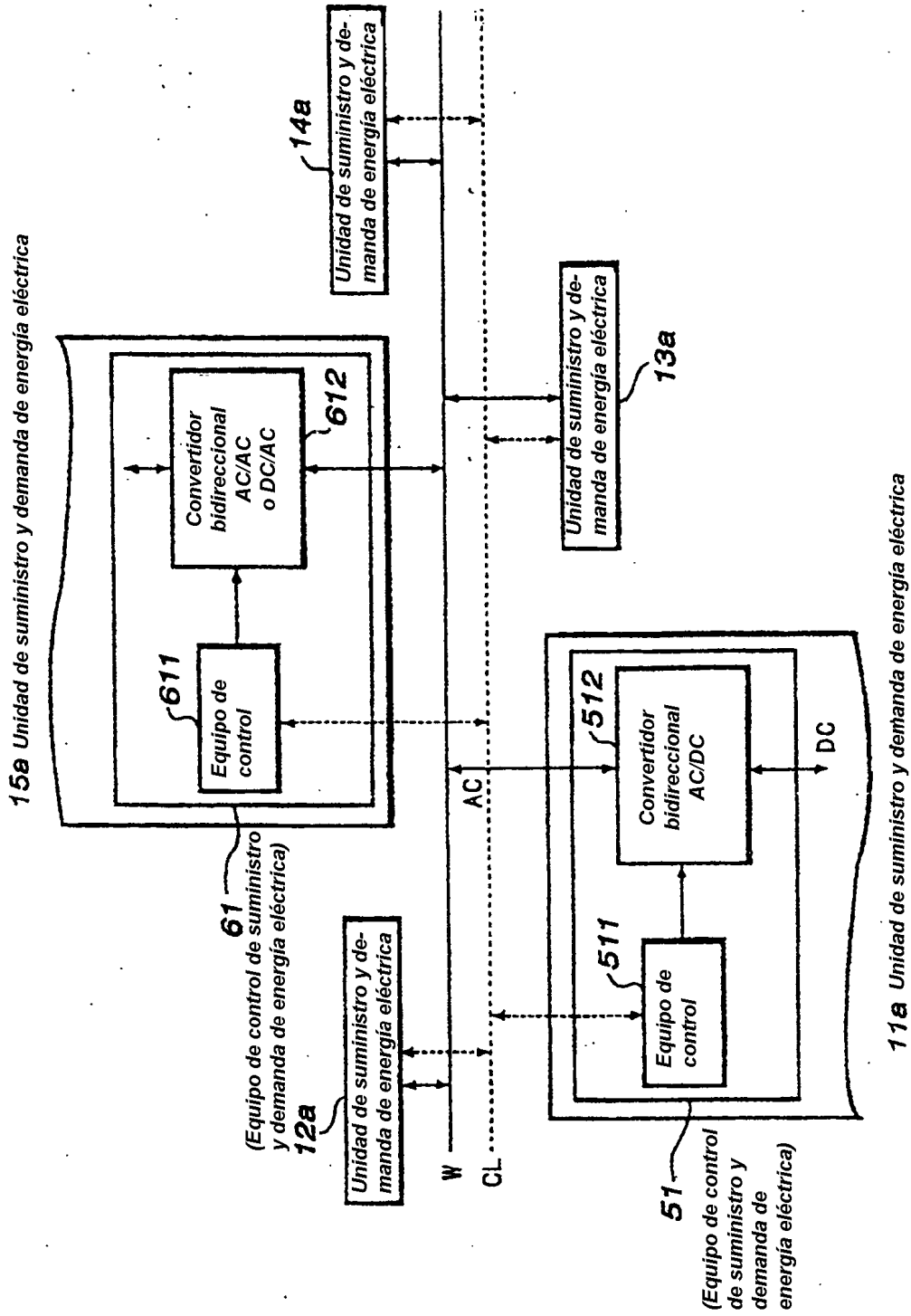


Fig. 4

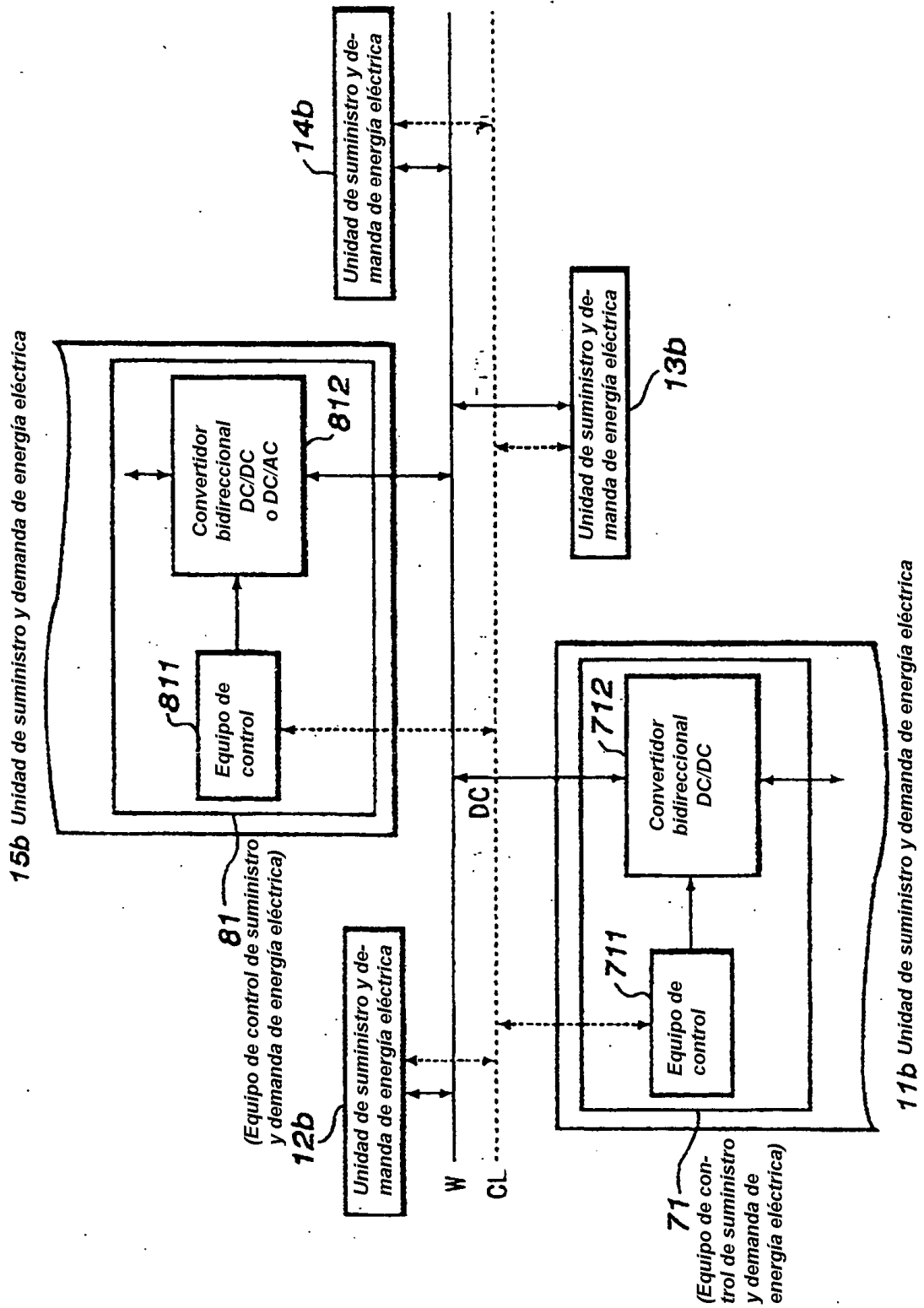


Fig. 5

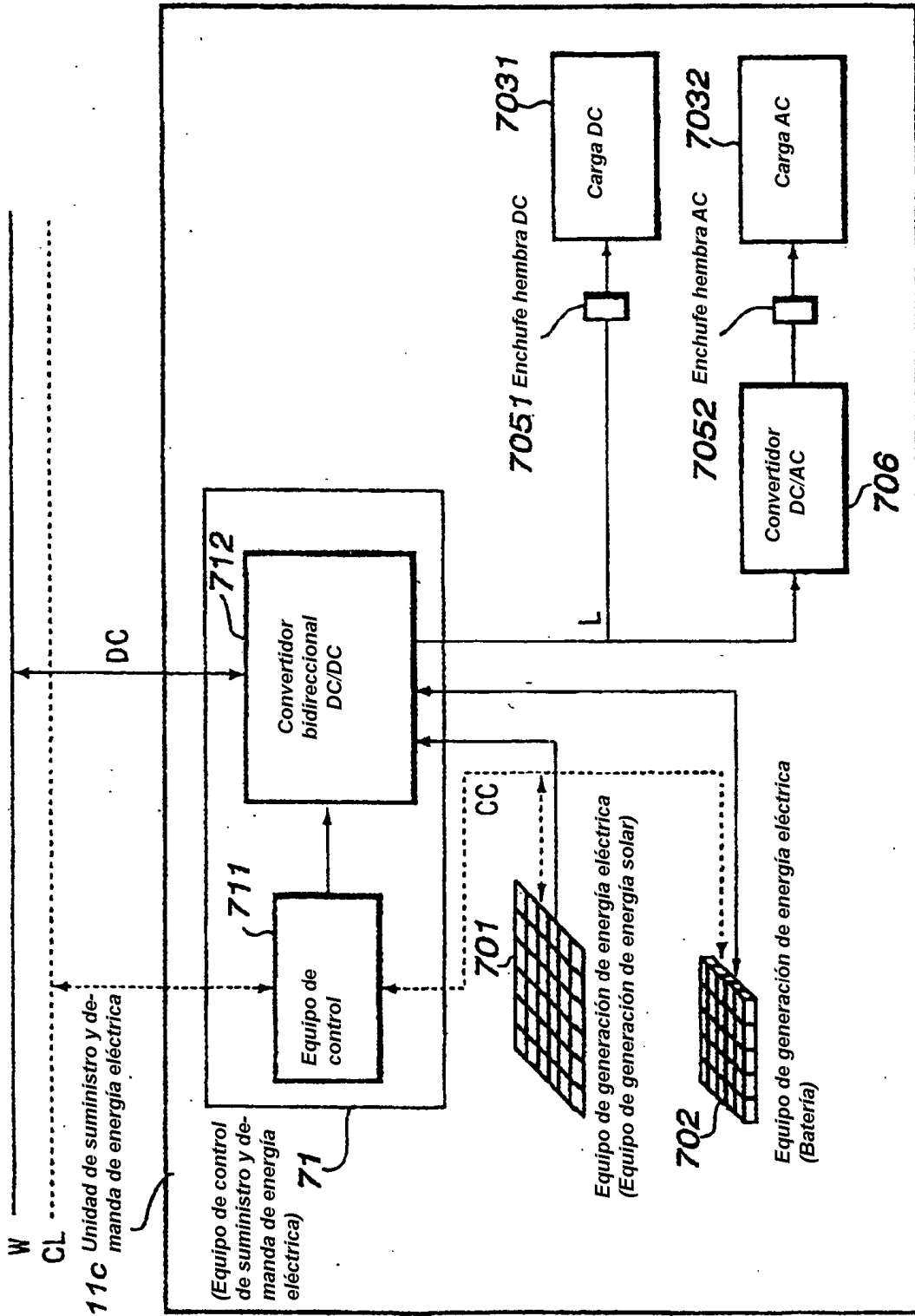


Fig. 6

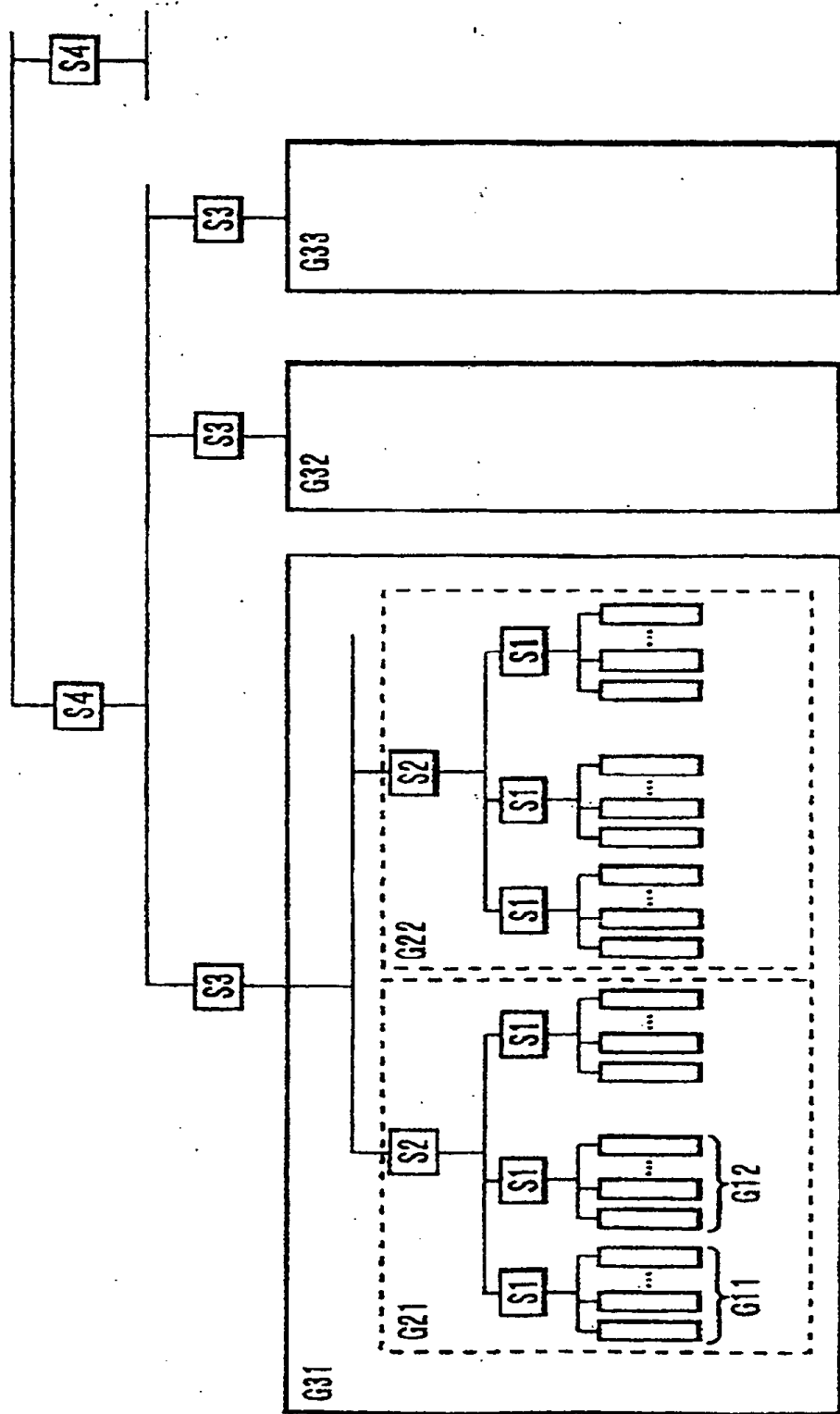
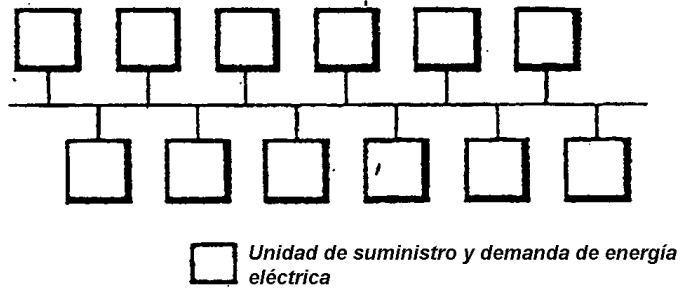
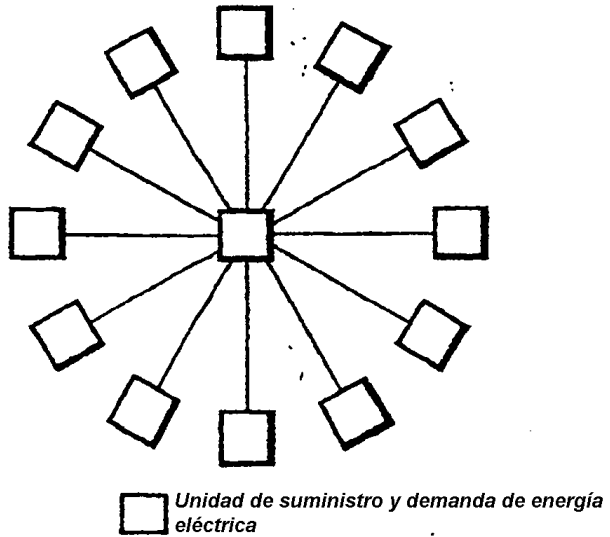


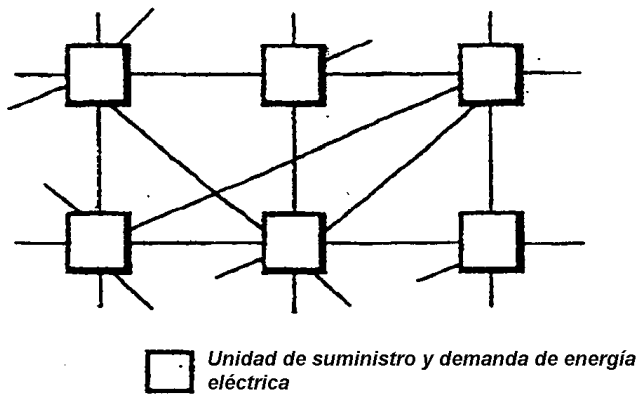
Fig. 7



(A)



(B)



(C)

Fig. 8

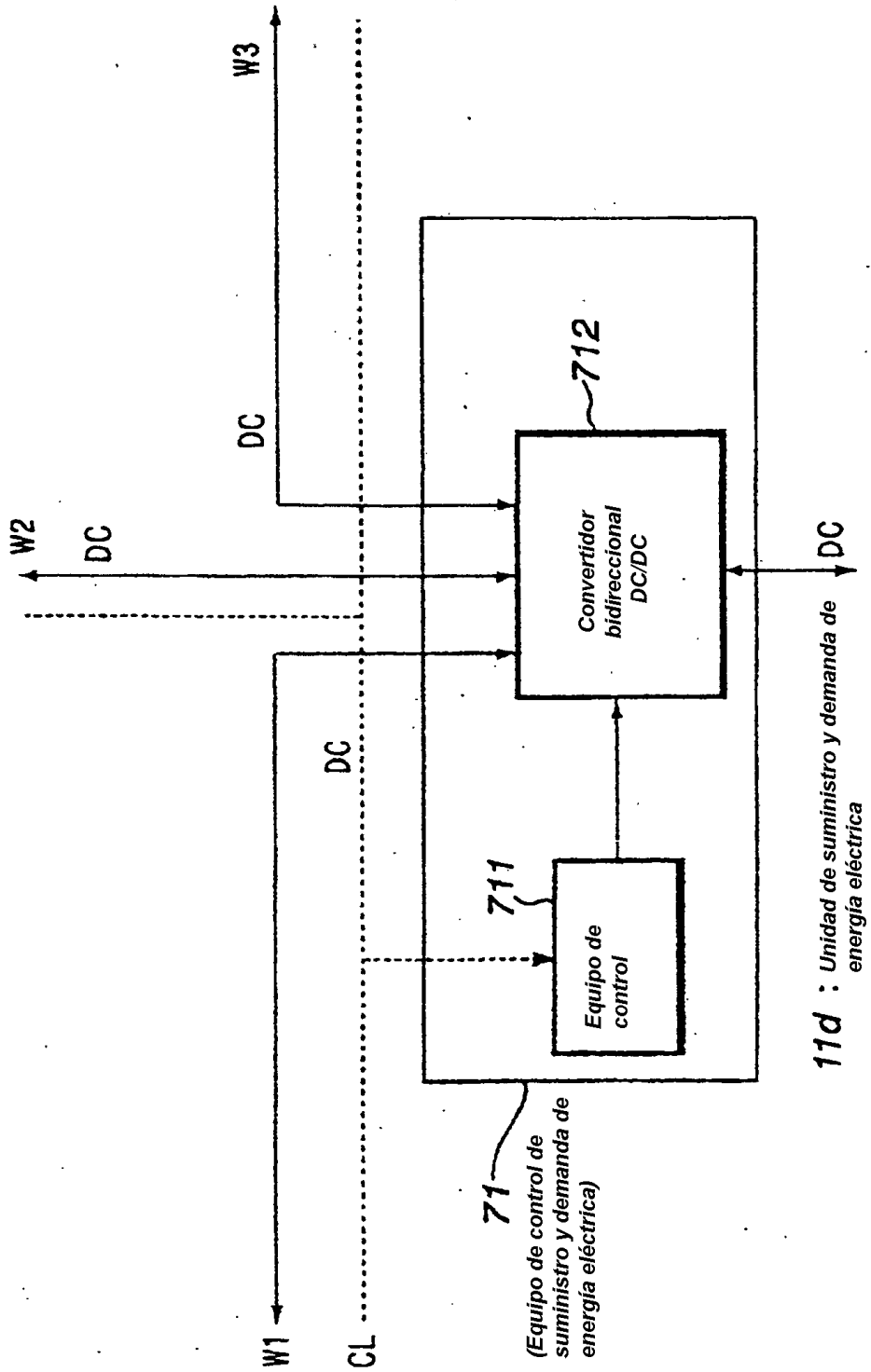


Fig. 9

