(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 693 396**

(51) Int. Cl.:

H02J 3/38	(2006.01)
H02J 9/00	(2006.01)
H02M 7/48	(2007.01)
H02H 7/122	(2006.01)
H02S 40/32	(2014.01)
H02S 40/34	(2014.01)
H02S 50/00	(2014.01)
H02S 10/10	(2014.01)
H02S 40/38	(2014.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2015** **E 15189044 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018** **EP 3010110**

(54) Título: **Sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red**

(30) Prioridad:

15.10.2014 KR 20140139274

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.12.2018

(73) Titular/es:

LSIS CO., LTD. (100.0%)
127, LS-ro Dongan-gu Anyang-si
Gyeonggi-Do 14119, KR

(72) Inventor/es:

KOH, KWANGSOO

(74) Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 693 396 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 generación de energía fotovoltaica unido a la red

Antecedentes de la divulgación

1. Campo de la divulgación

La presente divulgación se refiere a un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red y, en particular, a un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red en el que cuando el suministro de energía se detiene debido a un fallo generado en una red, la energía eléctrica que se suministra a un controlador que controla un funcionamiento del sistema fotovoltaico se mantiene durante un periodo de operación correspondiente.

2. Antecedentes de la divulgación

Un sistema de generación de energía fotovoltaica se refiere a un sistema que convierte electricidad de corriente continua (abreviada como "CC" a continuación) producida en una célula solar de acuerdo con un efecto fotoeléctrico en electricidad de corriente alterna (abreviado como "CA" a continuación) y comprende células solares, un sistema de conversión de energía (abreviado como "PCS" a continuación) y una red. El sistema de generación de energía fotovoltaica se clasifica como un sistema autónomo y un sistema unido a la red, y en general un sistema fotovoltaico de gran capacidad unido a la red comprende una célula solar, un enlace de CC, un inversor de CC a CA, una bobina y un filtro de condensador (abreviado como LC) y un transformador. La unión a la red debería realizarse de conformidad con los requisitos prescritos, y tales requisitos para unión a la red se llaman Recorrido de Fallas (abreviado como "FRT" a continuación). Los requisitos de FRT se refieren a requisitos referentes a si un inversor debe operarse continuamente o detenerse en el evento de una perturbación de red tal como una caída de tensión instantánea o una falla de frecuencia, sin desconexión.

El documento WO 2013/128947 divulga un sistema de control configurado para controlar el suministro de energía desde módulos fotovoltaicos a cargas.

El documento EP 2 058 921 divulga un acondicionador de energía que tiene tres fuentes de energía: una fuente de energía de corriente continua tal como una célula solar, una unidad de acumulación y un sistema de energía comercial.

La FIGURA 1 es una vista conceptual que ilustra el FRT de energía eléctrica distribuida según la técnica relacionada.

La FIGURA 2 es una tabla que ilustra ejemplos del requisito FRT de energía eléctrica distribuida de acuerdo con la técnica relacionada.

Tal como se ilustra en la FIGURA 1, en un caso en el que la introducción de energía eléctrica distribuida se amplía por lo que un sistema de energía eléctrica se conecta en un área amplia y en una cantidad grande, cuando la energía eléctrica distribuida se desconecta simultáneamente debido a una perturbación del sistema de energía eléctrica, la calidad de la energía eléctrica puede verse afectada en gran medida, y así para solucionar este problema la función FRT es importante. Los ejemplos de regulaciones específicas en cuanto a si una operación debe continuar sin desconexión con respecto a la perturbación de la red hasta un grado se ilustran como una tabla en la FIGURA 2.

En este caso, la desconexión se refiere a la interrupción de la conexión entre la energía eléctrica distribuida y la red.

La FIGURA 3A es una vista que ilustra una configuración de un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de pequeña capacidad según la técnica relacionada.

La FIGURA 3B es una vista que ilustra una configuración de un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de gran capacidad según la técnica relacionada.

El sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de pequeña capacidad de la técnica relacionada ilustrado en la FIGURA 3A incluye una agrupación fotovoltaica (en otras palabras agrupación de células fotovoltaicas), un conversor, un inversor, un filtro y una red. Un controlador de sistema para este sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red usa energía eléctrica generada por la agrupación fotovoltaica, y un suministro de energía de modo conmutación (abreviado como "SMPS" a continuación) se diseña para suministrar energía eléctrica. El sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de gran capacidad de la técnica relacionada ilustrado en la FIGURA 3B también incluye una agrupación fotovoltaica, un inversor, un filtro y una red. Un controlador de sistema para el sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red ilustrado en la FIGURA 3B usa energía eléctrica desde la red y usa un SMPS comercial, y un suministro de energía ininterrumpido (abreviado como "UPS" a continuación) se conecta en paralelo para suministrar energía para corresponderse con el

FRT. El sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de pequeña capacidad de la técnica relacionada requiere el diseño de un SMPS de CC-CC apropiado para la especificación de una tensión de entrada de la agrupación fotovoltaica y propiedades coincidentes del SMPS y alta fiabilidad. Así, el sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de gran capacidad de la técnica relacionada incurre en costes adicionales para comprar el UPS, y ya que el UPS debería estar constantemente en espera, la eficacia general del sistema de generación de energía fotovoltaica se degrada tanto como la energía eléctrica en espera del UPS.

Sumario de la divulgación

Por tanto, un objeto de la divulgación es proporcionar un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red en el que cuando el suministro de energía eléctrica se detiene debido a una falla generada en la red, el suministro de energía eléctrica de un controlador se mantiene durante un tiempo de operación correspondiente del sistema de generación de energía fotovoltaica.

Para lograr estas y otras ventajas se proporciona un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, el sistema fotovoltaico incluye una agrupación fotovoltaica que genera energía eléctrica de corriente continua y un dispositivo de conversión de energía configurado para convertir la energía eléctrica de corriente continua generada por la agrupación fotovoltaica en una forma que puede suministrarse a la red, en el que el dispositivo de conversión de energía incluye un inversor configurado para convertir la energía eléctrica de corriente continua en energía eléctrica de corriente alterna y un filtro configurado para filtrar la energía eléctrica de corriente alterna.

De acuerdo con otro aspecto de la divulgación, el sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de acuerdo con la divulgación, en el que el dispositivo de conversión de energía comprende además un conversor configurado para convertir una magnitud de la energía eléctrica de corriente continua.

De acuerdo con aún otro aspecto de la divulgación, cuando una falla se genera en la red, el sistema fotovoltaico se configura por lo que una conexión del sistema fotovoltaico a la red se desactiva.

De acuerdo con aún otro aspecto más de la divulgación, el condensador es uno cualquiera de un condensador electrolítico y un súper condensador.

De acuerdo con aún otro aspecto de la divulgación, la unidad de mantenimiento de energía tiene una estructura separable del controlador, para sustituirse.

El alcance de aplicabilidad adicional de la presente solicitud será más aparente desde la divulgación proporcionada a continuación. Sin embargo, debería entenderse que la divulgación y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferentes de la divulgación, se proporcionan solo a modo de ilustración, ya que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la divulgación serán aparentes para los expertos en la materia a partir de la divulgación.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar un entendimiento adicional de la divulgación y se incorporan en y constituyen una parte de la memoria descriptiva, ilustran realizaciones ejemplares y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la divulgación.

En los dibujos:

La FIGURA 1 es una vista conceptual que ilustra el FRT de energía eléctrica distribuida según la técnica relacionada.
La FIGURA 2 es una tabla que ilustra ejemplos de requisitos FRT de fuente de energía eléctrica distribuida según la técnica relacionada.
La FIGURA 3A es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de pequeña capacidad según la técnica relacionada.
La FIGURA 3B es una vista en diagrama de bloques que ilustra una configuración de un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de gran capacidad de acuerdo con la técnica relacionada.
La FIGURA 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red según una realización preferente de la presente invención.
LA FIGURA 5 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración detallada de un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red según una realización preferente de la presente invención.
La FIGURA 6 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de acuerdo con otra realización preferente del sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de la presente invención.

Descripción detallada de la divulgación

La descripción se hará ahora en detalle de realizaciones ejemplares, en referencia a los dibujos adjuntos. Por el bien de una descripción breve con referencia a los dibujos, los mismos componentes o equivalentes se proporcionarán con los mismos números de referencia, y la descripción de los mismos no se repetirá.

Una técnica divulgada en la presente divulgación puede aplicarse a un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red. Sin embargo, la técnica divulgada en la presente divulgación no se limita a ello y también puede aplicarse a cualquier sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red, sistema de generación de energía de emergencia y otro sistema nuevo de generación de potencia de energía renovable. En particular, la nueva generación de potencia de energía renovable es una generación de energía buena para el medio ambiente que usa energía renovable e incluye, por ejemplo, generación de energía solar, generación de energía de biomasa, generación de hidroenergía pequeña, generación de energía energética de océano, generación de energía energética de residuos, generación de energía geotérmica, generación de energía eólica, generación de energía de células de combustible y similares.

La terminología usada en este documento tiene el fin de describir realizaciones particulares solo y no pretende ser limitante de la invención. A menos que se defina lo contrario, todos los términos usados en este documento tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por parte de un experto en la materia que pertenece a la invención, y no debería interpretarse como teniendo un significado excesivamente comprensivo ni teniendo un significado excesivamente limitado. Si los términos técnicos usados en este documento son erróneos porque fallan en expresar con precisión la idea técnica de la presente invención, deberían sustituirse por términos técnicos que permitan que la persona experta los entienda apropiadamente. Los términos generales usados en este documento deberían interpretarse según las definiciones del diccionario o en el contexto y no deberían interpretarse como un significado excesivamente limitado.

Tal como se usan en este documento, las formas singulares "un", "una" y "el" pretenden incluir las formas plurales también, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprende" "que comprende", "incluye" y/o "que incluye", cuando se usan en este documento, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes mencionados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más de otras características, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

Las realizaciones ejemplares de la presente invención se describirán ahora en referencia a los dibujos adjuntos, en los que los números similares se refieren a elementos similares a través del texto.

Además, al describir la presente invención, si una explicación detallada de una función o construcción relacionada conocida se considera como que se separa innecesariamente de la esencia de la presente invención, tal explicación se ha omitido pero se entendería por los expertos en la materia. Los dibujos adjuntos de la presente invención pretenden facilitar el entendimiento de la presente invención y no deberían interpretarse como limitados a los dibujos adjuntos.

A continuación, el sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red divulgado en la presente divulgación se describirá en referencia a las FIGURAS 4 a 6.

La FIGURA 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de acuerdo con una realización preferente de la presente invención.

La FIGURA 5 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración detallada de un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red según una realización preferente de la presente invención.

La FIGURA 6 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red según otra realización preferente del sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de la presente invención.

Como se ilustra en la FIG. 4, el sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red 500 de acuerdo con una realización preferente de la presente invención (a continuación, mencionado como "sistema de generación de energía") comprende un sistema fotovoltaico unido a la red 200 y un controlador 300 iniciado por la energía eléctrica suministrada desde una red 100 para controlar una operación del sistema fotovoltaico 200. El controlador 300 comprende una unidad de mantenimiento de energía 310 que mantiene la energía eléctrica en el controlador 300 durante un tiempo de funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico 200 cuando el suministro de energía eléctrica se detiene debido a una falla que ocurre en la red 100.

La red 100, que recibe y suministra energía eléctrica, es un sistema de un bus infinito en el que una pluralidad de plantas de energía, subestaciones y líneas de transmisión y distribución se integran para generar energía eléctrica y transmitir y distribuir energía eléctrica.

La red 100 puede conectarse a una carga eléctrica que incluye un consumidor que consume energía eléctrica, un grupo de consumidores e instalaciones de consumidor, y suministrar energía eléctrica a la carga.

La red 100 puede conectarse al sistema fotovoltaico 200, recibir energía eléctrica generada por el sistema fotovoltaico 200 y suministrar la energía eléctrica recibida a la carga.

Es decir, la red 100 puede ser una trayectoria de distribución de energía eléctrica, por lo que la energía eléctrica se recibe y suministra entre una pluralidad de plantas de energía, subestaciones, estaciones de distribución de energía y cargas eléctricas.

El sistema fotovoltaico 200 se refiere a un sistema de energía eléctrica que genera energía eléctrica usando el principio de generación de energía fotovoltaica, convirtiendo energía eléctrica generada y suministrando energía eléctrica. El sistema fotovoltaico 200 puede conectarse a la red 100 y suministrar energía eléctrica generada a la red 100.

Cuando el sistema fotovoltaico 200 se conecta a la red 100, el sistema fotovoltaico 200 puede funcionar.

Es decir, la conexión a la red 100 puede ser una condición operativa del sistema fotovoltaico 200.

Cuando la conexión a la red 100 se desactiva (en otras palabras, "se interrumpe"), el sistema fotovoltaico 200 puede detener el funcionamiento.

Es decir, cuando la red 100 tiene una falla o cuando la condición de conexión con la red 100 es diferente por lo que la conexión a la red 100 se desactiva, el sistema fotovoltaico 200 puede detener el funcionamiento.

El sistema fotovoltaico 200 puede funcionar en conexión con la red 100, y aquí, el sistema fotovoltaico 200 puede funcionar bajo el control del controlador 300.

Es decir, cuando el sistema fotovoltaico 200 no se controla por el controlador 300, el funcionamiento del sistema fotovoltaico 200 puede detenerse.

El controlador 300 se refiere a un controlador central que controla un funcionamiento del sistema fotovoltaico 200.

El controlador 300 puede conectarse a la red 100 e iniciarse por la energía eléctrica recibida de la red 100.

El controlador 300 puede controlar el funcionamiento del sistema fotovoltaico 200 en un estado en el que el controlador 300 se inicia tras recibir la energía eléctrica de la red 100.

Es decir, cuando la red 100 tiene tal falla que el suministro de energía eléctrica se detiene, el controlador 300 se detiene y no puede controlar un funcionamiento del sistema fotovoltaico 200.

Cuando la red 100 tiene una falla por lo que el suministro de energía eléctrica al controlador 300 se detiene, el suministro de energía del controlador 300 puede mantenerse durante el tiempo de funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico 200 por la unidad de mantenimiento de energía 310 y el controlador 300 puede controlar un funcionamiento del sistema fotovoltaico 200 sin detenerse.

Es decir, cuando la red 100 tiene tal falla que el suministro de energía de la red 100 se detiene, la unidad de mantenimiento de energía 310 mantiene la energía eléctrica del controlador 300 durante el período de tiempo correspondiente, por lo que el controlador 300 puede controlar el funcionamiento del sistema fotovoltaico 200 durante el tiempo de funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico 200.

El sistema de generación de energía 500 como se ha descrito antes comprende el sistema fotovoltaico 200 y el controlador 300 que incluye la unidad de mantenimiento de energía 310 y puede implementarse en la realización ilustrada en las FIGURAS 5 y 6. A continuación, la realización del sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red divulgado en la presente divulgación se describirá en referencia a las FIGURAS 5 y 6 y principalmente en referencia a la FIGURA 5.

En el sistema de generación de energía 500, el sistema fotovoltaico 200 se conecta a la red 100 para operarse.

El sistema fotovoltaico 200 comprende una agrupación PV 210 que genera energía eléctrica de CC y un dispositivo de conversión de energía 220 que convierte la energía eléctrica de CC generada por la agrupación PV 210 en una forma (es decir energía eléctrica de CA) que puede suministrarse a la red 100.

La agrupación PV 210 es una instalación de generación de energía que genera electricidad aplicando luz a una célula de energía solar (abreviada como célula solar a continuación) de acuerdo con el principio del efecto fotovoltaico, que puede referirse a una instalación o grupo de instalaciones implementadas como un módulo

fotovoltaico formado por modularización de células solares o implementado en la forma de una agrupación formada con el fin de conectar una pluralidad de módulos fotovoltaicos.

La agrupación PV 210 puede generar electricidad en la forma de energía eléctrica de CC.

El dispositivo de conversión de energía 220 puede conectarse entre la agrupación PV 210 y la red 100, convertir la energía de CC generada por la agrupación PV 210 en una forma (es decir energía eléctrica de CA) que puede suministrarse a la red 100 y suministrar la energía convertida a la red 100.

El dispositivo de conversión de energía 220 puede comprender un inversor 221 que convierte la energía eléctrica de CC en energía eléctrica de CA y un filtro 222 que filtra la energía eléctrica de CA.

El inversor 221 puede convertir la energía eléctrica de CC en la energía eléctrica de CA que puede suministrarse a la red 100.

El inversor 221 puede convertir la energía eléctrica de CC en la energía eléctrica de CA de manera que la energía eléctrica de CA pueda convertirse en una magnitud que puede suministrarse a la red 100.

Por ejemplo, cuando una tensión usada en la red 100 es de 22,9 Kilo Voltios (abreviado como "KV" a continuación), el inversor 221 puede convertir la energía eléctrica de CC en energía eléctrica de CA de 22,9 KV.

El filtro 222 puede filtrar la energía eléctrica de CA convertida por el inversor 221 y suministrar la energía eléctrica de CA filtrada a la red 100.

El dispositivo de conversión de energía 220 puede incluir además un convertidor 223 que convierte la magnitud de la energía de CC generada por la agrupación PV 210.

El conversor 223 puede convertir la magnitud de la energía eléctrica de CC generada por la agrupación PV 210 en una magnitud que puede convertirse fácilmente en el inversor 221.

Por ejemplo, cuando una tensión de la energía eléctrica de CC generada por la agrupación PV 210 es 400 V, y una tensión de entrada del inversor 221 es 600 V, el conversor 223 puede convertir la tensión (es decir 400 V) de la energía eléctrica de CC en 600 V.

Cuando la red 100 tiene una falla, la conexión del sistema fotovoltaico 200 a la red 100 puede desconectarse.

Por ejemplo, cuando se genera una perturbación en la red 100, una influencia debido a la perturbación se extiende al sistema fotovoltaico 200 conectado a la red 100 para provocar una falla del sistema fotovoltaico 200. Así, cuando una falla se genera en la red 100, la conexión entre el sistema fotovoltaico 200 y la red 100 puede desconectarse.

La conexión y desconexión entre el sistema fotovoltaico 200 y la red 100 puede controlarse por el controlador 300.

El controlador 300 puede comprender además un suministro de energía de modo conmutación (abreviado como "SMPS" a continuación) 320 conectado a la red 100 y convertir la energía eléctrica suministrada desde la red 100 en una energía eléctrica de inicio para una unidad de control 330 y la unidad de control 330 iniciarse por la energía eléctrica de inicio para controlar un funcionamiento del sistema fotovoltaico 200.

El SMPS 320 puede ser un dispositivo de suministro de energía que recibe energía eléctrica desde la red 100, convertir la energía eléctrica recibida en una magnitud y una forma de energía eléctrica de inicio que es capaz de iniciar el controlador 300 o la unidad de control 330 incluida en el controlador 300, y enviar la energía eléctrica convertida.

El SMPS 320 puede conmutar la energía eléctrica de entrada para convertir la energía eléctrica en una energía eléctrica de salida preestablecida.

La unidad de control 330 puede ser una unidad de control dedicada para controlar una operación del sistema fotovoltaico 200.

La unidad de mantenimiento de energía 310 se incluye en una línea en la que el SMPS 320 y la unidad de control 330 se conectan, por lo que la energía eléctrica de inicio enviada desde el SMPS 320 puede introducirse en la unidad de control 330 a través de la unidad de mantenimiento de energía 310.

Es decir, la unidad de mantenimiento de energía 310 puede proporcionarse entre un terminal de salida del SMPS 320 y un terminal de entrada de la unidad de control 330.

La unidad de mantenimiento de energía 310 puede configurarse como un dispositivo o una instalación en la que la

energía eléctrica de inicio enviada desde el SMPS 320 se carga.

La unidad de mantenimiento de energía 310 puede cargarse con la energía eléctrica de inicio, y cuando la red 100 tiene una falla por lo que se detiene el suministro de energía eléctrica desde la red, la unidad de mantenimiento de energía 310 puede suministrar la energía eléctrica de inicio cargada al controlador 300 para mantener el suministro de energía eléctrica para el controlador 300.

La unidad de mantenimiento de energía 310 puede suministrar la energía eléctrica de inicio al controlador 300 durante el tiempo de funcionamiento correspondiente.

Cuando una falla se genera en la red 100, el suministro de energía eléctrica para el controlador 300 puede mantenerse mediante la unidad de mantenimiento de energía 310, por lo que el controlador 300 puede controlar un funcionamiento del sistema fotovoltaico 200 durante el tiempo de funcionamiento correspondiente.

Es decir, cuando una falla se genera en la red 100, el suministro de energía eléctrica para el controlador 300 se mantiene durante el tiempo de funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico 200 a través de la unidad de mantenimiento de energía 310 para controlar el funcionamiento del sistema fotovoltaico 200.

El tiempo de funcionamiento correspondiente puede ser un tiempo de acuerdo con los requisitos FRT de la Tabla 2 ilustrada en la FIGURA 2.

Durante el tiempo de funcionamiento correspondiente, el controlador 300 determina si continuar o detener el funcionamiento del sistema fotovoltaico 200 basándose en el estado de la red 100 y el sistema fotovoltaico 200, y puede realizar el control para detener o continuar el funcionamiento del sistema fotovoltaico 200 de acuerdo con el resultado de la determinación.

El resultado de la determinación y el funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico 200 según el resultado de la determinación pueden determinarse y controlarse de acuerdo con los requisitos FRT de la tabla ilustrada en la FIGURA 2.

Ya que la energía del controlador 300 se mantiene durante el tiempo de funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico 200 con respecto a la falla generada en la red 100 mediante la unidad de mantenimiento de energía 310 y así el controlador 300 controla el sistema fotovoltaico 200 durante el tiempo de funcionamiento correspondiente, la función FRT del sistema de generación de energía 500 de acuerdo con los requisitos FRT del sistema fotovoltaico 200 puede realizarse.

La unidad de mantenimiento de energía 310 puede configurarse como un condensador que tiene una capacidad por la que una constante de tiempo para mantener el suministro de energía eléctrica para el controlador 300 es igual al tiempo de funcionamiento correspondiente.

Es decir, el tiempo de funcionamiento correspondiente, una constante de tiempo de la unidad de mantenimiento de energía 310 y mantenida por la unidad de mantenimiento de energía 310, puede referirse a un tiempo en el que la energía eléctrica de inicio se carga en la unidad de mantenimiento de energía 310 y la unidad de mantenimiento de energía 310 suministra la energía eléctrica de inicio cargada al controlador 300. El tiempo de funcionamiento correspondiente también se refiere a un tiempo de mantenimiento de energía eléctrica para el controlador 300, un tiempo en el que el controlador 300 controla un funcionamiento del sistema fotovoltaico 200. Y el tiempo de funcionamiento correspondiente también se refiere a un tiempo requerido para continuar con el funcionamiento del sistema fotovoltaico 200 cuando una falla se genera en la red 100, y un tiempo en el que el funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico 200 se realiza.

El condensador puede ser uno cualquiera de un condensador electrolítico y un supercondensador.

Es decir, la unidad de mantenimiento de energía 310 puede configurarse como un condenador cualquiera entre el condensador electrolítico y el supercondensador, y puede tener una capacidad por la que una constante de tiempo determinada de acuerdo con la capacidad es igual al tiempo de funcionamiento correspondiente.

La unidad de mantenimiento de energía 310 puede tener una estructura separable del controlador 300 para sustituirse.

Es decir, en un caso en el que el tiempo de funcionamiento correspondiente se debe cambiar de acuerdo con los requisitos FRT o de acuerdo con el cambio en la estructura y configuración de la red 100 y el sistema fotovoltaico 200, la unidad de mantenimiento de energía 310 se sustituye por un condensador que tiene una capacitancia apropiada para ello, por lo que la función FRT del sistema de generación de energía 500 puede realizarse de forma precisa y apropiada.

El sistema de generación de energía 500 como se ha descrito antes puede tener una configuración de circuito

ilustrada en la FIGURA 6. Sin embargo, la configuración del circuito ilustrada en la FIGURA 6 no es un componente esencial del sistema de generación de energía 500, y el sistema de generación de energía 500 puede implementarse en una forma en la que uno o más componentes se añaden al circuito ilustrado o se excluyen del circuito ilustrado.

Como se ilustra en la configuración del circuito de la FIGURA 6, el sistema fotovoltaico 200 puede tener tres fases incluyendo unas fases R, S y T, y el dispositivo de conversión de energía 220 puede comprender además el conversor 223 en una fase delantera del inversor 221. El sistema fotovoltaico 200 puede comprender además un transformador de corriente (llamado en abreviatura como CT) y un transformador potencial (llamado en abreviatura PT) configurado para medir una corriente y una tensión, un Contactor Magnético como un conmutador controlado en conexión con la red 100, un circuito de carga inicial configurado para evitar una corriente de influjo generada cuando el Contactor Magnético se conmuta, y un filtro de Compatibilidad Electromagnética (llamado en abreviatura EMC) para filtrar armónicos, y la unidad de control 330 del controlador 300 puede controlar el inversor 221.

Las realizaciones del sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red antes descrito pueden aplicarse a e implementarse en cualquier sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red y cualquier sistema de generación de energía de emergencia al que el concepto técnico de la presente invención sea aplicable.

Las realizaciones del sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red también pueden aplicarse a e implementarse en un sistema de energía eléctrica distribuida y un sistema de generación de energía renovable nuevo al que el concepto técnico de la presente invención sea aplicable.

De acuerdo con realizaciones de la presente invención, ya que el sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red divulgado en la presente divulgación incluye la unidad de mantenimiento de energía configurada para mantener el suministro de energía eléctrica para el controlador durante el tiempo de funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico cuando una falla se genera en la red por lo que el suministro de energía se detiene, la energía eléctrica puede suministrarse establemente al controlador y el suministro de energía eléctrica para el controlador puede mantenerse establemente.

Según realizaciones de la presente invención, ya que el sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red divulgado en la presente divulgación incluye la unidad de mantenimiento de energía configurada para mantener el suministro de energía eléctrica para el controlador durante el tiempo de funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico cuando una falla se genera en la red por lo que el suministro de energía se detiene, el diseño del sistema fotovoltaico y la configuración de la conexión del sistema fotovoltaico con la red pueden realizarse más simplemente y fácilmente.

De acuerdo con realizaciones de la presente invención, en el sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red divulgado en la presente divulgación, ya que el suministro de energía eléctrica para el controlador se mantiene durante el tiempo de funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico cuando una falla se genera en la red por lo que el suministro de energía se detiene, el funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico puede controlarse con respecto a la aparición de la falla de la red.

De acuerdo con realizaciones de la presente invención, en el sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red divulgado en la presente divulgación, ya que el suministro de energía eléctrica para el controlador se mantiene durante el tiempo de funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico por lo que el funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico se controla con respecto a la aparición de la falla de la red, la falla generada en la red puede manejarse con precisión, apropiadamente y eficazmente.

De acuerdo con realizaciones de la presente invención, en el sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red divulgado en la presente divulgación, ya que el suministro de energía eléctrica para el controlador se mantiene durante el tiempo de funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico por lo que el funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico se controla respecto a la aparición de la falla en la red, el sistema fotovoltaico puede protegerse contra la falla generada en la red y la expansión de la falla puede evitarse.

De acuerdo con realizaciones de la presente invención, en el sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red divulgado en la presente divulgación, ya que el funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico se controla respecto a la aparición de la falla en la red, el sistema fotovoltaico puede protegerse contra la falla generada en la red y se evita la expansión de la falla, por lo que el daño en las instalaciones incluidas en la red y el sistema fotovoltaico puede evitarse para alargar la vida útil de la red y del sistema fotovoltaico.

Las realizaciones y ventajas anteriores son meramente ejemplares y no deben considerarse como limitantes de la presente divulgación. Las presentes enseñanzas pueden aplicarse fácilmente a otros tipos de aparatos. Esta descripción pretende ser ilustrativa, y no limitar el alcance de las reivindicaciones. Muchas alternativas, modificaciones y variaciones serán aparentes para los expertos en la materia. Las características, estructuras, métodos y otras características de las realizaciones ejemplares descritas en este documento pueden combinarse de diversas maneras para obtener realizaciones ejemplares adicionales y/o alternativas.

Ya que las presentes características pueden incorporarse de varias formas sin apartarse de los rasgos de las mismas, debería entenderse que las realizaciones antes descritas no se limitan por ninguno de los detalles de la anterior descripción, a menos que se especifique lo contrario, sino que más bien deberían considerarse ampliamente dentro de su alcance como se define en las reivindicaciones adjuntas, y por tanto todos los cambios y modificaciones que entran dentro de los límites y metas de las reivindicaciones, o equivalentes de tales límites y metas pretenden por tanto abarcarse por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red, que comprende:

un sistema fotovoltaico (200) unido a la red (100) y operado; y
un controlador (300) iniciado por la energía eléctrica suministrada desde la red (100) para controlar un funcionamiento del sistema fotovoltaico (200),
un suministro de energía de modo conmutación (320) conectado a la red (100) y configurado para convertir la energía eléctrica suministrada desde la red (100) en energía eléctrica de inicio; y
una unidad de control (330) iniciada por la energía eléctrica de inicio para controlar un funcionamiento del sistema fotovoltaico (200), caracterizado por que:
el controlador (300) comprende una unidad de mantenimiento de energía (310) configurada como un condensador para mantener el suministro de energía eléctrica para el controlador (300) durante un tiempo de funcionamiento correspondiente del sistema fotovoltaico (200) cuando una falla se genera en la red de manera que se detiene el suministro de energía eléctrica desde la red;
en el que el controlador (300) está configurado para determinar si continuar o detener el funcionamiento del sistema fotovoltaico (200) en función del estado de la red (100) y el sistema fotovoltaico (200) durante el tiempo de funcionamiento correspondiente, y controla la continuación o detención del funcionamiento del sistema fotovoltaico (200) según el resultado de la determinación.

2. El sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de la reivindicación 1, en el que el sistema fotovoltaico (200) comprende una agrupación fotovoltaica (210) que genera energía eléctrica de corriente continua, y
un dispositivo de conversión de energía (220) configurado para convertir la energía eléctrica de corriente continua generada por la agrupación fotovoltaica (210) en una forma que puede suministrarse a la red (100),
en el que el dispositivo de conversión de energía (220) comprende un inversor (221) configurado para convertir la energía eléctrica de corriente continua en energía eléctrica de corriente alterna, y
un filtro (222) configurado para filtrar la energía eléctrica de corriente alterna.

3. El sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de la reivindicación 2, en el que el dispositivo de conversión de energía (220) comprende además un conversor (223) configurado para convertir una magnitud de la energía eléctrica de corriente continua.

4. El sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que cuando se genera una falla en la red (100), el sistema fotovoltaico (200) está configurado de modo que se desconecta una conexión del sistema fotovoltaico (200) a la red (100).

5. El sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el condensador es uno cualquiera de un condensador electrolítico y un supercondensador.

6. El sistema de generación de energía fotovoltaica unido a la red de la reivindicación 1, en el que la unidad de mantenimiento de energía (310) tiene una estructura separable del controlador (300), para poder sustituirla.

FIG. 1

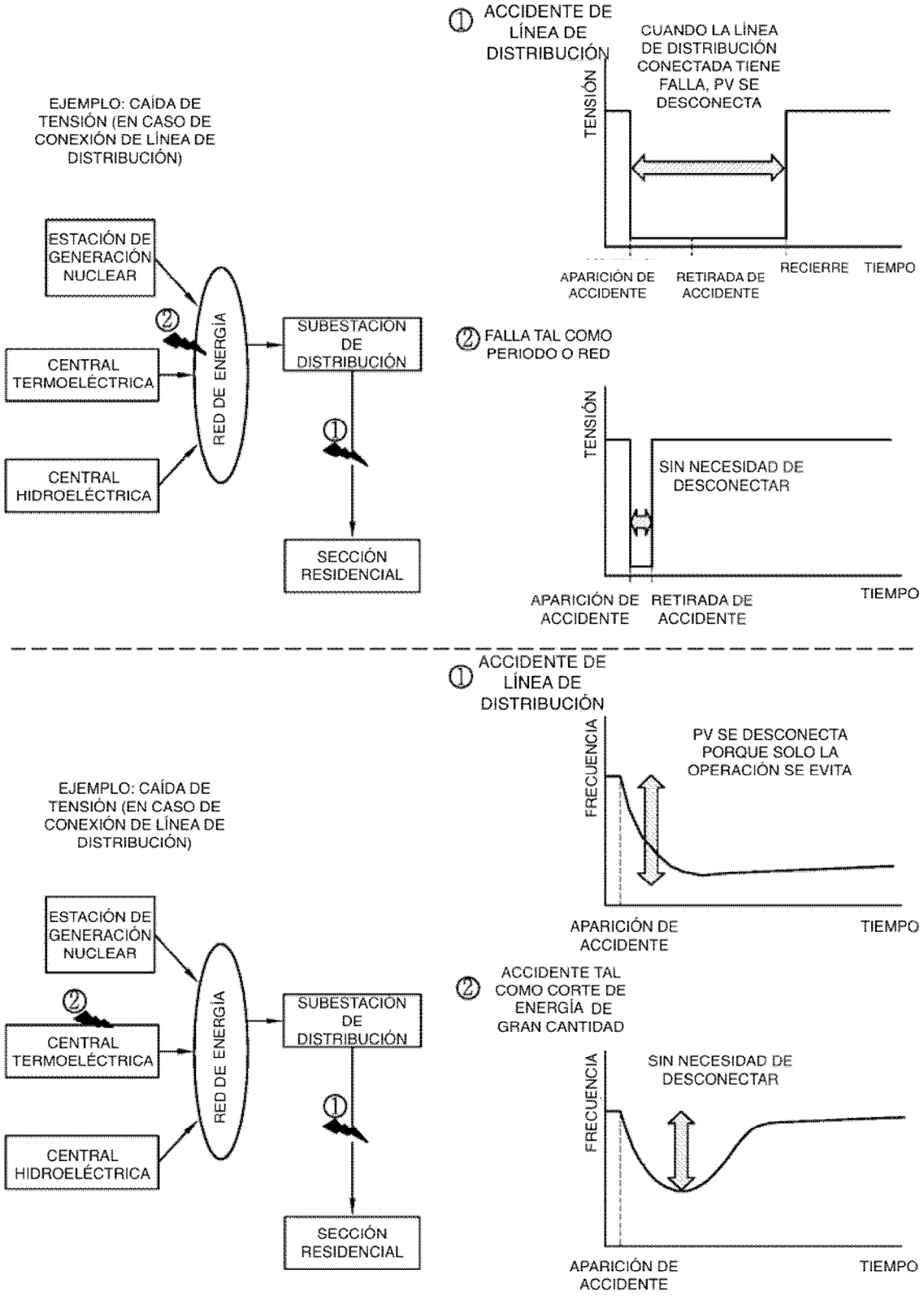

EJEMPLO: CAÍDA DE TENSIÓN (EN CASO DE CONEXIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN)
ESTACIÓN DE GENERACIÓN NUCLEAR
CENTRAL TERMOELÉCTRICA
CENTRAL HIDROELÉCTRICA
RED DE ENERGÍA
SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN RESIDENCIAL
① ACCIDENTE DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN
CUANDO LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN CONECTADA TIENE FALLA, PV SE DESCONECTA
TENSIÓN
APARICIÓN DE ACCIDENTE
RETIRADA DE ACCIDENTE
RECIERRE
TIEMPO
② FALLA TAL COMO PERIODO O RED
SIN NECESIDAD DE DESCONECTAR
EJEMPLO: CAÍDA DE TENSIÓN (EN CASO DE CONEXIÓN DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN)
ESTACIÓN DE GENERACIÓN NUCLEAR
CENTRAL TERMOELÉCTRICA
CENTRAL HIDROELÉCTRICA
RED DE ENERGÍA
SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN
SECCIÓN RESIDENCIAL
① ACCIDENTE DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN
PV SE DESCONECTA PORQUE SOLO LA OPERACIÓN SE EVITA
FRECUENCIA
APARICIÓN DE ACCIDENTE
TIEMPO
② ACCIDENTE TAL COMO CORTE DE ENERGÍA DE GRAN CANTIDAD
SIN NECESIDAD DE DESCONECTAR

FIG. 2

	TENSIÓN RESIDUAL A LA QUE SE DETIENE PV	TIEMPO DE DURACIÓN DE CAÍDA DE TENSIÓN INSTANTÁNEA A LA QUE SE DETIENE PV	TENSIÓN RESIDUAL ≥ NIVEL LVRT		TENSIÓN RESIDUAL < NIVEL LVRT	
			CUANDO OCURRE LA CAÍDA DE TENSIÓN INSTANTÁNEA	CUANDO SE RECUPERA LA CAÍDA DE TENSIÓN INSTANTÁNEA	CUANDO OCURRE LA CAÍDA DE TENSIÓN INSTANTÁNEA	CUANDO SE RECUPERA LA CAÍDA DE TENSIÓN INSTANTÁNEA
OPERACIÓN PV ACTUAL	70 ~ 30	0,3 ~ 1s	CUANDO LA RED TIENE UN ERROR, DESCONECTADA DE LA RED	10-30s HASTA RECUPERAR 100 % DE SALIDA PV	CUANDO LA RED TIENE UN ERROR, DESCONECTADA DE LA RED	TIEMPO DE DURACIÓN DE CAÍDA DE TENSIÓN INSTANTÁNEA A LA QUE SE DETIENE PV
REQUISITO FRT	MENOS DE 30 (NIVEL LVRT**)	1s O MÁS	CONTINUAR OPERANDO SIN BLOQUEAR PUERTA	DENTRO DE 0,5s HASTA RECUPERAR 80 % DE SALIDA PV	CONTINUAR OPERACIÓN O BLOQUEAR PUERTA (PARAR SATÉLITE DE DETECCIÓN)	DENTRO DE 1s HASTA RECUPERAR 80 % DE SALIDA PV

FIG. 3A

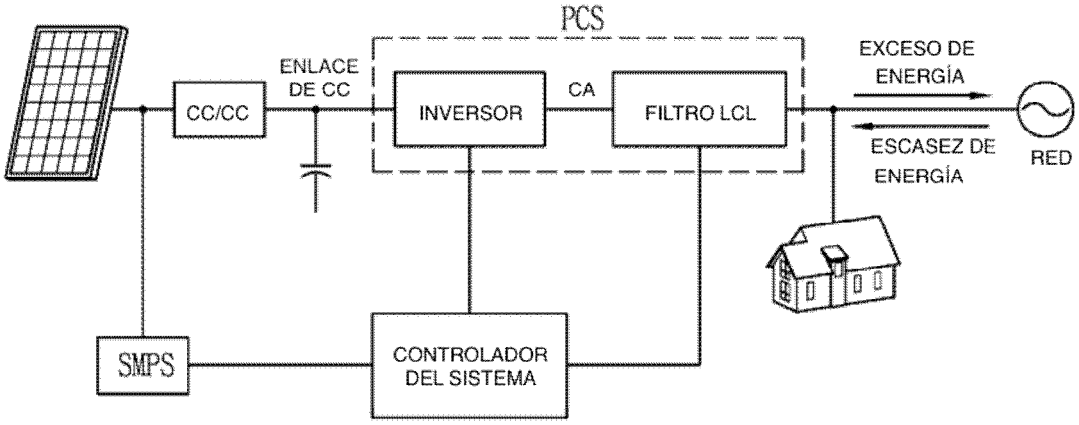

PCS
ENLACE DE CC
CC/CC
INVERSOR
CA
FILTRO LCL
EXCESO DE ENERGÍA
ESCASEZ DE ENERGÍA
RED
SMPS
CONTROLADOR DEL SISTEMA

FIG. 3B

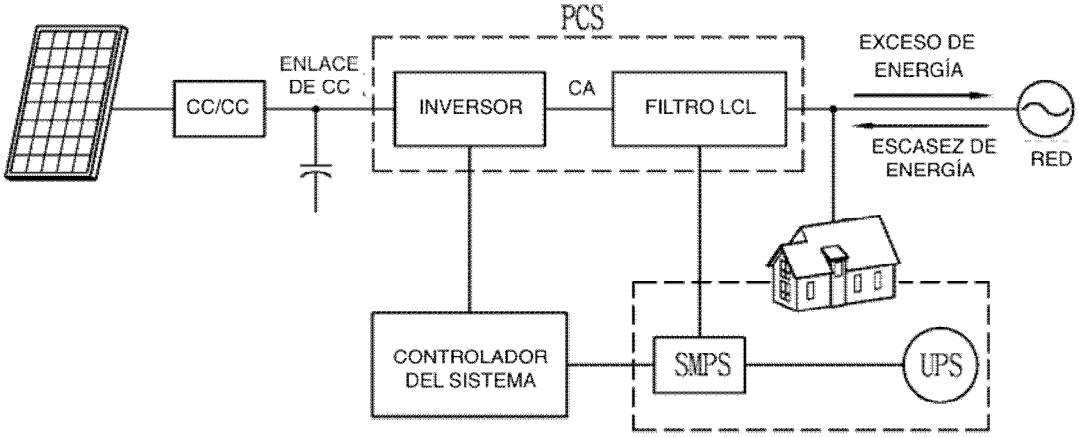

PCS
ENLACE DE CC
CC/CC
INVERSOR
CA
FILTRO LCL
EXCESO DE ENERGÍA
ESCASEZ DE ENERGÍA
RED
CONTROLADOR DEL SISTEMA
SMPS
UPS

FIG. 4

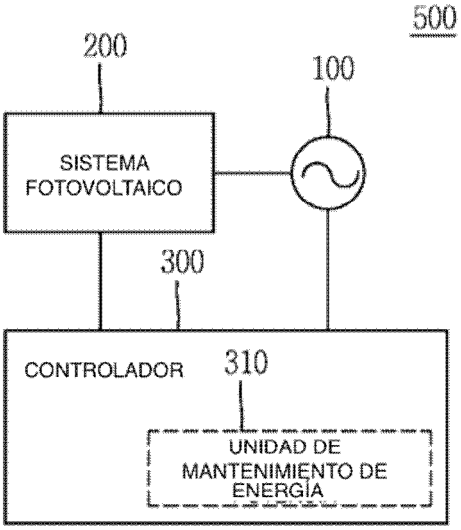

500
200
100
SISTEMA FOTOVOLTAICO
300
CONTROLADOR
310
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE ENERGÍA

FIG. 5

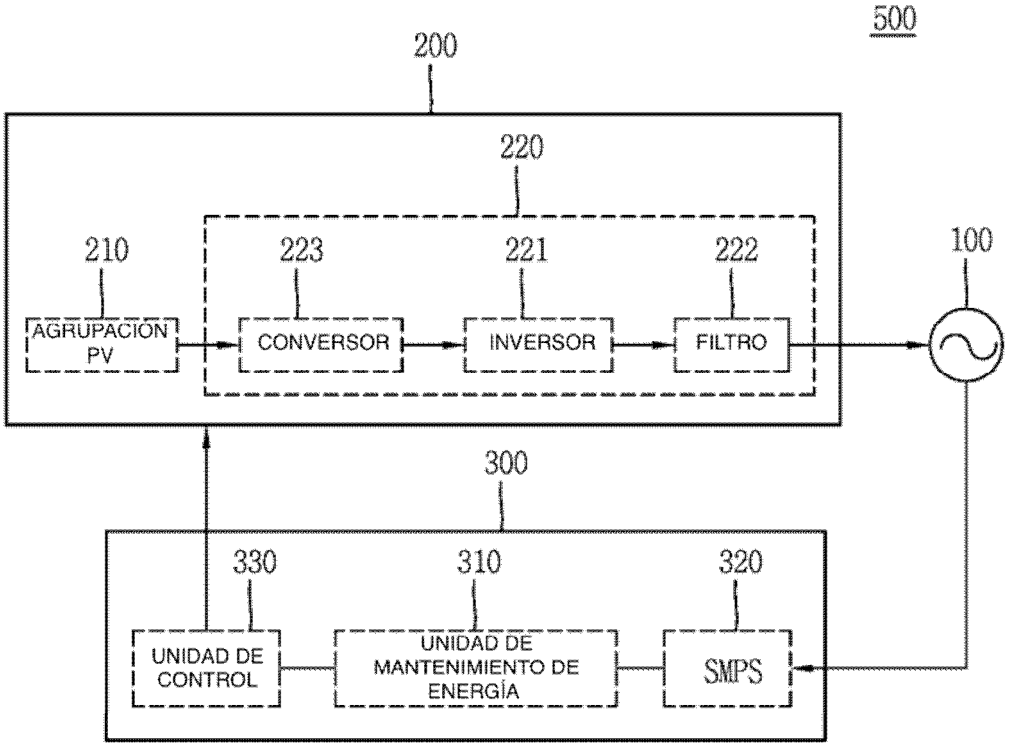
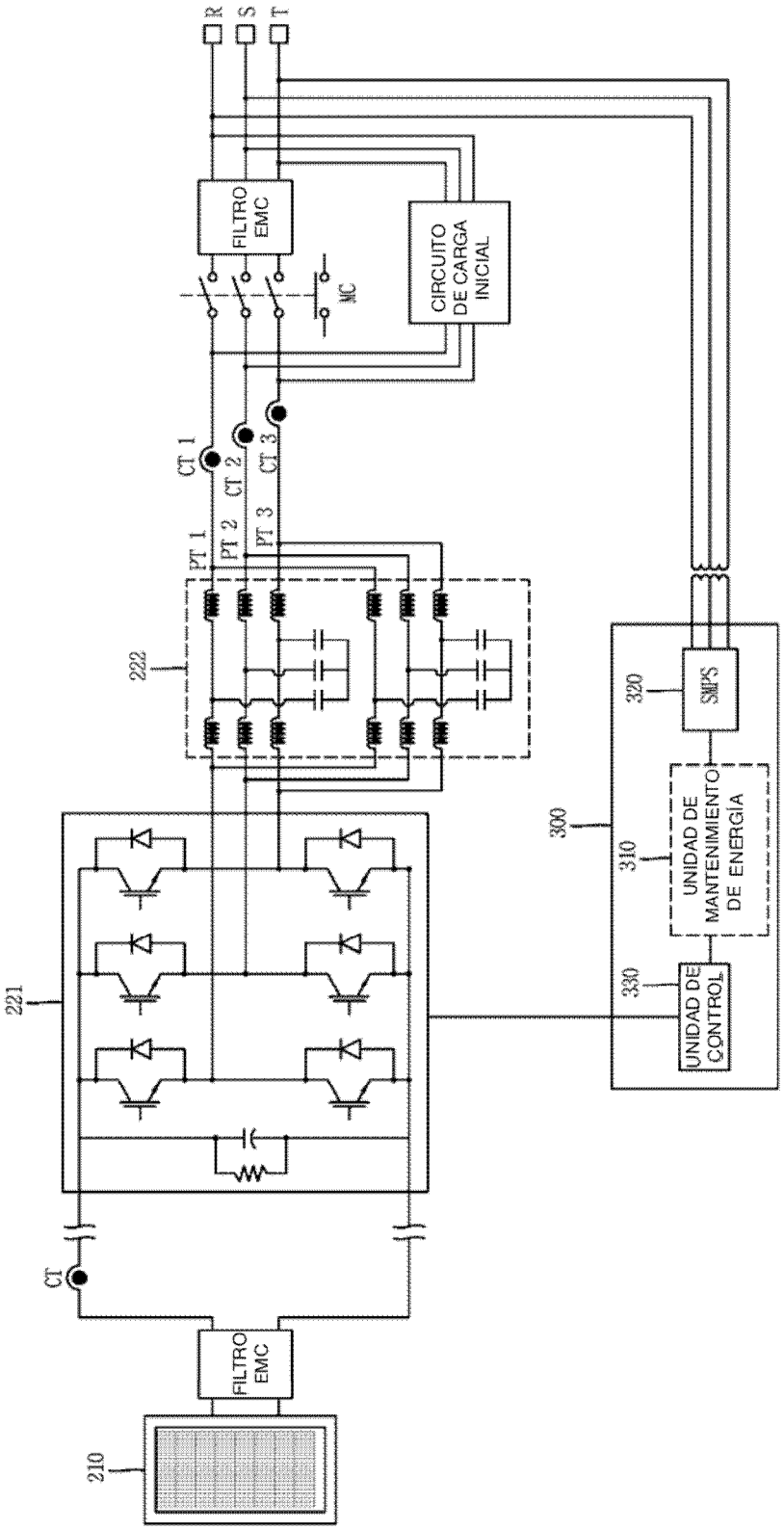

500
200
220
210
223
221
222
100
AGRUPACIÓN PV
CONVERSOR
INVERSOR
FILTRO
300
330
310
320
UNIDAD DE CONTROL
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE ENERGÍA
SMPS

FIG. 6


R
S
T
FILTRO EMC
MC
CIRCUITO DE CARGA INICIAL
CT 1
CT 2
CT 3
PT 1
PT 2
PT 3
222
221
CT
FILTRO EMC
210
300
310
320
330
SMPS
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE ENERGÍA
UNIDAD DE CONTROL