

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 823 590**

51 Int. Cl.:

**H02J 3/38** (2006.01)

**H02J 7/35** (2006.01)

**H02S 20/32** (2014.01)

**H02S 40/30** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2018 E 18382022 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 3514911**

54 Título: **Sistema fotovoltaico para generar electricidad con un módulo de carga auxiliar**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.05.2021**

73 Titular/es:

**SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, SL (100.0%)  
C/ Gabriel campillo s/n  
30500 Molina de Segura (Murcia), ES**

72 Inventor/es:

**FERNÁNDEZ LUQUE, FRANCISCO JESÚS;  
VILLAREJO MAÑAS, JOSÉ ANTONIO y  
GRACIA INGLÉS, JOSÉ ÁNGEL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 823 590 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 fotovoltaico para generar electricidad con un módulo de carga auxiliar

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un sistema fotovoltaico para la generación de electricidad, en donde dicho sistema incluye un módulo de carga auxiliar que permite que dicho sistema sea alimentado por la electricidad generada por al menos un panel fotovoltaico, de una pluralidad de paneles fotovoltaicos conectados en serie dispuestos en un seguidor solar.

10 Además, el módulo de carga auxiliar puede conectarse a uno o más seguidores solares, en el que cada seguidor solar comprende una pluralidad de paneles fotovoltaicos. Mediante el uso de un interruptor, incluido en el módulo de carga auxiliar, se puede modificar el cableado eléctrico que conecta la pluralidad de paneles fotovoltaicos a dicho módulo de carga auxiliar.

En concreto, al menos un panel fotovoltaico de la pluralidad de paneles fotovoltaicos conectados en serie puede variar entre una conexión en serie y una conexión en paralelo al módulo de carga auxiliar, y por lo tanto generar y suministrar corriente eléctrica a una batería del módulo de carga auxiliar.

**15 Estado de la técnica**

En el estado actual de la técnica se conoce una instalación para la alimentación de equipos auxiliares en plantas de generación de energía eléctrica, como se observa en la solicitud de patente nº WO 2017/174829 A1, en donde la instalación genera una corriente continua (DC) mediante el uso de una pluralidad de generadores eléctricos, como paneles fotovoltaicos (PV1 ... PVn) conectados en serie, que luego suministran la electricidad en DC generada a un dispositivo (D) de alimentación auxiliar en donde dicho dispositivo (D) de alimentación auxiliar alimenta un dispositivo (E) auxiliar, en donde dicho dispositivo (E) auxiliar puede ser una batería, un controlador de seguimiento para seguidores solares (que comprenden uno o más paneles fotovoltaicos) de un parque o instalación solar.

Además, el dispositivo (D) de alimentación auxiliar comprende un convertidor (CP) de energía en DC que permite ajustar el voltaje de salida en función de la batería u otro dispositivo (E) auxiliar que debe suministrar.

25 Sin embargo, esta configuración es limitada ya que solo permite que los generadores eléctricos (paneles PV) se conecten en serie al dispositivo (D) de alimentación auxiliar, a diferencia de la invención aquí descrita.

30 Cuando la planta de generación de energía eléctrica y los diferentes componentes de dicha instalación, aún no estén conectados a la red eléctrica o en modo de pleno funcionamiento, el dispositivo (D) de alimentación auxiliar no podrá obtener energía generada por los generadores eléctricos o cualquier otra fuente de alimentación externa y, por lo tanto, solo funcionarán hasta que se haya descargado la energía almacenada en el dispositivo (D) de alimentación auxiliar.

35 Por lo tanto, durante las etapas iniciales cuando las plantas de generación requieren un suministro continuo de energía para estar en pleno funcionamiento es necesario que los generadores eléctricos, específicamente los seguidores solares que aprovechan una pluralidad de paneles fotovoltaicos cuando la planta de generación de energía eléctrica es un sistema fotovoltaico, estén operativos durante varios días utilizando solo la energía almacenada en una batería u otro dispositivo de alimentación auxiliar.

Para solucionar estos problemas, de acuerdo con esta invención se integra en el sistema fotovoltaico un módulo de carga auxiliar (también conocido como cargador de batería en serie (SBC)), que conecta los generadores eléctricos (paneles PV) al dispositivo de alimentación auxiliar.

40 El módulo de carga auxiliar incluye un interruptor o dispositivo de conmutación que permite a la pluralidad de paneles fotovoltaicos, generalmente conectados en serie al dispositivo de alimentación auxiliar, modificar su configuración eléctrica en donde al menos un panel fotovoltaico está conectado en paralelo al dispositivo de alimentación auxiliar para suministrar la corriente eléctrica generada por estos paneles fotovoltaicos conectados en paralelo para cargar la batería y alimentar el sistema fotovoltaico durante las etapas iniciales del proceso de puesta en marcha de la planta de generación de energía eléctrica.

**Breve descripción de la invención.**

50 A la vista de los problemas citados anteriormente, la presente invención proporciona un sistema o instalación fotovoltaica, para la generación de electricidad, que incluye un módulo de carga auxiliar para cada seguidor solar del sistema fotovoltaico para cargar o suministrar energía a un dispositivo auxiliar de alimentación como una batería, para alimentar el sistema fotovoltaico durante las etapas iniciales del proceso de montaje de la planta de generación de energía eléctrica o durante incidencias en el funcionamiento del sistema o instalación fotovoltaica.

Además del módulo de carga auxiliar, el sistema fotovoltaico comprende:

- uno o más seguidores solares, en el que cada seguidor solar comprende una pluralidad de paneles fotovoltaicos que están conectados en serie (en cadena) y proporcionan una fuente de alimentación DC de corriente continua;
- 5 - un inversor DC/AC para transformar la electricidad en DC generada por dicha pluralidad de paneles fotovoltaicos en electricidad de corriente alterna (AC) que luego se suministra a una red eléctrica o un sistema de distribución de energía eléctrica; y
- un controlador de seguidores solares, para cada seguidor solar, que controla varios aspectos del uno o más seguidores solares del sistema fotovoltaico como, por ejemplo, rotar los seguidores solares para reducir el ángulo de incidencia entre la luz emitida por el sol en cualquier momento y la pluralidad de paneles  
10 fotovoltaicos de cada seguidor solar para incrementar la energía generada.

El mencionado módulo de carga auxiliar incluye varios componentes, además de la batería, para almacenar o suministrar electricidad, conectados al convertidor DC/DC para ayudar al sistema fotovoltaico en ciertos períodos específicos cuando se requiere corriente eléctrica. Los componentes principales son un convertidor DC/DC, también conocido como cargador de batería en serie, conectado a la pluralidad de paneles fotovoltaicos, y una unidad de control que controla al menos un interruptor para modificar la conexión eléctrica de la pluralidad de paneles  
15 fotovoltaicos de al menos un seguidor solar, conectado al convertidor DC/DC para acumular energía eléctrica y/o cargar la batería y/o suministrar energía eléctrica al sistema fotovoltaico durante estos ciertos períodos específicos durante las etapas iniciales del proceso de configuración de la planta de generación de energía eléctrica.

El convertidor DC/DC permite la conversión de un nivel de voltaje a otro más adecuado para la batería u otros componentes que luego debe suministrar desde el sistema fotovoltaico, ya que la corriente continua generada por la pluralidad de paneles fotovoltaicos puede alcanzar altos niveles de voltaje que pueden dañar ciertos componentes eléctricos.  
20

En algunas realizaciones, el módulo de carga auxiliar puede comprender además un segundo convertidor DC/DC aislado conectado en paralelo con el convertidor DC/DC y la batería, y una interfaz de datos entre el controlador del seguidor solar y la unidad de control del módulo de carga auxiliar que les permita intercambiar información, datos y/u órdenes que se relacionen con su entorno, el posicionamiento de los seguidores solares o la necesidad de modificar la configuración eléctrica del cableado que conecta la pluralidad de paneles fotovoltaicos al convertidor DC/DC y a la batería del módulo de carga auxiliar.  
25

En algunas realizaciones de la invención, el uso de un interruptor que depende de una unidad de control puede no ser necesario. El módulo de carga auxiliar puede cambiar la configuración eléctrica de los paneles fotovoltaicos conectados a la batería, de serie a paralelo mediante el uso de una comunicación remota mediante una puerta de enlace y la interfaz de datos.  
30

Para que el módulo de carga auxiliar cargue o suministre energía a la batería para alimentar el sistema fotovoltaico durante las etapas iniciales del proceso de instalación de la planta de generación de energía eléctrica, la pluralidad de paneles fotovoltaicos conectados al convertidor DC/DC comprende una primera y una segunda configuración, en las que la unidad de control mediante el uso de un interruptor o dispositivo de conmutación, determina cuándo se establecen dichas primera y segunda configuraciones como la configuración predeterminada del sistema fotovoltaico. El interruptor o dispositivo de conmutación puede ser un semiconductor o un transistor de potencia (teniendo en cuenta que se pueden alcanzar valores de 1000 V a 1500 V) o cualquier otro dispositivo conocido en el estado de la técnica que permita a los paneles fotovoltaicos conectados al módulo de carga auxiliar variar entre una configuración en serie o en paralelo.  
35  
40

Dicha primera configuración, es la configuración por defecto del sistema fotovoltaico, en la que la pluralidad de paneles fotovoltaicos, de al menos un seguidor solar, están conectados en serie con el convertidor DC/DC del módulo de carga auxiliar que a su vez está conectado a la batería que almacena energía  
45

Por otro lado, la segunda configuración, en la que al menos uno de los paneles fotovoltaicos está conectado en paralelo con el convertidor DC/DC del módulo de carga auxiliar y posteriormente a la batería, esta última habilitada para suministrar energía al sistema fotovoltaico cuando se solicite durante determinados períodos específicos durante las etapas iniciales del proceso de configuración de la planta de generación de energía eléctrica.  
50

Cuando se utiliza la segunda configuración, el panel PV conectado en paralelo al módulo de carga auxiliar suministra energía a la batería del sistema fotovoltaico, y la pluralidad restante de paneles fotovoltaicos se conectan en serie y sin conexión al módulo de carga auxiliar, y continúan generando una corriente continua que se dirige al inversor DC/AC.  
55

En algunas realizaciones de la invención, cuando la segunda configuración se establece como la configuración del sistema fotovoltaico, solo un panel fotovoltaico de la pluralidad de paneles fotovoltaicos, de al menos un seguidor solar, se conecta en paralelo al convertidor DC/DC del módulo de carga auxiliar y por lo tanto a la batería para suministrar la energía generada por dicho único panel fotovoltaico al sistema fotovoltaico.  
55

Otras características de la invención aparecen a partir de la siguiente descripción detallada de una realización.

**Breve descripción de las Figuras**

Las ventajas y características anteriores y otras se entenderán más completamente a partir de la siguiente descripción detallada de una realización con referencia a los dibujos adjuntos, que se tomarán de forma ilustrativa y no limitativa, en los que:

- La FIG. 1 es una vista esquemática de un sistema fotovoltaico y los diferentes elementos que lo componen.
- La FIG. 2 ilustra el sistema fotovoltaico en el que, la pluralidad de paneles fotovoltaicos, están conectados en serie, de acuerdo con la configuración predeterminada.
- La FIG. 3 ilustra el sistema fotovoltaico en el que uno de la pluralidad de paneles fotovoltaicos está conectado en paralelo.

**Descripción detallada de una realización**

Las ventajas y características anteriores y otras se entenderán más completamente a partir de la siguiente descripción detallada de una realización con referencia a los dibujos adjuntos, que se tomarán de forma ilustrativa y no limitativa, en los que:

La FIG. 1 es una vista esquemática de un sistema 1 fotovoltaico y los diferentes elementos que lo componen, como un módulo 2 de carga auxiliar. En esta realización particular el sistema 1 fotovoltaico comprende un solo seguidor 3 solar que comprende una pluralidad de paneles, PV1 ... , PVn, fotovoltaicos que están conectados en una primera configuración en serie (como se ve en la FIG. 2) o en una segunda configuración, donde uno de los paneles fotovoltaicos, PV2, está conectado en paralelo (como se ve en la FIG. 3), al convertidor 6 DC/DC, , mediante el uso de un interruptor 9.

El sistema fotovoltaico también comprende un inversor 4 DC/AC para cambiar la corriente continua generada por la pluralidad de paneles, PV1 ... PVn, fotovoltaicos en corriente alterna para ser suministrada a una red eléctrica principal o un sistema de distribución de energía eléctrica, y un controlador 5 de seguimiento que monitoriza y controla aspectos relacionados con el rendimiento y posicionamiento del seguidor 3 solar. El controlador 5 de seguimiento también está conectado a una unidad 8 de control integrada en el módulo 2 de carga auxiliar a través de una interfaz 11 de datos que permite que se produzca una comunicación entre ellos con el fin de intercambiar datos, información y pedidos. La comunicación entre el controlador 5 de seguimiento y la unidad 8 de control determina cuándo el interruptor 9 debe alterar la configuración de la pluralidad de paneles PV1 ... PVn fotovoltaicos entre la primera y la segunda configuraciones según las necesidades del sistema 1 fotovoltaico.

En bien la primera o la segunda configuración, la pluralidad de paneles, PV1 ... PVn, fotovoltaicos también se conectan al convertidor 6 DC/DC para ajustar el nivel de voltaje emitido a los elementos posteriores del módulo de carga auxiliar 2, o un dispositivo de suministro de energía auxiliar tal como una batería 7, que se usa tanto para almacenar como para suministrar energía al sistema 1 fotovoltaico en ciertos períodos específicos, cuando se solicite.

En determinadas realizaciones de la invención, como ésta, el módulo 2 de carga auxiliar puede incluir un segundo convertidor 10 DC/DC aislado conectado en paralelo con el primer convertidor 6 DC/DC y la batería 7.

La FIG. 2 ilustra el sistema fotovoltaico en el que, la pluralidad de paneles fotovoltaicos, están en la primera configuración y, por lo tanto, conectados en serie. Esta primera configuración es la configuración por defecto para la pluralidad de paneles, PV1 ... PVn, fotovoltaicos de cada seguidor 3 solar y muestra su conexión al módulo 2 de carga auxiliar y a la batería 7, del sistema 1 fotovoltaico. Como en la FIG. 1, esta realización particular de la invención solo tiene un seguidor 3 solar.

Cuando se utiliza la primera configuración como configuración establecida para los paneles, PV1 ... PVn, fotovoltaicos del sistema 1 fotovoltaico, el interruptor 9 se encuentra en una primera posición, establecida por la unidad 8 de control en comunicación con el controlador 5 de seguimiento a través de la interfaz 11 de datos, que permite conectar todos los paneles PV1 ... PVn fotovoltaicos en serie con el convertidor 6 DC/DC del módulo 2 de carga auxiliar.

Mientras que en la FIG. 3 al menos uno de los paneles fotovoltaicos, en esta realización particular el panel PV2 fotovoltaico, está conectado al módulo de carga auxiliar y en paralelo con el módulo 2 de carga auxiliar y los paneles fotovoltaicos restantes continúan generando electricidad DC para ser dirigida hacia el inversor 4 DC/AC.

Para la segunda configuración, el interruptor 9 está en una segunda posición establecida por la unidad 8 de control, y el panel PV2 fotovoltaico está conectado en paralelo al convertidor 6 DC/DC del módulo 2 de carga auxiliar para suministrar la electricidad DC generada por dicho panel PV2 a la batería 7 con el fin de alimentar el sistema 1 fotovoltaico.

Se entenderá que varias partes de una realización de la invención pueden combinarse libremente con partes descritas en otras realizaciones, incluso si dicha combinación no se describe explícitamente, siempre que no haya ningún daño en dicha combinación.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema (1) fotovoltaico para generar electricidad, que comprende:

- uno o más seguidores (3) solares, en el que cada seguidor (3) solar comprende una pluralidad de paneles (PV1 ..., PVn) fotovoltaicos conectados en serie;

5 - un inversor (4) DC/AC configurado para proporcionar un suministro de corriente continua generado por dicha pluralidad de paneles (PV1 ..., PVn) fotovoltaicos;

- un controlador (5) de seguidor solar y un módulo (2) de carga auxiliar para cada seguidor (3) solar;

en el que dicho módulo (2) de carga auxiliar incluye, al menos:

- un convertidor (6) DC/DC;

10 - una batería (7), configurada para almacenar energía eléctrica, conectada al convertidor (6) DC/DC para ayudar al sistema (1) fotovoltaico en períodos específicos; y

- una unidad (8) de control configurada para controlar al menos un interruptor para modificar la conexión eléctrica de la pluralidad (PV1 ..., PVn) de paneles fotovoltaicos conectados al convertidor (6) DC/DC para acumular energía eléctrica, en la batería (7), o para suministrar energía eléctrica al sistema (1) fotovoltaico en dichos períodos específicos,

15 caracterizado por que la pluralidad de paneles (PV1 ..., PVn) fotovoltaicos conectados al convertidor (6) DC/DC comprende:

- una primera configuración, en la que la pluralidad de paneles (PV1 ..., PVn) fotovoltaicos están conectados en serie con el convertidor (6) DC/DC del módulo (2) de carga auxiliar almacenando energía; y

20 - una segunda configuración en la que al menos uno de los paneles fotovoltaicos se conecta en paralelo con el convertidor (6) DC/DC del módulo (2) de carga auxiliar y posteriormente a la batería, estando esta última habilitada para suministrar energía al sistema (1) fotovoltaico y los paneles fotovoltaicos restantes están conectados en serie sin conexión al módulo (2) de carga auxiliar;

25 en donde la unidad (8) de control, mediante el uso de un dispositivo (9) interruptor, está configurada para determinar cuándo dichas primera y segunda configuraciones se establecen como la configuración predeterminada del sistema (1) fotovoltaico.

2. El sistema (1) fotovoltaico según la reivindicación 1, en el que la primera configuración es la configuración por defecto del sistema (1) fotovoltaico.

3. El sistema (1) fotovoltaico según la reivindicación 1, donde en la segunda configuración, los paneles PV conectados en paralelo están configurados para suministrar energía también al sistema (1) fotovoltaico, y la pluralidad restante de paneles (PV1 ..., PVn) fotovoltaicos están configurados para continuar generando una corriente continua que se dirige al inversor (6) DCAC.

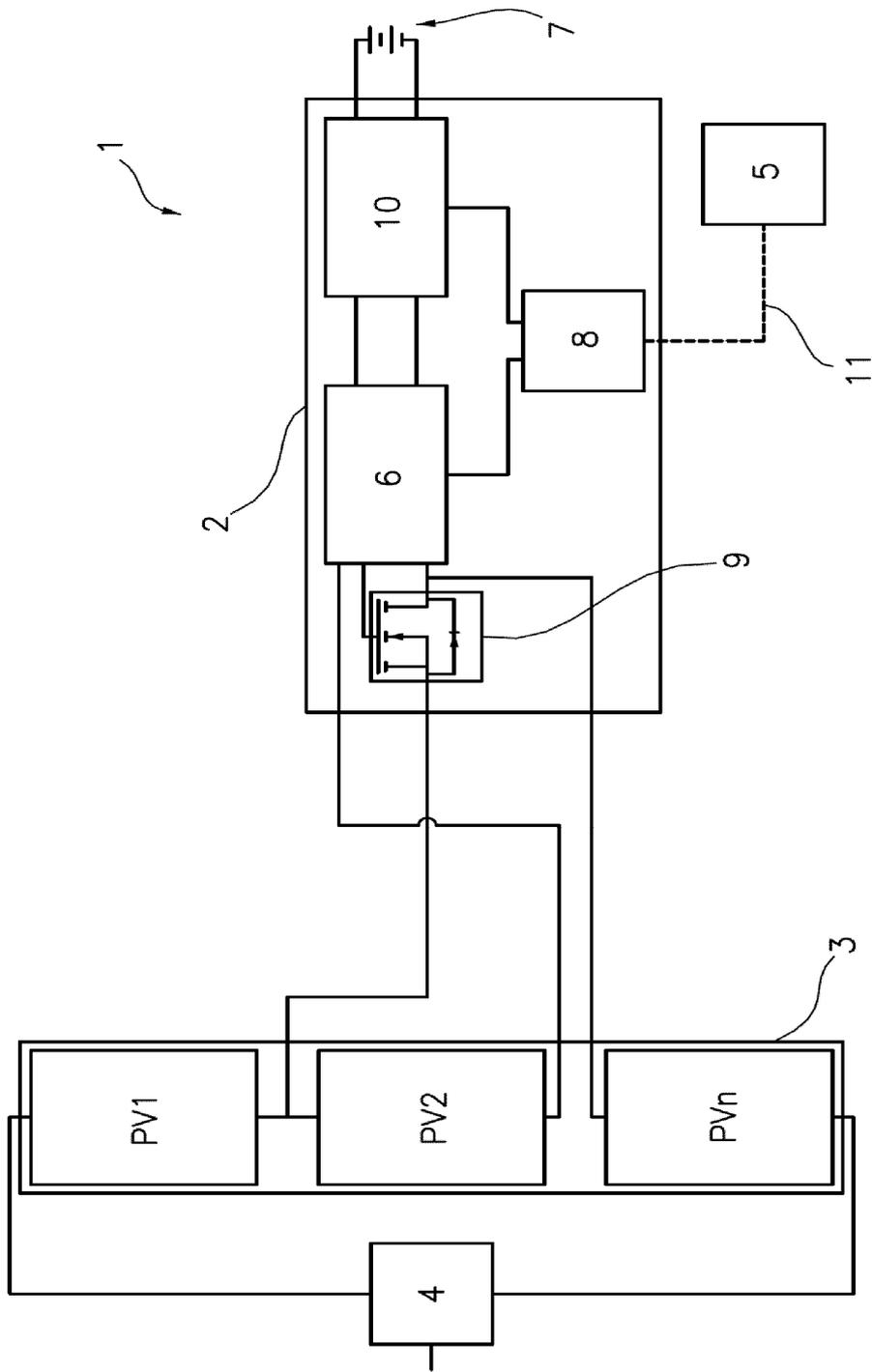
4. El sistema fotovoltaico según la reivindicación 1, en donde dicho interruptor (9) es un semiconductor.

5. Sistema fotovoltaico según las reivindicaciones 1 o 4, en donde el interruptor (9) es un transistor de potencia.

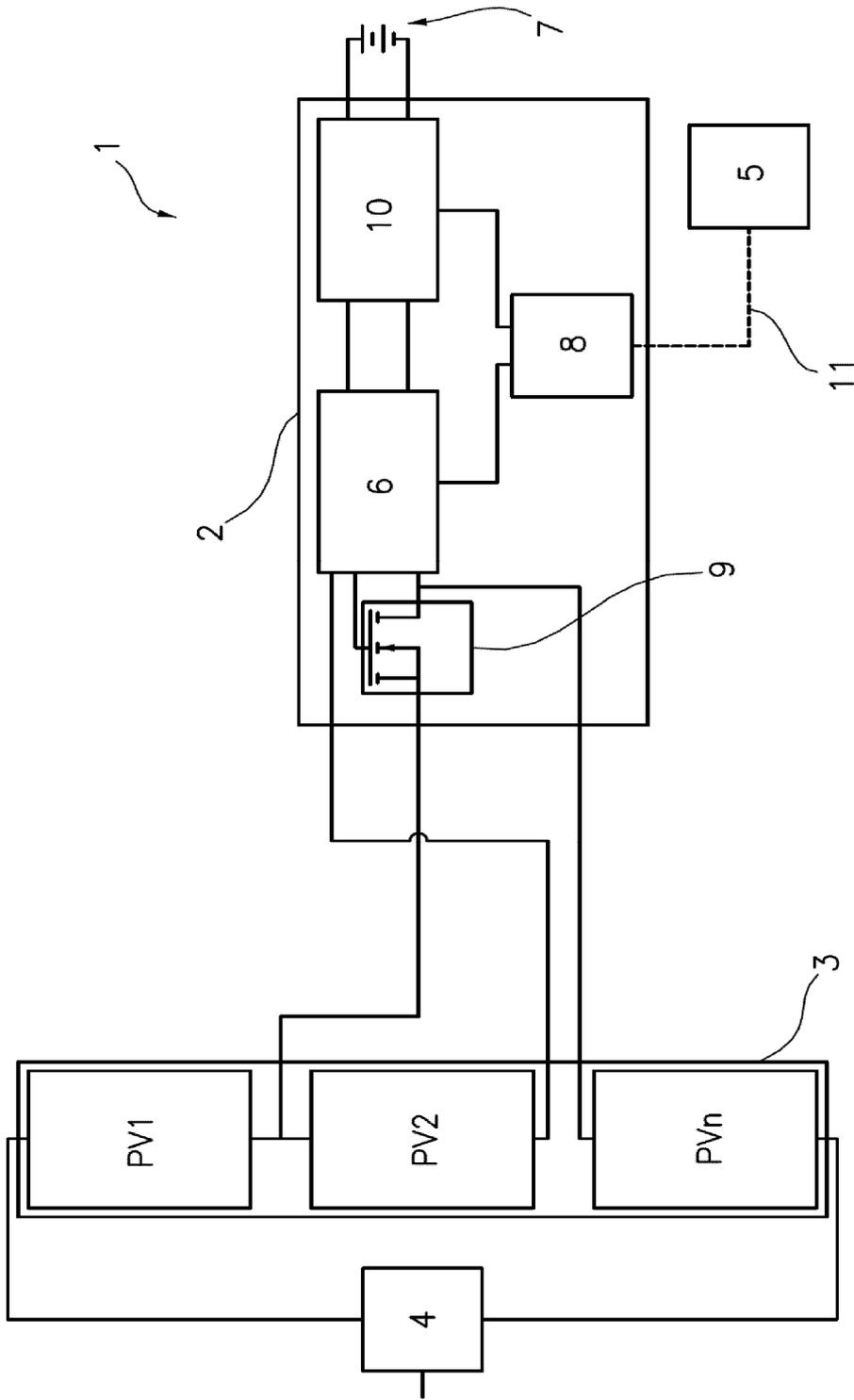
35 6. El sistema fotovoltaico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo (2) de carga auxiliar comprende además un segundo convertidor (10) DC/DC aislado conectado en paralelo con el convertidor (6) DC/DC y una interfaz (11) de datos entre el controlador (5) del seguidor solar y la unidad (8) de control del módulo (2) de carga auxiliar.

40 7. El sistema fotovoltaico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que en la segunda configuración, solo un panel fotovoltaico de la pluralidad de paneles (PV1 ..., PVn) fotovoltaicos está conectado en paralelo al convertidor (6) DC/DC.

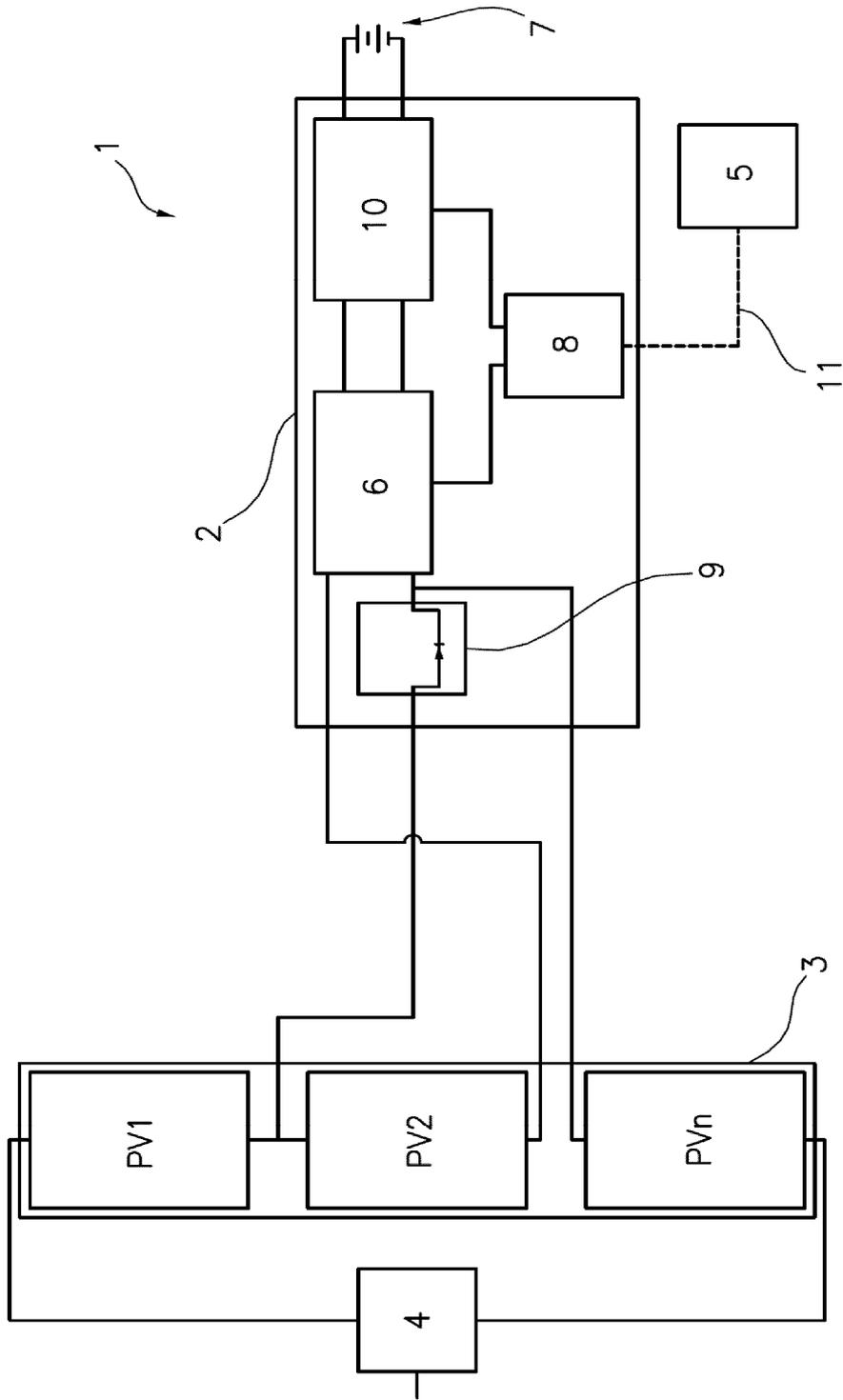
8. El sistema fotovoltaico según la reivindicación 1, en donde el módulo de carga auxiliar está configurado para cambiar la configuración eléctrica de los paneles fotovoltaicos conectados a la batería, de serie a paralelo mediante el uso de una comunicación remota mediante una puerta de enlace y una interfaz de datos.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**