

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 235**

51 Int. Cl.:

H02S 50/10 (2014.01)

H01L 31/048 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2015 PCT/EP2015/059665**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2015 WO15166108**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2015 E 15720703 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 3138195**

54 Título: **Sistema de paneles solares y procedimiento para la regeneración acelerada y/o la prevención de defectos en paneles solares**

30 Prioridad:

02.05.2014 BE 201400306

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

31.10.2019

73 Titular/es:

**FUTECH (100.0%)
Ambachtstraat 19
3980 Tessenderlo, BE**

72 Inventor/es:

**BEN-AL-LAL, ISMAËL y
VANGEEL, PIETER**

74 Agente/Representante:

ILLESCAS TABOADA, Manuel

ES 2 729 235 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 paneles solares y procedimiento para la regeneración acelerada y/o la prevención de defectos en paneles solares

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al sector de la energía solar y, más específicamente, a los sistemas de paneles solares con paneles solares que contienen tecnología fotovoltaica, tal como, por ejemplo, células fotovoltaicas. La presente invención se puede usar para prevenir y/o reducir la degradación de los paneles solares en sistemas de paneles solares y, de este modo, también para mejorar la eficiencia de dichos sistemas de paneles solares y para mantener su nivel de eficiencia a lo largo del tiempo.

Antecedentes de la invención

10 Los sistemas de paneles solares existentes basados en tecnología fotovoltaica están sujetos a una degradación del rendimiento a lo largo del tiempo. Esta degradación significa que la eficiencia y, por tanto, los rendimientos energéticos de los sistemas de paneles solares disminuyen con el tiempo. Puede haber una variedad de razones para la degradación de los paneles solares, tales como daños físicos, puntos calientes, rastros de caracoles, emparejamientos erróneos, deslaminaciones, contracorrientes, degradación inducida por potencial (DIP) y otros defectos que aceleran la degradación de los paneles solares. Dichos defectos aparecen en al menos el 75 % de los sistemas de paneles solares y, por lo tanto, están muy extendidos.

15 Existen procedimientos para regenerar y/o prevenir dichos defectos en los paneles solares, que son causados o empeorados por diferencias de potencial. Estos procedimientos implican el uso de una fuente de voltaje para acumular una diferencia de potencial o voltaje entre cada panel solar o célula fotovoltaica del sistema de paneles solares y la estructura de soporte en la que se ensambla el panel solar. Esto puede implicar conectar el primer terminal de la fuente de voltaje al terminal negativo, al terminal positivo o a ambos terminales del panel solar. La estructura de soporte a continuación se puede conectar al segundo terminal de la fuente de voltaje, o la estructura de soporte puede conectarse a tierra, haciendo de ese modo que el potencial eléctrico de la estructura de soporte sea igual al potencial de tierra. Un procedimiento como este se describe, entre otros, en el documento BE1020776A5.

20 La invención descrita en BE1020776A5 funciona correctamente, pero la experiencia ha demostrado que el procedimiento para regenerar y/o prevenir defectos en los paneles solares a veces tiene que aplicarse durante mucho tiempo.

25 La publicación WO2013135349 (A1) divulga una lámina posterior coextruida en base a unas capas de TPO, principalmente capas basadas en FPP y capas resistentes al calor y de barrera, donde las capas de FPP predominan en cuanto a la resistencia a la tracción de la lámina posterior mediante la adición de rellenos y las capas de FPP tienen una estabilidad frente al calor a largo plazo excelente mediante la adición de estabilizadores térmicos específicos. Gracias a su relativa flexibilidad, las tensiones en las células de PV se reducen, en comparación con la lámina posterior basada en PET. Se describen combinaciones ventajosas con encapsulantes basados en VLDPE.

30 La publicación WO2011045434 (A2) divulga un dispositivo de prueba, un medio de prueba y un procedimiento para probar paneles de módulos fotovoltaicos, que permiten una prueba efectiva de las propiedades eléctricas de los mismos. Para este propósito, entre otros, se proporciona un dispositivo de prueba para un panel de módulo fotovoltaico, que comprende unos medios de prueba en el que los medios de prueba están diseñados para ponerse en contacto eléctricamente con el panel del módulo fotovoltaico para una prueba por medio de uno o más contactos, y en el que los medios de prueba están diseñados como un dispositivo de retención que permite la manipulación espacial del panel de módulo fotovoltaico.

35 La publicación WO2009073501 (A2) divulga un sistema de diagnóstico y de tratamiento de autocorrección para un dispositivo semiconductor, proporcionando el sistema: i) un tratamiento de eliminación/bloqueo de derivación, ii) un tratamiento de autocorrección y iii) una determinación de diagnóstico sin contacto *in situ*.

Sumario de la invención

40 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de paneles solares y un procedimiento en el que los defectos causados o exacerbados por los potenciales se pueden regenerar y/o prevenir a una velocidad acelerada en toda la superficie de los paneles solares y, por lo tanto, se pueden realizar en un tiempo más corto.

Para este fin, la invención proporciona una instalación de paneles solares como se indica en la reivindicación 1.

45 La capa conductora de electricidad que se proporciona sobre la placa translúcida tiene la ventaja de que se puede aplicar un potencial eléctrico a la capa conductora de electricidad cuando se lleva a cabo el procedimiento para regenerar y/o prevenir defectos en los paneles solares, en lugar de aplicarlo a una estructura de soporte en la que el al menos un panel solar está instalado. Al hacerlo, el potencial eléctrico aplicado se distribuye uniformemente a través del lado superior del al menos un panel solar, a diferencia de un potencial eléctrico aplicado a una estructura de soporte

que entonces solo se localizará en los bordes del al menos un panel solar que se halla en el entorno más inmediato de dicha estructura de soporte. Según la experiencia de los inventores, la regeneración y/o la prevención de defectos en los paneles solares se puede mejorar, porque la regeneración y/o la prevención de defectos se puede realizar a la misma velocidad en toda la superficie del al menos un panel solar.

- 5 La capa conductora de electricidad también ofrece el beneficio de que un procedimiento para la regeneración y/o prevención de defectos en paneles solares también se puede aplicar a sistemas de paneles solares que no tienen estructuras de soporte o donde las estructuras de soporte son menos adecuadas para aplicarles un potencial.

10 La capa conductora de electricidad puede proporcionarse, por ejemplo, de modo que se puede aplicar un potencial eléctrico por medio de al menos un conector para una conexión eléctrica con un medio para suministrar un potencial eléctrico, tal como una fuente de voltaje o a tierra. Otra posibilidad es proporcionar la capa conductora de electricidad de modo que está conectada eléctricamente a una estructura de soporte conductora de electricidad en la que está montado el al menos un panel solar, en la que dicha estructura de soporte está provista de modo que se le puede aplicar un potencial eléctrico, por ejemplo, por medio de un conector para una conexión eléctrica a un medio para suministrar el potencial eléctrico. Por lo tanto, debería quedar claro que hay diversas maneras de proporcionar la capa conductora de electricidad de modo que se le puede aplicar un potencial eléctrico.

15 La capa conductora de electricidad se crea de modo que la capa conductora de electricidad prevenga el funcionamiento del al menos un panel solar para convertir luz en electricidad lo menos posible, y que la eficiencia del al menos un panel solar por lo tanto no se vea afectada por la capa conductora de electricidad. El uso de una capa conductora de electricidad transparente es muy ventajoso, ya que permitirá que la mayor proporción de la luz incidente que alcanza la capa conductora de electricidad pase a través de la al menos una célula fotovoltaica del al menos un panel solar.

20 En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, el sistema de paneles solares comprende además al menos una estructura de soporte conductora de electricidad en la que se ha montado el al menos un panel solar y la capa conductora de electricidad está conectada eléctricamente a la al menos una estructura de soporte de modo que se puede aplicar un potencial eléctrico a la capa conductora de electricidad aplicando un potencial eléctrico a la al menos una estructura de soporte.

25 La capa conductora de electricidad que está conectada eléctricamente a la al menos una estructura de soporte tiene la ventaja de que no se deben realizar modificaciones a un sistema de paneles solares existente que ya tiene un medio para aplicar un potencial eléctrico a su al menos una estructura de soporte, más allá del hecho de que la placa translúcida tiene que estar provista de una capa conductora de electricidad que está conectada eléctricamente a la al menos una estructura de soporte. Por lo tanto, no existe ningún requisito para que unas conexiones eléctricas existentes para aplicar un potencial eléctrico a la al menos una estructura de soporte se resitúen desde la al menos una estructura de soporte hasta la capa conductora de electricidad. El potencial eléctrico aplicado a la al menos una estructura de soporte se transferirá a la postre mediante la conexión eléctrica entre la capa conductora de electricidad y la al menos una estructura de soporte hasta la dicha capa conductora de electricidad, y esto distribuirá el potencial eléctrico aplicado a la al menos una estructura de soporte uniformemente por el lado superior del al menos un panel solar.

30 La conexión eléctrica entre la capa conductora de electricidad y la al menos una estructura de soporte puede aplicarse, por ejemplo, permitiendo que la capa conductora de electricidad se extienda al menos en parte sobre la al menos una estructura de soporte. Otra posibilidad es proporcionar conectores o contactos eléctricos a través de los cuales se puede realizar la conexión eléctrica. Por lo tanto, debería quedar claro que hay diversas formas de realizar la conexión eléctrica entre la capa conductora de electricidad y la al menos una estructura de soporte.

35 En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, la capa conductora de electricidad se incorpora a la placa translúcida.

40 Una capa conductora de electricidad que se incluye como parte de la placa translúcida tiene la ventaja de que la propia placa translúcida actúa como una cubierta protectora para la capa conductora de electricidad. Esto reduce la posibilidad de que se produzcan daños en la capa conductora de electricidad. Dichos daños a la capa conductora de electricidad pueden, a la postre, hacer que un potencial eléctrico que se aplica a la capa conductora de electricidad no se distribuya uniformemente por el lado superior del al menos un panel solar del sistema de paneles solares, como resultado de lo cual la regeneración y/o la prevención de defectos no se llevará a cabo con la misma rapidez en todos los puntos del al menos un panel solar.

45 La capa conductora de electricidad se puede integrar en la placa translúcida, por ejemplo, colocando la capa conductora de electricidad entre una primera capa de la placa translúcida y una segunda capa de la placa translúcida. La capa conductora de electricidad también se puede integrar dejando que un material líquido se cure o se endurezca para dar forma a la placa translúcida alrededor de la capa conductora de electricidad. Por lo tanto, debería quedar claro que hay diversas formas de integrar la capa conductora de electricidad en la placa translúcida.

50 En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, la capa conductora de electricidad se aplica encima de la placa translúcida.

Una capa conductora de electricidad encima de la placa translúcida tiene la ventaja de que la capa conductora de electricidad también se puede aplicar simplemente a los paneles solares de los sistemas de paneles solares existentes que ya tienen una placa translúcida sin una capa conductora de electricidad.

5 La capa conductora de electricidad situada encima de la placa translúcida también es fácilmente accesible para inspección, mantenimiento y reparaciones. Si aparecen áreas de daños en la capa conductora eléctrica, los daños se pueden reparar con facilidad y rapidez, por ejemplo, reemplazando la parte dañada de la capa conductora de electricidad o reemplazando la capa conductora de electricidad completa.

10 Además, tener la capa conductora de electricidad encima de la placa translúcida tiene la ventaja de que la capa conductora de electricidad se puede retirar fácilmente, si se requiere esta capacidad para la capa conductora de electricidad, y si se requiere retirar la capa conductora de electricidad. Esto puede ser así después de que los defectos en el al menos un panel solar del sistema de paneles solares se hayan regenerado y/o tratado preventivamente de un modo suficiente, después de lo cual la capa conductora de electricidad se puede reusar en otros sistemas de paneles solares.

15 En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, la capa conductora de electricidad se aplica encima de la placa translúcida de una manera que permite retirarla.

Retirar la capa conductora de electricidad tiene la ventaja de que la placa translúcida del al menos un panel solar solo tiene la capa conductora de electricidad cuando se lleva a cabo un procedimiento para la regeneración y/o prevención de defectos, en el que se aplica un potencial eléctrico a la capa conductora de electricidad.

20 La posibilidad de retirar la capa conductora de electricidad también tiene la ventaja de que la capa conductora de electricidad se puede reusar en otros sistemas de paneles solares.

En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, se proporciona a la placa translúcida una capa conductora de electricidad rociando un material líquido conductor de electricidad sobre una superficie de la placa translúcida.

25 Según la experiencia de los inventores, a la placa translúcida se le puede proporcionar una capa conductora de electricidad de forma rápida y sencilla mediante nebulización, atomización o rociado de un material líquido conductor de electricidad.

30 Esto también tiene la ventaja de que la conexión eléctrica entre la capa conductora de electricidad y la al menos una estructura de soporte, cuando ésta está presente, se puede proporcionar fácilmente también rociando el material líquido conductor de electricidad parcialmente sobre partes de la al menos una estructura de soporte que están conectadas con la placa translúcida.

Además, la capa conductora de electricidad que se proporciona para la placa translúcida de esta manera también tiene la ventaja de que la capa conductora de electricidad se puede reparar con facilidad y rapidez en caso de daño a ésta. Para ello, entonces es suficiente nebulizar o rociar una cantidad adicional del material líquido conductor de electricidad sobre el área dañada de la capa conductora de electricidad.

35 El material líquido conductor de electricidad puede ser, por ejemplo, un material que es conductor de electricidad y está en forma líquida, o también podría ser, por ejemplo, un material conductor de electricidad en forma sólida que se ha integrado en un líquido. Por lo tanto, debería quedar claro que hay diversas formas de aplicar el material líquido conductor de electricidad.

40 El rociado de un material líquido conductor de electricidad sobre una superficie de la placa translúcida hace posible proporcionar a esta placa una película o un revestimiento que comprende al menos en parte un material líquido conductor de electricidad. Sin embargo, este procedimiento también hace posible proporcionar a la placa translúcida una rejilla de conductores eléctricos, en el que estos conductores eléctricos se aplican rociando un material líquido conductor de electricidad sobre la placa translúcida, por ejemplo, en un proceso de impresión.

45 En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, el material líquido conductor de electricidad está diseñado para endurecerse o curarse después de ser rociado sobre una superficie de la placa translúcida, por ejemplo, mediante luz UV.

En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, el material líquido conductor de electricidad está diseñado para adherirse a la superficie de la placa translúcida mientras el material está todavía en su forma líquida.

50 Esto tiene la ventaja de que la capa conductora de electricidad, después de haberse usado en un procedimiento para la regeneración y/o prevención de defectos en el al menos un panel solar, se puede cepillar o enjuagar fácilmente para restaurar el al menos un panel solar a su estado original.

Puede hacerse que el material líquido conductor de electricidad se adhiera a la superficie de la placa translúcida como resultado de la adhesión entre el material líquido conductor de electricidad y el material de la placa translúcida. Sin

embargo, la adhesión también se puede conseguir incluyendo un agente adhesivo, tal como una cola, en el material líquido conductor de electricidad. Por lo tanto, debería quedar claro que hay diversas maneras de hacer que el material líquido conductor de electricidad se adhiera a la placa translúcida.

5 En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, la capa conductora de electricidad comprende una película que comprende al menos parcialmente un material conductor de electricidad.

Según la experiencia de los inventores, una película que comprende al menos parcialmente un material conductor de electricidad es sumamente adecuada para distribuir uniformemente un potencial eléctrico que se aplica a la capa conductora de electricidad sobre el lado superior del al menos un panel solar. La película que comprende al menos parcialmente un material conductor de electricidad puede, al fin y al cabo, cubrir con mucha facilidad una superficie de la placa translúcida, o en realidad cubrir toda la superficie.

10

También debería quedar claro en este caso que hay diversas formas de hacer que una película que comprende al menos parcialmente un material conductor de electricidad se adhiera a la placa translúcida, tales como la adhesión usando un agente adhesivo, o el estiramiento de la película sobre la placa translúcida.

15 En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, la capa conductora de electricidad comprende una rejilla de conductores eléctricos.

Según la experiencia de los inventores, la rejilla de conductores eléctricos puede proporcionar a la placa translúcida una capa conductora de electricidad, usando solo una cantidad limitada de material. Esto se debe a que la capa conductora de electricidad puede comprender una pluralidad de conductores eléctricos que están dispersos por una superficie de la placa translúcida. Esto puede ser suficiente para lograr una distribución uniforme de un potencial eléctrico que se aplica a la capa conductora de electricidad.

20

En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, la placa translúcida comprende vidrio.

Muchos tipos de paneles solares usan una placa de vidrio como placa translúcida. Este material tiene buenas propiedades de translucidez y proporciona una protección adecuada en el lado superior del al menos un panel solar. El vidrio también es un material adecuado para aplicarle una capa conductora de electricidad.

25

En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, el sistema de paneles solares comprende un aparato para regenerar y/o prevenir defectos en el al menos un panel solar del sistema de paneles solares, en el que el aparato comprende:

30 - al menos una fuente de voltaje para aplicar un voltaje predefinido (el voltaje de regeneración) entre el al menos un panel solar y la capa conductora de electricidad o, cuando ésta está presente, la al menos una estructura de soporte,

- un circuito de conmutación para realizar o interrumpir una conexión eléctrica entre un primer terminal de la al menos una fuente de voltaje y la capa conductora de electricidad o la al menos una estructura de soporte, cuando ésta está presente, y

35 - un circuito de conmutación para realizar o interrumpir una conexión eléctrica entre un segundo terminal de la al menos una fuente de voltaje y al menos uno de los terminales negativos y positivos del al menos un panel solar.

Los diversos modos de realización del aparato en el al menos un panel solar se describen en la patente belga BE1020776A5, que se ha incluido en el presente documento como documento de referencia. Los expertos en la técnica deberían tener claro que el aparato para regenerar y/o prevenir defectos en paneles solares como se describe en el documento BE1020776A5 se puede usar *mutatis mutandis* en el sistema de paneles solares de acuerdo con un modo de realización de la presente invención para aplicar el voltaje de regeneración entre la capa conductora de electricidad y el al menos un panel solar, en lugar de entre la al menos una estructura de soporte y el al menos un panel solar.

40

En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, el aparato comprende al menos un contador de potencia para determinar la potencia extraída por el al menos un panel solar desde la al menos una fuente de voltaje, estando el dicho al menos un contador conectado a, y colocado entre, el al menos un panel solar y la al menos una fuente de voltaje.

45

En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, el sistema de paneles solares también comprende una conexión eléctrica entre el al menos un panel solar y la red eléctrica, y el aparato también comprende un circuito de conmutación para realizar e interrumpir una conexión eléctrica. entre los terminales del al menos un panel solar por un lado y la red eléctrica por el otro.

50

En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, el aparato también comprende al menos una unidad de control para controlar el aparato, estando la dicha unidad de control conectada a la al menos una fuente de voltaje y los circuitos de conmutación para realizar e interrumpir las conexiones eléctricas.

En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, la al menos una unidad de control está conectada al al menos un contador de potencia.

En un modo de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención, el propósito del aparato también es la detección de defectos en el al menos un panel solar del sistema de paneles solares.

- 5 La presente invención también proporciona un procedimiento para aplicar la capa conductora de electricidad a un sistema de paneles solares, en el que el sistema de paneles solares comprende al menos un panel solar que contiene al menos una célula fotovoltaica o, preferentemente, una pluralidad de células fotovoltaicas conectadas eléctricamente, y en el que el al menos un panel solar comprende una placa translúcida en el lado superior del al menos un panel solar que protege la al menos una célula fotovoltaica de su entorno, y en el que el procedimiento comprende la etapa de proporcionar a la placa translúcida del al menos un panel solar una capa conductora de electricidad que se proporciona para que se le aplique un potencial eléctrico, de modo que un potencial eléctrico aplicado a la capa conductora de electricidad se distribuirá uniformemente por el lado superior del al menos un panel solar.

- 10 Según la experiencia de los inventores, el procedimiento de la presente invención es sumamente ventajoso para proporcionar un sistema de paneles solares en el que los defectos en el al menos un panel solar se pueden regenerar más rápidamente y/o prevenir usando un procedimiento para la regeneración y/o prevención de defectos en un sistema de paneles solares que implica aplicar un potencial eléctrico a la capa conductora de electricidad del al menos un panel solar del sistema de paneles solares. Las ventajas de los diversos modos de realización del procedimiento para aplicar la capa conductora de electricidad ya se han analizado anteriormente en relación con los diversos modos de realización del sistema de paneles solares de acuerdo con la presente invención.

- 15 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, en el que el sistema de paneles solares también comprende al menos una estructura de soporte conductora de electricidad en la que el al menos un panel solar está montado, la capa conductora de electricidad se aplica de tal modo que está conectada eléctricamente a la al menos una estructura de soporte.

- 20 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, la capa conductora de electricidad también se aplica a parte de la al menos una estructura de soporte que está conectada a la placa translúcida, de modo que la capa conductora de electricidad está conectada eléctricamente a la al menos una estructura de soporte.

En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, la etapa de aplicar la capa conductora de electricidad comprende rociar un material líquido conductor de electricidad sobre la placa translúcida y opcionalmente sobre la al menos una estructura de soporte, cuando ésta está presente.

- 25 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, la etapa de aplicar la capa conductora de electricidad comprende aplicar una película que comprende al menos parcialmente un material conductor de electricidad sobre la placa translúcida y opcionalmente sobre la al menos una estructura de soporte, cuando ésta está presente.

- 30 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, la etapa de aplicar la capa conductora de electricidad comprende aplicar una rejilla de conductores eléctricos sobre la placa translúcida y opcionalmente sobre la al menos una estructura de soporte, cuando ésta está presente.

- 35 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, el procedimiento es para regenerar y/o prevenir defectos en el al menos un panel solar del sistema de paneles solares aplicando un potencial eléctrico a al menos un elemento del grupo de un terminal negativo del al menos un panel solar, un terminal positivo del al menos un panel solar, la capa conductora de electricidad y la al menos una estructura de soporte, cuando ésta está presente.

- 40 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, el procedimiento es para regenerar y/o prevenir defectos en el al menos un panel solar del sistema de paneles solares aplicando un potencial eléctrico a al menos un elemento elegido del grupo que comprende un terminal negativo del al menos un panel solar, un terminal positivo del al menos un panel solar, la capa conductora de electricidad y la al menos una estructura de soporte, cuando ésta está presente.

45 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, el procedimiento es para regenerar y/o prevenir defectos en el al menos un panel solar del sistema de paneles solares y comprende las etapas siguientes:

- (a) crear una conexión eléctrica entre la capa conductora de electricidad o, cuando ésta está presente, la al menos una estructura de soporte, y el primer terminal de la al menos una fuente de voltaje,
- 50 (b) crear una conexión eléctrica entre un segundo terminal de la al menos una fuente de voltaje y al menos uno de los terminales negativos y terminales positivos del al menos un panel solar, y preferentemente en ambos terminales,
- (c) aplicar un voltaje predefinido (el voltaje de regeneración) entre el al menos un panel solar y la capa conductora de electricidad, o cuando ésta está presente, la al menos una estructura de soporte usando la al menos una

fuentes de voltaje, y manteniendo el voltaje de regeneración aplicado durante un período de tiempo predefinido (el tiempo de regeneración),

5 (d) eliminar la conexión eléctrica entre la al menos una fuente de voltaje y el al menos un panel solar después del tiempo de regeneración, y eliminar la conexión eléctrica entre la al menos una fuente de voltaje y la capa conductora de electricidad o, cuando ésta está presente, la al menos una estructura de soporte.

10 Los diversos modos de realización del procedimiento para regenerar y/o prevenir defectos en el al menos un panel solar también se describen en la patente belga BE1020776A5, por lo que también debería estar claro para los expertos en la técnica que el procedimiento para regenerar y/o prevenir defectos en paneles solares como se describe en el documento BE1020776A5 se puede usar *mutatis mutandis* en el procedimiento de acuerdo con un modo de realización de la presente invención para aplicar el voltaje de regeneración entre la capa conductora de electricidad y el al menos un panel solar, en lugar de entre la al menos una estructura de soporte y el al menos un panel solar.

En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, la etapa (c) también comprende medir la potencia que el al menos un panel solar extrae de la al menos una fuente de voltaje.

15 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, el procedimiento entre la etapa (c) y la etapa (d) también comprende una etapa (c') que implica el ajuste del voltaje de regeneración y/o el tiempo de regeneración en base a la potencia medida en la etapa (c).

En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, la etapa (c') también implica medir la potencia extraída de la al menos una fuente de voltaje por el al menos un panel solar.

20 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, el voltaje de regeneración es un voltaje alterno.

En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, el voltaje de regeneración es un voltaje continuo.

25 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención para un sistema de paneles solares que también comprende una conexión eléctrica entre el al menos un panel solar y la red eléctrica, el procedimiento entre la etapa (a) y la etapa (b) también comprende una etapa (a') para retirar la conexión eléctrica entre el al menos un panel solar y la red eléctrica, y también reconectar eléctricamente el al menos un panel solar a la red eléctrica.

En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, la etapa (a') también comprende verificar si la conexión eléctrica entre el al menos un panel solar y la red eléctrica se ha desconectado realmente.

30 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención para un sistema de paneles solares que también comprende al menos un convertidor, el dicho al menos un convertidor se ha colocado entre el al menos un panel solar y la red eléctrica y está conectado eléctricamente a ambos, convirtiendo el al menos un convertidor el voltaje continuo del al menos un panel solar en un voltaje alterno adecuado para suministrar a la red eléctrica, y la conexión eléctrica entre el al menos un panel solar y la red eléctrica se interrumpe antes que el convertidor en la etapa (b) del procedimiento.

35 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, las etapas (a) a (d) del procedimiento se llevan a cabo durante la noche.

En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, las etapas (a) a (d) del procedimiento se repiten a intervalos regulares.

40 En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, el procedimiento también es para detectar defectos en los paneles solares de un sistema de paneles solares.

En un modo de realización del procedimiento de acuerdo con la presente invención, el procedimiento también comprende la etapa de retirar la capa conductora de electricidad de la placa translúcida y la al menos una estructura de soporte (cuando ésta está presente) después de que se hayan llevado a cabo las otras etapas, cuando la capa conductora de electricidad es extraíble.

45 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se explicará en detalle a continuación usando la siguiente descripción y las figuras adjuntas.

La figura 1 muestra una representación de un sistema de paneles solares de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

50 La figura 2 muestra una sección transversal a través de un sistema de paneles solares de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La figura 3 muestra una sección transversal a través de un sistema de paneles solares de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La figura 4 muestra una sección transversal a través de un sistema de paneles solares instalado en una estructura de soporte de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

5 La figura 5 muestra una sección transversal a través de un sistema de paneles solares instalado en una estructura de soporte de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada del (de los) modo(s) de realización

10 La presente invención se describirá a continuación usando ciertos modos de realización definidos y con referencias a dibujos específicos, aunque la invención no está restringida por ellos y solo está definida por las reivindicaciones. Los dibujos mostrados aquí son representaciones puramente esquemáticas y no son limitativos. Las dimensiones de ciertos componentes se pueden haber mostrado a escala ampliada en los dibujos, lo que significa que las partes en cuestión, por lo tanto, no están a escala, siendo el único propósito de esto la ilustración. Las dimensiones absolutas y relativas no reflejan necesariamente los modos de realización prácticos reales de la invención.

15 Además, los términos tales como «primero», «segundo», «tercero», etc. en la descripción y en las reivindicaciones se han usado para hacer una distinción entre elementos idénticos y no representan necesariamente un orden secuencial o cronológico. Los términos en cuestión son mutuamente intercambiables en circunstancias apropiadas, y los modos de realización de la invención pueden funcionar en secuencias diferentes a las descritas o ilustradas aquí.

20 Además, términos tales como «superior», «inferior», «encima», «debajo», etc. en la descripción y en las reivindicaciones se han usado con fines descriptivos y no indican necesariamente la posición relativa. Los términos utilizados de esta manera son mutuamente intercambiables en circunstancias apropiadas, y los modos de realización de la invención pueden funcionar en orientaciones diferentes a las descritas o ilustradas aquí.

25 No debe interpretarse que el término «que comprende», y los términos derivados similares a los usados en las reivindicaciones, está limitado a los medios que se indican a continuación, sino que dicho término no excluye otros elementos o etapas. El término debería interpretarse como una especificación de las características, números enteros, etapas o componentes indicados a los que se hace referencia, sin excluir tampoco la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas o componentes adicionales, o grupos de los mismos. El alcance de una expresión tal como «un aparato que comprende unos medios A y B», por lo tanto, no se restringe únicamente a un aparato que comprende exclusivamente los componentes A y B. Por el contrario, lo que significa para los propósitos de la presente invención es que A y B son los únicos componentes relevantes.

30 En este documento, la «parte superior» o el «lado superior» del al menos un panel solar en el contexto de la presente invención significa el lado que está orientado hacia el sol cuando se está usando el al menos un panel solar.

35 En este documento, el término «luz» en el contexto de la presente invención significa radiación electromagnética, más específicamente radiación electromagnética con frecuencias o longitudes de onda que se hallan en el intervalo de frecuencias o en el intervalo de longitudes de onda dentro del cual se proporciona el al menos un panel solar del sistema de paneles solares con el propósito de convertir radiación electromagnética en electricidad.

En este documento, «translúcido» o «transparente» en el contexto de la presente invención significa permitir que pase una gran parte de la luz incidente.

40 La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema de paneles solares (1) de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Para simplificar, este ejemplo de modo de realización solo muestra un único panel solar (2).

45 El panel solar (2) está en el lado superior de una placa translúcida (16). Esta placa translúcida (16) tiene una capa conductora de electricidad (17), que en este modo de realización está conectada eléctricamente a una estructura de soporte (6) dentro de la cual está montado el panel solar (2). La placa translúcida (16) y la capa conductora de electricidad (17) se pueden ver en las figuras 2 a 5. La capa conductora de electricidad (17) se usa para aplicar un potencial eléctrico a la estructura de soporte (6) y, de este modo, también a la capa conductora de electricidad (17) con el objetivo de regeneración y/o prevención de defectos en el panel solar, estando distribuido el dicho potencial uniformemente por el lado superior del panel solar (2). Cabe destacar aquí que la estructura de soporte (6) no se requiere para aplicar un potencial eléctrico a la capa conductora de electricidad (17), sino que el sistema de paneles solares (1) también se puede fabricar de modo que el potencial eléctrico se pueda aplicar directamente a la capa conductora de electricidad (17).

50 El panel solar (2) también comprende nueve células fotovoltaicas (3) que están conectadas entre sí eléctricamente. El panel solar (2) también tiene conectores para el terminal negativo (4) y el terminal positivo (5) del panel solar (2). El panel solar (2) se conecta eléctricamente a un convertidor (13), que a continuación se conecta a la red eléctrica (12).

El sistema de paneles solares también comprende un aparato (8) para la detección, regeneración y/o prevención de defectos en los paneles solares (2) de un sistema de paneles solares (1). En este modo de realización, el dicho aparato (8) está situado en la conexión eléctrica entre el panel solar (2) y el convertidor (13) y, por lo tanto, está colocado en serie con el convertidor (13). Cabe destacar que, en otro modo de realización de la invención, un aparato para la regeneración y/o prevención de defectos en paneles solares (2) se puede proporcionar en el sistema de paneles solares (1) de otra manera, tal como, por ejemplo, conectado en paralelo con el convertidor (13).

El aparato (8) comprende una fuente de voltaje (7), un contador de potencia (11), una unidad de control (15), un circuito de conmutación (9) para realizar e interrumpir la conexión eléctrica entre el panel solar (2) y la fuente de voltaje (7), un circuito de conmutación (14) para realizar e interrumpir la conexión eléctrica entre el panel solar (2) y el convertidor (13) y, de este modo, a la red eléctrica (12), y un circuito de conmutación (10) para realizar e interrumpir una conexión eléctrica entre la estructura de soporte (6) y la fuente de voltaje (7).

Un terminal de la fuente de voltaje (7) está conectado eléctricamente al circuito de conmutación (9) para realizar e interrumpir la conexión eléctrica entre el panel solar (2) y la fuente de voltaje (7). El contador de potencia (11) para medir la energía extraída por el panel solar (2) de la fuente de voltaje (7) también está situado en esta conexión eléctrica. El circuito de conmutación (9) para realizar e interrumpir la conexión eléctrica entre el panel solar (2) y la fuente de voltaje (7) también está conectado eléctricamente tanto al terminal negativo (4) como al terminal positivo (5) del panel solar (2). Este circuito de conmutación (9) se puede realizar de modo que la fuente de voltaje (7) se pueda conectar eléctricamente al terminal negativo (4) del panel solar (2), al terminal positivo (5) del panel solar (2) y a la combinación cortocircuitada de terminal negativo (4) y terminal positivo (5) del panel solar (2). Otro terminal de la fuente de voltaje (7) está conectado eléctricamente a la estructura de soporte (6) dentro de la cual se ha montado el panel solar (2). Esta conexión eléctrica también es donde está situado el circuito de conmutación (10) para realizar e interrumpir la conexión eléctrica entre la estructura de soporte (6) y la fuente de voltaje (7). El circuito de conmutación (14) para realizar e interrumpir la conexión eléctrica entre el panel solar (2) y el convertidor (13) y, por consiguiente, a la red eléctrica general (12) se ha situado en este ejemplo de modo de realización en la conexión eléctrica entre el convertidor (13) y el circuito de conmutación (9) para realizar e interrumpir la conexión eléctrica entre el panel solar (2) y la fuente de voltaje (7). La unidad de control (15) en el ejemplo de modo de realización se comunica con todas las demás partes del aparato (8) y su propósito es controlar estos componentes usando el procedimiento de acuerdo con un modo de realización de la presente invención para la regeneración y/o prevención de defectos en los paneles solares (2) de un sistema de paneles solares (1).

Las figuras 2 a 5 muestran secciones transversales a través de un sistema de paneles solares (1) de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. En los modos de realización de la figura 2 y la figura 4, la capa conductora de electricidad (17) se ha aplicado encima de la placa translúcida (16), y en los modos de realización de la figura 3 y la figura 5, la capa conductora de electricidad (17) se ha incluido dentro de la placa translúcida (16). Cabe destacar en estas figuras, que las figuras muestran una representación simplificada y que, por lo tanto, no se muestran todos los componentes con todo detalle y que algunos componentes pueden incluso haberse omitido por completo.

Las figuras 4 y 5 muestran un panel solar (2) que se ha instalado en un lado de una estructura de soporte conductora de electricidad (6), y las figuras 2 y 3 muestran un panel solar (2) sin estructura de soporte (6). El panel solar (2) comprende al menos una célula fotovoltaica (3) que está rodeada por una cubierta (18) que es un aislador eléctrico. Las células fotovoltaicas (3) se construyen normalmente a partir de una combinación de semiconductores dopados positivamente (p) y semiconductores dopados negativamente (n) entre los cuales se forma una unión pn. En la configuración más simple, se forma por tanto una única unión pn, por ejemplo, entre una capa de un semiconductor dopado p y una capa de semiconductor dopado n. Las células fotovoltaicas (3) normalmente tienen también contactos o puntos de conexión conductores de electricidad para permitir que se realicen conexiones eléctricas con las células fotovoltaicas (3). La cubierta (18) normalmente comprende una placa de soporte que puede fabricarse en un plástico tal como, por ejemplo, fluoruro de polivinilo (PVF), con una película protectora alrededor de las células fotovoltaicas (3), donde dicha película protectora puede estar fabricada en un plástico tal como, por ejemplo, etileno vinil acetato (EVA). Además, se puede aplicar una capa de recubrimiento antirreflectante a las células fotovoltaicas (3).

El lado superior del panel solar (2) tiene una placa translúcida (16) que puede estar fabricada en vidrio o plástico transparente, por ejemplo. La placa translúcida (16) tiene una capa conductora de electricidad (17); en las figuras 4 y 5, la capa conductora de electricidad (17) está conectada eléctricamente a la estructura de soporte (6) en la que se ha montado el panel solar (2). La capa conductora de electricidad (17) preferentemente no debería estar situada en el lado inferior de la placa translúcida (16) para aislar la capa conductora de electricidad (17), y es posible que también eléctricamente de las células fotovoltaicas (3). En las figuras 2 y 3, la capa conductora de electricidad (17) puede tener, por ejemplo, conectores para realizar una conexión eléctrica con un medio de suministro de potencial eléctrico, tal como, por ejemplo, una fuente de voltaje o a tierra. En el modo de realización de la figura 4, la capa conductora de electricidad (17) se ha aplicado encima de la placa translúcida (16), y la capa conductora de electricidad (17) se ha fabricado para crear un contacto eléctrico con la estructura de soporte (6) al ser la capa conductora de electricidad (17) continua sobre una parte de la estructura de soporte (6). En el modo de realización de la figura 5, la capa conductora de electricidad (17) está incluida en la placa translúcida (16) y la capa conductora de electricidad (17) realiza una conexión eléctrica con la estructura de soporte (6), debido a que la capa conductora de electricidad (17) sobresale a través de la placa translúcida (16) por los lados y, ahí, está en contacto con la estructura de soporte (6).

Por tanto, se puede aplicar un potencial eléctrico a la capa conductora de electricidad (17) de las figuras 4 y 5 aplicando un potencial eléctrico a la estructura de soporte (6).

Lista de números de referencia:

	1	sistema de paneles solares
5	2	panel solar
	3	célula fotovoltaica
	4	terminal negativo del panel solar
	5	terminal positivo del panel solar
	6	estructura de soporte
10	7	fuentes de voltaje
	8	sistema
	9	circuito de conmutación entre fuente de voltaje y panel solar
	10	circuito de conmutación entre la fuente de voltaje y la estructura de soporte
	11	contador de potencia
15	12	red eléctrica
	13	convertidor
	14	circuito de conmutación entre el panel solar y la red eléctrica
	15	unidad de control
	16	placa translúcida
20	17	capa conductora de electricidad
	18	cubierta de la célula fotovoltaica

REIVINDICACIONES

1. Instalación de paneles solares (1), que comprende al menos un panel solar (2) que comprende al menos una célula fotovoltaica (3) o preferentemente una pluralidad de células fotovoltaicas conectadas eléctricamente (3), en la que el al menos un panel solar (2) comprende una placa translúcida (16) en el lado superior del al menos un panel solar (2) y protege la al menos una célula fotovoltaica de su entorno, y en la que la placa translúcida (16) del al menos un panel solar (2) está provista de una capa conductora de electricidad (17) dispuesta para tener un potencial eléctrico aplicado y que está aislada eléctricamente de la al menos una célula fotovoltaica (3), de modo que un potencial eléctrico aplicado a la capa conductora de electricidad (17) está uniformemente distribuido sobre el lado superior del al menos un panel solar (2); **caracterizada por que** la capa conductora de electricidad (17) es transparente a la luz y está dispuesta de modo que la capa conductora de electricidad (17) no impide la conversión de luz en electricidad por parte de la instalación de paneles solares.
2. Instalación de paneles solares (1) de acuerdo con la reivindicación 1, que también comprende al menos una estructura de soporte conductora de electricidad (6) en la cual el al menos un panel solar (2) está montado, en la que la capa conductora de electricidad (17) está conectada eléctricamente a la al menos una estructura de soporte (6) de modo que se puede aplicar un potencial eléctrico a la capa conductora de electricidad (17) aplicando un potencial eléctrico a la al menos una estructura de soporte (6).
3. Instalación de paneles solares (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que la capa conductora de electricidad (17) se incorpora a la placa translúcida (16).
4. Instalación de paneles solares (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que la capa conductora de electricidad (17) se aplica encima de la placa translúcida (16).
5. Instalación de paneles solares (1) de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que la capa conductora de electricidad (17) se aplica de modo que se puede retirar de la parte superior de la placa translúcida (16).
6. Instalación de paneles solares (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que a la placa translúcida (16) se le proporciona la capa conductora de electricidad (17) rociando un material líquido conductor de electricidad sobre una superficie de la placa translúcida (16).
7. Instalación de paneles solares (1) de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que el material líquido conductor de electricidad está dispuesto para curarse o endurecerse después de rociarse sobre una superficie de la placa translúcida (16).
8. Instalación de paneles solares (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en la que el material líquido conductor de electricidad está dispuesto para adherirse a la superficie de la placa translúcida (16) en forma líquida.
9. Instalación de paneles solares (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la capa conductora de electricidad (17) comprende una película que comprende al menos en parte un material conductor de electricidad.
10. Instalación de paneles solares (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la capa conductora de electricidad (17) comprende una rejilla de conductores eléctricos.
11. Instalación de paneles solares (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la instalación de paneles solares (1) comprende un aparato (8) para regenerar y/o prevenir defectos en el al menos un panel solar (2) de la instalación de paneles solares (1), en la que el aparato (8) comprende:
 - al menos una fuente de voltaje (7) para aplicar un voltaje predefinido (el voltaje de regeneración) entre el al menos un panel solar (2) y la capa conductora de electricidad (17) o la al menos una estructura de soporte (6) cuando ésta está presente,
 - un circuito de conmutación (10) para realizar o interrumpir una conexión eléctrica entre un primer terminal de la al menos una fuente de voltaje (7) y la capa conductora de electricidad (17) o la al menos una estructura de soporte (6) cuando ésta está presente,
 - un circuito de conmutación (9) para realizar o interrumpir una conexión eléctrica entre un segundo terminal de la al menos una fuente de voltaje (7) y al menos uno de los terminales negativos (4) y terminales positivos (5) del al menos un panel solar (2).
12. Procedimiento para aplicar una capa conductora de electricidad (17) en una instalación de paneles solares instalada (1), donde dicha instalación de paneles solares (1) comprende al menos un panel solar (2) que comprende al menos una célula fotovoltaica (3) o preferentemente una pluralidad de células fotovoltaicas conectadas eléctricamente (3), en el que el al menos un panel solar (2) comprende una placa translúcida (16) en el lado superior del al menos un panel solar (2) y protege la al menos una célula fotovoltaica (3) de su entorno, en

- 5 el que el procedimiento comprende aplicar la capa conductora de electricidad (17) a la placa translúcida (16) en el al menos un panel solar (2) de modo que la capa conductora de electricidad (17) está dispuesta para tener un potencial eléctrico aplicado y de modo que un potencial eléctrico aplicado a la capa conductora de electricidad (17) está distribuido uniformemente sobre el lado superior del al menos un panel solar (2); y en el que la capa conductora de electricidad (17) es transparente a la luz y está dispuesta de modo que la capa conductora de electricidad (17) no impide la conversión de luz en electricidad por la instalación de paneles solares.
- 10 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la etapa para aplicar la capa conductora de electricidad (17) comprende rociar un material conductor de electricidad sobre la placa translúcida (16) y —en la medida en que éstas estén presentes— sobre la al menos una estructura de soporte (6) en la que el al menos un panel solar está montado.
- 15 14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que la etapa para aplicar la capa conductora de electricidad (17) comprende aplicar una película fabricada al menos parcialmente en un material conductor de electricidad sobre la placa translúcida (16) y —en la medida en que éstas estén presentes— sobre la al menos una estructura de soporte (6).
- 20 15. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que el procedimiento es para regeneración y/o prevención de defectos en el al menos un panel solar (2) de la instalación de paneles solares (1) aplicando un potencial eléctrico a al menos uno del grupo de elementos definido por un terminal negativo (4) del al menos un panel solar (2), un terminal positivo (5) del al menos un panel solar (2), la capa conductora de electricidad (17) y —en la medida en que éstas estén presentes— sobre la al menos una estructura de soporte (6).

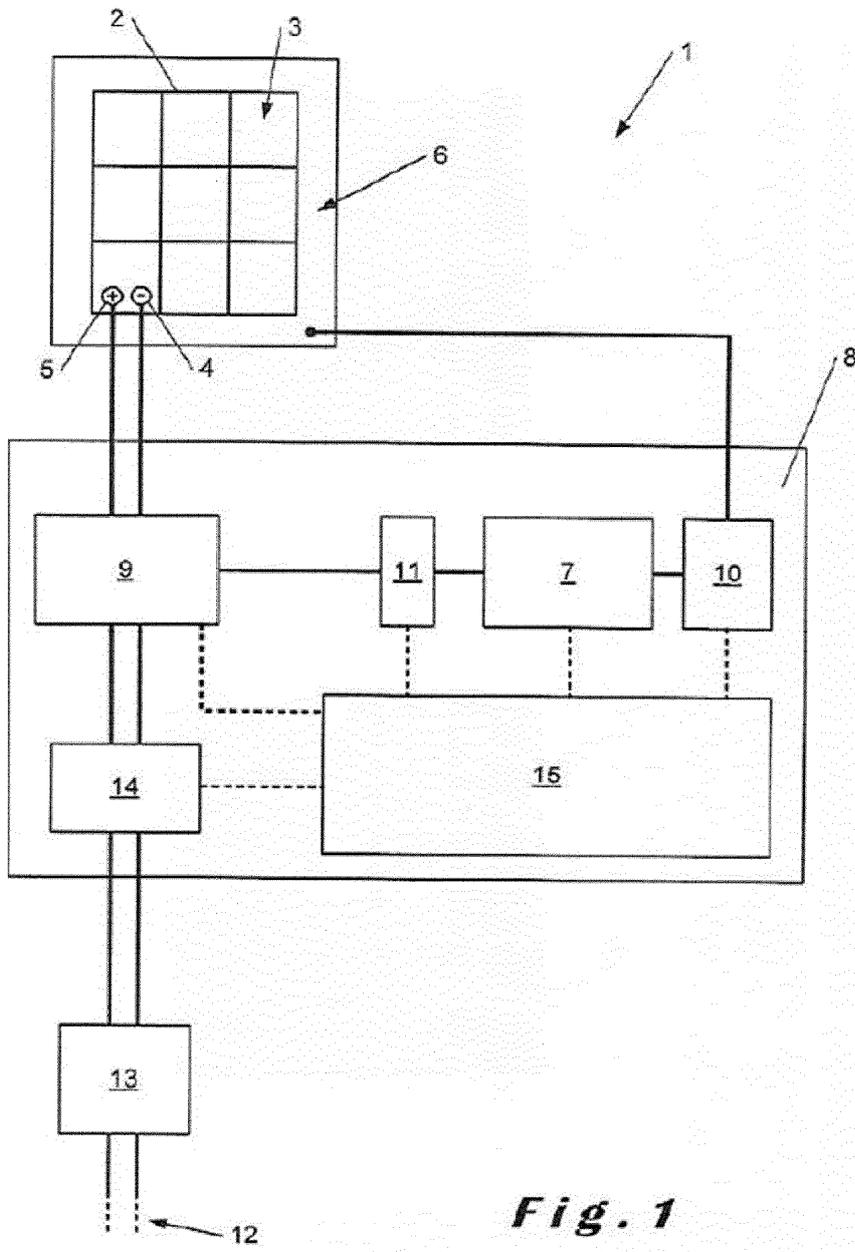


Fig. 1

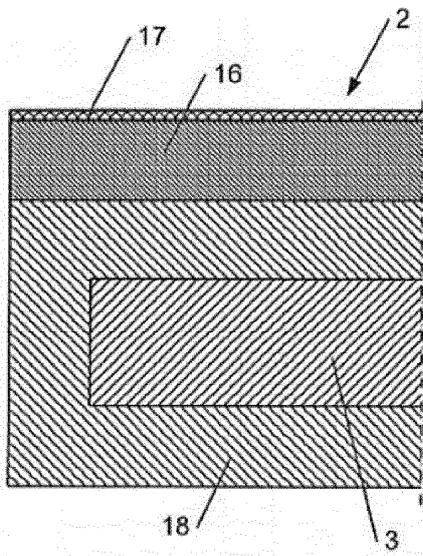


Fig. 2

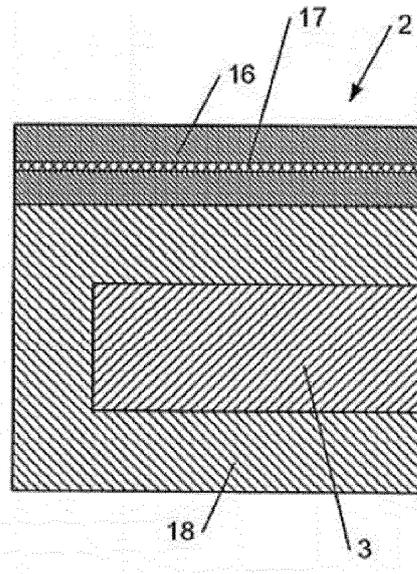


Fig. 3

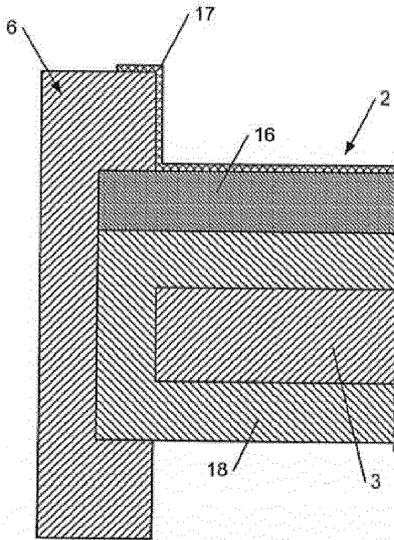


Fig. 4

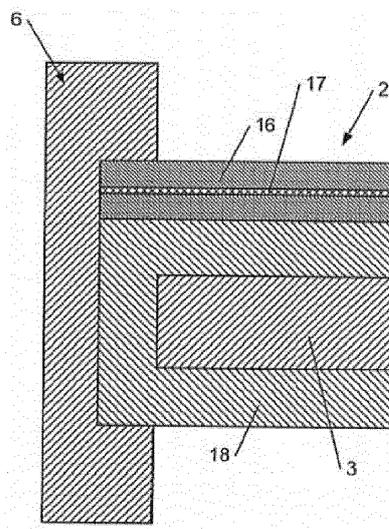


Fig. 5

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al compilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- BE 1020776 A5 [0003] [0004] [0045] [0061]
- WO 2013135349 A1 [0005]
- WO 2011045434 A2 [0006]
- WO 2009073501 A2 [0007]