

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 967 668**

51 Int. Cl.:

H02S 40/34 (2014.01)

H02S 40/36 (2014.01)

H02S 20/23 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.08.2019 PCT/EP2019/073202**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2020 WO20043876**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2019 E 19783432 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2023 EP 3844869**

54 Título: **Instalación fotovoltaica**

30 Prioridad:

30.08.2018 FR 1857825

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

03.05.2024

73 Titular/es:

**TOTAL SE (100.0%)
La Défense 6, 2 Place Jean Millier
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**CASSAGNE, VALÉRIK y
LEROY, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 967 668 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

Instalación fotovoltaica

5 La presente invención se refiere a una instalación fotovoltaica, que convierte la radiación solar en electricidad y, más particularmente, a la protección de los cableados de dichas instalaciones. El documento EP 2 495 767 A1 describe una instalación fotovoltaica de este tipo.

Las instalaciones fotovoltaicas permiten un aporte eléctrico renovable, sin producción de dióxido de carbono y sin consumo de combustibles fósiles. Los únicos costes generados por una instalación fotovoltaica para el usuario son el precio de fabricación, el precio de instalación y el coste de los diversos mantenimientos.

10 La reducción de estos costes hace que la energía fotovoltaica sea cada vez más competitiva en comparación con otros métodos de generación de electricidad.

15 Los costes de fabricación se reducen fundamentalmente por el diseño de los módulos fotovoltaicos de la instalación: su modo de fabricación, los materiales utilizados, el tipo de células fotovoltaicas utilizadas, su cableado, etc. La elección de la estructura portante de los módulos, su diseño y sus dimensiones también permiten reducir el precio de la instalación fotovoltaica. En menor medida, la elección de los cableados, su material y disposición también contribuye a reducir el precio de compra.

Hoy en día se desea aprovechar mejor las superficies de los edificios industriales o comerciales existentes, en particular instalando módulos fotovoltaicos en sus tejados. De hecho, para el gerente del edificio, la generación de energía eléctrica puede generar ingresos o ahorros adicionales y contribuir a promover el aprovechamiento económico del edificio.

20 Sin embargo, estos edificios comerciales o industriales a menudo están contruidos, por ejemplo, con una estructura metálica o de madera que está dimensionada para responder justo a las limitaciones técnicas en términos de carga para soportar el tejado con aislamiento, así como una carga de nieve, por ejemplo, dependiendo de la región de construcción.

25 Ahora bien, debido a su peso, hoy en día no es posible instalar determinados módulos fotovoltaicos en el tejado de determinados edificios para no contravenir las normas técnicas vigentes. De hecho, la mayoría de los módulos fotovoltaicos conocidos tienen generalmente una cara frontal de vidrio y un marco de soporte metálico, de modo que un solo panel fotovoltaico pesa a menudo más de 12 kg/m², o incluso 25 kg/m² para ciertos modelos. Si además se añaden las estructuras de soporte necesarias para la instalación de los módulos fotovoltaicos, se llega a una carga adicional de 3 a 15 kg/m² para un tejado.

Así, se está privado de equipar de módulos fotovoltaicos de grandes superficies disponibles hoy en día, especialmente en edificios antiguos debido a su dimensionamiento limitado en términos de carga.

30 Para paliar este inconveniente se conocen módulos fotovoltaicos ligeros o flexibles encapsulados en resina estratificada cuyo precio de coste es reducido, que pueden fijarse directamente sobre la superficie que se ha de aprovechar.

35 Ahora bien, hasta la fecha, los cables que conectan los módulos fotovoltaicos entre sí, así como las cajas de conexiones, están dispuestos generalmente en la cara posterior de los módulos fotovoltaicos, y a menudo integrados en bandejas de cables o fundas de una estructura de soporte de los módulos fotovoltaicos y, por tanto, protegidos de la intemperie, de las variaciones climáticas y de la radiación UV. De hecho, dicha protección es necesaria porque la radiación ultravioleta, por ejemplo, puede hacer que los polímeros se vuelvan porosos y frágiles.

40 Sin embargo, cuando los módulos fotovoltaicos ligeros o flexibles se fijan, por ejemplo, directamente sobre el tejado de un edificio comercial o industrial, todos los cableados y las cajas de conexiones ya no pueden estar en la parte posterior del módulo fotovoltaico, sino que deben colocarse sobre la parte frontal y por tanto, están expuestos a la intemperie y a la radiación ultravioleta.

Por lo tanto, es necesario prever una protección de los cableados y de las cajas de conexiones que pueda ser eficaz y que al mismo tiempo permita una fácil instalación o mantenimiento.

Para resolver al menos parcialmente los problemas mencionados anteriormente, la invención tiene por objeto una instalación fotovoltaica para la generación de energía eléctrica que comprende:

- 45 - al menos un módulo fotovoltaico, que incluye células fotovoltaicas conectadas al menos a una caja de conexiones dispuesta en una cara delantera del módulo fotovoltaico, cara a través de la cual entran los rayos solares, cerca de un borde periférico de dicho módulo fotovoltaico,
- al menos un cable de corriente continua que transporta la corriente generada por el al menos un módulo fotovoltaico,

50 caracterizada por que comprende además:

- una funda protectora, fijada en la cara delantera del módulo fotovoltaico, que rodea la caja de conexiones y el al menos un cable de corriente continua, destinada a ser colocada a lo largo del borde periférico del módulo fotovoltaico cerca de la al menos una caja de conexiones, presentando dicha funda protectora una sección cuya altura corresponde al menos a la altura de la caja de conexiones y que incluye una ventana situada en la cara de la funda protectora en contacto con el módulo fotovoltaico por la que la caja de conexiones sobresale en la funda, y una abertura longitudinal que se puede cerrar que permite acceder a la caja de conexiones y al menos al cable de corriente continua.

5
10 La funda protectora forma una protección suplementaria para los cables y las cajas de conexiones. La abertura longitudinal que se puede volver a cerrar permite un acceso fácil y rápido a los cables y a las cajas de conexiones, mientras que su instalación es sencilla. La sección de la funda que corresponde aproximadamente en altura a las cajas de conexiones permite también minimizar la sombra proyectada por la funda sobre las células fotovoltaicas.

La funda protege los cables del agua, reduciendo la cantidad de agua que cae directamente sobre los cables e impidiendo el estancamiento de agua. De hecho, la funda protectora guía el agua y favorece su circulación.

15 La instalación fotovoltaica según la invención también puede incluir una o más de las siguientes características, tomadas solas o en combinación.

La funda puede estar hecha al menos parcialmente de material polímero o de fibras orgánicas, en particular entre los siguientes: EPDM, PVC o clorofibra, un fluoropolímero, polisilicona, poliéster, poliamida, polipropileno, polietileno, elastano, aramida.

20 La abertura longitudinal que se puede volver a cerrar puede estar formada por dos solapas superpuestas en el estado cerrado de la abertura longitudinal que se puede volver a cerrar.

Las solapas pueden incluir bandas, una, de bucles textiles, y la otra de ganchos textiles, formando, cuando las solapas se superponen, un cierre mecánico de la abertura longitudinal que se puede volver a cerrar.

La abertura longitudinal que se puede volver a cerrar puede estar formada por dos solapas que incluyen en su extremo libre labios en contacto en el estado cerrado de la abertura longitudinal que se puede volver a cerrar.

25 La funda protectora puede incluir una armadura que forma medios elásticos que vuelven a llevar la abertura longitudinal que se puede volver a cerrar al estado cerrado en ausencia de acción externa.

La funda protectora puede estar hecha de un material elástico que tiene un estado de menor deformación en el que la abertura longitudinal que se puede volver a cerrar esté en el estado cerrado.

30 La funda protectora puede estar realizada en dos partes: un fondo de sección abierta en la cara opuesta al módulo fotovoltaico, que lleva las ventanas, y una cubierta que cierra la funda protectora mediante encaje con el fondo de sección abierta.

La funda protectora puede tener una sección rectangular.

La funda de protección puede estar compuesta por varios segmentos longitudinales, estando asociado un segmento a un módulo fotovoltaico e incluyendo una ventana para la caja de conexiones del módulo fotovoltaico al que está asociado.

35 Cada segmento puede incluir en un extremo una porción adelgazada destinada a cooperar con una porción ensanchada de un segmento vecino.

La funda protectora está cerrada en al menos uno de sus extremos longitudinales mediante un tapón de forma complementaria a la sección de la funda en el estado cerrado de la abertura longitudinal que se puede volver a cerrar.

Uno de los tapones puede incluir al menos un paso para al menos un cable de corriente continua.

40 La pared inferior de la funda protectora en contacto con un módulo fotovoltaico puede incluir al menos una abertura de circulación para el flujo de agua de lluvia que cae sobre la superficie de los módulos fotovoltaicos.

Otras ventajas y características aparecerán al leer la descripción de la invención, así como de las siguientes figuras entre las que:

La figura 1 muestra esquemáticamente en perspectiva una instalación fotovoltaica según la invención,

45 La figura 2a muestra por separado un módulo fotovoltaico de la instalación de la figura 1, con sus cableados vistos y una caja de conexiones de dos polos,

La figura 2b muestra por separado un módulo fotovoltaico de la instalación de la figura 1, con sus cableados vistos y dos cajas de conexiones de un solo polo,

La Figura 2c muestra por separado una caja de conexiones y los cables de corriente continua asociados a ella.

Las Figuras 3a, 3b son vistas en corte de una porción inferior del módulo de la Figura 2a con una funda,

La Figura 4a muestra esquemáticamente en perspectiva una funda para proteger los cableados de la Figura 2a,

La Figura 4b muestra esquemáticamente en perspectiva una funda para proteger los cableados de la Figura 2b,

5 Las figuras 5 a 8 muestran en corte diferentes modos de realización de funda,

Las figuras 9 a 11 ilustran la implantación de una instalación según un modo de realización de la invención.

Las figuras 12a y 12b ilustran una posibilidad de cierre de los extremos de la funda con un cableado modular.

Las figuras 13 y 14 ilustran un modo de realización modular de la funda, en vista inferior y en corte respectivamente,

Las Figuras 15 y 16 ilustran un modo de realización con una ventana de circulación.

10 En las figuras, elementos idénticos se identifican con las mismas referencias.

Las siguientes realizaciones son ejemplos. Aunque la descripción se refiere a uno o varios modos de realización, esto no significa necesariamente que cada referencia se refiera al mismo modo de realización, o que las características solo se apliquen a un único modo de realización. También se pueden combinar características simples de diferentes modos de realización para proporcionar otras realizaciones.

15 En la descripción, determinados elementos o parámetros están indexados, por ejemplo añadiendo el calificativo "primero" o "segundo", "primero", "siguiente" o "último", o mediante una letra o un número, etc. Esta indexación tiene como objetivo diferenciar los elementos entre sí, y no indica ningún orden de preferencia ni cronología de instalación.

Por ejemplo, de manera general, un módulo fotovoltaico tiene el número de referencia 1, mientras que un módulo fotovoltaico específico será designado por 1a, 1b o 1c.

20 La figura 1 es una representación esquemática de la instalación fotovoltaica 100 según la invención, vista en perspectiva. La instalación 100 de la figura 1 incluye por ejemplo tres módulos fotovoltaicos 1 (1a, 1b, 1c), conectados a una conexión de red 3, por ejemplo una red eléctrica doméstica, la red eléctrica pública o un acumulador.

25 Los módulos fotovoltaicos 1 se fijan, por ejemplo, directamente sobre un tejado, una estructura portante o incluso un terraplén. Los módulos 1 están por ejemplo interconectados en serie para formar una cadena (también llamada "string" en inglés) mediante cables 15, 17 de corriente continua que llevan la corriente producida por cada uno de los módulos 1 de la cadena hasta la conexión de red 3.

Por convención, el primer módulo 1a de la cadena es el más cercano a la conexión de red 3, y el último módulo 1c es el módulo más alejado de la conexión de red 3.

30 Los tres módulos 1a, 1b, 1c están dispuestos en alineación horizontal, definiendo así un eje longitudinal a lo largo del cual están conectados en serie o en cadena. A lo largo de uno de sus bordes periféricos, en este caso de su borde periférico inferior 4, se extiende longitudinalmente una funda protectora 5, aquí en particular rectilínea en su dirección longitudinal.

35 La funda protectora 5 rodea los cables 15, 17 de corriente continua y las cajas 13 de conexión. Se extiende paralelamente al borde periférico inferior 4 de los módulos fotovoltaicos 1 a lo largo de toda la instalación fotovoltaica 100.

40 La figura 2a muestra por separado un módulo fotovoltaico 1, sin la funda protectora 5. El módulo fotovoltaico 1 incluye una disposición de células fotovoltaicas 11, dispuestas en filas paralelas y conectadas mediante contactos eléctricos. Las células fotovoltaicas 11 son, por ejemplo, células flexibles monocristalinas de silicio, conectadas por contactos de aluminio o plata. En particular, las células fotovoltaicas 11 pueden estar estratificadas entre dos capas de resina de encapsulación, con una capa protectora transparente en la cara frontal, es decir la cara por la que entran los rayos del sol.

45 El módulo 1 incluye una caja 13 de conexiones, en el presente ejemplo una caja de conexiones de dos polos, en su cara frontal, cerca del borde periférico inferior 4, de forma sustancialmente paralelepípedica, en particular con bordes redondeados. La caja 13 de conexiones está conectada a las células fotovoltaicas mediante contactos eléctricos, por ejemplo del mismo tipo que los que conectan las células 11 entre sí.

Entre los cables 15, 17 de corriente continua, se pueden distinguir en particular:

- cables 15 de conexión entre módulos que conectan dos cajas 13 de conexiones de dos módulos fotovoltaicos

adyacentes, por ejemplo 1a y 1b o 1b y 1c, o la conexión de red 3 a la caja 13 de conexiones del primer módulo fotovoltaico 1a,

- un cable 17 de retorno, que conecta la caja 13 de conexiones del último módulo fotovoltaico a la conexión de red 3, discurriendo este cable 17 de retorno en paralelo a los cables 15 de conexión a lo largo de toda la instalación en la funda protectora 5.

La caja 13 de conexiones y el cable 15 de conexión incluyen ventajosamente clavijas y tomas complementarias para un montaje rápido. El cable 17 de retorno conecta el polo positivo de la última caja 13 de conexiones con el polo positivo de la conexión de red 3.

Los cables 15 de conexión y los cables 17 de retorno que forman los cables 15, 17 de corriente continua pueden fijarse en particular mediante cooperación de forma a los polos que conectan, por ejemplo mediante clavijas y tomas complementarias para permitir una colocación rápida.

Sin embargo, también son posibles otras disposiciones de cables 15, 17 de corriente continua, en particular con una conexión en paralelo de las cajas 13 de conexiones. Tal interconexión de las cajas 13 de conexiones permite favorecer la corriente producida en detrimento de la tensión suministrada.

También son posibles disposiciones que combinen cajas 13 de conexiones en paralelo y en serie para adaptar la corriente y la tensión a la salida de la instalación fotovoltaica.

Entre posibles variantes, se ha representado por separado en la Figura 2b un módulo fotovoltaico de la instalación de la Figura 1, con sus cableados visibles y dos cajas 13-1 y 13-2 de conexiones de un solo polo dispuestas en los extremos laterales del borde periférico 4.

Un ejemplo de una caja 13 de conexiones, de un solo polo o de dos polos, y los cables 15, 17 de corriente continua se muestran con más detalle en la figura 2c. En la Figura 2c, la caja 13 de conexiones se muestra en perspectiva. La caja 13 de conexiones es paralelepípedica, con cada lado perpendicular al borde periférico 4, a lo largo del cual está dispuesto un cable 15 de conexión conectado a la misma.

Por el lado de la caja 13 de conexiones que mira hacia el borde periférico cercano 4 se extiende un cable 17 de retorno separado. Alternativamente, el cable 17 de retorno puede estar dispuesto en el lado opuesto de la caja 13 de conexiones o, en el marco de una estructura modular, ser combinado con el cable 15 de conexión, que incluye entonces dos líneas paralelas. La caja 13 de conexiones incluye aquí en particular un gancho 131 para mantener el cable 17 de retorno sobre su cara orientada hacia el borde periférico 4 a lo largo del cual está dispuesto.

El módulo 1 incluye además medios 19 de fijación (Figura 2a), por ejemplo orificios que permiten atornillar, enganchar o fijar rápidamente a una estructura portante dedicada o bien apoyos fijados a un techo o a un terraplén. Según otros modos de realización, los módulos fotovoltaicos se fijan mediante encolado sobre la estructura de soporte.

En las figuras 3a y 3b se ha representado según una vista en corte transversal un primer ejemplo de realización de una funda protectora 5.

Esta funda protectora 5 está montada y fijada de manera que rodee la caja 13 de conexiones y los cables 15 de conexión y 17 de retorno.

En la figura 3a, el plano de corte es el plano perpendicular al plano del módulo y al borde inferior 4 del módulo 1 que pasa por la línea A-A que está situada a la izquierda de una caja 13 de conexiones.

En la figura 3b, el plano de corte es el plano perpendicular al plano del módulo y al borde inferior del módulo 1 que pasa por la línea B-B que está situada en el centro de la caja 13 de conexiones.

En este ejemplo de realización, la funda protectora 5 tiene una sección rectangular, con una altura que corresponde al menos o exactamente a la altura de la caja 13 de conexiones. Contiene y rodea por tanto dicha caja 13 de conexiones así como los cables 15 de conexión y 17 de retorno, representados por su perfil o su sección: rectangular con bordes redondeados para la caja 13 de conexiones, circular para los cables 15, 17.

La funda protectora 5 puede ser rígida o flexible. Por ejemplo, está realizada al menos parcialmente de material polímero o de fibras orgánicas, en particular entre los siguientes: EPDM, PVC o clorofibra, un fluoropolímero, polisilicona, poliéster, poliamida, polipropileno, polietileno, elastano o incluso aramida. La funda protectora 5 también puede estar hecha de hilos de poliamida trenzados. En particular, su estanqueidad no tiene por qué ser total, ya que su principal finalidad es detener los rayos ultravioleta del sol. Por el contrario, una estanqueidad parcial puede incluso reducir la acumulación de humedad durante largos períodos de tiempo.

Si la funda protectora 5 está realizada de polímeros aislantes, un cable dañado cuya alma estuviera en contacto con dicha funda protectora 5 no hace que su manipulación o contacto sean peligrosos para ser humano que interviniera.

Adaptando la altura de la funda protectora 5 a la de la caja 13 de conexiones, se reduce la sombra proyectada por ésta sobre las células fotovoltaicas 11, lo que permite mantener un rendimiento elevado de la instalación 100 a pesar de la instalación de cable y cajas 13 de conexiones sobre la cara frontal de los módulos fotovoltaicos 1.

5 La funda protectora 5 incluye una abertura longitudinal 51 que se extiende preferiblemente en toda su longitud y que se puede volver a cerrar. En el presente ejemplo, esta abertura longitudinal 51 está prevista sobre su cara opuesta al módulo 1, aquí cerrada por una primera y una segunda solapas 53 y 55. La primera solapa 53 se pliega sobre la segunda solapa 55 para cerrar dicha abertura 51. Las solapas 53, 55 pueden en particular plegarse hasta la posición de cierre de la abertura longitudinal 51 que se puede volver a cerrar bajo la acción de un retorno a un estado de menor deformación del material elástico que compone la funda protectora 5. Además o como alternativa, la funda protectora 5
10 puede incluir un refuerzo elástico, por ejemplo hecho de acero de resorte o de plástico elástico, que forma medios elásticos que garantizan el retorno al estado cerrado de la abertura longitudinal 51 que se puede volver a cerrar en ausencia de acción externa.

La primera solapa 53 está entonces situada ventajosamente en el lado superior cuando el módulo 1 se considera inclinado o vertical, para permitir una mejor evacuación del agua de lluvia fuera de la funda protectora 5.

15 En la cara de la funda protectora 5 situada en contacto con la cara frontal del módulo fotovoltaico 1 en el estado montado está situada una ventana 57 para cada caja 13 de conexiones, al nivel de las posiciones longitudinales de dichas cajas 13 de conexiones, por las que las cajas 13 de conexiones sobresalen en la funda protectora 5. Tal ventana 57 es visible en particular sólo en la figura 3b, correspondiente a un corte al nivel de la posición de una caja 13 de conexiones y por tanto a la altura de una ventana 57 y a la caja 13 de conexiones cuyo perfil es visible en las figuras 3a y 3b.

20 La funda protectora 5 también se puede fijar en la cara frontal de los módulos 1, por ejemplo mediante encolado, atornillado, remachado o mediante cooperación de forma ("sujeción por clips").

Las ventanas 57 y la abertura longitudinal 51 que se puede volver a cerrar se encuentran en caras diferentes, aquí opuestas. Las ventanas 57 tienen en particular una forma y unas dimensiones correspondientes a las cajas 13 de conexiones, para permitir su paso al interior de la funda protectora 5. La abertura longitudinal 51 que se puede volver a cerrar permite un acceso rápido a las cajas 13 de conexiones y a los cables 15, 17 que contienen y protegen la funda protectora 5 en el estado cerrado de dicha abertura longitudinal 51 que se puede volver a cerrar.
25

La funda protectora 5 está representada en perspectiva en vista inferior (desde el emplazamiento normalmente ocupado por el módulo fotovoltaico 1) en la Figura 4a para módulos representados en la Figura 2a y en la Figura 4b para los módulos mostrados en la Figura 2b.

30 Puede verse en particular en la Figura 4a respectivamente 4b que las ventanas 57 respectivamente 57-1 y 57-2 están dispuestas a una distancia d correspondiente a la distancia entre dos cajas 13 de conexiones (dos polos) respectivamente 13-1 y 13-2 (un polo) de dos módulos 1 sucesivos de la instalación fotovoltaica 100 (véase la Figura 9).

35 La funda 5 se sujeta en particular mediante el encaje de las ventanas 57 respectivamente 57-1 y 57-2 en las cajas 13 de conexiones respectivamente 13-1 y 13-2 y el paso de los cables 15 y 17 en la funda 5.

Las Figuras 5 a 8 ilustran modos de realización alternativos de la abertura longitudinal 51 que se puede volver a cerrar, con un modo de representación similar al de las Figuras 3a, 3b.

40 En la Figura 5, la abertura longitudinal 51 que se puede volver a cerrar está formada por dos solapas 53, 55, que incluyen además bandas de bucles 59 y de ganchos textiles 61, que forman en el estado cerrado una fijación reversible de tipo "scratch" en terminología inglesa.

En la Figura 6, la abertura longitudinal 51 que se puede volver a cerrar está formada por dos solapas 53, 55 prolongadas por dos labios extremos 63, 65, respectivamente en el extremo libre de la primera y de la segunda solapas 53, 55, en contacto comprimido cuando dicha abertura 51 está en el estado cerrado.

45 En la figura 7, la funda protectora 5 está formada por dos partes longitudinales. Incluye en particular un fondo 5a, de sección abierta sobre la cara opuesta al módulo fotovoltaico 1, y una cubierta 5b que cierra la funda protectora 5 por encaje con el fondo 5a de sección abierta que viene a cerrar.

50 En la figura 8, la funda protectora 5 incluye la abertura longitudinal 51 que se puede volver a cerrar sobre la cara orientada hacia el borde periférico 4, lo que puede ser ventajoso cuando dicho borde periférico 4 es un borde inferior: el flujo de agua a través de dicha abertura 51 se reduce entonces mientras se incrementa el flujo de agua desde el interior de la funda protectora 5. A la inversa, si el borde periférico 4 es un borde superior, la abertura longitudinal 51 que se puede volver a cerrar puede estar dispuesta en la cara opuesta, orientada hacia las células fotovoltaicas 11.

Una funda protectora 5 como se ha descrito anteriormente es particularmente ligera, permite cubrir y proteger los cables 15, 17 de corriente continua, los conectores 18 (no visibles en la Figura 8) así como las cajas 13 de conexiones, al

tiempo que permite un acceso fácil y rápido a los mismos durante el mantenimiento o una comprobación del estado de los componentes de la instalación fotovoltaica 100.

Las figuras 9 a 11 y 12a, 12b ilustran el procedimiento de implantación de la instalación fotovoltaica 100, por ejemplo sobre un tejado o un terreno inclinado.

- 5 La primera etapa representada en la Figura 9 es la disposición en alineación de los módulos fotovoltaicos 1, con una distancia e entre dos módulos consecutivos (pudiendo e ser nulo en particular) asegurando una distancia d entre las cajas 13 de conexiones de dos módulos fotovoltaicos 1 consecutivos. Los módulos fotovoltaicos 1 se fijan en particular mediante sus medios 19 de fijación al soporte (en este caso el tejado o el terreno inclinado), mediante tornillos, fijaciones o ganchos o mediante encolado.
- 10 La segunda etapa representada en la Figura 10 es la disposición y fijación de la funda protectora 5 a lo largo de los bordes periféricos 4 alineados cerca de las cajas 13 de conexiones, con dichas cajas 13 de conexiones sobresaliendo hacia las ventanas 57. La funda protectora 5 se puede fijar en particular mediante encolado. En el caso de la Figura 10, la funda protectora 5 está al nivel de una fila de medios 19 de fijación de los módulos 1 y, por tanto, puede ser fijada por éstos.
- 15 La tercera etapa es la conexión de los módulos fotovoltaicos 1 entre sí y a la conexión de red de corriente continua o al convertidor 3 de potencia, mediante cables 15 y 17 de corriente continua. Para ello, los cables 15 de conexión están dispuestos entre las sucesivas cajas 13 de conexiones de los módulos 1a, 1b, 1c de la cadena, por ejemplo, estando conectada la primera caja 13 de conexiones por su polo negativo a un polo negativo de la conexión de red 3, y el cable 17 de retorno está dispuesto entre el polo positivo de la última caja 13 de conexiones y el polo positivo de la conexión de red 3.
- 20

A continuación se cierra la abertura longitudinal 51 que se puede volver a cerrar y la instalación está lista para funcionar.

- 25 Durante una verificación o mantenimiento, un trabajador sólo tiene que abrir la abertura longitudinal 51 que se puede volver a cerrar para acceder a los cables 15, 17 de corriente continua y a las cajas 13 de conexiones, por ejemplo para controlar el estado de los equipos o para medir la tensión en los terminales de una caja 13 de conexiones para determinar qué sección de cable 15, 17 de corriente continua o qué módulo fotovoltaico 1 debe sustituirse.

- 30 Para cerrar más completamente el volumen delimitado por la funda protectora 5, en particular a los objetos externos (hojas, grava, insectos y animales, etc.) se pueden disponer tapones 71, 73 de sección correspondiente a la de la funda protectora 5 en el estado cerrado y fijarse a los extremos longitudinales de la funda protectora 5, como se muestra en las Figuras 12a, 12b. Ventajosamente, estos tapones 71, 73 incluyen pasos de cables, conexiones a otras fundas o bandejas de cables o tomas o clavijas para cables 15, 17 de corriente continua. En particular, pueden estar pegados, grapados o cosidos en los extremos.

- 35 Como parte de una estructura modular, rápida y sencilla de montar, los cables 15 de conexión y los cables 17 de retorno están provistos de conectores 18, por ejemplo clavijas y tomas de corriente que se encajan entre sí y mantienen así el contacto eléctrico, en particular por cooperación de forma. En particular, los conectores 18 pueden conectar las porciones de cable 15, 17 de corriente continua de manera reversible, para permitir una rápida sustitución.

En el caso de la figura 12a, una parte de los cables 15, 17 de corriente continua está conectada de forma fija a las cajas 13 de conexiones, y se prevén conectores entre las cajas 13 de conexiones consecutivas.

- 40 En el caso de la Figura 12b, los conectores están integrados en las cajas 13 de conexiones, en particular en forma de enchufes hembra a ras de los lados de dichas cajas 13 de conexiones, de modo que se mantenga un contorno rectangular que permita la inserción de las cajas 13 de conexiones en las ventanas 57 que son a su vez rectangulares.

Los cables 15, 17 de corriente continua y las cajas 13 de conexiones se conectan entonces mediante los conectores 18 de manera sencilla, rápida y reversible. El montaje de la instalación 100 es entonces más rápido y potencialmente menos costoso, mientras que el mantenimiento y en particular la sustitución de los componentes (módulo 1a, 1b, segmento de cable, etc.) se simplifica entonces.

- 45 Alternativamente, los extremos de la funda protectora 5 se pueden coser alrededor de los cables 15, 17 de corriente continua.

- 50 En el marco de una estructura modular, que no requiere corte de una longitud particular de funda protectora 5, dicha funda protectora 5 puede estar compuesta por varios segmentos longitudinales 5c, 5d..., estando un segmento longitudinal 5c, 5d asociado, por ejemplo, a un módulo fotovoltaico 1 y que incluye una ventana 57 (o dos ventanas 57-1 y 57-2). Dicha funda protectora 5 está representada en las Figuras 13 y 14.

Cada segmento 5c, 5d incluye en un extremo una porción adelgazada destinada a cooperar con una porción ensanchada del segmento siguiente o anterior de la cadena. La Figura 14 es una vista en perspectiva desde abajo (similar a la Figura 4). Cada funda protectora 5c, 5d tiene entonces una longitud total d cuando está montada en el

segmento vecino 5d, 5c. El encaje de las fundas también puede realizarse mediante formas cónicas o bridas o mediante deformación elástica de las partes terminales.

5 En la figura 14, los segmentos están representados en corte, para hacer evidente una porción adelgazada 67 del segmento 5c considerado, que se encaja en el extremo del segmento vecino 5d durante la colocación de la instalación 100.

10 Alternativamente, la funda protectora 5 puede ser de forma continua, por ejemplo en forma de un rollo a desenrollar cuando sea suficientemente flexible (hilos poliméricos trenzados o una membrana polimérica), y en particular sin las ventanas 57. Para la implantación de la instalación 100 es necesario entonces cortar, por una parte, la longitud necesaria de la funda protectora 5 y, por otra parte, las ventanas 57 en los lugares correspondientes. Aunque requieren más etapas, este procedimiento de instalación da más libertad en cuanto a la disposición de los módulos 1.

15 Como los módulos ligeros suelen instalarse en la dirección de la pendiente del tejado o del terraplén, las conexiones eléctricas y los conductos serán perpendiculares a la pendiente y, por tanto, pueden actuar como una barrera a la circulación de las aguas de lluvia. Las figuras 15 y 16 ilustran un modo de realización de una funda protectora 5 y de una instalación fotovoltaica 100 en la que la funda protectora 5 incluye aberturas 21 de circulación, que atraviesan la funda protectora 5 en la dirección perpendicular a su eje longitudinal, al nivel de su superficie inferior (aquella contra el módulo fotovoltaico 1).

20 En el modo de realización de la figura 15, la pared inferior de la funda protectora 5, dispuesta contra los módulos fotovoltaicos 1a, 1b y formando un fondo de dicha funda protectora 5, forma un arco entre las cajas 13 de conexiones, mientras que los módulos fotovoltaicos 1a, 1b son rectilíneos. Así, unas aberturas 21 de circulación permiten la circulación de agua de lluvia que cae sobre la superficie del módulo fotovoltaico 1a, 1b considerado.

Alrededor de las ventanas 57 por las cuales se insertan las cajas 13 de conexiones, conectadas luego por el cable 15 de corriente continua, la funda protectora 5 incluye marcos 23, en forma de una porción rectilínea plana del fondo de la funda protectora 5 dispuesta contra el módulo fotovoltaico 1. Los marcos 23 rodean las ventanas 57 y son paralelos al módulo fotovoltaico 1a, 1b de la caja 13 de conexiones que rodean.

25 Al nivel de los marcos 23, la funda protectora 5 se puede pegar al módulo 1. Alternativamente, la funda protectora 5 se puede atornillar, remachar o grapar al nivel del marco 23 contra el módulo fotovoltaico 1a, 1b.

En el modo de realización de la Figura 16, la funda protectora 5 incluye varias porciones arqueadas, cada una de las cuales delimita una abertura 21 de circulación entre dos cajas 13 de conexiones sucesivas.

30 Las aberturas 21 de circulación permiten así evitar el estancamiento del agua al nivel de las cajas 13 de conexiones y reducir así la obstrucción al nivel de la funda 5 y de su contenido.

La funda protectora 5 también puede ser no rectilínea en su dirección longitudinal, lo que se obtiene fácilmente mediante una funda protectora 5 hecha de hilos trenzados de poliamida, polietileno o polivinilo (u otro polímero), por ejemplo para conectar módulos 1 no alineados (por ejemplo en el caso de un terraplén curvado).

35 La sección de la funda protectora 5 también puede ser diferente de un rectángulo, por ejemplo cuando está hecha de hilos de polímeros trenzados o de membrana polimérica, será de sección ovalada.

La funda protectora 5 permite evitar el estancamiento y la acumulación de agua al nivel de los cables 15, 17 de corriente continua favoreciendo su evacuación.

40 La adición de la funda protectora 5 permite por tanto aumentar la esperanza de vida en condiciones de funcionamiento de la instalación fotovoltaica 100 protegiendo los cables 15, 17 de corriente continua, los conectores 18 (figuras 12a, 12b) y las cajas 13 de conexiones de los módulos 1 con conexión en la cara delantera. Su instalación es fácil y rápida, mientras que puede ser realizada de materiales poco costosos, representando así un sobre coste poco elevado. Contribuye, por tanto, a hacer más eficiente y competitiva la energía fotovoltaica.

REIVINDICACIONES

1. Instalación fotovoltaica (100) para generar energía eléctrica, que comprende:

- 5 - al menos un módulo fotovoltaico (1), que incluye células fotovoltaicas (11) conectadas al menos a una caja (13) de conexiones dispuesta en una cara delantera del módulo fotovoltaico (1), por cuya cara entran los rayos solares, cerca de un borde periférico (4) de dicho módulo fotovoltaico (1),
- al menos un cable (15, 17) de corriente continua que transporta la corriente generada por el al menos un módulo fotovoltaico (1),

caracterizada por que además incluye:

- 10 - una funda (5), fijada sobre la cara delantera del módulo fotovoltaico (1), rodeando la caja (13) de conexiones y el al menos un cable (15, 17) de corriente continua, destinado a ser colocado a lo largo del borde periférico (4) del módulo fotovoltaico (1) próximo a la caja (13) de conexiones, teniendo dicha funda (5) una sección cuya altura corresponde al menos a la altura de la caja (13) de conexiones e incluyendo una ventana (57) situada sobre la cara de la funda (5) en contacto con el módulo fotovoltaico (1) por la que sobresale la caja de conexiones hacia el interior de la funda (5), y una abertura longitudinal (51) que se puede volver a cerrar que permite acceder a la caja (13) de conexiones y el al menos un cable (15, 17) de corriente continua.

2. Instalación fotovoltaica según la reivindicación 1, caracterizada por que la funda (5) está realizada al menos parcialmente de material polímero o de fibras orgánicas, en particular entre los siguientes: EPDM, PVC o clorofibra, un fluoropolímero, polisilicona, poliéster, poliamida, polipropileno, polietileno, elastano, aramida.

20 3. Instalación fotovoltaica según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que la abertura longitudinal (51) que se puede volver a cerrar está formada por dos solapas (53, 55) superpuestas en el estado cerrado de la abertura longitudinal (51) que se puede volver a cerrar.

4. Instalación fotovoltaica según la reivindicación 3, caracterizada por que las solapas (53, 55) incluyen bandas, para una de bucles textiles (59) y, para otra de ganchos textiles (61), que forman, cuando las solapas (53, 55) están superpuestas, un cierre mecánico de la abertura longitudinal (51) que se puede volver a cerrar.

25 5. Instalación según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que la abertura longitudinal que se puede volver a cerrar está formada por dos solapas (53, 55) que incluyen en su extremo libre unos labios (63, 65) que están en contacto en estado cerrado de la abertura longitudinal (51) que se puede volver a cerrar.

30 6. Instalación fotovoltaica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la funda (5) incluye una armadura que forma medios elásticos que vuelven a llevar la abertura longitudinal (51) que se puede volver a cerrar al estado cerrado en ausencia de acción exterior.

7. Instalación fotovoltaica según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la funda (5) está hecha de un material elástico que presenta un estado de deformación menor, en el que la abertura longitudinal (51) que se puede volver a cerrar está en el estado cerrado.

35 8. Instalación fotovoltaica según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que la funda (5) está realizada en dos partes: un fondo (5a) de sección abierta sobre la cara opuesta al módulo fotovoltaico (1), que lleva las ventanas, y una cubierta (5b) que cierra la funda (5) por encaje con el fondo (5a) de sección abierta.

9. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la funda (5) tiene una sección rectangular.

40 10. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la funda (5) está compuesta de varios segmentos longitudinales (5c, 5d), estando asociado un segmento (5c, 5d) a un módulo fotovoltaico (1) e incluyendo una ventana (57) para la caja (13) de conexiones del módulo fotovoltaico (1) al que está asociada.

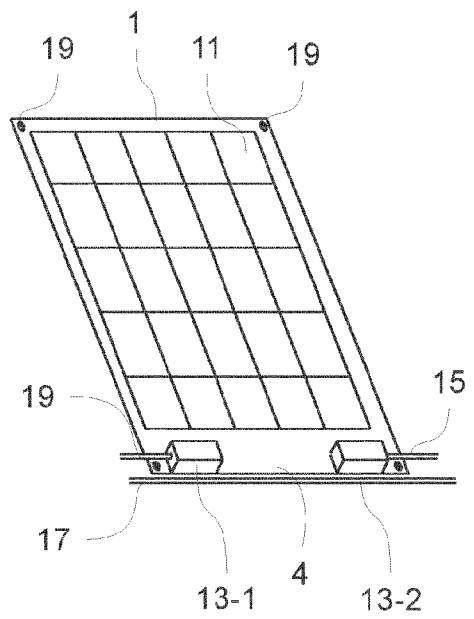
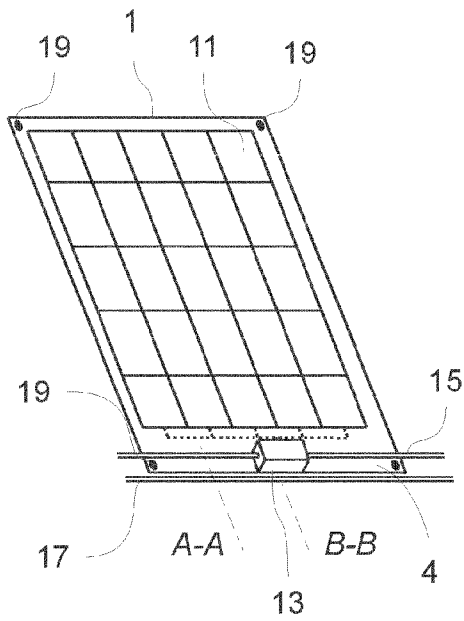
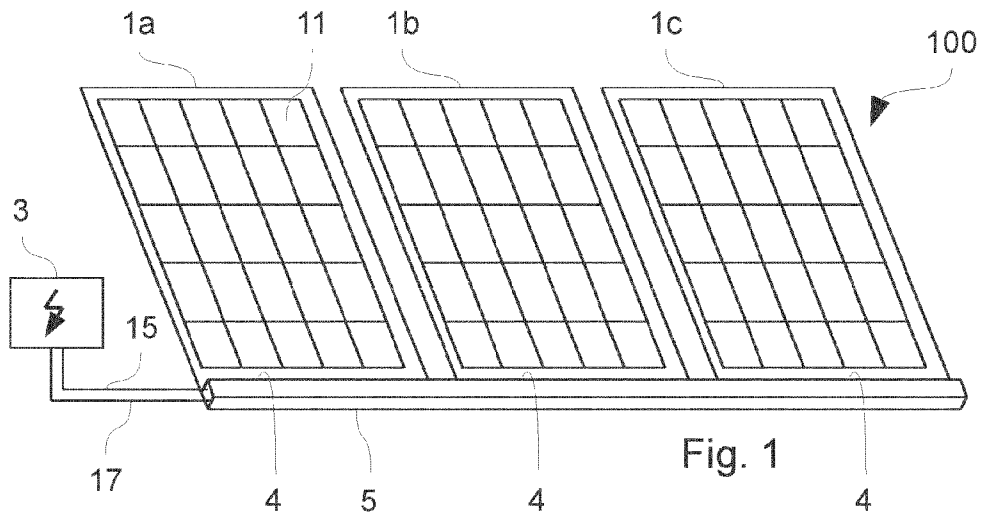
11. Instalación fotovoltaica según la reivindicación anterior, caracterizada por que cada segmento (5c, 5d) incluye un extremo con una porción adelgazada (67) destinada a cooperar con una porción ensanchada de un segmento vecino (5d, 5c).

45 12. Instalación fotovoltaica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la funda (5) está cerrada en al menos uno de sus extremos longitudinales por un tapón (71, 73) de forma complementaria a la sección de la funda (5) en el estado cerrado de la abertura longitudinal (51) que se puede volver a cerrar.

13. Instalación fotovoltaica según la reivindicación anterior, caracterizada por que uno de los tapones (71, 73) incluye al menos un paso para al menos un cable (15, 17) de corriente continua.

50 14. Instalación fotovoltaica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pared inferior de la

funda (5) en contacto con un módulo fotovoltaico (1) presenta al menos una abertura (21) de circulación para el flujo de agua que cae sobre la superficie de los módulos fotovoltaicos (1).



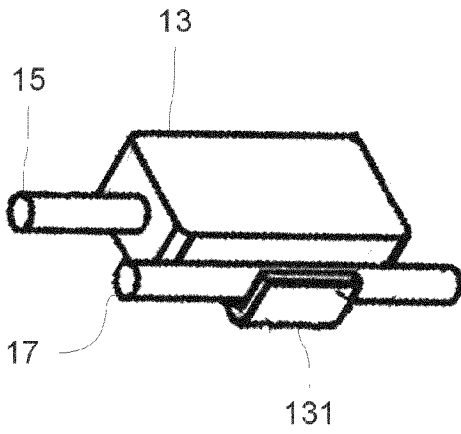


Fig. 2c

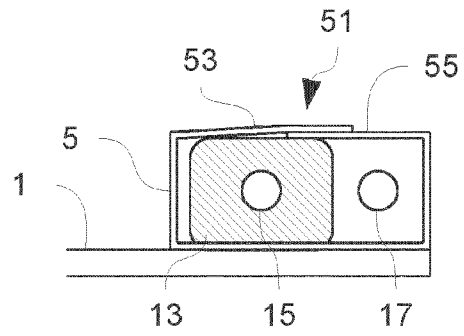


Fig. 3a

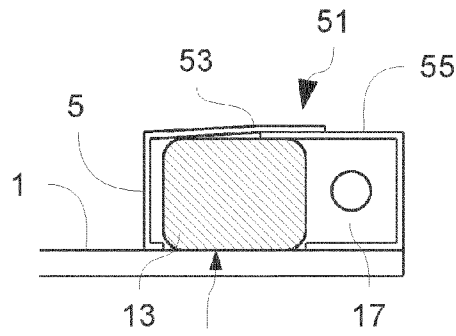


Fig. 3b

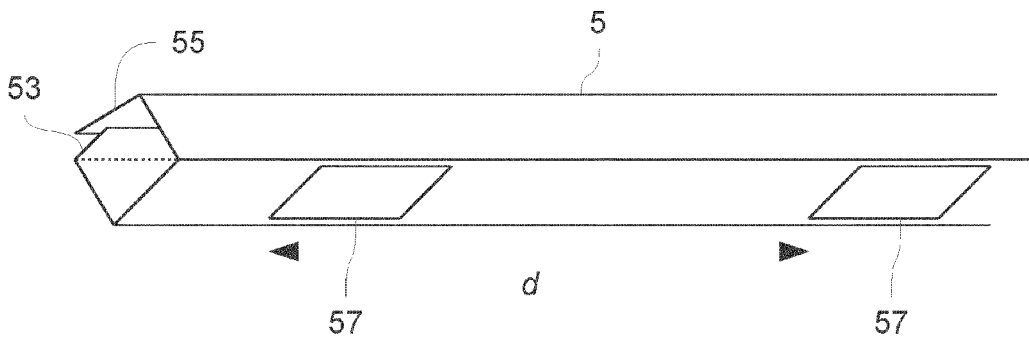


Fig. 4a

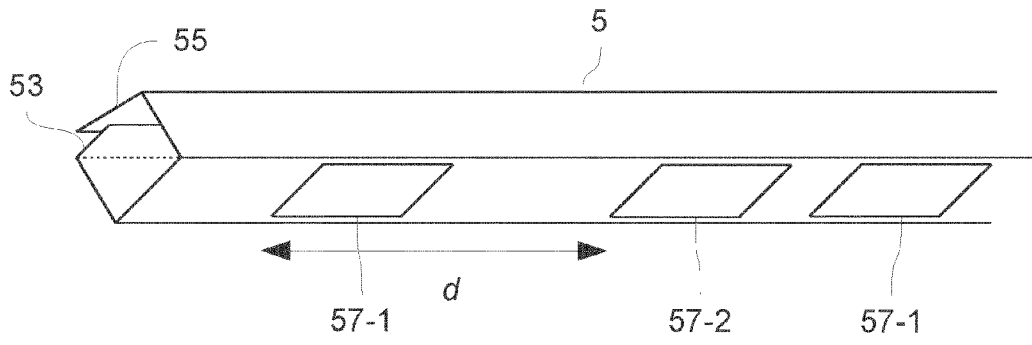


Fig. 4b

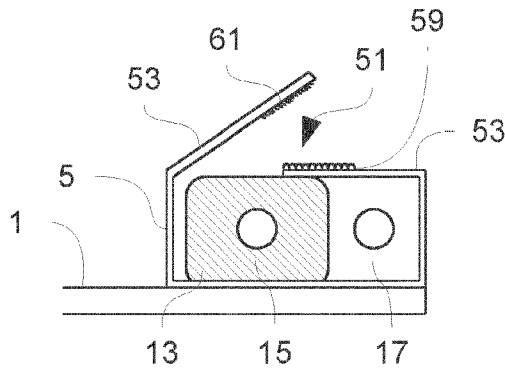


Fig. 5

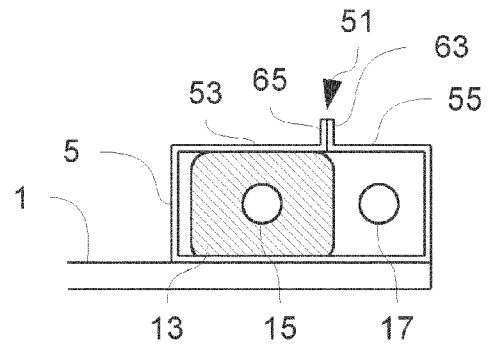


Fig. 6

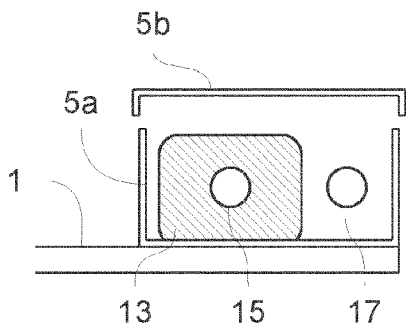


Fig. 7

3/5

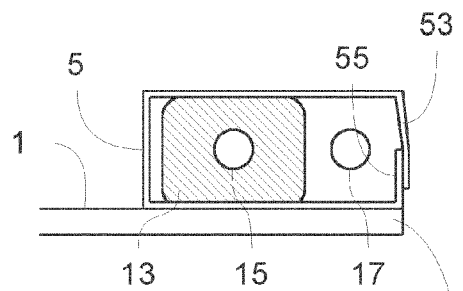


Fig. 8

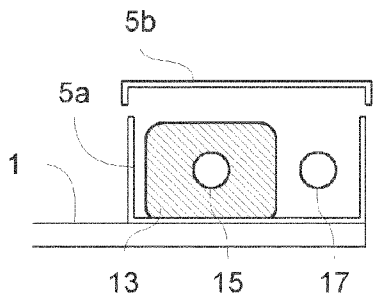


Fig. 7

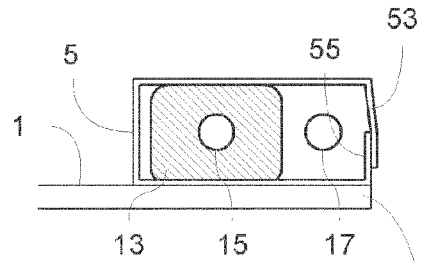


Fig. 8

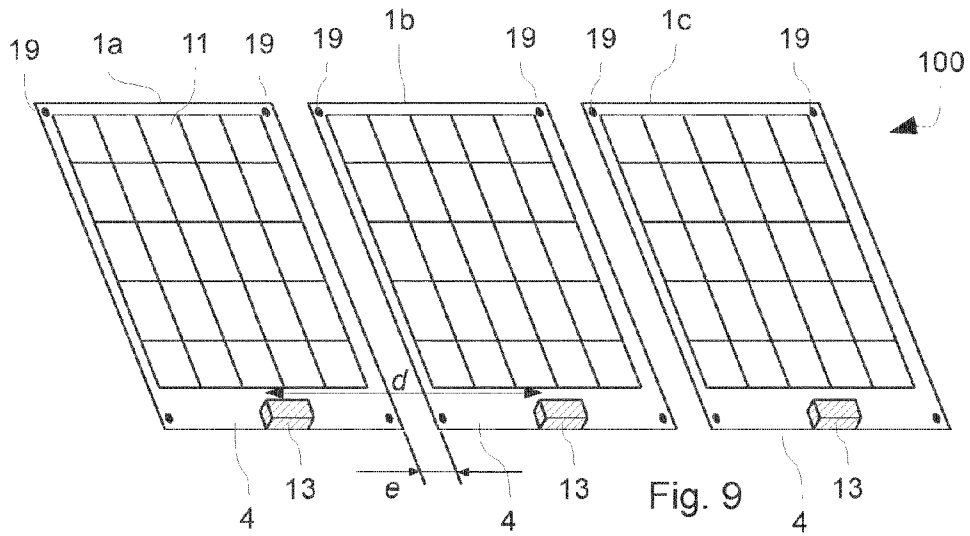


Fig. 9

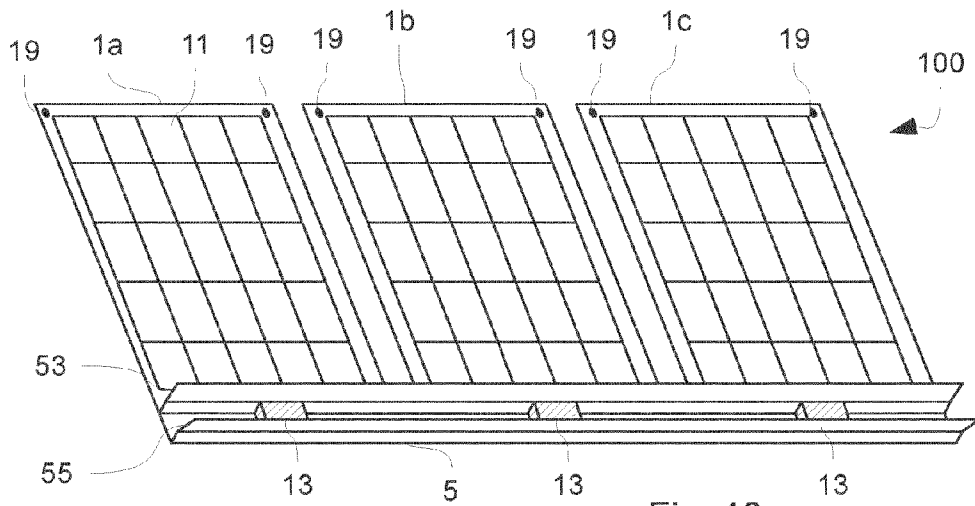


Fig. 10

