(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 772 308**

(21) Número de solicitud: 201930007

(51) Int. CI.:

H02S 40/44 (2014.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

04.01.2019

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

07.07.2020

(71) Solicitantes:

ABORA ENERGY, S.L. (100.0%)
Avda. Buenos Aires 117 P.I. Centrovia
50196 La Muela (Zaragoza) ES

(72) Inventor/es:

DEL AMO SANCHO, Alejandro;
CAÑADA GRACIA, Marta y
ZÁRATE ÁVILA, Vicente

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **PANEL SOLAR HÍBRIDO PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y ENERGÍA TÉRMICA**

(57) Resumen:

Panel solar híbrido para la producción de energía eléctrica y energía térmica.

La presente invención da a conocer un panel solar híbrido para la producción de energía eléctrica y energía térmica, que comprende un sistema de generación eléctrico fotovoltaico, un absorbedor de calor, en el que se evacua el calor del sistema de generación fotovoltaica aumentando el rendimiento eléctrico, una capa intermedia de material o gas, en el que la unión del sistema de generación eléctrico fotovoltaico con el absorbedor de calor se realiza por medio de dos capas de material con una base de silicona, la primera capa comprende silicona encapsulante en el interior del sistema de generación fotovoltaica y la segunda capa comprende una silicona de adhesión térmica.

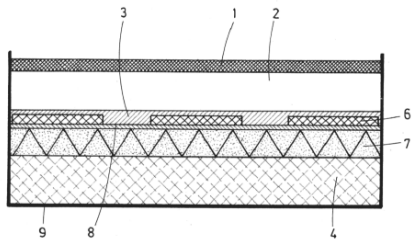

FIG.1

ES 2 772 308 A1

DESCRIPCIÓN

PANEL SOLAR HÍBRIDO PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y ENERGÍA TÉRMICA

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención da a conocer un panel solar híbrido para la producción de energía eléctrica y energía térmica. Más en particular, la presente invención da a conocer un panel que permite aumentar las temperaturas de trabajo máximas, así como el rendimiento eléctrico y térmico, aumentando su durabilidad, eliminando problemas de delaminaciones, degradación y permitiendo, además, eliminar capas superfluas que afectan en el rendimiento global del panel.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La utilización de paneles híbridos para la producción de energía eléctrica y térmica resulta conocida en el estado de la técnica.

Un panel solar híbrido (PVT) es por definición o en esencia un colector de energía solar que usa una capa fotovoltaica como absorbedor. Cuanta mayor irradiación incidente en la capa fotovoltaica sea capaz de transferirse en forma de calor al fluido, mayor es su rendimiento térmico aumentando además por refrigeración el rendimiento eléctrico de la capa fotovoltaica, y de esta forma el rendimiento global y la energía producida.

La tecnología solar híbrida se caracteriza por generar energía eléctrica (fotovoltaica) y energía térmica (colectores térmicos) en un mismo panel. Los paneles solares híbridos, generalmente conocidos como PVT (del inglés photovoltaic-thermal).

Los módulos fotovoltaicos pierden entorno al 85% de la energía que reciben. Los primeros desarrollos de paneles híbridos (PVT-1, WISC o unglazed) buscaban el aprovechamiento de esa energía no aprovechada. Para ello, incorporaban en un panel fotovoltaico un recuperador de calor en su cara posterior y lo aislaban del ambiente. De esta forma recuperaban el calor que se perdía por la cara posterior. Esta tecnología tiene un problema asociado a su rendimiento térmico, ya que este

rendimiento decrece significativamente cuando aumenta su temperatura de trabajo siendo tan sólo del 5-10% en aplicaciones de agua caliente sanitaria.

La agencia internacional de la energía (IEA) desarrolló en 2002 un estado del arte y una hoja de ruta para la tecnología fotovoltaica, marcando el trabajo futuro para esta en su Task 7. Posteriormente, durante los años 2005-2010 promocionó un análisis en profundidad de las tecnologías existentes y el mercado potencial de los paneles híbridos en su Task 35 (http://archive.iea-shc.org/task35/). Su objetivo fue catalizar la introducción al mercado de esta tecnología. Entre sus conclusiones, cabe destacar que propone diferentes líneas a mejorar, como: la mejora de la óptica y de la eficiencia térmica.

Los absorbedores térmicos para módulos PVT son complementariamente a las células solares como otra forma de aprovechar la energía solar. La eficiencia de conversión global de un módulo PVT aumenta con la eficiencia de su absorbedor térmico de acuerdo con las leyes de la termodinámica. Diferentes métodos para el diseño de absorción térmica, a saber, estructura de lámina y tubo, túnel rectangular con o sin aletas/ranuras, tubo de placa plana, microcanales/esterilla de calor, intercambiador por extrusión, rollbond, estructura de mecha de algodón, están siendo ampliamente desarrollados. (Wu, 2017).

Los PVT se pueden dividir por el fluido de trabajo: aire, agua, refrigerante, material de cambio de fase, nanofluido, etc…). También se caracterizan por el tipo de módulo FV: placa plana, flexible o de concentración, así como también diferentes tecnologías como silicio monocristalino y policristalino, silicio amorfo, CaTe, CIGS, orgánicos, perovskitas.

En el diseño de un PVT la integración de la capa fotovoltaica con el absorbedor supone un elemento crítico. De este dependerá tanto la eficiencia térmica, como la vida útil, costes del producto y refrigeración de la capa FV. Una de las causas es que la resistencia térmica entre la capa de FV y el absorbedor térmico puede llegar a ser extremadamente grande si existe un pequeño espacio de aire o burbujas de aire dentro de la capa de integración. Por lo que, tanto el absorbedor térmico como el método de integración utilizado son críticos para los módulos PVT ya que afectan directamente el enfriamiento de las capas fotovoltaicas y, por lo tanto, también la eficiencia eléctrica / térmica / global.

De entre las comparadas en la revisión de Jinshun Wu (Wu, 2017) la más adecuada es la realizada laminando recuperador de calor y laminado fotovoltaico con Etil Vinil Acetato (EVA).

La fabricación de los laminados fotovoltaicos conocidos en el estado de la técnica para los paneles solares híbridos se realiza con un encapsulante llamado etil vinil acetato (EVA) que fija las células fotovoltaicas en su posición y las adhiere a un vidrio por la cara frontal y a una capa trasera conocida como backsheet que generalmente tiene como componente principal tedlar y otro equivalente.

Por ejemplo, la Patente Española ES244990B1 da a conocer un panel solar híbrido para la producción de energía eléctrica y fotovoltaica, da a conocer una capa intermedia de gas o cierto grado de vacío aumentando el rendimiento térmico del panel por medio de la disminución de las pérdidas de calor por convección. Dicha solicitud de patente da a conocer la unión entre el sistema fotovoltaico y el absorbedor de calor por medio de un adhesivo conductor o cualquier tipo de sistema de unión que permita el intercambio de calor por conducción entre ambos.

De la misma manera, la solicitud de patente DE 2622511 A1 da a conocer un panel solar híbrido, que da a conocer una cámara intermedia, en la cual no se específica si dicha cámara presenta cierto grado de vacío o la presencia de un gas. En todo caso, dicho panel híbrido no da a conocer el material o el tipo de unión del sistema fotovoltaico y el absorbedor de calor, siendo dicha característica imprescindible en este tipo de paneles en cuanto al rendimiento global y a la vida útil del panel.

En el estado de la técnica conocido por el solicitante, esta unión se realiza predominantemente por laminación con EVA. También se conoce la utilización por contacto directo, fijación mecánica o adhesivo térmico, siendo estás menos utilizadas y desfavorables.

La temperatura máxima de trabajo del EVA son 80-85ºC. Superar esta temperatura conlleva problemas de delaminación entre las diferentes capas en las que se utiliza el EVA: células fotovoltaicas con vidrio, EVA o células con el backsheet y backsheet con recuperador de calor. Las delaminaciones tienen consecuencias tanto estéticas como de rendimiento eléctrico y térmico.

Un panel solar híbrido aumenta su temperatura de estancamiento cuanto mayor es su rendimiento térmico, lo cual es deseable. Esto supone que en circunstancias en las que el panel está en estancamiento (no hay circulación de fluido por su interior) está temperatura puede superar 150 ºC. En consecuencia, existe un límite técnico y práctico que lastra la vida útil y el rendimiento global en los paneles híbridos laminados con EVA.

El EVA utilizado para la encapsulación de las células fotovoltaicas y para la unión del laminado fotovoltaico con el recuperador de calor sufre degradación a lo largo de su vida útil por múltiples causas (Cândida Carvalho de Oliveira, 2018): altas temperaturas, radiación UV, humedad, entrecruzamiento pobre en el proceso de fabricación y contaminación del material.

Las consecuencias de esta degradación son múltiples. En primer lugar, la eficiencia a lo largo de la vida útil se a reduciendo con los años. La energía térmica también se reduce en la medida que la unión de laminado fotovoltaico y recuperador de calor se deteriore. En segundo lugar, se produce una degradación influida por potencial (PID). La vida útil de estos paneles es de aproximadamente 25 años con una pérdida de potencia del 20-25% en casos de buena calidad de producto y de operación de la instalación. También da lugar a problemas estéticos como amarillamiento, decoloración, burbujas y delaminaciones.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención pretende solucionar alguno de los problemas mencionados en el estado de la técnica.

Más en particular, la presente invención da a conocer un panel solar híbrido para la producción de energía eléctrica y energía térmica, que comprende:

- un sistema de generación eléctrico fotovoltaico, con al menos una celda fotovoltaica,
- un absorbedor de calor, para evacuar calor del sistema de generación fotovoltaica, por medio de un fluido caloportador, aumentando así su rendimiento eléctrico.
- una cubierta transparente aislante sellada perimetralmente al sistema de generación fotovoltaico,

- una capa intermedia de vacío, aire o gas inerte entre el sistema de generación fotovoltaico y la cubierta transparente aislante.
- una capa inferior aislante localizada debajo del absorbedor de calor,
- un marco perimetral con una lámina trasera o una carcasa que comprende los cuatro lados del perímetro y la parte trasera,
- en el que el panel solar híbrido adicionalmente comprende una unión para unir el sistema de generación eléctrico fotovoltaico con el absorbedor de calor, comprendiendo la unión dos capas de material con una base de silicona, donde una primera capa comprende silicona encapsulante en el interior del sistema de generación fotovoltaica y sobresaliendo por encima de dicha capa de generación fotovoltaica, presentando la silicona encapsulante un índice de refracción menor a 1,45 y un índice de trasmisión óptica superior al 98%, y una segunda capa localizada superiormente y adyacentemente al absorbedor de calor y que comprende una silicona de adhesión térmica con una conductividad térmica superior a 0.2 W/ m·K.

Preferentemente la capa de silicona de adhesión térmica comprende una carga de partículas oxídicas del orden de 1-200 µm, dicha carga de partículas oxídicas permite al material con base de silicona alcanzar conductividades térmicas de hasta 3 W/ m·K. Se pueden utilizar otro tipo de partículas o procedimientos en la silicona, que permitan aumentar la conductividad térmica de dicha capa con los conocimientos ya divulgados en el estado de la técnica en otros sectores u aplicaciones, y obvios para un experto en la materia con el problema objetivo de aumentar la conductividad térmica de un material con base de silicona.

La silicona de adhesión térmica puede presentar un curado rápido a temperatura ambiente añadiendo un catalizador de platino con un ratio de 5:1 a 20:1. Preferentemente, dicho ratio puede ser de 10:1 por peso o volumen. Preferentemente, la silicona encapsulante comprende un bicomponente de silicona vertible que vulcaniza en un elastómero suave, en un ratio de mezcla de 10:1. Esto permite las propiedades elásticas necesarias en dicha capa de silicona encapsulante para proteger el conjunto de las dilataciones por los diferentes coeficientes de dilataciones que presenta cada material en cada capa del panel.

La silicona encapsulante puede presentar un curado rápido mediante la adición de un catalizador con un ratio de entre 5:1 a 20:1. El tiempo de curado va a depender además de la cantidad de mezcla de otros factores como la conductividad térmica de los componentes que encapsula, y la luz UV presente.

El panel puede presentar un vidrio templado localizado por encima de la capa de silicona encapsulante. Mas preferentemente, el panel puede carecer de dicho vidrío templado debido a la alta transmisión óptica y bajos índices de refracción que presenta la capa de silicona encapsulante.

El panel puede presentar una capa de tedlar entre la capa de silicona encapsulante y la capa de silicona de adhesión térmica.

Mas preferentemente el panel puede carecer de dicha capa de tedlar, puesto que el absorbedor de calor metálico puede aportar la rigidez suficiente para el panel híbrido.

Nótese, que la capa de silicona de adhesión térmica, puede alcanzar temperaturas de trabajo sin dañarse de hasta 250º C con respecto al límite conocido en el estado de la técnica de 80 ºC por el uso de EVA utilizado como material para la unión del sistema de generación fotovoltaica con el absorbedor de calor.

La conductividad térmica de la capa de adhesión térmica es de entre 0,2 - 3 W/m·K en función de la adición de partículas oxídicas u otras partículas o procedimientos conocidos en el estado de la técnica para conseguir una silicona con una mayor conductividad térmica en otras aplicaciones o sectores, en contraste con la conductividad térmica que presenta el EVA de aproximadamente 0.13 W/m·K. Hay que añadir además que mediante la presente invención se puede eliminar la capa de tedlar, también conocida en la técnica como “backsheet”, eliminando así una barrera para la conducción de calor de las células fotovoltaicas. Los factores mencionados, suponen un aumento significativo en el rendimiento térmico, aumentando consecuentemente el rendimiento eléctrico del sistema fotovoltaico.

Asimismo, el menor índice de refracción y mayor transmisión óptica de la silicona en la capa de encapsulamiento con respecto a los materiales conocidos en el estado de la técnica, permiten que mayor cantidad de radiación solar incidente (en todo el espectro) alcance tanto las células fotovoltaicas como la superficie del recuperador de calor,

permitiendo un incremento tanto en la producción eléctrica como en la producción térmica. Esto aplica tanto a las zonas cubiertas con células fotovoltaicas como los espacios libres entre estas. Con la posible eliminación del cristal templado de la capa fotovoltaica sería posible una reducción de pérdidas de reflexión y con ello un mayor rendimiento global.

Adicionalmente, la resistencia a la radiación UV de las capas con bases de siliconas es muy alta con respecto al material conocido en el estado de la técnica para acometer dicha función, siendo este EVA (etil vinil acetato). El contenido de humedad de materiales a base de silicona es de 0.03 % con respecto al 0.3% en el EVA.

La presencia de corrosión por agentes corrosivos como el ácido acético presentes en los paneles fotovoltaicos laminados con EVA, es la principal fuente de fallos y pérdidas de rendimiento en los paneles fotovoltaicos a lo largo de su vida útil. Dicha perdida de rendimiento es considerada óptima en el estado de la técnica actual en el orden del 20-25% en 20-25 años. La corrosión de material basado en siliconas en la capa fotovoltaica a elevadas temperaturas y bajo radiación UV en la presente invención es despreciable en comparación con la utilización de EVA.

La inexistencia de agentes corrosivos como el ácido acético del EVA, la muy alta resistencia a la radiación ultravioleta y el menor contenido de humedad, eliminan problemas de degradación derivados de este material, aumentando la vida útil de 25 años hasta 40 años, contando, además, con una enorme ventaja adicional, una menor pérdida del rendimiento a lo largo de los años.

Este aumento de vida útil del orden de 1,5 a 2 veces, así como el aumento de la producción eléctrica y térmica por el consecuente aumento en los rendimientos implica un aumento en la eficiencia económica del producto.

Otro aspecto importante a destacar, es que, debido a los menores valores de dureza, deformación y resistencia a la tracción, la presente invención favorece la adaptación flexible de las capas unidas a pesar de los diferentes coeficientes de dilatación de cada material. Para los paneles solares híbridos estas características son de gran importancia debido a las grandes y constantes variaciones de temperatura en el interior del panel y por tanto las dilataciones sufridas.

El hecho de no someter al conjunto de capas a procesos de calor de altas temperaturas en el proceso de fabricación también evita la deformación en este primer paso. El poder suprimir el cristal tradicional del laminado fotovoltaico también es de importancia en evitar el curvado del conjunto debido a las diferencias entre coeficientes de dilatación de los diferentes materiales.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista de una sección lateral del panel híbrido según una primera realización de la presente invención donde se muestra claramente la realización sin backsheet y sin capa de vidrio adyacente al sistema de generación fotovoltaica.

Figura 2.- Muestra una vista de una sección lateral del panel híbrido según una segunda realización de la presente invención donde se muestra claramente la realización sin backsheet y con la capa de vidrio adyacente al sistema de generación fotovoltaica.

Figura 3.- Muestra una vista de una sección lateral del panel híbrido según híbrido según una cuarta realización de la presente invención donde se muestra claramente la realización con backsheet y con la capa de vidrio presente adyacente al sistema de generación fotovoltaica.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

La figura 1 muestra una vista de una sección lateral del panel híbrido según una primera realización de la presente invención donde se aprecia una cubierta transparente aislante (1) sellada perimetralmente en la parte superior del panel, estando situada dicha cubierta aislante (1) inmediatamente encima de una capa intermedia (2) de vacío, aire o gas inerte. Adyacente e inferiormente a dicha capa intermedia (2) se localiza la capa de silicona encapsulante (3) que presenta una transmisión óptica superior al 98% y un índice de refracción inferior a 1.45. Dicha capa de silicona encapsulante (3) permite la

unión entre células fotovoltaicas (6a) y sobresale por encima de dichas células. Inmediatamente adyacente inferiormente a dicha capa de silicona de encapsulamiento (3) y al sistema de generación eléctrica fotovoltaica (6) se localiza la segunda capa de material con base de silicona, la capa de adhesión térmica (8), que presenta conductividades térmicas del orden de entre 0.2 - 3 W/m*K, permitiendo la unión del conjunto de células fotovoltaicas (6a) con un absorbedor de calor (7), facilitando la transferencia de calor a un fluido caloportador (que atraviesa el absorbedor), aumentando de esta manera el rendimiento eléctrico del sistema fotovoltaico (6) y aumentando además, el rendimiento térmico por medio de conductividades térmicas en la silicona adhesiva térmica (8) superiores a los materiales conocidos en el estado de la técnica para esta función. La capa de silicona de adhesión térmica (8) presenta una carga de partículas oxídicas del orden de 1-200 µm.

Finalmente, la parte más inferior del panel presenta una capa aislante (4) que colinda con el marco perimetral (9) que conforma el exterior del panel hibrido de generación térmica y fotovoltaica.

La figura 2 muestra una vista de una sección lateral del panel híbrido según una segunda realización de la presente invención donde se aprecia una cubierta transparente aislante (1) sellada perimetralmente en la parte superior del panel, estando situada dicha cubierta aislante (1) inmediatamente encima de una capa intermedia (2) de vacío, gas inerte o aire. Adyacente a dicha capa intermedia (2) se localiza un vidrio templado (11) unido por medio de una capa de silicona encapsulante (3) que presenta una transmisión óptica superior al 98% y un índice de refracción inferior a 1.45. Dicha capa de silicona encapsulante (3) permite la unión entre células fotovoltaicas (6a) y sobresale por encima de dichas células. Inmediatamente adyacente inferiormente a dicha capa de silicona de encapsulamiento (3) y al sistema de generación eléctrica fotovoltaica (6) se localiza la segunda capa de material con base de silicona, la capa de adhesión térmica (8), que presenta conductividades térmicas del orden de entre 0.2 - 3 W/m*K, permitiendo la unión del conjunto de células fotovoltaicas (6a) con un absorbedor de calor (7), permitiendo la transferencia de calor un fluido caloportador, aumentando de esta manera el rendimiento eléctrico del sistema fotovoltaico (6) y aumentando además, el rendimiento térmico por medio de conductividades térmicas en la silicona adhesiva térmica (8) superiores a los materiales conocidos en el estado de la técnica para esta función. Finalmente, la parte más inferior del panel presenta

una capa aislante (4) que colinda con el marco perimetral (9) que conforma el exterior del panel hibrido de generación térmica y fotovoltaica.

La figura 3 muestra una vista de una sección lateral del panel híbrido según una tercera realización de la presente invención donde se aprecia una cubierta transparente aislante (1) sellada perimetralmente en la parte superior del panel, estando situada dicha cubierta aislante (1) inmediatamente encima de una capa intermedia de vacío, gas inerte o aire (2). Adyacente a dicha capa intermedia (2) se localiza un vidrio templado (11) unido por medio de una capa de silicona encapsulante (3) que presenta una transmisión óptica superior al 98% y un índice de refracción inferior a 1.45. Dicha capa de silicona encapsulante (3) permite la unión entre células fotovoltaicas (6a) y sobresale por encima de dichas células. Inmediatamente adyacente inferiormente a dicha capa de silicona de encapsulamiento (3) se localiza una capa de backsheet (10). Dicha capa backsheet es unida a un absorbedor de calor (7) por medio de una segunda capa de material con base de silicona, dicha capa es la capa de adhesión térmica (8), que presenta conductividades térmicas del orden de entre 0.2 - 3 W/m*K, así como una alta transferencia de calor por medio de un fluido caloportador, aumentando de esta manera el rendimiento eléctrico del sistema fotovoltaico (6) y aumentando además, el rendimiento térmico por medio de conductividades térmicas en la silicona adhesiva térmica (8) superiores a los materiales conocidos en el estado de la técnica para esta función. Finalmente, la parte más inferior del panel presenta una capa aislante (4) que colinda con el marco perimetral (9) que conforma el exterior del panel hibrido de generación térmica y fotovoltaica.

REIVINDICACIONES

1. Panel solar híbrido para la producción de energía eléctrica y energía térmica, que comprende:
   - un sistema de generación eléctrico fotovoltaico (6), con al menos una celda fotovoltaica,
   - un absorbedor de calor (7), para evacuar calor del sistema de generación fotovoltaico (6), por medio de un fluido caloportador,
   - una cubierta transparente aislante (1) sellada perimetralmente al sistema de generación fotovoltaico,
   - una capa intermedia (2) de vacío, gas inerte o aire, entre el sistema de generación fotovoltaico y la cubierta transparente aislante (1).
   - una capa inferior aislante (4) localizada debajo del absorbedor de calor (7),
   - un marco perimetral (9) con una lámina trasera o una carcasa que comprende los cuatro lados del perímetro y la parte trasera,

   Caracterizado por que adicionalmente comprende una unión para unir el sistema de generación eléctrico fotovoltaico (6) con el absorbedor de calor, comprendiendo la unión dos capas de material con una base de silicona, donde una primera capa comprende silicona encapsulante (3) en el interior del sistema de generación fotovoltaica (6) y sobresaliendo por encima de dicha capa de generación fotovoltaica (6), presentando la silicona encapsulante (3) un índice de refracción menor a 1,45 y un índice de trasmisión óptica superior al 98%, y una segunda capa localizada superiormente y adyacentemente al absorbedor de calor (7) y que comprende una silicona de adhesión térmica (8) con una conductividad térmica superior a 0.2 W/ m·K.

2. Panel solar híbrido para la producción de energía eléctrica y energía térmica según la reivindicación 1, caracterizado por que capa de silicona de adhesión térmica (7) comprende una carga de partículas oxídicas del orden de 1-200 µm.

3. Panel solar híbrido para la producción de energía eléctrica y energía térmica según la reivindicación 2, caracterizado por que la silicona de adhesión térmica (7) presenta un curado rápido a temperatura ambiente por un catalizador de platino con un ratio de 5:1 a 20:1.

4. Panel solar híbrido para la producción de energía eléctrica y energía térmica según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por que la silicona encapsulante (3) comprende un bicomponente de silicona vertible que vulcaniza en un elastómero, en un ratio de mezcla de 10:1.

5. Panel solar híbrido para la producción de energía eléctrica y energía térmica según la reivindicación 4, caracterizado por que la silicona encapsulante (3) presenta un curado rápido mediante la adición de un catalizador con un ratio de 5:1 a 20:1.

6. Panel solar híbrido para la producción de energía eléctrica y energía térmica según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado porque comprende un vidrio templado (11) localizado por encima de la capa de silicona encapsulante (3)

7. Panel solar híbrido para la producción de energía eléctrica y energía térmica según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende una capa de tedlar (10) localizada entre la capa de silicona encapsulante (3) y la capa de silicona de adhesión térmica (7), dicha capa de tedlar (10).

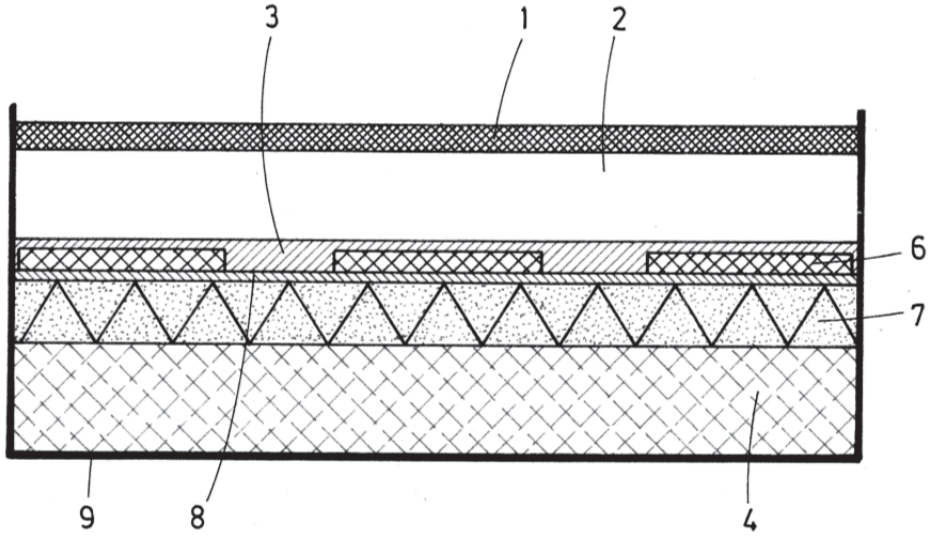

FIG.1

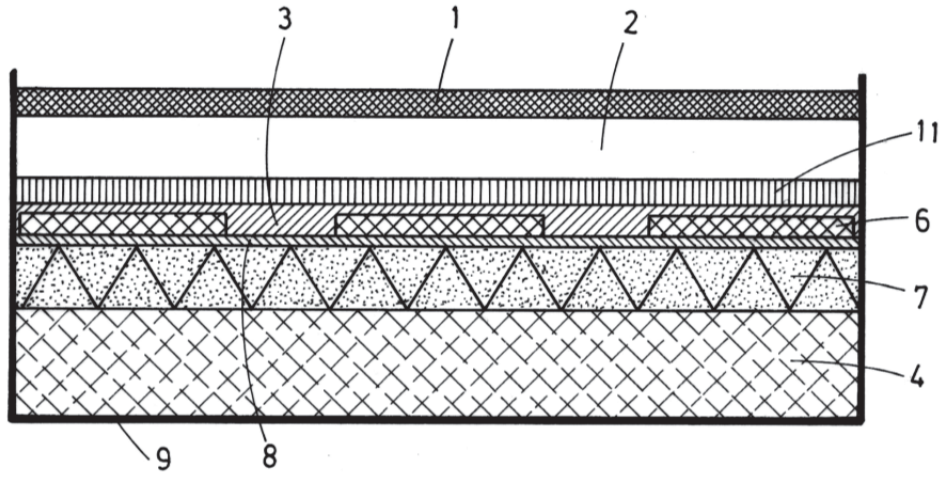

FIG.2

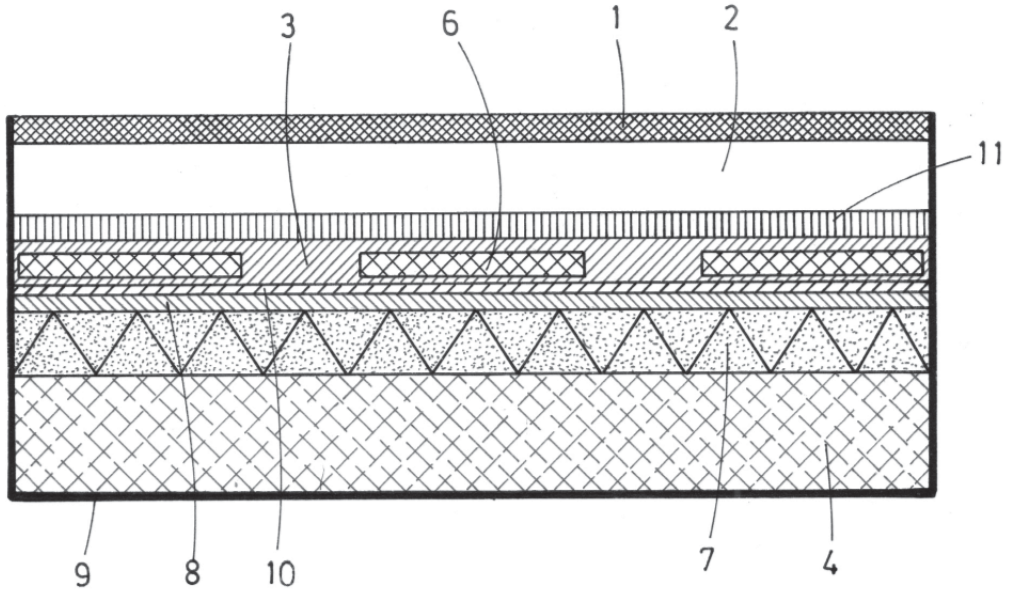

FIG.3

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201930007

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 04.01.2019

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***H02S40/44*** (2014.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	US 2016013343 A1 (BIRNIE III DUNBAR PAUL et al.) 14/01/2016, Párrafos [22 – 24, 27]; figuras 1B, 1C.	1-7
A	EP 2405489 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 11/01/2012, Reivindicaciones 1, 6, 7, 12; figuras.	1
A	US 2018212091 A1 (ESCARRA MATTHEW DAVID et al.) 26/07/2018, Párrafo [48]; figura 1B.	1
A	US 2011259402 A1 (SCHULTZ GARTH J) 27/10/2011, párrafo [62]; figura 9.	4

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
09.04.2019	J. Merello Arvilla	1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H02S, H01L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI