



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES  
Y MARCAS (OEPM)



---

## INFORME

---

**ORIGINAL: ESPAÑOL**  
**FECHA: 21 Y 22 DE JUNIO DE 2018**

### **Cuarta Reunión Centroamericana de Expertos de la Red Subregional de Centros de Apoyo a la Tecnología y a la Innovación en los Países Centroamericanos y la República Dominicana (CATI-CARD)**

**Ciudad de Panamá, 21 y 22 de junio de 2018**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA PARA LA PROTECCIÓN DE  
PANELES SOLARES FRENTE AL SOBRECALENTAMIENTO

*Preparado por Sr. Javier Vera, Asesor, Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM)*

# INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

- ✓ **NÚMERO DE ORDEN:** CATI/02
- ✓ **FECHA:** Marzo de 2018
- ✓ **SOLICITANTE:** Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) dentro de la Red de Centros de Apoyo a la Tecnología e Innovación (CATI) de los Países Centroamericanos y la República Dominicana
- ✓ **TÍTULO:** PROTECCIÓN DE PANELES SOLARES FRENTE AL SOBRECALENTAMIENTO
- ✓ **OBJETO TÉCNICO DE LA BÚSQUEDA:** Toda clase de sistemas aplicados a paneles solares de distintos tipos, aunque principalmente fotovoltaicos (FV) que permitan su protección frente al sobrecalentamiento térmico producido por la exposición a los rayos solares.
- ✓ **RESPONSABLE:** Javier Vera Roa

Aviso Legal: Ninguna información contenida en este Informe representa una opinión legal por parte de la OMPI y de la OEPM. Cualquier uso de la información contenida en el mismo, se realizará por cuenta y a riesgo del usuario. Los productos, servicios y otros materiales referidos, se presentan a título informativo solamente, y no representan la posición oficial de la OMPI y de la OEPM. La OMPI y la OEPM no asumen ninguna responsabilidad derivada del uso del contenido de la información aquí contenida.

Este informe está disponible mediante la licencia *Creative Commons* CC BY 4.0 que permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Para más información, favor consultar el sitio web: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



## ✓ PERFIL DE BÚSQUEDA

### Clasificación Internacional de Patentes (CIP)

[H01L 31/052](#) Medios de refrigeración directamente asociado o integrado con la célula fotovoltaica, p. ej. elementos Peltier integrado para la refrigeración activa o disipadores de calor directamente asociados con las células fotovoltaicas (medios de refrigeración en combinación con el módulo fotovoltaico H02S 40/42) [2014.01]

- [H01L 31/0525](#) incluidos los medios para utilizar la energía térmica asociada directamente con la célula fotovoltaica, p. ej. elementos Seebeck integrados [2014.01]

[H02S 40/42](#) Medios de refrigeración (medios de refrigeración directamente asociados o integrados con la célula FV H01L 31/052) [2014.01]

[F24S 40/50](#) Prevención del sobrecalentamiento o de la sobrepresión (mediante el drenaje del fluido de trabajo F24S 40/60) [2018.01]

- [F24S 40/52](#) modificando la captura de calor, p. ej. desenfocando o cambiando la posición de los elementos de recepción de calor [2018.01]
- [F24S 40/53](#) ventilando los recintos del colector termosolar [2018.01]
- [F24S 40/55](#) Disposiciones para el enfriamiento, p. ej. mediante la utilización de medios externos para la disipación del calor o de circuitos de refrigeración internos (por venteo F24S 40/53) [2018.01]

### Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC)

[H01L31/052](#) Cooling means directly associated or integrated with the PV cell, e.g. integrated Peltier elements for active cooling or heat sinks directly associated with the PV cells (cooling means in combination with the PV module H02S40/42 )

- [H01L31/0521](#) {using a gaseous or a liquid coolant, e.g. air flow ventilation, water circulation}
- [H01L31/0525](#) including means to utilise heat energy directly associated with the PV cell, e.g. integrated Seebeck elements

[H02S40/42](#) Cooling means (cooling means directly associated or integrated with the PV cell H01L31/052 )

- [H02S40/425](#) {using a gaseous or a liquid coolant, e.g. air flow ventilation, water circulation}

[F24J2/4621](#) {Means for overtemperature protection (arrangements for draining the working fluid: F24J2/4634 ); Means for overpressure protection}

- [F24J2/4623](#) {Arrangements for modifying heat collecting features, e.g. by defocusing or by changing the position of heat receiving elements}
- [F24J2/4625](#) {Cooling arrangements, e.g. by using external heat dissipating means or internal cooling circuits ( F24J2/4627 takes precedence)}
- [F24J2/4627](#){Arrangements for venting solar collector enclosures}

### Palabras Clave

#### En **INVENES**:

PANEL SOLAR, SOBRECALENTAMIENTO, REFRIGERACIÓN, FOTVOLTAICO

#### En Bases Externas:

SOLAR PANEL, OVERHEATING, COOLING, PHOTOVOLTAIC

## Resultado de la búsqueda

### 1. DOCUMENTOS ESPECIALMENTE RELACIONADOS CON EL OBJETO DE BÚSQUEDA

En este apartado se incluyen todos los documentos que se han considerado más próximos al perfil de búsqueda solicitado, seleccionados de entre todos los analizados y que en el siguiente apartado se analizan con más detalle.

#### - Publicaciones de Modelos de Utilidad, Patentes y PCT en español, tanto solicitudes como concesiones.

[ES2401212](#) (GONZÁLEZ RUANO, Jonay) 17.04.2013. Protector de cortina con refrigeración para paneles solares.

[ES2396093](#) (SOLAR SYSTEMS PTY) 19.02.2013. Aparato de protección para un receptor solar

[ES2476515](#) (FERNANDEZ DE CORDOBA SANZ, Fernando) 14.07.2014. Sistema y procedimiento de refrigeración para paneles solares fotovoltaicos FV.

[ES2617189](#) (BPE E. K.) 15.06.2017. Dispositivo solar.

#### - Patentes extranjeras en otros idiomas.

[US2013/0048049](#) (Flannery) 28.02.2013. Method and apparatus for controlling photovoltaic plant output using lagging or leading tracking angle

[US20160301363](#) (KING SAUD UNIVERSITY) 13.10.2016. Cooling fixture for solar photovoltaic panels.

[US20050199278](#) (Aschenbrenner) 15.09.2005. Ventilated photovoltaic module frame.

### 2. OTROS DOCUMENTOS DE INTERÉS

Incluidos en el Anexo 1 estos documentos reflejan el estado de la técnica en relación al objeto de búsqueda. En estos documentos no se realiza un análisis detallado, pero se incluyen para posibles consultas adicionales. Las referencias bibliográficas recuperadas incluyen un hipervínculo que permite el acceso al documento completo a través de las bases de datos de patentes [INVENES](#) y Espacenet.

## COMENTARIO

El presente informe sobre el estado de la técnica es una visión de conjunto de los sistemas más avanzados que permiten proteger el correcto funcionamiento de un panel solar, fundamentalmente fotovoltaico (FV), así como alargar su vida útil, frente a una excesiva exposición a la radiación solar.

Una de las mayores limitaciones que tiene un panel solar fotovoltaico es la temperatura elevada. Por un lado el rendimiento de una célula fotovoltaica disminuye con la temperatura. Es llamativo que el rendimiento de los paneles es muy elevado en climas fríos.

En los paneles fotovoltaicos, cuando se habla de calor, hay que considerar el conjunto de materiales del que se compone: semiconductores, principalmente silicio, y también vidrio, metales y polímeros, que pueden sufrir un deterioro elevado con la temperatura y la exposición a la luz solar, principalmente en el espectro ultravioleta. Entre los efectos de la degradación se encuentran la delaminación de la célula, quemaduras o envejecimiento que, en consecuencia, hacen que su vida útil pueda acortarse y requieren un mayor mantenimiento. No obstante, actualmente se ha progresado mucho en este aspecto. En los paneles más caros, de tipo *monocristalino*, los fabricantes llegan a dar vidas útiles de hasta 25 años, siendo además los que más eficiencia tienen (entre 15 - 21%). Los paneles *polycristalinos*, que resultan algo más económicos por su proceso de fabricación más sencillo, tienen una vida útil más corta y también unos rendimientos menores (13 - 16%). Por último los paneles más económicos, los de *capa fina* tienen rendimientos mucho más bajos (7 - 13%) y se degradan mucho más rápidamente. Estos últimos paneles de *capa fina* son los que tienen actualmente una mayor demanda para instalaciones domésticas por su precio más competitivo.

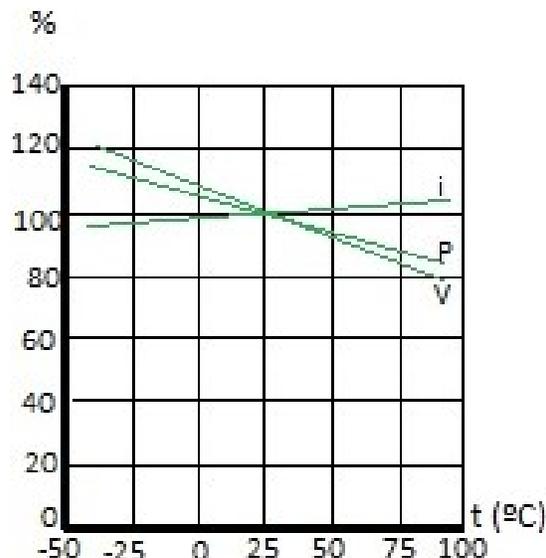
Estas limitaciones en las propias células fotovoltaicas son mayores a las que se enfrenta un panel solar de tipo térmico, que tiene un fluido de trabajo caloportador, normalmente agua, donde en general los elementos expuestos a la radiación solar son más robustos. Por otro lado la propia naturaleza de un circuito es, implícitamente, un sistema de refrigeración. Una medida inmediata para refrigerarlo, cuando el sistema está en parada y la temperatura puede elevarse produciendo el deterioro de paneles y circuito, es simplemente activar el sistema y evacuar el calor mediante el fluido hacia el exterior donde puede refrigerarse mediante diversas formas posibles.

Otro tipo de paneles expuestos a la radiación solar son los espejos de concentración solar. A diferencia de los de tipo fotovoltaico, el espejo es un mero elemento pasivo y no tienen tantas limitaciones como una célula fotovoltaica. Son tecnológicamente más simples y su reto en el diseño es la utilización de materiales de vanguardia más resistentes a la radiación solar y temperatura.

En cuanto a la eficiencia de un panel solar fotovoltaico, ésta disminuye cuando aumenta la temperatura. La temperatura de la célula provoca una reducción importante sobre la potencia que produce. Por ejemplo, en las células de silicio, la tensión en circuito abierto (*V<sub>oC</sub>*) disminuye por cada grado que aumenta la temperatura y por lo tanto la eficiencia disminuye entre un 0,4 y 0,5% por °C. Otro tipo de células, como las de arseniuro de galio, son algo más eficientes y la eficiencia disminuye algo menos con la temperatura (0,3% / °C).

En este gráfico se advierte que la variación de temperatura afecta poco a la intensidad de corriente ( $i$ ), pero afecta mucho a la tensión ( $V$ ) y en consecuencia a la potencia ( $P$ ). Obsérvense los rendimientos especialmente elevados a temperaturas gélidas de  $25^{\circ}\text{C}$  bajo cero.

En este sentido hay que comentar que la problemática del sobrecalentamiento no es universal. En climas extremadamente fríos los paneles FV se enfrentan a otra clase de problemas como, por ejemplo, nieve acumulada en el panel que anularía la producción de energía eléctrica. Por ello es importante, a la hora de elegir un proveedor o un estado de la técnica cerciorarse que su ámbito geográfico de aplicación cubre climas muy cálidos y que en consecuencia los paneles están específicamente diseñados para comportarse a temperaturas elevadas.



El sobrecalentamiento puede agravarse, además de a la exposición a la radiación solar, por otros factores, por ejemplo el polvo depositado que genera un efecto aislante y retiene el calor más tiempo, alargando su deterioro incluso cuando caen las temperaturas por la noche.

Por lo tanto este informe se ha centrado en encontrar el estado de la técnica más avanzado que se está utilizando para combatir el sobrecalentamiento en paneles fotovoltaicos solares. Las soluciones para este tipo de paneles son, en la mayor parte de los casos, extrapolables a otro tipo de paneles solares.

Se ha realizado una búsqueda en bases de datos de patentes, tanto en español (INVENES) como internacional (WPI; EPODOC), así como en divulgación no patente, específicamente en Internet.

En relación a la estrategia de búsqueda hay que decir que la base de datos EPODOC se ha utilizado para realizar búsquedas mediante los códigos de la Clasificación Cooperativa de Patentes, que en este campo de la técnica es más detallada que la Clasificación Internacional de Patentes. Posteriormente se ha realizado una búsqueda cruzada con palabras clave en la base de datos WPI, para de esta forma poder incluir las referencias bibliográficas de dicha base de datos, ya que contiene títulos y resúmenes más completos y además agrupa las familias de patentes en una única referencia.

Con la estrategia de búsqueda empleada se han recuperado una serie de documentos que se consideran los más cercanos al campo técnico en estudio. Una vez analizados en profundidad todos estos documentos se han seleccionado los considerados más relevantes, que son los que a continuación se comentan. Este tipo de divulgaciones, suponen la anterioridad más cercana del estado de la técnica dentro de este campo.

Al realizar la búsqueda en el estado de la técnica, se han encontrado diversas soluciones para combatir el sobrecalentamiento de los paneles solares. Aunque existen infinidad de posibles

soluciones hay varias familias de soluciones técnicas más frecuentes que pueden agruparse en las siguientes categorías:

GRUPO 1: Elementos protectores del panel que le produzcan sombras o que lo oculten de la luz solar.

GRUPO 2: Sistemas de refrigeración del panel por un fluido caloportador, por ejemplo agua o aire.

GRUPO 3: Otros sistemas de refrigeración estado sólido (p. ej. utilizando el efecto Peltier).

A continuación se describen los documentos más representativos de cada uno de estos grupos.

**GRUPO 1: Elementos protectores del panel que le produzcan sombras o que lo oculten de la luz solar.**

Resultado de la búsqueda se presentan 3 documentos representativos del estado de la técnica caracterizados porque utilizan sistemas que ocultan, o actúan sobre el panel para protegerlo de la luz solar.

- Documento [ES2401212](#) (GONZÁLEZ RUANO, Jonay) 17.04.2013. Protector de cortina con refrigeración para paneles solares.

Se trata de un protector de cortina con refrigeración para montar en toda clase de placas solares.

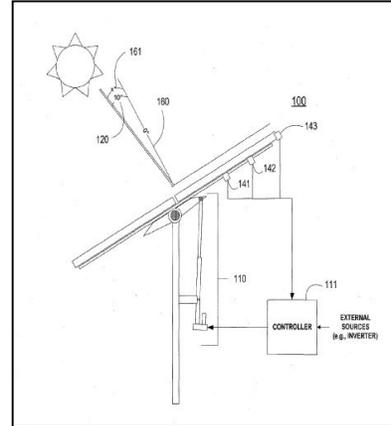
Consiste en una cortina o persiana (5), enrollada dentro del cajón (4) y que se abre o cierra sobre un eje motorizado. La cortina desliza sobre un bastidor (2) que incorpora unos carriles sobre los que discurre. Entre el cajón (4) y la placa fotovoltaica (1), se sitúan uno o varios extractores (3) que facilitan la refrigeración de la placa por aireación.

El conjunto protector dispone de sensores de condiciones meteorológicas y de actividad, que activan el motor para mover la cortina, protegiendo las placas frente a su sobrecalentamiento o inactividad

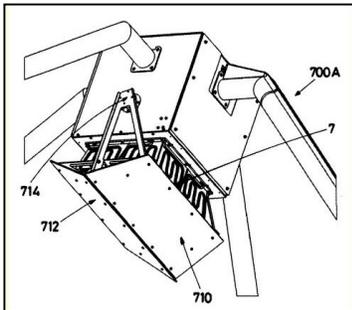


Documento [US2013/0048049](#) (Flannery) 28.02.2013. Method and apparatus for controlling photovoltaic plant output using lagging or leading tracking angle.

Se trata de un sistema de seguimiento solar aplicado a un panel fotovoltaico que se orienta hacia el sol en función de la cantidad de corriente eléctrica producida por el panel. Esta funcionalidad puede utilizarse para evitar condiciones indeseables, como una temperatura alta del módulo. En ubicaciones geográficas muy cálidas puede desearse un ángulo de incidencia que no sea estrictamente alineado, lo que disminuirá la temperatura operativa de los módulos solares. Hay que destacar que cada grado centígrado de caída en la temperatura operativa de estos módulos solares proporciona aproximadamente un aumento de un 0,25% en la producción de corriente eléctrica.



Documento [ES2396093](#) (SOLAR SYSTEMS PTY) 19.02.2013. Aparato de protección para un receptor solar



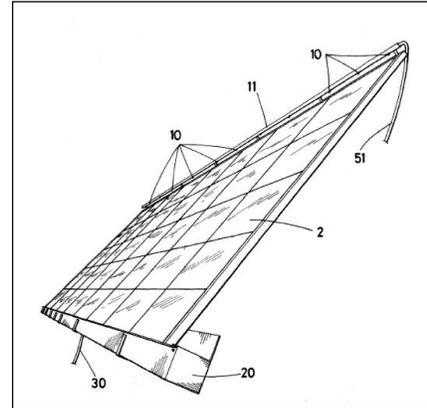
Aplicable a un reflector de energía solar de espejos parabólicos, donde el receptor, de tipo fotovoltaico, se ubica en el foco de la parábola. Se trata de un sistema de apantallamiento para proteger el receptor fotovoltaico del sobrecalentamiento debido a la intensa radiación solar concentrada reflejada. El dispositivo de protección consta de una pantalla (710, 712) dispuesta para moverse entre una posición retraída fuera de la trayectoria de la radiación solar y una posición de apantallamiento así como los mecanismos correspondientes que activan el dispositivo cuando es necesario.

## GRUPO 2: Sistemas de refrigeración del panel por un fluido caloportador, por ejemplo agua o aire.

En este grupo se han elegido 3 documentos de patentes del estado de la técnica que incluyen soluciones con distintos niveles de complejidad que permiten la refrigeración del panel mediante la utilización de un fluido de refrigeración ya sea agua o aire.

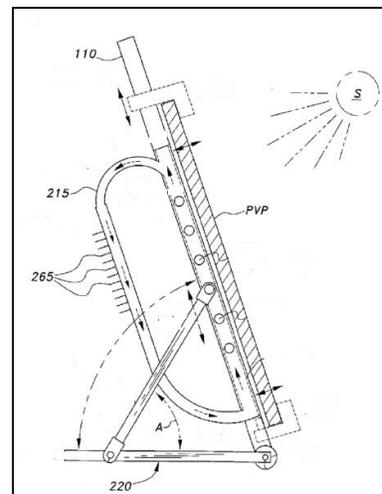
- Documento [ES2476515](#) (FERNANDEZ DE CORDOBA SANZ, Fernando) 14.07.2014. Sistema y procedimiento de refrigeración para paneles solares fotovoltaicos FV.

El sistema de refrigeración está especialmente diseñado para paneles FV inclinados. Comprende unos difusores de fluido (10, 11), presumiblemente agua, en el borde superior de los paneles FV, para el suministro de una lámina de fluido sobre la superficie exterior de los paneles. Una bandeja de recogida (20) está fijada en el borde inferior, para recoger y canalizar el fluido mediante una manguera de evacuación (30). El fluido retorna al punto superior mediante una bomba eléctrica atravesando un circuito de refrigeración. Este sistema tiene la ventaja adicional que la lámina de agua también limpia de polvo la superficie del panel.



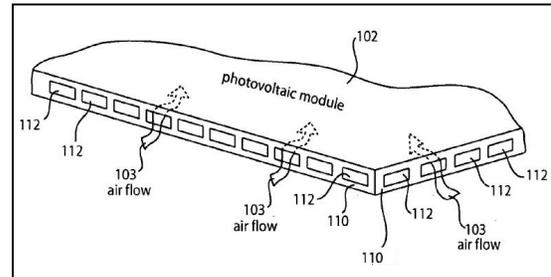
- Documento [US20160301363](#) (KING SAUD UNIVERSITY) 13.10.2016. Cooling fixture for solar photovoltaic panels.

Se trata de un soporte de refrigeración para paneles solares FV (PVP) compuesto por una plataforma metálica térmicamente conductora y hueca (110), llena de un fluido para intercambio de calor, preferiblemente agua. El panel FV se apoya sobre la plataforma de manera que el calor absorbido por el panel se transfiere a la plataforma por conducción y, a través del fluido, por convección. La plataforma pivota sobre un bastidor de base (220), y puede ajustarse a cualquier ángulo deseado. El fluido de intercambio de calor circula en la plataforma desde su parte superior hasta la parte inferior mediante un efecto termosifónico a través de un conducto (215), que tiene un conjunto de aletas (265) para refrigerar el fluido mediante intercambio de calor con el aire.



- Documento [US20050199278](#) (Aschenbrenner) 15.09.2005. *Ventilated photovoltaic module frame.*

Un conjunto comprende un módulo fotovoltaico (102) y un bastidor (110) que tiene una pluralidad de aberturas de ventilación (112) que permiten que el aire fluya (103) dentro del bastidor y, por lo tanto, enfríe el módulo fotovoltaico. Pueden alinearse varios bastidores para permitir el flujo de aire entre ellos. Las aberturas quedarían ubicadas en el perímetro externo. El documento de patente presenta distintas opciones de montaje.

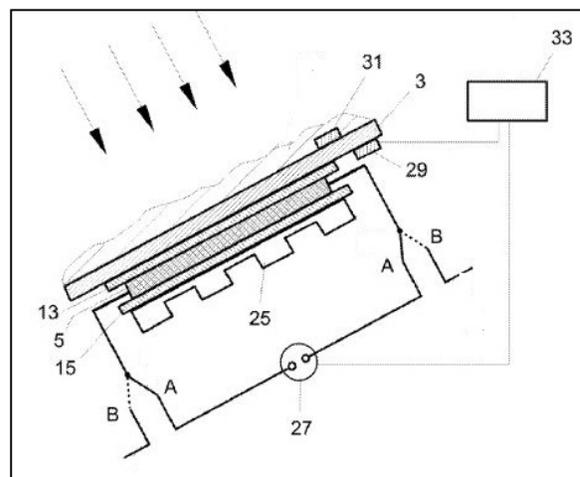


### GRUPO 3: Otros sistemas de refrigeración estado sólido (p. ej. utilizando el efecto Peltier).

Frente al sobrecalentamiento una de las soluciones es utilizar elementos refrigerantes de estado sólido como por ejemplo células Peltier. El documento representativo del estado de la técnica desarrolla el concepto dentro de un sistema más complejo.

- Documento [ES2617189](#) (BPE E. K.) 15.06.2017. *Dispositivo solar.*

El dispositivo solar tiene un panel fotovoltaico (3) y un elemento Peltier (5) dispuesto en su lado posterior y en contacto térmico con el panel mediante una superficie de contacto térmico (13). La otra superficie térmica (15) está en contacto con un sistema de refrigeración pasivo, por ejemplo, un disipador de calor nervado (25). La célula Peltier (5), según conveniencia, puede emplearse como bomba de calor para enfriar y/o calentar el elemento fotovoltaico (3), para lo cual se dispone de una fuente de tensión continua regulable (27) que puede invertir su polaridad. La unidad de control (33) permite la automatización del sistema mediante toma de datos del sensor de temperatura (29) y del sensor de intensidad luminosa (31). El documento de patente presenta otras realizaciones alternativas como una refrigeración activa por un fluido de trabajo.



Como conclusión, se considera que existen una variedad de posibles soluciones técnicas de las cuales y sin ser exhaustivo, se han agrupado en tres grupos técnicos de los que se han elegido los documentos del estado de la técnica que se han considerado más relevantes.

La elección de un sistema u otro dependerá de las circunstancias particulares de cada caso. Deberá considerarse si el panel ya está instalado o en fase de desarrollo. Para paneles ya instalados, alguna solución del Grupo 1, como la de la persiana, parecería ser conveniente por su sencillez, e incluso alguna del Grupo 2, como la del documento de patente ES2476515 en la que se vierte una lámina de agua sobre el panel. Si el sistema está en fase de diseño y desarrollo, podrían valorarse soluciones más complejas y también más eficaces que permitan combatir las altas temperaturas de trabajo.

No obstante, los resultados de este informe, así como las indicaciones proporcionadas, sobre clasificaciones y palabras clave, pueden servir como punto de partida y permitir eventualmente realizar búsquedas adicionales personalizadas si se desea ampliar detalles sobre aspectos específicos concretos.

...

Se adjunta el siguiente Anexo:

ANEXO 1. Listado de referencias

A) Base de Datos [INVENES](#)

B) Base de Datos WPI

**ANEXO 1. Listado de referencias**

*A) Base de Datos INVENES*

**1/10. CHIMENEA FOTOVOLTAICA EVAPORATIVA PARA EL ACCIONAMIENTO Y DISIPACIÓN DE CALOR SIMULTÁNEA DE UN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN**

**Número de publicación:** [ES2609827](#) A1 (24.04.2017)

**También publicado como:** [ES2609827](#) B2 (11.09.2017)

**Número de Solicitud:**  P201500757 (20.10.2015)

**Solicitante:** UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE (90.0%) (ES)  
Avda. de la Universidad s/n Edificio Rectorado y Consejo Social 03202 Elche  
Alicante ESPAÑA

**Otro/s solicitante/s:** POLITECNIA DE CARTAGENA (10.0%) (ES)

**Inventor/es:** LUCAS MIRALLES, Manuel (ES);  
VICENTE QUILES, Pedro Gines (ES);  
RUIZ RAMIREZ, Javier (ES);  
AGUILAR VALERO, Francisco Javier (ES);  
GARCIA CUTILLAS, Clemente (ES);  
SÁNCHEZ KAISER, Antonio (ES);

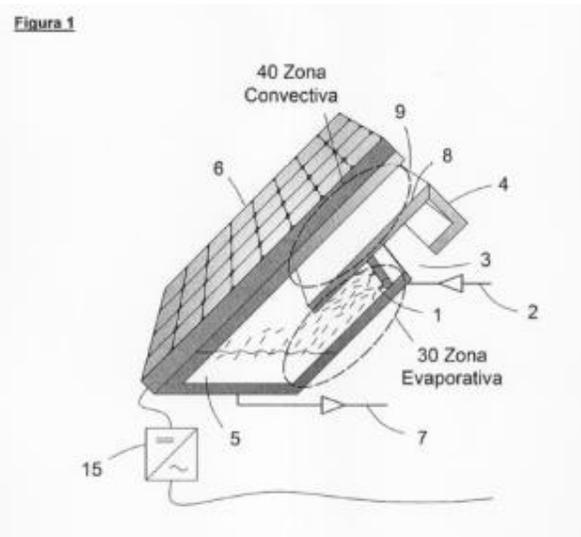
**CIP:** [H02S40/42](#) (2014.01) [H01L31/052](#) (2014.01)

**CPC:** [H02S40/425](#) [H01L31/0521](#)  
[Y02E10/50](#)

**Documentos citados:** (A) [EP2093808](#) A2  
(A) [CN102867876](#) A  
(A) [JP2013187403](#) A  
(A) [GB2504802](#) A  
(A) [KR20140011452](#) A  
(A) [CN203968058](#) U

**Resumen:** Chimenea fotovoltaica evaporativa para el accionamiento y disipación de calor simultanea de un sistema de climatización.

Chimenea fotovoltaica evaporativa para refrigerar el panel fotovoltaico mediante una corriente de aire en su parte posterior y disipar el calor de un ciclo de refrigeración. La chimenea se divide en dos partes principales. La primera sección denominada zona evaporativa tiene una serie de boquillas que atomizan agua en flujo paralelo con el aire ambiente que desciende. A medida que el agua cae una pequeña parte se evapora enfriándose el resto. Esta sección trabaja como una torre de refrigeración a pequeña escala. El aire que ha estado en contacto con el agua asciende por efecto de la flotación en la denominada zona convectiva. Esta segunda zona es básicamente una chimenea solar en la que el calentamiento del aire provoca la flotación del mismo. A su vez el aire que asciende por la sección convectiva refrigera el panel fotovoltaico incrementando su rendimiento.



## 2/10. DISPOSITIVO DE REFRIGERACIÓN PARA PANELES SOLARES.

Número de publicación: [ES1157810](#) U (01.06.2016)

También publicado como: ES1157810 Y (22.08.2016)

Número de Solicitud:  U201630549 (03.05.2016)

Solicitante: BARROSO QUIÑONES, Antonio (100.0%) (ES)

C/. Pere III, nº 42, Entresuelo 3ª 08915 BADALONA Barcelona ESPAÑA

Inventor/es: BARROSO QUIÑONES, Antonio (ES);

CIP: [H02S40/42](#) (2014.01)

**Resumen:** 1. Dispositivo de refrigeración para paneles solares, en particular paneles solares fotovoltaicos, caracterizado por comprender un elemento de captación (2) de líquido o agua de lluvia y un depósito (3) que se sitúa adosado al panel solar (4) y en contacto con la parte posterior del mismo, de tal manera que, cuando se nutre con líquido o llueve, el líquido o agua de lluvia es captado por dicho elemento de captación (2) y dirigido al depósito (3) donde, al irse llenando, actúa como disipador del calor que emite el panel solar por su parte posterior.

2. Dispositivo de refrigeración para paneles solares, según la reivindicación 1, caracterizado porque el depósito (3) es un receptáculo que abarca toda la superficie de la parte superior del panel solar (4) y tiene poco espesor (a) en comparación con las dimensiones de dicha superficie.

3. Dispositivo de refrigeración para paneles solares, según la reivindicación 1 ó 2,

caracterizado porque el elemento de captación (2) de líquido presenta una rejilla (2') acoplada a la parte superior del panel solar (4) y encajada en una embocadura del depósito (3), de tal manera que, a través de ella penetra el líquido y, por gravedad, cae dentro del depósito (3) situado inmediatamente debajo.

4. Dispositivo de refrigeración para paneles solares, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el depósito (3) incorpora un desagüe (5) con medios de taponado, en la parte inferior del mismo, para operaciones de vaciado y limpieza.

### 3/18. SISTEMA DE PROTECCIÓN FOTOVOLTAICA EN MEDIOS ABRASIVOS.

Número de publicación: [ES2417067](#) A2 (05.08.2013)

También publicado como: [ES2417067](#) R1 (27.08.2013)  
[ES2417067](#) B1 (24.06.2014)

Número de Solicitud:  P201100312 (18.03.2011)

Solicitante: GALIXESOL, S.L. (100.0%) (ES)  
 AVENIDA RAMÓN NIETO 143, 4. F. 36205 VIGO Pontevedra ESPAÑA

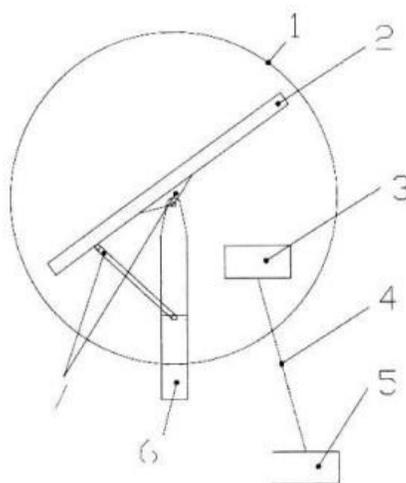
Inventor/es: NOGUEIRA BADIOLA, José María (ES);

CIP: [H01L31/048](#) (2006.01) [H01L31/052](#) (2006.01)

CPC: [Y02E10/50](#)

Documentos citados: (Y) [CN101719522](#) A  
 (Y) [DE19600813](#) A1  
 (Y) [EP1956662](#) A2  
 (A) [CN101719522](#) A  
 (A) [ES2352767](#) A1

**Resumen:** Sistema de protección fotovoltaica en medios abrasivos que comprende una instalación consistente en una esfera translúcida (1), a través del cual se pasan los haces de luz incidiendo en la superficie fotovoltaica (2) unida a su sistema de sujeción (6) y orientación (7), en el interior de la esfera (1) se halla un sistema de refrigeración (3) que permite que la superficie fotovoltaica (2) trabaje a su temperatura de máxima eficiencia, posee un sistema de control de presión y temperatura (5) que comunica con el exterior de la esfera (1) mediante un conducto (4).



#### 4/10. DISPOSITIVO DE REFRIGERACIÓN GEOTÉRMICA DE DISPOSITIVOS DE APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR DE TIPO FOTOVOLTAICO.

Número de publicación: [ES2394605](#) A1 (04.02.2013)

También publicado como: [ES2394605](#) B1 (03.12.2013)

Número de Solicitud:  P201030887 (08.06.2010)

Solicitante: ARIAS ÁLVAREZ, Luis (50.0%) (ES)  
Avda. Sitges 3 B Baixos 08859 Begues Barcelona ESPAÑA

Otro/s solicitante/s: XALABARDER TORRENTS, Joaquim (50.0%) (ES)

Inventor/es: ARIAS ÁLVAREZ, Luis (ES);

CIP: [H01L31/052](#) (2006.01)

CPC: [H02S40/425](#)

Documentos citados: (Y) [EP2012366](#) A2  
(Y) [WO2008094555](#) A2  
(A) [CN201066693](#) Y  
(A) [WO2008143482](#) A2  
(A) [CN201372969](#) Y  
(Y) [EP2144299](#) A2  
(Y) [KR20060095903](#) A  
(A) [WO2009034032](#) A1  
(A) [ES1068457](#) U

**Resumen:** Dispositivo de refrigeración geotérmica de dispositivos de aprovechamiento de la energía solar de tipo fotovoltaico que comprende un sensor de temperatura (1) tanto de la temperatura ambiente como del módulo fotovoltaico (7), un elemento controlador (2) del conjunto del dispositivo, unos medios de captación (3, 4); unos medios de difusión de fluidos (6), una pluralidad de módulos solares fotovoltaicos (7); y unos medios de recogida de fluidos (9, 10); donde los medios de difusión (6) generan una capa de fluido actuando como cortina de fluido a presión sobre la superficie de los módulos solares (7) por el lado donde se recibe la radiación solar, proviniendo dicho fluido de los medios de captación (3, 4) y siendo dicho fluido recogido en la base de los módulos (7) por los medios de recogida de fluidos.

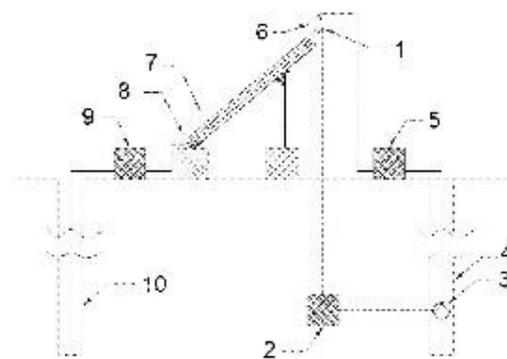


FIG. 1

#### 5/10. RECEPTOR FOTOVOLTAICO VENTILADO

Número de publicación: [ES2378502](#) T3 (13.04.2012)

También publicado como: [EP2230697](#) A1 (22.09.2010)  
[EP2230697](#) B1 (01.02.2012)

Número de Solicitud:  E09425112 (20.03.2009)

Solicitante: SAVIO S.P.A. (IT)  
 VIA TORINO, 25 (S.S. 25) 10050 CHIUSA SAN MICHELE ITALIA

Inventor/es: Baldo di Vinadio, Aimone (IT);  
 Palazzetti, Mario (IT);

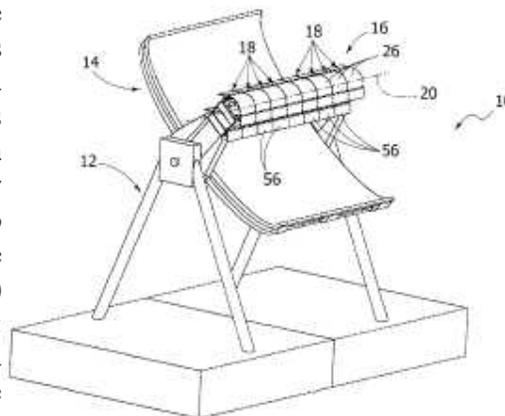
CIP: [H01L31/052](#) (2006.01)

CPC: [H01L31/0547](#) [H02S40/42](#)  
[Y02B10/12](#) [Y02E10/52](#)

**Resumen:**Un receptor fotovoltaico que comprende una estructura alargada que soporta una pluralidad de células fotovoltaicas (58), teniendo dicha estructura una pluralidad de disipadores (46) con aletas, estando montadas sobre la misma dichas células fotovoltaicas (58), y un medio (38) de ventilación, diseñado para transmitir un flujo de aire de refrigeración hacia dichos disipadores (46) con aletas, caracterizado porque:

- dicha estructura alargada comprende una pluralidad de módulos (18) que comprenden una carcasa (22) que tiene una sección central (32), una sección superior (34), y una sección inferior (36), comprendiendo dichos módulos superficies frontales respectivas (28) ortogonales a dicha dirección longitudinal (20), estando fijados dichos módulos (18) entre sí a lo largo de dichas superficies frontales (28),
- al menos un ventilador (38) de flujo axial dispuesto en la sección central (32) de un módulo respectivo (18),
- cada disipador (46) está fijado a un extremo inferior de un módulo respectivo (18), y se encuentra en comunicación de flujo con la sección inferior (36) de la respectiva carcasa (22), teniendo dicho disipador (46) una pared inferior (48) y una pluralidad de aletas (50) fijada al extremo inferior de dicha carcasa (22),
- dichas células fotovoltaicas (58) están fijadas en la cara inferior de dicha pared inferior (48) de dichos disipadores (46).

FIG. 1



## 6/10. [REFRIGERADOR PANEL FOTOVOLTAICO](#)

Número de publicación: [ES2351490](#) A1 (07.02.2011)

También publicado como: [ES2351490](#) B1 (28.11.2011)

Número de Solicitud:  P200901673 (24.07.2009)

Solicitante: JIMENEZ DEL AMO, PEDRO (ES)  
REAL 51 02000 MUNERA ALBACETE ESPAÑA

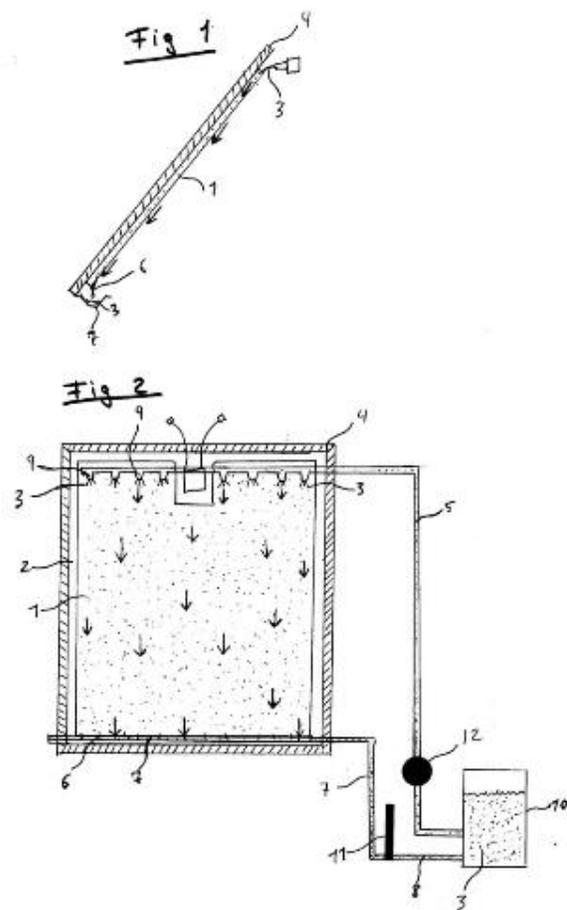
Inventor/es: JIMENEZ DEL AMO, PEDRO (ES);

CIP: [H01L31/04](#) (2006.01) [H01L31/052](#) (2006.01)  
[F24J2/04](#) (2006.01)

CPC: [Y02E10/50](#) [Y02E10/44](#)

Documentos citados: (Y) [JPH10321890](#) A  
(Y) [JP2003199377](#) A  
(A) [JP2007324148](#) A  
(A) [JP2006038277](#) A  
(A) [WO2008094555](#) A2

**Resumen:** Sistema para refrigerar un panel fotovoltaico (1) mediante la disposición de un material absorbente (2) de líquido refrigerante (3) en la parte posterior del panel fotovoltaico (1), y que forma parte de un circuito de refrigeración, para aplicar un líquido refrigerante (3) enfriado en una zona del material absorbente (2), en el que se embebe, y sale por otra zona del material absorbente (2), lo que produce la recuperación del panel fotovoltaico (3).



## 7/10. CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN PARA UN RECEPTOR DE RADIACIÓN SOLAR.

Número de publicación: [ES2363701](#) T3 (12.08.2011)

También publicado como: [EP1374317](#) A1 (02.01.2004)

[EP1374317](#) A4 (19.09.2007)

[EP1374317](#) B1 (16.02.2011)

[WO02080286](#) A1 (10.10.2002)

Número de Solicitud:  PCT/AU2002/000402 (28.03.2002)

 E02712633 (28.03.2002)

Número de prioridad: AU2001PR04038 (28.03.2001)

Solicitante: Solar Systems Pty Ltd (AU)

Building 64 Lucas Heights Science Centre New Illawarra Road Lucas Heights,  
NSW 2234

Inventor/es: LASICH, John, Beavis (AU);

CIP: [H01L31/052](#) (2006.01) [F24J2/07](#) (2006.01) [F24J2/10](#) (2006.01)

[H02N6/00](#) (2006.01)

[H01L31/042](#) (2006.01)

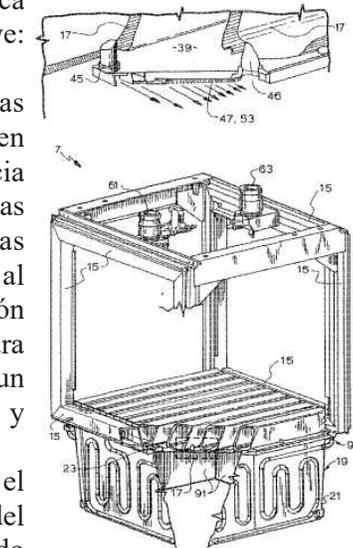
CPC: [F24J2/07](#) [F24J2/10](#) [F24J2/4621](#)

[F24J2/4625](#) [H01L31/0521](#) [H01L31/0547](#)

[Y02E10/52](#) [Y02E10/41](#) [H02S20/00](#)

**Resumen:** Un sistema para la generación de energía eléctrica a partir de la radiación solar que incluye:

(a) un receptor (7) que incluye (i) una pluralidad de células fotovoltaicas (5) para la conversión de la energía solar en energía eléctrica, (ii) un circuito eléctrico para la transferencia de la producción de energía eléctrica de las células fotovoltaicas (5) y (iii) un marco (15, 99) que soporta las células fotovoltaicas (5) de modo que formen una superficie al menos sustancialmente continua que se expone a la radiación solar concentrada reflejada; y (iv) un circuito refrigerante para la refrigeración de las células fotovoltaicas (5) con un refrigerante



y

(b) un medio para la concentración de la radiación solar en el receptor (7); y estando caracterizado por que el sistema del receptor incluye una pluralidad de módulos (23), incluyendo cada módulo (23) una pluralidad de células fotovoltaicas; el marco (15, 99) soporta los módulos en una matriz de módulos de modo que las células fotovoltaicas (5) forman la al menos sustancialmente continua superficie; cada módulo (23) incluye la conexión eléctrica que forma parte del circuito eléctrico receptor, cada módulo (23) incluye una estructura de soporte que soporta las células fotovoltaicas (5) que incluye

una entrada de refrigerante y una salida de refrigerante; el circuito de refrigerante incluye una trayectoria del flujo de refrigerante en cada módulo (23) que se extiende desde la entrada de refrigerante (45) a la salida de refrigerante (46) y que está en contacto térmico con las células fotovoltaicas (5) de modo que durante el uso el refrigerante que fluye a través de la trayectoria de flujo extrae calor de las células fotovoltaicas y refrigera de ese modo las células (5) y el marco soporte (15, 99) incluye una trayectoria de flujo de refrigerante que suministra refrigerante a las entradas de refrigerante (45) de los módulos (23) y retira refrigerante de las salidas de refrigerante (46) de los módulos (23).

## 8/10. PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO REFRIGERADO

Número de publicación: [ES2347116](#) A1 (25.10.2010)

También publicado como: [ES2347116](#) B1 (11.08.2011)

Número de Solicitud:  P200900700 (12.03.2009)

Solicitante: CHUECOS NICOLAS, FRANCISCO (ES)  
CAMINO DEL TEJAR 17/70 30840 ALHAMA DE MURCIA MURCIA  
ESPAÑA

Otro/s solicitante/s: MARTINEZ GARCIA, LUIS  
SANCHEZ COSTA, JESUS

Inventor/es: CHUECOS NICOLAS, FRANCISCO (ES);  
SANCHEZ COSTA, JESUS;  
MARTINEZ GARCIA, LUIS;

CIP: [H01L31/052](#) (2006.01)

CPC: [Y02E10/50](#)

Documentos citados: (X) [JP2003199377](#) A  
(X) MX5000002  
(X) [JP2003056135](#) A  
(X) [CN201066693](#) Y  
(X) [US2002121298](#) A1

**Resumen:** Panel solar refrigerado. Panel solar fotovoltaico (100) que comprende unos primeros medios de refrigeración, en donde dichos medios comprenden una sonda (31) configurada para detectar el exceso de temperatura que sufren los paneles solares fotovoltaicos, y un termostato (32) configurado para accionar unos medios de riego (2, 3, 4) sobre el propio panel, de tal forma que la temperatura del panel se estabilice en su temperatura óptima de trabajo.

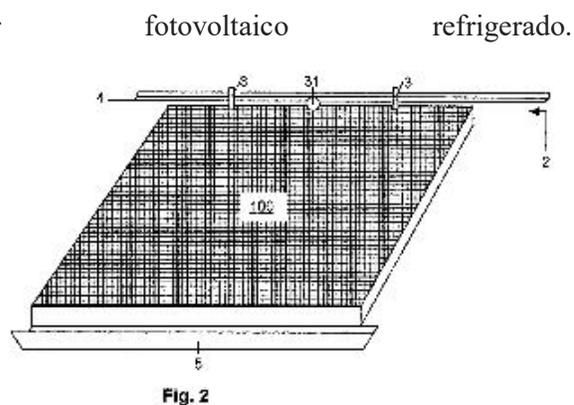
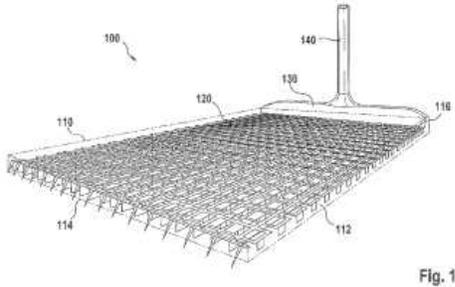
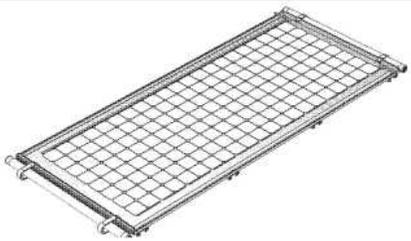


Fig. 2

## B) Base de Datos WPI

1/7	© WPI / 2017 Clarivate Analytics.	
AN	-	2016-76057P
AP	-	WO2016IB00759 20160603; US201615044008 20160215
PR	-	US20160044008 20160215; US20150170163P 20150603
TI	- Thermal dissipation device for <b>cooling</b> solar <b>photovoltaic</b> panel for <b>photovoltaic</b> power generation, heat transfer sheet fitted within enclosure, where attachment of sides enclosure base to bottom side of panel provides air channel	 <p>Fig. 1</p>
IW	- THERMAL DISSIPATE DEVICE <b>COOLING</b> SOLAR <b>PHOTOVOLTAIC</b> PANEL POWER GENERATE HEAT TRANSFER SHEET FIT ENCLOSE ATTACH SIDE BASE BOTTOM AIR CHANNEL	has of
PA	-	(BOEE-I) BOER K W (BOER-I) BOER K W
PN	-	<a href="#">WO2016193807</a> A1 20161208 DW201683 <a href="#">US2017237394</a> A1 20170817 DW201756
ICAI	-	H01L31/024; <b>H01L31/052</b> ; <b>H02S40/42</b>
AB	- NOVELTY: The device (100) has a heat transfer sheet (120) fitted within an enclosure (110) between two opposing upstanding sides (112) of an enclosure base. A connection funnel (130) includes a first open end connected to an outlet end (116) of an enclosure and a second open end connected to a tornado pipe (140), where attachment of the sides to a bottom side of a solar <b>photovoltaic</b> (PV) panel provides an air channel having a channel inlet adjacent to an inlet end (114) of the enclosure if the panel is mounted on the device. The tornado pipe is in fluid communication with the channel inlet.	
2/7	© WPI / 2017 Clarivate Analytics.	
AN	-	2015-75038J
AP	-	US201414290517 20140529; EP20150799097 20150529; WO2015US33401 20150529; [PCT Application] WO2015US33401 20150529; KR20167036848 20150529; [Based on WO2015184402 A 20151203]
PR	-	US201414290517 20140529; WO2015US33401 20150529; US20150725825 20150529

TI	- Fluid cooled <b>photovoltaic</b> module assembly, has mounting assembly for pressing <b>photovoltaic</b> module to polymer based thickness of material such interface region comprises continuous temperature profile		that
----	---	--	------

IW - FLUID COOLING PHOTOVOLTAIC MODULE ASSEMBLE MOUNT PRESS POLYMER BASED THICK MATERIAL INTERFACE REGION COMPRISE CONTINUOUS TEMPERATURE PROFILE

PA - (FAFC-N) FAFCO INC

PN - [US2015349177](#) A1 20151203 DW201601  
[WO2015184402](#) A1 20151203 DW201601  
[EP3149776](#) A1 20170405 DW201725  
[KR20170031671](#) A 20170321 DW201725

ICAI - H01L31/024; H01L31/0445; H01L31/048; **H01L31/052**; H01L31/0525; H02S30/10; **H02S40/42**; H02S40/44

AB - NOVELTY: The assembly has polymer based thickness of material comprising a set of tubes. Manifolds are coupled to the tubes on first and second ends to gather fluid from a set of fluids. An interface region characterizes a backside region and an upper surface region of the polymer based thickness of material, where the interface region is characterized by a continuous temperature profile between backside and upper surface regions. A mounting assembly presses a **photovoltaic** module (6) to the polymer based thickness of material such that the interface region comprises the continuous temperature profile.

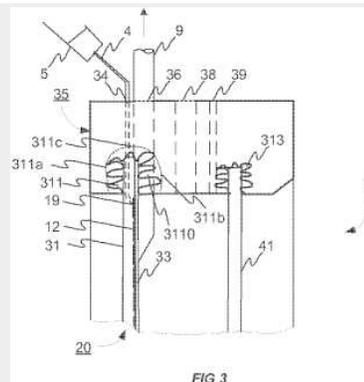
3/7 © WPI / 2017 Clarivate Analytics.

AN - 2014-P33507

AP - WO2013FI50746 20130711; EP20130872283 20130711; [PCT Application] WO2013FI50746 20130711; [Based on WO2014114845 A 20140731]

PR - FR20130000138 20130122; WO2013FI50746 20130711

TI - Energy panel for energy panel system, has jointing unit which is provided with first holding groove to fasten translucent plate and **cooling** unit against each other so that **photovoltaic** elements are effectively cooled down



IW - ENERGY PANEL SYSTEM JOINT UNIT FIRST HOLD GROOVE FASTEN TRANSLUCENT PLATE **COOLING** SO **PHOTOVOLTAIC** ELEMENT EFFECT DOWN

PA - (RGRP-N) RGR PARTNERS FINLAND OY

PN - [WO2014114845](#) A1 20140731 DW201455  
[EP2948986](#) A1 20151202 DW201579

ICAI - H01L31/042; H01L31/048; **H01L31/052**; H01L31/0525; H02S10/12; H02S20/32; H02S30/10; **H02S40/42**; H02S40/44

AB -NOVELTY: The energy panel has translucent plate (31) having **photovoltaic** elements (12), and **cooling** unit (33) which is arranged to cool down the **photovoltaic** elements. The jointing unit (35) forms a frame structure around the energy panel. The jointing unit is provided with first holding groove (311) which fastens the translucent plate and the **cooling** unit against each other so that **photovoltaic** elements are effectively cooled down.

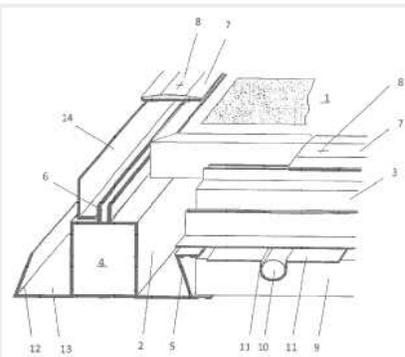
4/7 © WPI / 2017 Clarivate Analytics.

AN - 2014-E13015

AP - DE201210017382 20120901

PR - DE201210017382 20120901

TI -Device for **cooling photovoltaic** systems installed on roof of e.g. single-family house, has distributed pipes which are placed with locking fins such that pipes connected to one another to form closed **cooling** medium circuit



are

IW -DEVICE **COOLING PHOTOVOLTAIC** SYSTEM INSTALLATION ROOF SINGLE FAMILY HOUSE DISTRIBUTE PIPE PLACE LOCK FIN CONNECT ONE FORM CLOSE MEDIUM CIRCUIT

PA - (SOLT-N) SOLTECH OEKOLOGISCHE TECHNIKEN HANDELS G

PN - [DE102012017382](#) A1 20140306 DW201419

ICAI - E04D13/18; **H01L31/052**; H02S20/23; **H02S40/42**

AB -NOVELTY:

The device has the longitudinal bars (2) and the cross rails (3) which are fixed by fastening elements (8). The coolers (9) are arranged at a defined distance in parallel under the **photovoltaic** modules (1). An L-shaped receptacle is provided for the cooler and extended transversely to the cross rail. The coolers of flat structure are made of insulating material. The distributed pipes (10) made of a heat conductive material are placed with the locking fins (11), such that the pipes of the coolers are connected to one another to form closed **cooling** medium circuit.

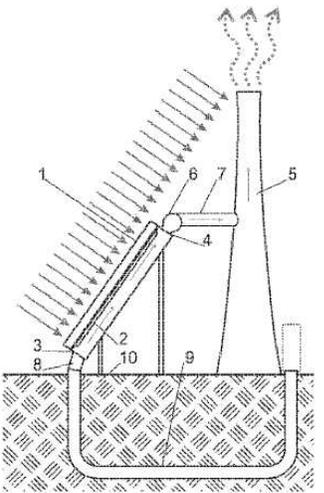
5/7 © WPI / 2017 Clarivate Analytics.

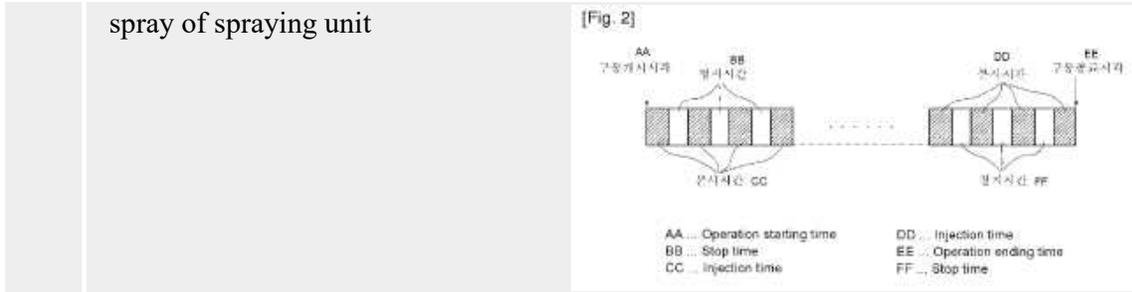
AN - 2013-W82413

AP - WO2013IB54617 20130605; SK20120050051 20121105; EP20130742273 20130605; [PCT Application] WO2013IB54617 20130605; US201514413477 20150108; [Based on WO2013183002 A 20131212]

PR - SK20130050060 20130605; SK20120050051 20120605; SK20120050051U

20120605

TI	<p>- <b>Cooling</b> system for <b>photovoltaic</b> panel used in small <b>photovoltaic</b> power plant has air outtake vent connected to chimney to create natural draft and chimney with part exposed to solar radiation</p>	 <p>Fig. 3</p>
IW	<p>- <b>COOLING SYSTEM PHOTOVOLTAIC PANEL POWER PLANT AIR VENT CONNECT CHIMNEY NATURAL DRAFT PART EXPOSE SOLAR RADIATE</b></p>	
PA	<p>- (MASA-I) MASARYK M - (YURY-N) YURYAROS</p>	
PN	<p>- <a href="#">WO2013183002</a> A2 20131212 DW201401 <a href="#">SK500512012</a> A3 20140603 DW201447 <a href="#">EP2856517</a> A2 20150408 DW201525 <a href="#">US9509249</a> B2 20161129 DW201679</p>	
ICAI	<p>- E01H4/00; E04B1/02; E04B1/32; E04B1/343; E04G11/04; E04G11/06; E04H3/10; E04H9/16; F16L1/028; F24J2/04; F24J2/44; F24J3/08; F28D20/00; H01L31/024; <b>H01L31/052</b>; H01L31/058; <b>H02S40/42</b>; H02S40/44</p>	
AB	<p>- <b>NOVELTY</b>: The <b>cooling</b> system has an air cooler (2) located within a closed unit that is adjusted for air flow. The unit has an air intake opening (3) and an air outtake vent (4). The air outtake vent is connected to a chimney (5) in order to create a natural draft. A part of chimney is exposed to solar radiation that supports the chimney's natural draft. The chimney mouth is set above the level of air outtake vent.</p>	
<p><b>6/7</b> © WPI / 2017 Clarivate Analytics.</p>		
AN	<p>- 2012-B26402</p>	
AP	<p>- WO2010KR06434 20100917; KR20100070931 20100722; KR20100071389 20100723; KR20100072166 20100727; KR20100072715 20100728; [PCT Application] WO2010KR06434 20100917; JP20130520628 20100917; [Previous Publ JP2013533630 A 20130822]; [Previous Publ KR20120010630 A 20120206]; [Previous Publ KR20120010654 A 20120206]; [Previous Publ KR20120011933 A 20120209]; [Based on WO2012011634 A 20120126]</p>	
PR	<p>- KR20100072715 20100728; KR20100072166 20100727; KR20100071757 20100726; KR20100071389 20100723; KR20100070931 20100722</p>	
TI	<p>- Equipment for enhancing efficiency of solar <b>photovoltaic</b> power facility, has controller which controls opening/closing of valve so as to control <b>cooling</b> water</p>	



IW -EQUIPMENT ENHANCE EFFICIENCY SOLAR **PHOTOVOLTAIC** POWER FACILITY CONTROL OPEN CLOSE VALVE SO **COOLING** WATER SPRAY UNIT

PA - (HILE-N) HILEBEN CO LTD

PN - [WO2012011634](#) A1 20120126 DW201210  
[KR101151734B](#) B1 20120615 DW201243 A 20130822 DW201355  
[JP5548824B](#) B2 20140716 DW201447

ICAI - F24J2/40; F24J2/46; H01L31/042; **H01L31/052**; **H02S40/42**

AB -NOVELTY: A spraying unit (6) sprays **cooling** water onto solar modules (7). A pump (25) pumps **cooling** water stored in storage tank (1) to supply **cooling** water into spraying unit through water supply pipe (5). A valve (20) opens/closes water supply pipe so as to control **cooling** water spray of spraying unit. A controller (3) controls opening/closing of valve so as to control **cooling** water spray of spraying unit. The controller controls spraying unit to spray water from driving initiation time to ending time. The solar modules collect solar light and generate electricity.

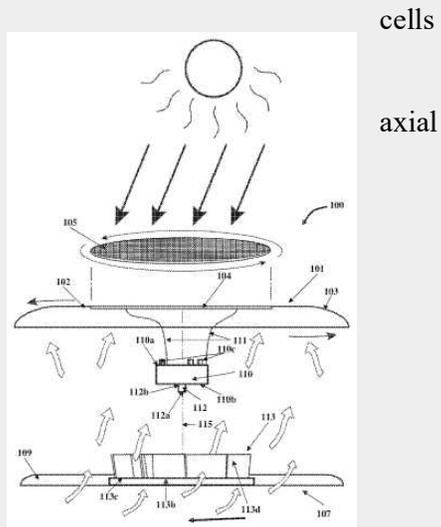
7/7 © WPI / 2017 Clarivate Analytics.

AN - 2010-G53266

AP -US20090633109 20091208; [Provisional] US20080121115P 20081209; CN20098156116 20091209; EP20090836745 20091209; WO2009US67232 20091209; [PCT Application] WO2009US67232 20091209; [Based on WO2010077702 A 20100708]

PR - US20090633109 20091208; US20080121115P 20081209

TI -Apparatus useful for enabling **photovoltaic** to operate at a lower temperature comprises **photovoltaic** cells provided on a rotatable member, an electric motor, and an shaft



IW - APPARATUS USEFUL ENABLE **PHOTOVOLTAIC** CELL OPERATE LOWER TEMPERATURE COMPRISE ROTATING MEMBER ELECTRIC MOTOR AXIS SHAFT

PA - (LEEW-I) LEE W E  
- (PIEN-I) PIENKOWSKI R F

PN - [US2010139738](#) A1 20100610 DW201039  
[WO2010077702](#) A2 20100708 DW201045  
[EP2374158](#) A2 20111012 DW201166  
[CN102318085](#) A 20120111 DW201210  
[US9653637](#) B2 20170516 DW201733

ICAI - H01L31/042; **H01L31/052**; H02S20/00; H02S20/30; **H02S40/42**

AB - NOVELTY : Apparatus (100) for enabling **photovoltaic** cells to operate at a lower temperature comprises: (a) **photovoltaic** cells (105) provided on a rotatable member; (b) an electric motor (110); and (c) an axial shaft (112).

\*\*\*\*\*