

Señora

Nubia Milena Pinzón Ibáñez

DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES (E)

Superintendencia de Industria y Comercio

Solicitud de Modelo de Utilidad

Asunto: Respuesta Oficio N° 2352 de 16 de febrero de 2026

Expediente: NC2024/0015315

Título: ARREGLO PARA MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA DE CÉLULAS FOTOELÉCTRICAS DE DOBLE CARA MÓVILES

Yo, HORACIO ANTONIO RAMOS CERRO, en calidad de solicitante, presento los siguientes argumentos y modificaciones en respuesta al Oficio N° 2352 del 16 de febrero de 2026, dentro del término establecido en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina.

1. De la solicitud de patente

1.1. Reivindicaciones

La Oficina indicó que la reivindicación 1 reclama dos modalidades a la vez mediante la conjunción disyuntiva "o", lo cual dificulta determinar el alcance de la invención. Se recomendó que las modalidades alternativas se reclamen en reivindicaciones separadas.

El solicitante acoge la recomendación. La reivindicación 1 se modifica para recoger únicamente la primera modalidad *"la superficie especular plana (2) soportada por la estructura (6) fija a la célula fotoeléctrica de doble cara (3)(4) móvil, que gira sobre el eje (7) para hacer seguimiento al movimiento de la fuente de radiación (1)"*, que constituye la realización principal de la invención tal como se describe en la página 4 y las Figuras 1 y 2.

En lo que corresponde a la segunda modalidad *"superficie especular plana (2) soportada por la estructura (8) fija al entorno"* se traslada a la reivindicación 3, reformulada como nueva reivindicación independiente.

Estos cambios no introducen materia nueva, pues ambas modalidades están plenamente descritas en la Descripción de la Invención y en las Figuras 1 a 3 de la solicitud original.

La Oficina señaló que las reivindicaciones 1 y 3 reclaman la misma materia técnica, lo que impide establecer el alcance de la protección.

En respuesta a esta objeción, se confirma que con la modificación de la reivindicación 1 descrita previamente, la reivindicación 3 se reformula para recoger exclusivamente la segunda modalidad: superficie especular plana (2) soportada por la estructura (8) fija al entorno, cuando la célula fotoeléctrica de doble cara (3)(4) gira sobre el eje (7).

Carrera 11 No. 140 – 65 | Cel. (+57) 3103343116 | Wsp: (+57) 3154127315

Bogotá, D.C. – Colombia

Email: contacto@ipinnspire.com

www.ipinnspire.com

Esta modalidad tiene soporte en la página 4 y Figura 3 de la descripción, por lo tanto queda claro que no se introduce materia nueva.

Aicionalmente, la Oficina señaló que la característica "(...) porque la superficie especular plana (2) desvía la radiación (1) cubriendo completamente la superficie de la cara (4)" es puramente funcional y no define el objeto reclamado. Se sugirió incluir particularidades o características técnicas que identifiquen la invención.

En consecuencia y para dar respuesta a la objeción del Examinador, se aclara que la expresión se encuentra acompañada de la característica técnica "la superficie especular plana (2) está dispuesta en un ángulo respecto a la célula fotoeléctrica de doble cara (3)(4)" y dicha expresión se ha incluido para dar mayor claridad a las características técnicas, cómo así lo permite la Guía del Examiador.

En consecuncia y como se mencionado, el soporte se encuentra en las Figuras 1, 2 y 3 y página 4 de la solicitud original y no se introduce materia nueva.

De otra parte, la Oficina indicó que la característica "(...) la superficie especular plana (2) esta (sic) ubicada en un ángulo que permite desviar la radiación (1) para que incida en la cara (4)" no se encuentra sustentada en la descripción, y recomendó incorporarla en el capítulo descriptivo.

Tal y como lo sugiere el examinador, el solicitante acoge la sugerencia y se ha incluido un párrafo en la descripción que describe esta característica sustentada en el pliego reivindicatorio inicial y las figuras 1 a 3. La disposición angular de la superficie especular plana (2) es intrínseca a su funcionamiento y se puede verificar en las Figuras 1 y 2.

"En las figuras 1, 2 y 3 se evidencia como la superficie especular plana (2) está dispuesta en un ángulo respecto a la célula fotoeléctrica de doble cara (3)(4) que permite desviar la radiación (1) para que incida sobre la cara posterior (4), donde la superficie especular (2) se mueven en conjunto con dicha célula fotoeléctrica de doble cara (3) (4), para aumentar el aprovechamiento de la radiación disponible en la cara posterior (4)"

Esta incorporación no constituye ampliación de materia, tal como reconoció la Oficina en el Oficio. La referencia al único reflejo formaliza en texto lo que está representado en las figuras de la invención.

2. Examen de Patentabilidad

2.1. Novedad

La Oficina concluyó que la materia de las reivindicaciones 1 a 4 no es nueva frente al documento D1 (SK288471), indicado que: (i) la capa (9) de D1 con la superficie especular plana (2) de la invención; y (ii) la conexión abisagrada de dicha capa con el sistema de seguimiento solar activo de la invención son iguales.

Sin embargo, el solicitante respetuosamente discrepa de la conclusión de la Oficina. Un análisis técnico detallado revela diferencias técnicas esenciales entre la materia reivindicada y lo divulgado en D1, ninguna de las cuales fue considerada en el Oficio. Estas diferencias demuestran que D1 y la invención son dispositivos basados en principios de funcionamiento opuestos y como consecuencia la invención cumple con el requisito de novedad.

INVENCIÓN — NC2024/0015315	D1 — SK288471
DIFERENCIA 1: Reflexión única vs. reflexiones múltiples	

La superficie especular plana (2) está ubicada en un ángulo adecuado para reflejar la radiación incidente (1) hacia la cara posterior (4) mediante un único reflejo, iluminándola completamente. Un único reflejo en una superficie especular de alta reflectividad minimiza la dispersión energética, maximizando la radiación que llega a la cara posterior (4).	D1 divulga "multiple utilization of reflex radiation", por lo que D1 opera mediante múltiples reflexiones internas sucesivas entre capas paralelas. En cada reflexión se produce degradación y dispersión de energía, pues ningún material refleja el 100% de la radiación incidente. El aprovechamiento energético disminuye progresivamente con cada reflexión adicional. Este principio de funcionamiento es opuesto al de la invención.
DIFERENCIA 2: Sistema móvil de seguimiento solar vs. dispositivo fijo	
La invención está concebida para células fotoeléctricas de doble cara MÓVILES. La estructura (6) es solidaria a la célula (3)(4), de modo que el conjunto (célula, superficie especular, estructura) gira sobre el eje (7) para hacer seguimiento continuo al movimiento de la fuente de radiación (1). Los seguidores solares de eje simple incrementan la producción entre un 25% y un 40% frente a sistemas fijos y la invención extiende este beneficio también a la cara posterior (4).	D1 es un dispositivo completamente fijo. Sus módulos verticales (22, 22', 22'') son estáticos. Los componentes articulados (Z' y B) se fijan adecuadamente en posición estática —a los 45° sugeridos— y no realizan movimiento continuo alguno. D1 no describe motor de seguimiento, controlador de orientación, ni ningún mecanismo propio de un tracker solar.
DIFERENCIA 3: Estructura solidaria a la célula móvil	
La superficie especular plana (2) está fijada a la misma estructura (6) que porta la célula fotoeléctrica móvil (3)(4). La solidaridad estructural garantiza que la radiación reflejada por (2) siempre alcance la cara posterior (4) independientemente del ángulo de giro sobre el eje (7). Este es el rasgo técnico central de la reivindicación 1.	La capa (9) de D1 está conectada de forma abisagrada a los módulos (22). Una bisagra permite un ajuste angular estático o puntual —no movimiento continuo y sincronizado con la fuente de radiación—. D1 no describe una estructura que haga solidarios el espejo y la célula para orientarse conjuntamente hacia el sol en tiempo real.
DIFERENCIA 4: Incidencia perpendicular de la cara frontal (3)	
Gracias al sistema de seguimiento solar, la cara frontal (3) se mantiene perpendicular a la radiación incidente (1) durante todo el periodo de operación. La perpendicularidad maximiza la captación de radiación directa en la cara frontal. Simultáneamente, la superficie especular (2) redirige la radiación hacia la cara posterior (4) en un único reflejo, logrando el aprovechamiento máximo simultáneo de ambas caras (ver Figura 3).	En D1, la radiación incide a 45° sobre las capas, no de forma perpendicular. Esta geometría fija de 45° implica que la cara frontal de los módulos (22) no está orientada para maximizar la captación directa. No existe mecanismo alguno que mantenga la perpendicularidad de la cara frontal respecto a la fuente de radiación.

De otra parte, la Oficina indica que la característica *"estructura (6) fija a la célula, que gira sobre el eje (7) para hacer seguimiento al movimiento de la fuente de radiación (1)"* es anticipada por D1 con la disposición de *"módulos frontales (22) en forma de columna con una capa (9) conectada de forma abisagrada"*. Sin embargo, el principio de funcionamiento de D1 es la recuperación de energía mediante el uso múltiple de la radiación reflejada. D1 opera con reflexiones internas sucesivas entre capas paralelas, lo que genera que en cada reflexión, la energía disminuya porque ningún material real refleja el 100% de la radiación incidente, por lo que la cantidad de luz efectivamente aprovechada decrece en cada paso.

En tanto, la invención opera bajo el principio opuesto. Un único reflejo en una superficie especular de alta reflectividad redirige la radiación hacia la cara posterior (4) de la célula, minimizando la dispersión y maximizando la energía disponible. Por lo que es claro que el proceso de reflectividad es diferente.

De hecho, D1 es un dispositivo completamente fijo. Sus módulos verticales (22, 22', 22'') no se mueven. Los componentes articulados (Z' y B) se fijan en posición estática a 45° y no realizan movimiento continuo alguno. D1 no describe motor de seguimiento, controlador de orientación ni ningún mecanismo propio de un tracker solar, mientras que la presente invención está concebida específicamente para células fotoeléctricas de doble cara móviles. La estructura (6) es solidaria a la célula (3)(4) y el conjunto gira sobre el eje (7) en seguimiento continuo de la fuente de radiación (1).

Adicionalmente, el Examinador considera que la *"conexión abisagrada"* de D1 es igual al sistema de seguimiento solar de la invención. Sin embargo, esta consideración no es correcta, pues una bisagra es un elemento de articulación que permite el giro entre dos piezas para un ajuste angular estático o puntual; no implica movimiento continuo ni automatizado para seguir el sol. En la invención, el eje (7) es el eje de rotación del tracker, alrededor del cual gira continuamente todo el conjunto (célula, estructura y superficie especular) para mantenerse orientado hacia la fuente de radiación durante todo el periodo de operación.

En D1, la radiación incide a 45° sobre las capas, en la invención, gracias al tracker, la cara frontal (3) se mantiene perpendicular a la radiación incidente para maximizar el aprovechamiento de la radiación directa. Simultáneamente, la superficie especular (2) redirige la radiación hacia la cara posterior (4) en un único reflejo. Esta geometría de doble aprovechamiento de la cara frontal perpendicular a la radiación y la superficie especular que redirige la radiación en un único paso, no es anticipada en D1.

En consecuencia, la materia de la reivindicación 1 no está divulgada en D1, tal y como se ha demostrado previamente, pues D1 y la invención son dispositivos distintos, basados en principios de funcionamiento opuesto: D1 presenta un dispositivo fijo con reflexiones múltiples internas con degradación progresiva de energía, e incidencia a 45°, sin seguimiento solar, en tanto, la invención presenta un sistema de seguimiento solar activo (tracker), con reflexión única en superficie especular de alta reflectividad solidaria a la célula móvil, con la cara frontal perpendicular a la radiación, y superficie especular con dimensiones proporcionales a la cara posterior, incremento la generación de energía total.

En consecuencia, el solicitante solicita respetuosamente a esta Oficina reconsiderar la objeción de novedad frente a las reivindicaciones 1 a 4 y, teniendo en cuenta el capítulo reivindicatorio modificado que se presenta junto a esta respuesta, y como resultado proceda al reconocimiento de la patentabilidad de la materia reivindicada.

Cordialmente,

HORACIO ANTONIO RAMOS CERRO
C.C. No. 92.504.968

Descripción

Arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles.

Sector Tecnológico. Esta invención se relaciona con las células fotoeléctricas de doble cara móviles y su uso para generar electricidad.

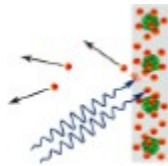
Tecnología Anterior. Es conocido el uso de celdas fotovoltaicas para producir electricidad

La historia de las células fotoeléctricas comenzó con el descubrimiento del efecto fotoeléctrico en el año 1839 por el francés Alexandre-Edmond Becquerel, quien colocó cloruro de plata en una solución ácida, la iluminó y le conectó unos electrodos de platino, con lo que generó corriente eléctrica

Para 1883, Charles Fritts creó la primera célula fotoeléctrica que además del semiconductor contenía una delgada capa de oro. Este dispositivo consiguió una eficiencia del 1%. A partir de entonces se ha experimentado con diferentes materiales semiconductores (materiales que conducen una ligera carga eléctrica) para elevar la eficiencia de las células fotoeléctricas hasta las que conocemos hoy en día.

Una célula fotoeléctrica es un dispositivo electrónico que convierte la energía luminosa, la luz, en energía eléctrica. Es decir, absorbe los fotones de la luz para liberar electrones que se puede usar en una corriente eléctrica.

El trabajo de la célula fotoeléctrica es provocar que los electrones libres vayan de un material semiconductor a otro en busca de un “hueco” que llenar. Esto produce una diferencia de potencial y por tanto una corriente eléctrica, es decir, que se producirá un flujo de electricidad del punto de mayor potencial al de menor potencial hasta que en los dos puntos el potencial sea el mismo.



Generaciones de células fotoeléctricas

Las células fotoeléctricas se clasifican en tres generaciones que indican el orden de importancia y relevancia que han tenido históricamente. En el presente hay investigación en las tres generaciones mientras que las tecnologías de la primera generación son las que más están representadas en la producción comercial.

Primera Generación

Las células de la primera generación tienen gran superficie, alta calidad y se pueden unir fácilmente. Las tecnologías de la primera generación no permiten ya avances significativos en la reducción de los costos de producción. Los dispositivos formados por la unión de células de silicio se están

acercando al límite de eficacia teórica que es del 31% y tienen un periodo de amortización de 5-7 años.

La Segunda Generación

Los materiales de la segunda generación han sido desarrollados para satisfacer las necesidades de suministro de energía y el mantenimiento de los costos de producción de las células solares.

Las técnicas de fabricación alternativas, como la deposición química de vapor y la galvanoplastia tiene más ventajas, ya que reducen la temperatura del proceso de forma significativa. Uno de los materiales con más éxito en la segunda generación han sido las películas finas de telurio de cadmio (CdTe), CIGS, de silicio amorfo y de silicio microamorfo.

Estos materiales se aplican en una película fina en un sustrato de apoyo tal como el vidrio o la cerámica, la reducción de material y por lo tanto de los costos es significativa. Estas tecnologías prometen hacer mayores las eficiencias de conversión, en particular, el CIGS-CIS, el DSC y el CdTe que son los que ofrecen los costos de producción significativamente más baratos. Estas tecnologías pueden tener eficiencias de conversión más altas combinadas con costos de producción más baratos.

Tercera generación

Se denominan células fotovoltaicas de tercera generación a aquellas que permiten eficiencias de conversión eléctrica teóricas mucho mayores que las actuales y a un precio de producción mucho menor. La investigación actual se dirige a la eficiencia de conversión del 30-60%, manteniendo los materiales y técnicas de fabricación a un bajo costo.

Tipos de células fotoeléctricas

Half Cut Cell

Cuando hablamos de las celdas solares Half Cut ó Half Cell, se trata de la tecnología que utilizada para su fabricación.

Este tipo de celdas solares, consiste en células solares cortadas a la mitad, que se encuentran en la caja de conexiones en el centro del panel. Esta es la principal diferencia que se puede identificar de estas celdas solares.

Es simplemente con ver que el panel solar está partido en dos partes, en la que cada celda solar cuenta con el 50% de capacidad.

¿Por qué se dividen en dos? Esto es debido a que las placas solares pueden dividir el flujo de la corriente en dos partes unidas, con el propósito de disminuir la resistencia interna de las placas, asegurando de esta manera que los módulos solares puedan producir energía incluso cuando una de las placas solares está sombreada, sin afectar al otro panel para generar energía.

PERC

De acuerdo a este tipo de celdas solares, estos son los preferidos actualmente por los distribuidores y fabricantes, debido a su tecnología innovadora.

La tecnología PERC (Passivated Emitter Rear Cell) se conoce por colocar una capa reflejante para un mayor aprovechamiento de la radiación. Es decir, que se refiere a la capa extra que se instala en la parte trasera del panel solar, para aumentar la eficiencia total de un panel solar.

Policristalina

Los paneles solares que cuentan con esta tecnología se les conoce como modelos policristalinos.

Como su nombre indica, los paneles solares policristalinos son fabricados con células policristalinas. La manera más fácil de identificar este tipo de celdas, es por su distinguible color azul cielo.

Están contruidos en silicio puro con múltiples cristales y cortado perfectamente en láminas.

Monocristalina

Las celdas que cuentan con este tipo de tecnología, se le conoce también como paneles “monocrystalinos”.

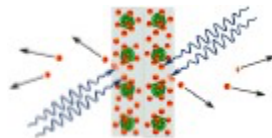
Los módulos monocrystalinos, están fabricados a base de silicio, que se funde y posteriormente es solidificado en una barra.

Su principal característica se encuentra en su exterior, es decir con la tonalidad oscura color azul, que se encuentra en la superficie del panel.

Amorfás

Unos de los tipos de celdas más conocidos, gracias a que tienen una gran flexibilidad en su composición por lo que hace que su adaptación y resistencia sea mayor a la de los demás. Asimismo, esta celda es una más económica de producir, sin embargo esta no son aptas para utilizar en paneles solares porque su aprovechamiento de la energía solar es muy baja para abastecer a algún proyecto.

Células fotoeléctricas de doble cara



Como su propio nombre ya deja intuir, los módulos fotovoltaicos bifaciales están diseñados de manera que puedan producir energía por ambas caras. Los paneles convencionales son “monofaciales”, es decir, capturan la luz por una cara, mientras que la otra cara es opaca. La energía que no se captura en las células fotovoltaicas de la cara activa simplemente se refleja y se pierde. Los paneles bifaciales, por el contrario, cuentan con células fotovoltaicas en ambas caras del panel, de manera que aprovechan la radiación directa y también a la reflejada por el entorno. Esto se traduce en un incremento de la producción energética, siendo la energía aprovechada por el reflejo del entorno, mucho menor que la aprovechada por la radiación directa.

Existen dos formas básicas de montaje de células fotoeléctricas de doble cara, una es fija y otra móvil. En el caso móvil se utiliza un seguidor que es un mecanismo que orienta las células fotoeléctricas de forma que permanezcan aproximadamente perpendiculares a la radiación incidente. En el caso fijo, se utiliza una estructura fija para mantener las células fotoeléctricas fijas.

Descripción de la invención

Los inconvenientes derivados del uso de dichos métodos según el estado de la técnica, pueden ser solucionados con la presente invención incrementando la eficiencia de la generación de energía en las células fotoeléctricas de doble cara móviles, proporcionando una alternativa que se caracteriza por la utilización de una superficie especular montada a las células fotoeléctricas de doble cara con una estructura que permite que se mueva la célula fotoeléctrica de doble cara y la superficie especular como un conjunto.

Arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móvil, está constituido por una célula fotoeléctrica de doble cara y una superficie especular que se mueven en conjunto para aumentar el aprovechamiento de la radiación disponible en la cara posterior.

Descripción de los dibujos

Los aspectos de la invención serán descritos a continuación con referencia a los dibujos adjuntos en donde:

La figura 1. Muestra, según una vista en perspectiva, el arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles, de acuerdo con la presente invención.

La figura 2. Muestra una vista en alzado lateral y también en sección del mismo arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles de la figura anterior.

La figura 3, Muestra, finalmente un esquema en perspectiva de una variante de la realización practica del arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles.

La figura 4, Muestra, finalmente un esquema en perspectiva de otra variante de la realización practica del arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara fijas.

A la vista de las figuras reseñadas, en especial de las figuras 1 a 2, puede observarse como el arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles que la invención propone, está constituido por una superficie especular plana (2) que está montada en la estructura (6), en esta estructura (6) también se ubica la célula fotoeléctrica de doble cara (3) (4). El conjunto compuesto por la superficie especular (2), la estructura (6) y la célula fotoeléctrica (3) (4) está montado sobre el eje (7) que gira y tiene como función hacer seguimiento de la radiación incidente (1) cuando esta es móvil para generar los electrones (5).

De acuerdo con la variante de la realización mostrada en la figura 3, cuando la célula fotoeléctrica (3) (4) es móvil y la estructura (8) es fija al entorno, esta estructura (8) puede soportar a la superficie especular (2) independientemente.

En las figuras 1, 2 y 3 se evidencia como la superficie especular plana (2) está dispuesta en un ángulo respecto a la célula fotoeléctrica de doble cara (3)(4) que permite desviar la radiación (1) para que incida sobre la cara posterior (4), donde la superficie especular (2) se mueven en conjunto con dicha célula fotoeléctrica de doble cara (3) (4), para aumentar el aprovechamiento de la radiación disponible en la cara posterior (4)

De acuerdo con la variante de la realización mostrada en la figura 4, cuando la célula fotoeléctrica (3) (4) es fija y la estructura (9) es fija al entorno, esta estructura (9) puede soportar a la superficie especular (2) y a la célula fotoeléctrica (3) (4) simultáneamente.

Descripción

Arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles.

Sector Tecnológico. Esta invención se relaciona con las células fotoeléctricas de doble cara móviles y su uso para generar electricidad.

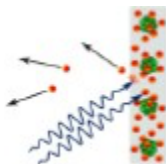
Tecnología Anterior. Es conocido el uso de celdas fotovoltaicas para producir electricidad

La historia de las células fotoeléctricas comenzó con el descubrimiento del efecto fotoeléctrico en el año 1839 por el francés Alexandre-Edmond Becquerel, quien colocó cloruro de plata en una solución ácida, la iluminó y le conectó unos electrodos de platino, con lo que generó corriente eléctrica

Para 1883, Charles Fritts creó la primera célula fotoeléctrica que además del semiconductor contenía una delgada capa de oro. Este dispositivo consiguió una eficiencia del 1%. A partir de entonces se ha experimentado con diferentes materiales semiconductores (materiales que conducen una ligera carga eléctrica) para elevar la eficiencia de las células fotoeléctricas hasta las que conocemos hoy en día.

Una célula fotoeléctrica es un dispositivo electrónico que convierte la energía luminosa, la luz, en energía eléctrica. Es decir, absorbe los fotones de la luz para liberar electrones que se puede usar en una corriente eléctrica.

El trabajo de la célula fotoeléctrica es provocar que los electrones libres vayan de un material semiconductor a otro en busca de un “hueco” que llenar. Esto produce una diferencia de potencial y por tanto una corriente eléctrica, es decir, que se producirá un flujo de electricidad del punto de mayor potencial al de menor potencial hasta que en los dos puntos el potencial sea el mismo.



Generaciones de células fotoeléctricas

Las células fotoeléctricas se clasifican en tres generaciones que indican el orden de importancia y relevancia que han tenido históricamente. En el presente hay investigación en las tres generaciones mientras que las tecnologías de la primera generación son las que más están representadas en la producción comercial.

Primera Generación

Las células de la primera generación tienen gran superficie, alta calidad y se pueden unir fácilmente. Las tecnologías de la primera generación no permiten ya avances significativos en la reducción de los costos de producción. Los dispositivos formados por la unión de células de silicio se están

acercando al límite de eficacia teórica que es del 31% y tienen un periodo de amortización de 5-7 años.

La Segunda Generación

Los materiales de la segunda generación han sido desarrollados para satisfacer las necesidades de suministro de energía y el mantenimiento de los costos de producción de las células solares.

Las técnicas de fabricación alternativas, como la deposición química de vapor y la galvanoplastia tiene más ventajas, ya que reducen la temperatura del proceso de forma significativa. Uno de los materiales con más éxito en la segunda generación han sido las películas finas de telurio de cadmio (CdTe), CIGS, de silicio amorfo y de silicio microamorfo.

Estos materiales se aplican en una película fina en un sustrato de apoyo tal como el vidrio o la cerámica, la reducción de material y por lo tanto de los costos es significativa. Estas tecnologías prometen hacer mayores las eficiencias de conversión, en particular, el CIGS-CIS, el DSC y el CdTe que son los que ofrecen los costos de producción significativamente más baratos. Estas tecnologías pueden tener eficiencias de conversión más altas combinadas con costos de producción más baratos.

Tercera generación

Se denominan células fotovoltaicas de tercera generación a aquellas que permiten eficiencias de conversión eléctrica teóricas mucho mayores que las actuales y a un precio de producción mucho menor. La investigación actual se dirige a la eficiencia de conversión del 30-60%, manteniendo los materiales y técnicas de fabricación a un bajo costo.

Tipos de células fotoeléctricas

Half Cut Cell

Cuando hablamos de las celdas solares Half Cut ó Half Cell, se trata de la tecnología que utilizada para su fabricación.

Este tipo de celdas solares, consiste en células solares cortadas a la mitad, que se encuentran en la caja de conexiones en el centro del panel. Esta es la principal diferencia que se puede identificar de estas celdas solares.

Es simplemente con ver que el panel solar está partido en dos partes, en la que cada celda solar cuenta con el 50% de capacidad.

¿Por qué se dividen en dos? Esto es debido a que las placas solares pueden dividir el flujo de la corriente en dos partes unidas, con el propósito de disminuir la resistencia interna de las placas, asegurando de esta manera que los módulos solares puedan producir energía incluso cuando una de las placas solares está sombreada, sin afectar al otro panel para generar energía.

PERC

De acuerdo a este tipo de celdas solares, estos son los preferidos actualmente por los distribuidores y fabricantes, debido a su tecnología innovadora.

La tecnología PERC (Passivated Emitter Rear Cell) se conoce por colocar una capa reflejante para un mayor aprovechamiento de la radiación. Es decir, que se refiere a la capa extra que se instala en la parte trasera del panel solar, para aumentar la eficiencia total de un panel solar.

Policristalina

Los paneles solares que cuentan con esta tecnología se les conoce como modelos policristalinos.

Como su nombre indica, los paneles solares policristalinos son fabricados con células policristalinas. La manera más fácil de identificar este tipo de celdas, es por su distinguible color azul cielo.

Están contruidos en silicio puro con múltiples cristales y cortado perfectamente en láminas.

Monocristalina

Las celdas que cuentan con este tipo de tecnología, se le conoce también como paneles “monocrystalinos”.

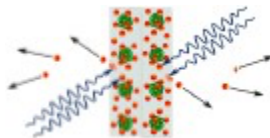
Los módulos monocrystalinos, están fabricados a base de silicio, que se funde y posteriormente es solidificado en una barra.

Su principal característica se encuentra en su exterior, es decir con la tonalidad oscura color azul, que se encuentra en la superficie del panel.

Amorfas

Unos de los tipos de celdas más conocidos, gracias a que tienen una gran flexibilidad en su composición por lo que hace que su adaptación y resistencia sea mayor a la de los demás. Asimismo, esta celda es una más económica de producir, sin embargo esta no son aptas para utilizar en paneles solares porque su aprovechamiento de la energía solar es muy baja para abastecer a algún proyecto.

Células fotoeléctricas de doble cara



Como su propio nombre ya deja intuir, los módulos fotovoltaicos bifaciales están diseñados de manera que puedan producir energía por ambas caras. Los paneles convencionales son “monofaciales”, es decir, capturan la luz por una cara, mientras que la otra cara es opaca. La energía que no se captura en las células fotovoltaicas de la cara activa simplemente se refleja y se pierde. Los paneles bifaciales, por el contrario, cuentan con células fotovoltaicas en ambas caras del panel, de manera que aprovechan la radiación directa y también a la reflejada por el entorno. Esto se traduce en un incremento de la producción energética, siendo la energía aprovechada por el reflejo del entorno, mucho menor que la aprovechada por la radiación directa.

Existen dos formas básicas de montaje de células fotoeléctricas de doble cara, una es fija y otra móvil. En el caso móvil se utiliza un seguidor que es un mecanismo que orienta las células fotoeléctricas de forma que permanezcan aproximadamente perpendiculares a la radiación incidente. En el caso fijo, se utiliza una estructura fija para mantener las células fotoeléctricas fijas.

Descripción de la invención

Los inconvenientes derivados del uso de dichos métodos según el estado de la técnica, pueden ser solucionados con la presente invención incrementando la eficiencia de la generación de energía en las células fotoeléctricas de doble cara móviles, proporcionando una alternativa que se caracteriza por la utilización de una superficie especular montada a las células fotoeléctricas de doble cara con una estructura que permite que se mueva la célula fotoeléctrica de doble cara y la superficie especular como un conjunto.

Arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móvil, está constituido por una célula fotoeléctrica de doble cara y una superficie especular que se mueven en conjunto para aumentar el aprovechamiento de la radiación disponible en la cara posterior.

Descripción de los dibujos

Los aspectos de la invención serán descritos a continuación con referencia a los dibujos adjuntos en donde:

La figura 1. Muestra, según una vista en perspectiva, el arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles, de acuerdo con la presente invención.

La figura 2. Muestra una vista en alzado lateral y también en sección del mismo arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles de la figura anterior.

La figura 3, Muestra, finalmente un esquema en perspectiva de una variante de la realización practica del arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles.

La figura 4, Muestra, finalmente un esquema en perspectiva de otra variante de la realización practica del arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara fijas.

A la vista de las figuras reseñadas, en especial de las figuras 1 a 2, puede observarse como el arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles que la invención propone, está constituido por una superficie especular plana (2) que está montada en la estructura (6), en esta estructura (6) también se ubica la célula fotoeléctrica de doble cara (3) (4). El conjunto compuesto por la superficie especular (2), la estructura (6) y la célula fotoeléctrica (3) (4) está montado sobre el eje (7) que gira y tiene como función hacer seguimiento de la radiación incidente (1) cuando esta es móvil para generar los electrones (5).

De acuerdo con la variante de la realización mostrada en la figura 3, cuando la célula fotoeléctrica (3) (4) es móvil y la estructura (8) es fija al entorno, esta estructura (8) puede soportar a la superficie especular (2) independientemente.

En las figuras 1, 2 y 3 se evidencia como la superficie especular plana (2) está dispuesta en un ángulo respecto a la célula fotoeléctrica de doble cara (3)(4) que permite desviar la radiación (1) para que incida sobre la cara posterior (4), donde la superficie especular (2) se mueven en conjunto con dicha célula fotoeléctrica de doble cara (3) (4), para aumentar el aprovechamiento de la radiación disponible en la cara posterior (4)

De acuerdo con la variante de la realización mostrada en la figura 4, cuando la célula fotoeléctrica (3) (4) es fija y la estructura (9) es fija al entorno, esta estructura (9) puede soportar a la superficie especular (2) y a la célula fotoeléctrica (3) (4) simultáneamente.

Reivindicaciones.

1. Arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles, que comprende una célula fotoeléctrica de doble cara con una cara frontal (3) y una cara posterior (4), y una superficie especular plana (2) dispuesta para desviar la radiación (1) hacia la cara posterior (4) de la célula fotoeléctrica de doble cara, de modo que la radiación (1) libera electrones (5) simultáneamente en la cara frontal (3) y en la cara posterior (4); donde la superficie especular plana (2) está soportada por una estructura (6) unida solidariamente a la célula fotoeléctrica de doble cara (3)(4), de modo que el conjunto formado por la superficie especular plana (2), la estructura (6) y la célula fotoeléctrica de doble cara (3)(4) gira sobre el eje (7) para hacer seguimiento al movimiento de la fuente de la radiación (1).
2. Arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie especular plana (2) está dispuesta en un ángulo respecto a la célula fotoeléctrica de doble cara (3)(4) que permite desviar la radiación (1) para que incida sobre la cara posterior (4) después de un único reflejo.
3. Arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara móviles, que comprende una célula fotoeléctrica de doble cara con una cara frontal (3) y una cara posterior (4), y una superficie especular plana (2) dispuesta para desviar la radiación (1) hacia la cara posterior (4) de la célula fotoeléctrica de doble cara, de modo que la radiación (1) libera electrones (5) simultáneamente en la cara frontal (3) y en la cara posterior (4); donde la superficie especular plana (2) está soportada por una estructura (8) fija al entorno, mientras la célula fotoeléctrica de doble cara (3)(4) gira sobre el eje (7).
4. Arreglo para mejoramiento de la eficiencia de células fotoeléctricas de doble cara, que comprende una célula fotoeléctrica de doble cara con una cara frontal (3) y una cara posterior (4), y una superficie especular plana (2) dispuesta para desviar la radiación (1) hacia la cara posterior (4) de la célula fotoeléctrica de doble cara, de modo que la radiación (1) libera electrones (5) simultáneamente en la cara frontal (3) y en la cara posterior (4); donde la superficie especular plana (2) y la célula fotoeléctrica de doble cara (3)(4) están soportadas simultáneamente por una estructura (9) fija al entorno, la cual mantiene la superficie especular plana (2) en un ángulo respecto a la célula fotoeléctrica de doble cara (3)(4) que permite desviar la radiación (1) hacia la cara posterior (4) después de un único reflejo.



Superintendencia de
Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2026/0004259
Recibo: 26-243458
Fecha: 31/03/2026

IP INNSPIRE SAS
CC: 901.923.732
Pago PSE No: 1242352
CUS: 183289949

NC Modificación a las reivindicaciones
Request on Patente de Modelo de Utilidad NC2024/0015315

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 236,000	\$ 236,000
TOTAL					\$ 236,000