

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 134**

51 Int. Cl.:

H01L 31/05 (2014.01)

H01L 31/044 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.07.2020** **PCT/CN2020/102274**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2021** **WO21008573**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2020** **E 20839913 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2023** **EP 3985742**

54 Título: **Módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes**

30 Prioridad:

18.07.2019 CN 201910649245

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

18.10.2023

73 Titular/es:

**JIANGSU COOP&INNO GREEN ENERGY
TECHNOLOGY CO., LTD (100.0%)
No.37, Panlongshan Road, Jiangyin County
Wuxi, Jiangsu 214437, CN**

72 Inventor/es:

**ZHANG, GUOMING y
TAO, AIBING**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 951 134 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere al campo técnico de los módulos de celdas solares, y más particularmente, a un módulo fotovoltaico de placa única resistente a los puntos calientes.

10 **ANTECEDENTES**

Con el aumento de los precios de la energía, el desarrollo y la utilización de nuevas energías se han convertido actualmente en un tema de investigación principal en el campo de la energía. Dado que la energía solar tiene las ventajas de no contaminar, no está restringida regionalmente y es inagotable, la investigación sobre la generación de energía solar se ha convertido en la dirección principal para el desarrollo y la utilización de nuevas energías. El uso de celdas solares para generar energía es una de las principales formas de utilizar la energía solar en la actualidad. Es una tendencia inevitable en la industria promover una alta eficiencia de conversión, una reducción continua de los costos de fabricación y una mejora del rendimiento de los módulos.

El módulo fotovoltaico laminado existente es un producto principal con alta eficiencia de conversión, en el que las celdas se pueden conectar en serie mediante el uso de cintas de soldadura o adhesivo conductor. Sin embargo, debido a la alta resistencia, los altos requisitos de tecnología de proceso y los altos costos de material del adhesivo conductor, el rendimiento de producción del módulo fotovoltaico laminado es bajo, el mantenimiento del producto es inconveniente y los precios del producto son altos. Además, dado que el módulo laminado adopta un modo de conexión horizontal, cuando la celda se agrieta horizontalmente, toda la cadena de celdas o incluso el módulo fotovoltaico completo no puede generar energía. El módulo fotovoltaico tiene poca resistencia a los puntos calientes, por lo que corre el riesgo de quemarse.

Los módulos fotovoltaicos envoltorios de metalización (MWT) existentes y los módulos fotovoltaicos de contacto trasero interdigitado (IBC) tienen láminas de cobre dispuestas en la parte trasera para los circuitos, que tienen las desventajas de procesos complejos, propensión a cortocircuitos, bajo rendimiento de producción, alto uso de material de conexión, alto costo y rendimiento de bajo costo.

Un módulo fotovoltaico laminado convencional utiliza 1/5 de celdas, que solo pueden disponerse horizontalmente y no pueden disponerse verticalmente. La disposición horizontal requiere mayores costos de procesamiento, aumentando los costos del módulo fotovoltaico.

El módulo laminado convencional utiliza uno o dos diodos para proteger el módulo fotovoltaico. Basado en la función de corriente de fuga inversa de las celdas, un diodo puede proteger hasta 20 celdas para lograr el mejor efecto. Dado que las celdas del módulo fotovoltaico laminado son relativamente pequeñas y el número de celdas conectadas en serie es relativamente grande, usar solo uno o dos diodos para proteger el módulo fotovoltaico está lejos de ser suficiente. En caso de sombra, los diodos del módulo fotovoltaico no funcionarán, lo que reduce la eficiencia de conversión y hace que todo el módulo fotovoltaico se caliente, lo que reduce la vida útil del módulo fotovoltaico.

En cuanto a la patente ZL201621351622.X "PANEL Y MÓDULO DE CELDAS SOLARES", en el proceso de producción real, la cantidad de celdas sigue siendo grande, el procesamiento de diodos es problemático, es necesario conectar dos paneles en serie para formar un circuito, la producción general del módulo requiere mucho de acciones de elaboración, incluida la disposición del panel, la fijación del panel y la conexión del circuito del panel, pero la capacidad de automatizar el proceso de producción aún debe mejorarse aún más. El documento CN109801995A divulga un módulo de celdas solares, y el módulo de celdas solares comprende una pluralidad de celdas distribuidas en una matriz m*n, donde m es el número de filas, n es el número de columnas y m y n son números enteros mayores que 1. La pluralidad de celdas está conectada en forma de conexión a la red, donde los electrodos positivo y negativo de las celdas en cada columna están conectados en serie a través de piezas conductoras, los electrodos positivos de las celdas en cada fila están conectados a través de piezas conductoras, y los electrodos negativos de las celdas en la n-ésima fila están conectados a través de piezas conductoras. Cada celda de la primera columna de piezas de batería está provista de un diodo de manera paralela. El documento WO2018/057362A1 divulga un diseño de celda fotovoltaica que introduce uno o múltiples contactos eléctricos adicionales en una celda fotovoltaica. Para los módulos fotovoltaicos que se construyen con celdas fotovoltaicas con tejas, esta invención tiene como objetivo que sea conveniente: 1) conectar las cintas de metal a las cadenas fotovoltaicas con tejas solo desde la parte trasera de las celdas fotovoltaicas; 2) incorporar diodos de derivación; y 3) establecer una conexión entre cadenas. El documento US2018/204968A1 divulga un módulo de celdas de contacto posterior que incluye celdas y cintas de conexión.

SUMARIO65 **Problema técnico**

El rendimiento de producción de módulos fotovoltaicos laminados es bajo, el mantenimiento del producto es inconveniente y los precios de los productos son altos. Además, dado que el módulo laminado adopta un modo de conexión horizontal, cuando una celda se agrieta horizontalmente, toda la cadena de celdas o incluso todo el módulo fotovoltaico no puede generar energía. El módulo fotovoltaico tiene poca resistencia a los puntos calientes, por lo que corre el riesgo de quemarse.

Solución al problema

Solución técnica

La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjunto.

Ventajas de la presente invención

Las ventajas

La matriz de celdas en el módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes de la presente invención adopta un diseño de placa única. Las celdas en la misma fila están conectadas en paralelo por las cintas de soldadura, y las celdas en la misma columna están conectadas en serie por las cintas de soldadura, y luego se conduce una corriente a través de la barra colectora. Se disponen múltiples diodos en paralelo a las celdas para proteger las celdas entre los diodos. En el caso de sombreado, los diodos pueden responder fácilmente y brindar protección de derivación para las celdas en un área sombreada, y la mayoría de las celdas pueden generar energía normalmente. De esta manera, se puede mejorar la eficiencia de generación de energía y la generación de energía real del módulo fotovoltaico, se puede mejorar la capacidad del módulo fotovoltaico resistente a los puntos calientes y se puede prolongar la vida útil del módulo fotovoltaico. Además, se simplifica el proceso de fabricación, adaptándose a las necesidades de desarrollo de la alta automatización.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático de un circuito de un módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es un primer diagrama estructural esquemático de un módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 es un segundo diagrama estructural esquemático de un módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes de acuerdo con la presente invención.

La figura 4 es un primer diagrama esquemático de una forma de soldadura de celdas y cintas de soldadura de un módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes que no forma parte de la presente invención.

La figura 5 es un primer estereograma de una forma de soldadura de una matriz de celdas de un módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes que no forma parte de la presente invención.

La figura 6 es un segundo diagrama esquemático de una forma de soldadura de celdas y cintas de soldadura de una fotovoltaica de placa única resistente a puntos calientes.

La figura 7 es un segundo estereograma de una forma de soldadura de una matriz de celdas de un módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes.

Signos de referencia: 1. celda; 2. cinta de soldadura; 3. barra colectora; y 4. diodo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

Implementaciones de la presente invención

Las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente invención se describen clara y completamente a continuación con referencia a los dibujos. Aparentemente, las realizaciones descritas son simplemente una parte, no todas, de las realizaciones de la presente invención. Todas las demás realizaciones obtenidas por los expertos ordinarios en la técnica sobre la base de las realizaciones de la presente invención sin esfuerzos creativos estarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

Los objetivos de la presente invención son proporcionar un módulo fotovoltaico con una fuerte resistencia a los puntos calientes.

Para que los objetivos, características y ventajas anteriores de la presente invención sean más claros y comprensibles, la presente invención se describirá más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos y las implementaciones específicas.

Como se muestra en la figura 1, un módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes de la presente

invención incluye celdas 1, cintas de soldadura 2, barras colectoras 3 y diodos 4.

Una pluralidad de celdas 1 están dispuestas en una matriz y conectadas por las cintas de soldadura 2 y las barras colectoras 3 para formar una matriz de celdas; las celdas 1 en la misma fila están conectadas en paralelo por una de las cintas de soldadura 2, y las celdas 1 en la misma columna están conectadas en serie por las cintas de soldadura 2; las celdas de cabeza, así como las celdas de cola, de la matriz de celdas están conectadas por separado mediante una de las barras colectoras 3 para recoger y conducir corrientes; y los diodos 4 están conectados en paralelo a las celdas 1.

El módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes incluye además una caja de conexiones, donde los diodos 4 están dispuestos en la caja de conexiones, y las cintas de soldadura 2 y las barras colectoras 3 se extienden hacia afuera para conectarse a los diodos 4 en el caja de conexiones.

Los diodos 4 se pueden conectar de dos maneras: 1. protección de una sola fila, en la que el diodo 4 está conectado en paralelo entre los electrodos positivo y negativo de una sola fila de celdas 1 a través de la cinta de soldadura 2 o la barra colectoras 3 (como se muestra en la figura 2), para proporcionar una máxima protección al módulo fotovoltaico; 2. protección de múltiples filas, en la que el diodo 4 se conecta en paralelo entre los electrodos positivo y negativo de múltiples filas de las celdas 1 a través de las cintas de soldadura 2 o las barras colectoras 3, para reducir el coste del módulo fotovoltaico. En esta realización, el diodo 4 está conectado en paralelo entre los electrodos positivo y negativo de tres filas de celdas 1 a través de la cinta de soldadura 2 o la barra colectoras 3 (como se muestra en la figura 3).

La celda 1 es una celda de silicio cristalino, y la celda de silicio cristalino es una celda solar de tejas con líneas de rejilla principales en sus lados frontal y posterior. En ejemplos útiles para comprender la invención pero que no forman parte de la misma, la celda de silicio cristalino es cualquiera de una celda solar de silicio de contacto posterior interdigitado (IBC), una celda solar de silicio envolvente de metalización (MWT). Cuando la celda de silicio cristalino es una celda solar de silicio IBC o una celda solar de silicio MWT, la celda 1 y la cinta de soldadura 2 están conectadas por laminación, es decir, la parte posterior de un extremo inferior de la celda 1 frente a la cinta de soldadura. 2, la cinta de soldadura 2 y el lado posterior de un extremo superior de la celda 1 detrás de la cinta de soldadura 2 están conectados de manera laminada, como se muestra en la figura 4 y la figura 5. Cuando la celda de silicio cristalino es la celda solar de tejas, la celda 1 y la cinta de soldadura 2 están conectadas en paralelo, como se muestra en la figura 6 y la figura 7.

La celda 1 es una celda cortada, y la celda cortada se forma cortando la celda de silicio cristalino en $1/2$ a $1/12$; y la celda es cualquiera de $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/6$, $1/7$, $1/8$, $1/9$, $1/10$, $1/11$ y $1/12$.

El módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes incluye además una primera capa protectora, una segunda capa protectora y una capa de película adhesiva, donde

la primera capa protectora está ubicada en un lado de la matriz de celdas;
la segunda capa protectora está ubicada en el otro lado de la matriz de celdas; y
la capa de película adhesiva se proporciona entre la matriz de celdas y la primera capa protectora y entre la matriz de celdas y la segunda capa protectora, y la capa de película adhesiva se usa para conectar la matriz de celdas, la primera capa protectora y la segunda capa protectora como entero.

El diodo 4 puede instalarse en la caja de conexiones o intercalarse entre la primera capa protectora y la segunda capa protectora.

La primera capa protectora está ubicada en una superficie iluminada de la matriz de celdas, y la primera capa protectora es una estructura de placa, está hecha de un material de vidrio o un material compuesto orgánico transparente, y se usa para aumentar la resistencia estructural, mejorar la resistencia a la carga y resistencia a las grietas, y evita que cuerpos extraños impacten directamente en el módulo. La segunda capa protectora está ubicada en la parte posterior de la superficie iluminada de la matriz de celdas, y la segunda capa protectora es una estructura de placa, está hecha de un material de la primera capa protectora, tereftalato de polietileno (PET), un material compuesto que contiene PET, o vidrio, y se utiliza para mejorar la resistencia a la carga y la resistencia al agrietamiento.

La capa de película adhesiva está hecha de cualquiera de acetato de vinilo de etileno (EVA), elastómero de poliolefina (POE), butiral de polivinilo (PVB) y gel de sílice.

El módulo fotovoltaico de un solo panel resistente a puntos calientes incluye, además: un marco, configurado para envolver cuatro lados de un todo formado al conectar el conjunto de celdas, la primera capa protectora, la segunda capa protectora y la capa de película adhesiva para evitar que los cuatro lados del conjunto sean dañados por una fuerza externa.

El módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes de la presente invención tiene una estructura de circuito simple y adopta un diseño de placa única. Las cintas de soldadura recorren toda la matriz de celdas para

- conectar las celdas en la misma fila en paralelo y para conectar las celdas en la misma columna en serie, y las celdas están protegidas mediante el uso de múltiples diodos. Esto elimina la disposición convencional de cadenas o placas múltiples, ahorra la necesidad de sujetar cadenas/placas mediante el uso de cintas, elimina la necesidad de soldar por separado las barras colectoras, reduce el uso de material de las cintas de soldadura y las barras colectoras, realiza un método y un proceso de fabricación más simplificado, de modo que se pueda lograr la fabricación automatizada. Además, la cantidad y las posiciones de los diodos se pueden seleccionar de manera flexible de acuerdo con el tipo, el tamaño y la cantidad de celdas, lo que satisface la necesidad de resistencia de puntos calientes del módulo fotovoltaico en diferentes condiciones.
- 5
- 10 Las realizaciones se describen aquí de manera progresiva. Cada realización se centra en la diferencia con respecto a otra realización, y las partes iguales y similares entre las realizaciones pueden referirse entre sí.
- Los ejemplos específicos se usan aquí para ilustrar los principios y las implementaciones de la presente invención. Los expertos en la materia pueden realizar diversas modificaciones en las implementaciones específicas y el ámbito de aplicación de acuerdo con el ámbito de la presente invención tal como se define en el objeto de las reivindicaciones. En conclusión, el contenido de esta especificación no debe interpretarse como una limitación de la presente invención.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Un módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes, que comprende: celdas (1), cintas de soldadura (2), dos barras colectoras (3) y diodos (4), en el que una pluralidad de celdas (1) están dispuestas en una matriz. y conectadas por las cintas de soldadura (2) y las barras colectoras (3) para formar una matriz de celdas; una barra colectora está en el extremo superior de la matriz de celdas y la otra barra colectora está en el extremo inferior de la matriz de celdas;
5 las celdas (1) en la misma columna de la matriz de celdas están conectadas en serie por las cintas de soldadura (2); las celdas de cabeza (1), así como las celdas de cola (1), de la matriz de celdas están conectadas por separado por una de las barras colectoras (3) para recoger y conducir corrientes; los diodos (4) están ubicados entre las cintas de soldadura (2) y entre la barra colectora (3) y la cinta de soldadura (2), y los diodos (4) están conectados en paralelo a las celdas (1); en el que las celdas (1) en una fila están separadas por un espacio; las cintas de soldadura (2) y las barras colectoras (3) son paralelas a la dirección de las celdas (1) en la misma fila de la matriz de celdas; cada una de las celdas (1) es una celda de silicio cristalino, la celda de silicio cristalino es una celda solar de tejas; caracterizado por que
10 las celdas (1) en la misma fila de la matriz de celdas están conectadas en paralelo por dos de las cintas de soldadura (2) o por una de las cintas de soldadura (2) y una de las barras colectoras (3), en donde en el caso de dos cintas de soldadura (2): una de las cintas de soldadura (2) está en el lado frontal de las celdas (1) en la misma fila de la matriz de celdas, en el extremo superior de las celdas que es paralelo a la dirección de la fila de celdas mientras otra cinta está en la parte posterior de las celdas (1), en el extremo inferior de las celdas (1) que es paralelo a la dirección de la fila de celdas, en el caso de una cinta de soldadura (2) y una barra colectora (3): una de la cinta de soldadura (2) y la barra colectora (3) está en el lado frontal de las celdas (1) en la misma fila de la matriz de celdas, en el extremo superior de las celdas que es paralelo a la dirección de la fila de celdas mientras que el otro está en el lado posterior de las celdas (1), en el extremo inferior de las celdas (1) que es paralelo a la dirección de la fila de celdas; la celda (1) y la cinta de soldadura (2) están conectadas en paralelo, de modo que
15 de las dos cintas de soldadura (2) de la misma fila o de una cinta de soldadura (2) y una barra colectora (3) de la misma fila, una cinta de soldadura es común a dos filas de celdas adyacentes, atraviesa toda la fila de celdas, se intercala entre las dos filas de celdas, está en el lado frontal de las celdas de una fila y en el lado posterior de las celdas de la otra fila, y conecta las celdas correspondientes de las dos filas en serie en forma de mosaico, y una barra colectora (3) recorre toda la fila de celdas.
20 2. El módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los diodos (4) están ubicados entre las cintas de soldadura (2) en filas adyacentes y entre la barra colectora (3) y la cinta de soldadura (2) en el filas adyacentes, y están conectados en paralelo entre los electrodos positivo y negativo de una sola fila de celdas (1) para realizar la protección de una sola fila.
35 3. El módulo fotovoltaico de placa única resistente a puntos calientes de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los diodos (4) están ubicados entre las cintas de soldadura (2) separadas por N filas y entre la barra colectora (3) y la cinta de soldadura (2) separadas por N filas, y están conectados en paralelo entre los electrodos positivo y negativo de múltiples filas de celdas (1) para realizar una protección de múltiples filas, donde N es un número natural mayor o igual a 1.
40 4. El módulo fotovoltaico de placa única resistente a los puntos calientes de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el módulo fotovoltaico de placa única resistente a los puntos calientes comprende además una caja de conexiones, en la que los diodos (4) están dispuestos en la caja de conexiones y las cintas de soldadura (2) y las barras colectoras (3) se extienden hacia afuera para conectarse a los diodos (4) en la caja de conexiones.
45 5. El módulo fotovoltaico de placa única resistente a los puntos calientes de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada una de las celdas (1) es una celda cortada, y la celda cortada se forma cortando la celda de silicio cristalino en 1/2 a 1/12, en el que la celda (1) es cualquiera de 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9, 1/10, 1/11 y 1/12.
50

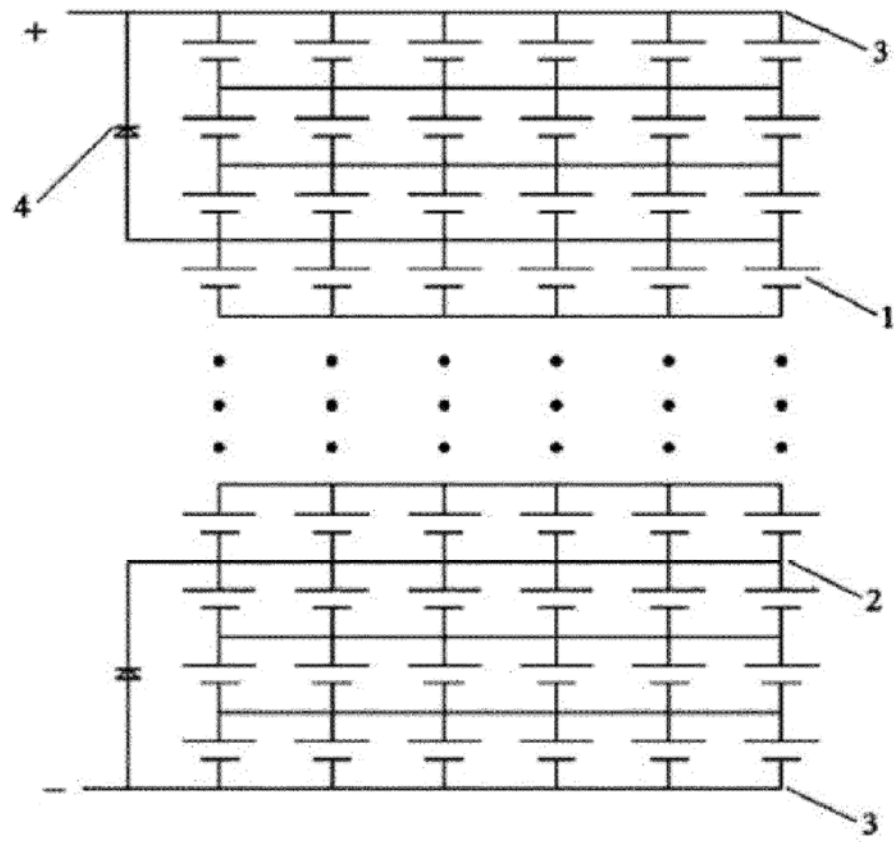


FIG. 1

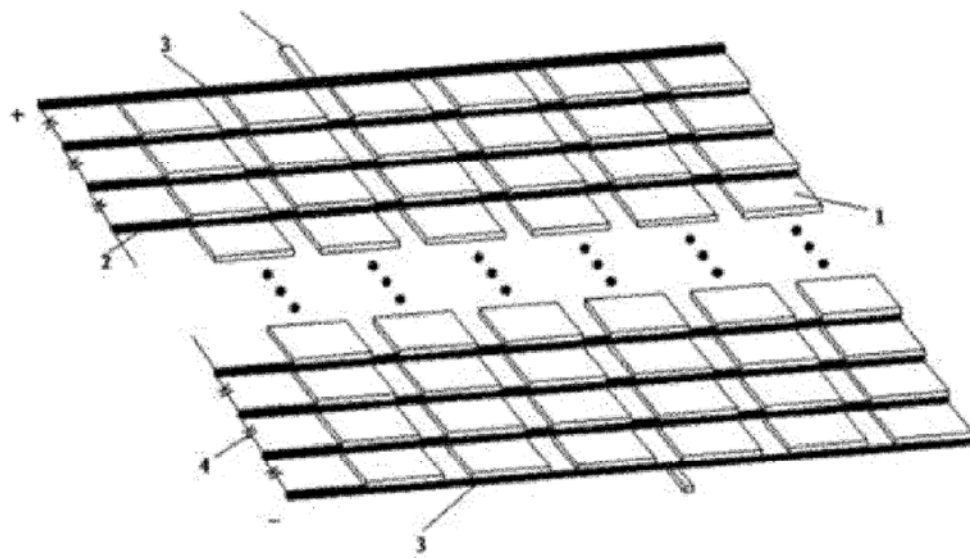


FIG. 2

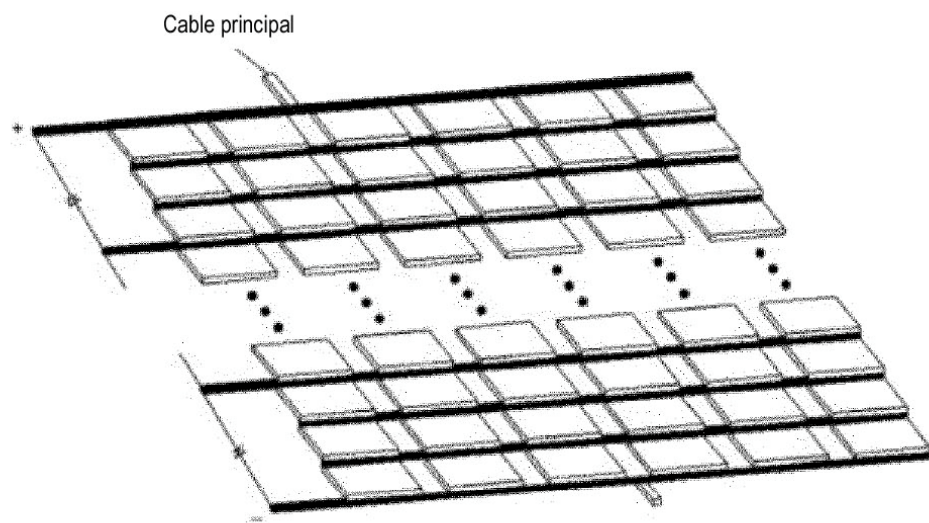


FIG. 3



FIG. 4

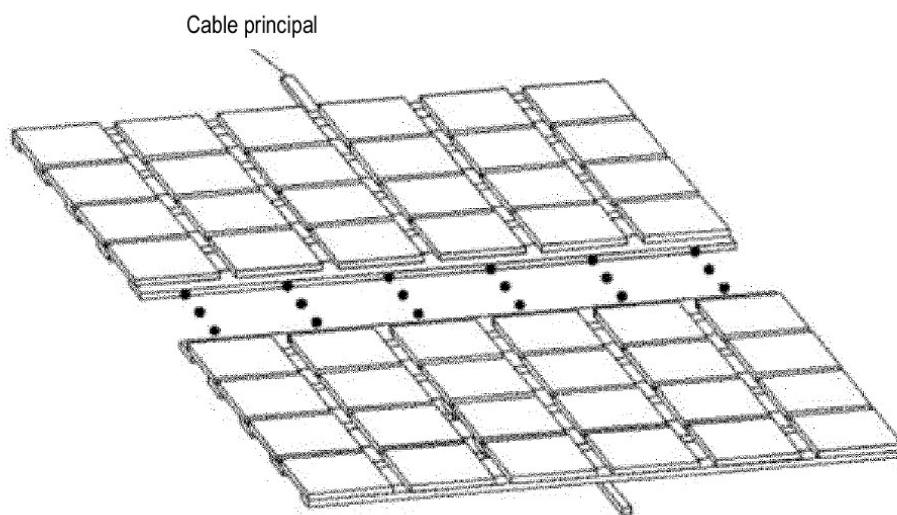


FIG. 5

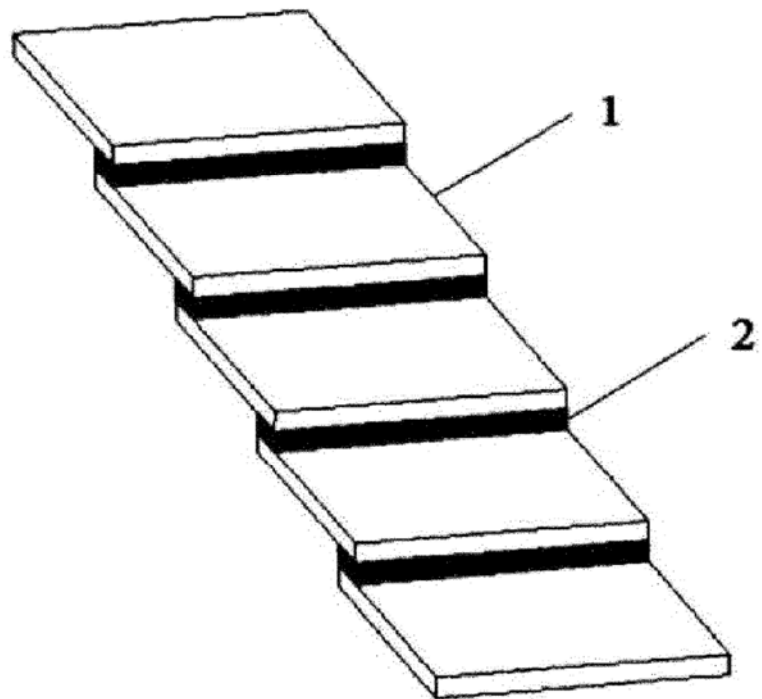


FIG. 6

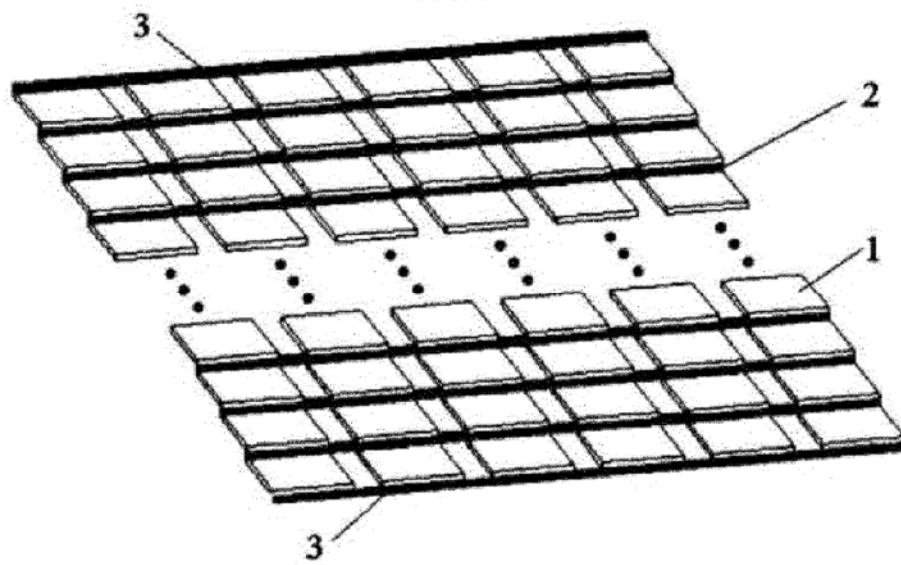


FIG. 7