

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 922 228**

51 Int. Cl.:

**H01L 31/048** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2020 E 20193546 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2022 EP 3926693**

54 Título: **Parte funcional, módulo fotovoltaico y método para fabricar módulo fotovoltaico**

30 Prioridad:

**16.06.2020 CN 202010550351**

**16.06.2020 CN 202010550354**

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

**12.09.2022**

73 Titular/es:

**JINKO GREEN ENERGY (SHANGHAI)**

**MANAGEMENT CO., LTD (50.0%)**

**Room 1516, No. 238 Jiangchang 3rd Road Jingan District**

**Shanghai 200040, CN y**

**ZHEJIANG JINKO SOLAR CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**TAO, WUSONG;**

**XU, TAO;**

**WANG, LUCHUANG;**

**GUO, ZHIQIU y**

**JIN, HAO**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 922 228 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**

Parte funcional, módulo fotovoltaico y método para fabricar módulo fotovoltaico

5 **Campo técnico**

La presente descripción se refiere a la tecnología de células solares, en particular, a una parte funcional, a un módulo fotovoltaico y a un método para fabricar un módulo fotovoltaico.

10 **Antecedentes**

A medida que los problemas de escasez de energía, aumento de la temperatura global y deterioro medioambiental se vuelven graves, la energía solar recibe cada vez más atención como fuente de energía verde y renovable. Un módulo fotovoltaico es un dispositivo que convierte la energía solar renovable en energía eléctrica.

15 La eficiencia del módulo es un índice importante para indicar el rendimiento de un módulo fotovoltaico. El índice refleja directamente la eficiencia del uso de energía luminosa del módulo fotovoltaico. Específicamente, una alta eficiencia del módulo facilita la reducción no sólo del coste de fabricación de un módulo fotovoltaico, sino también del área de terreno ocupada durante el funcionamiento de una central eléctrica. Además, en caso de que las potencias de módulo de los módulos fotovoltaicos sean idénticas, un módulo fotovoltaico con mayor eficiencia tiene un tamaño más pequeño y, en consecuencia, un peso menor.

20 Sin embargo, aunque se mejora la eficiencia de módulo de un módulo fotovoltaico, existe el problema de un rendimiento inferior del módulo fotovoltaico.

25 Las solicitudes de patente CN110085694A y CN209119137U describen antecedentes de la técnica relevantes con respecto a la tecnología de células solares.

30 **Resumen**

La presente invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

35 **Breve descripción de las figuras**

Se describen una o más realizaciones como ejemplos con referencia a las figuras correspondientes en los dibujos adjuntos, y las realizaciones no constituyen una limitación a las realizaciones. Los elementos con los mismos números de referencia en los dibujos adjuntos representan elementos similares. Las figuras en los dibujos adjuntos no constituyen una limitación de proporción a menos que se indique lo contrario. Las realizaciones adjuntas se dividen por conveniencia de descripción y no constituyen ninguna limitación sobre la implementación específica de la presente descripción. Las realizaciones adjuntas se pueden combinar y hacer referencia mutuamente con la condición de que no haya ninguna contradicción.

40 La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra una estructura de una parte funcional proporcionada en una primera realización de la presente descripción;

45 las figuras 2 a 5 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura de una película adhesiva, las estructuras de las figuras 2 y 5 no forman parte de la invención reivindicada;

50 la figura 6 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista superior de una película adhesiva que no forma parte de la invención reivindicada;

55 la figura 7 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista superior de una película adhesiva que no forma parte de la invención reivindicada;

la figura 8 es un diagrama esquemático que muestra una estructura de una película adhesiva que no forma parte de la invención reivindicada;

60 las figuras 9 a 11 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura de una película adhesiva proporcionada en una sexta realización de la presente descripción;

las figuras 12 a 13 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura de una película adhesiva proporcionada en la invención;

65 la figura 14 es un diagrama esquemático que muestra una estructura de una película adhesiva proporcionada en la invención;

la figura 15 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista superior de una película adhesiva proporcionada en una novena realización de la presente descripción;

5 la figura 16 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico proporcionado en una décima realización de la presente descripción;

la figura 17 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico después de un procedimiento de laminación;

10 la figura 18 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico proporcionado en una decimoprimer realización de la presente descripción;

15 la figura 19 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico proporcionado en una decimosegunda realización de la presente descripción;

la figura 20 es un diagrama esquemático que muestra una estructura de una placa de cubierta que no forma parte de la invención reivindicada;

20 las figuras 21 a 27 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura de una placa de cubierta proporcionada en una decimocuarta realización de la presente descripción;

las figuras 28 a 30 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura de una placa de cubierta proporcionada en la invención;

25 las figuras 31 a 33 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura de una placa de cubierta que no forma parte de la invención reivindicada;

30 la figura 34 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista superior de una placa de cubierta proporcionada en una decimoséptima realización de la presente descripción;

la figura 35 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista superior de una placa de cubierta que no forma parte de la invención reivindicada;

35 la figura 36 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico proporcionado en una decimonovena realización de la presente descripción;

la figura 37 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico proporcionado en una vigésima realización de la presente descripción;

40 la figura 38 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico proporcionado en una vigesimoprimer realización de la presente descripción.

#### **Descripción detallada**

45 En los siguientes pasajes, los ejemplos relacionados con las figuras 2, 5, 6, 7, 8 14 y 20 no forman realizaciones de la invención reivindicada, aunque el texto que describe esos ejemplos puede denominarse realizaciones.

50 Para mejorar la eficiencia de un módulo fotovoltaico, puede aplicarse soldadura por puntadas para eliminar un hueco entre células. Es decir, en una cadena de células del módulo fotovoltaico, las células adyacentes comparten una región superpuesta, y la región superpuesta tiene ambas células adyacentes superpuestas y una cinta de soldadura para conectar eléctricamente las células adyacentes. Durante la producción de módulos fotovoltaicos, en una etapa de laminación, una región superpuesta tiene un mayor riesgo de agrietarse y fragmentarse bajo una presión de laminación, afectando de ese modo al rendimiento de los módulos fotovoltaicos producidos.

55 Para abordar el problema anterior, las realizaciones de la presente descripción proporcionan una parte funcional. La parte funcional está configurada para formar un módulo fotovoltaico con una cadena de células. La parte funcional incluye un surco para amortiguar una presión en la región superpuesta durante la fabricación del módulo fotovoltaico, mejorando así el rendimiento de los módulos fotovoltaicos.

60 Para aclarar el objetivo, las soluciones técnicas y las ventajas de las realizaciones de la presente descripción, las realizaciones de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos. Sin embargo, los expertos habituales en la técnica pueden apreciar que, en las realizaciones de la presente descripción, para que los lectores entiendan más fácilmente la presente descripción, se proporcionan múltiples detalles técnicos. Sin

65

embargo, sin los detalles técnicos y las variaciones y modificaciones a las realizaciones que se indican a continuación, todavía se pueden realizar las soluciones técnicas que pretende proteger la presente descripción.

5 La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra una estructura de una parte funcional proporcionada en una primera realización de la presente descripción.

10 Con referencia a la figura 1, en esta realización, una parte 1 funcional está configurada para formar un módulo fotovoltaico con una cadena de células que incluye una pluralidad de células, las células adyacentes comparten una región superpuesta, la placa de cubierta tiene una primera superficie 2 orientada hacia la cadena de células y una segunda superficie 3 opuesta a la primera superficie 2, extendiéndose surcos 4 desde la primera superficie 2 hasta la segunda superficie 3. Una posición de cada surco 4 está orientada hacia una posición de al menos una región superpuesta.

15 La parte 1 funcional es o bien una película adhesiva configurada para encapsular la cadena de células, o bien una placa de cubierta configurada para formar el módulo fotovoltaico con la cadena de células. Los surcos 4 permiten que se amortigüe la presión de laminación sobre la región superpuesta durante la producción del módulo fotovoltaico, reduciendo así un riesgo de agrietamiento o fragmentación de la región superpuesta y mejorando el rendimiento de los módulos fotovoltaicos.

20 En una dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, una forma en sección transversal del surco 4 puede ser un arco, un trapecoide invertido, un cuadrado o un triángulo invertido.

25 La profundidad del surco 4 es menor o igual a la mitad del grosor de la parte 1 funcional. De esta manera, la resistencia de la parte 1 funcional se adicionalmente más cuando se amortigua la presión de laminación sobre la región superpuesta, de modo que la parte 1 funcional puede proteger la cadena de células, y se mejora adicionalmente la fiabilidad del módulo fotovoltaico.

30 La presente descripción también proporciona una parte funcional. La parte funcional es una película adhesiva. Las figuras 2 a 5 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura de una película adhesiva. La figura 2 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista superior de una película adhesiva. La figura 3 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en sección transversal a lo largo de AA1 en la figura 2. La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra diferentes estructuras en sección transversal de un surco. La figura 5 es otro diagrama esquemático que muestra una estructura en vista superior de una película adhesiva.

35 Con referencia a las figuras 2 a 4, la película 101 adhesiva está configurada para encapsular la cadena de células en el módulo fotovoltaico. La cadena de células incluye una pluralidad de células. Las células adyacentes comparten una región superpuesta. La película 101 adhesiva tiene una primera superficie orientada hacia la cadena de células y una segunda superficie opuesta a la primera superficie, extendiéndose al menos un surco 102 desde la primera superficie hasta la segunda superficie. Una posición de cada surco 102 está orientada hacia una posición de al menos una región superpuesta.

40 La película 101 adhesiva puede ser una película adhesiva de EVA o una película adhesiva de POE. La película 101 adhesiva puede ser un material enrollado o un material laminar.

45 En esta realización, la primera superficie es un rectángulo. Un surco 102 cruza el lado largo de la primera superficie, y una pluralidad de regiones superpuestas. Las células adyacentes en la cadena de células tienen una línea de conexión en la región superpuesta. En una dirección de extensión de la línea de conexión, un surco 102 cruza múltiples regiones superpuestas. Cuando se forma el módulo fotovoltaico, un surco 102 se orienta hacia una región superpuesta de al menos dos cadenas de células, lo que ayuda a reducir la cantidad del surco 102, reduce la dificultad de fabricar la película 101 adhesiva y el coste de producción. La dirección de la línea de conexión es perpendicular a la dirección de disposición de las múltiples células en una cadena de células. La dirección de extensión de un surco 102 es idéntica a la dirección de extensión de la línea de conexión, que se comparte en la región superpuesta por las células adyacentes de una cadena de células. La dirección longitudinal del surco 102 es idéntica a la dirección de extensión de la línea de conexión.

50 La dirección de disposición de los surcos 102 está relacionada con una ubicación de disposición de la cadena de células. En esta realización, un surco 102 se extiende horizontalmente, diferentes surcos 102 están dispuestos por separado en una dirección vertical. "Horizontalmente" se refiere a una dirección del lado largo de la primera superficie, mientras que "vertical" se refiere a una dirección del lado corto de la primera superficie. Cuando se forma el módulo fotovoltaico, las células se disponen de la siguiente manera: las células en una cadena de células se disponen verticalmente, y una dirección de extensión de la línea de conexión en una región superpuesta en una cadena de células es horizontal. La película 101 adhesiva puede ser aplicable a cadenas de células sin huecos o cadenas de células con huecos.

65

5 Con referencia a la figura 5, en la dirección de extensión de la línea de conexión, que está en la región superpuesta de las células adyacentes en una cadena de células, la película 101 adhesiva puede tener dos surcos separados, y una distancia entre los surcos 102 adyacentes es la misma que la distancia entre las cadenas de células, es decir, la película 101 adhesiva puede ser aplicable a las cadenas de células con huecos. Dado que una pluralidad de surcos 102 están separados unos de otros, se pueden proporcionar diferentes surcos 102 con diferentes tamaños. De esta manera, es ventajoso hacer coincidir las cadenas de células de diferentes tamaños y mejorar la flexibilidad estructural del módulo fotovoltaico. En comparación con la solución en la que los surcos adyacentes están en conexión, en la dirección de extensión de la línea de conexión, hay un material de la película 101 adhesiva entre los surcos 102 adyacentes, y el material puede mejorar la resistencia mecánica de la película 101 adhesiva mientras que el grosor de la película 101 adhesiva se mantiene sin cambios, garantizando así una buena encapsulación de la película 101 adhesiva en el procedimiento de fabricación de los módulos fotovoltaicos.

15 Una posición del surco 102 está orientada hacia una posición de la región superpuesta, y la distancia entre los surcos 102 adyacentes coincide con el tamaño de las células. Cuanto mayor es el tamaño de las células, mayor será la distancia entre los surcos 102 adyacentes; cuanto menor es el tamaño de las células, menor será la distancia entre los surcos 102 adyacentes. Los surcos 102 adyacentes están dispuestos con una distancia igual. Las distancias entre los surcos adyacentes pueden variar. El tamaño de las células puede ser de 150 mm a 250 mm.

20 En una dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, es decir, en una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión, la anchura en sección transversal del surco 102 es de 5 mm a 20 mm, por ejemplo, 6 mm, 10 mm, 12 mm, 15 mm y 18 mm.

25 Con referencia a la figura 3, en esta realización, en una dirección a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, es decir, en una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión, la forma en sección transversal del surco 102 puede ser un arco. En otras realizaciones, en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco puede ser un trapecoide invertido, un cuadrado o un triángulo invertido.

30 En la dirección paralela a la dirección de disposición de las células adyacentes en una cadena de células, la anchura del surco 102 es mayor o igual que la anchura de la región superpuesta, lo que es ventajoso para garantizar que las presiones sobre regiones de la región superpuesta son comparativamente pequeñas, reduciendo así adicionalmente el riesgo de agrietamiento y fragmentación de la región superpuesta. Una proyección ortogonal de la región superpuesta en la primera superficie es una primera proyección, una proyección ortogonal del surco 102 en la primera superficie es una segunda proyección, y en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, se superponen un límite de la primera proyección y un límite de la segunda proyección, o el límite de la primera proyección está ubicado dentro del límite de la segunda proyección.

40 La profundidad del surco 102 es menor o igual a la mitad del grosor de la película 101 adhesiva. De esta manera, la profundidad del surco 102 asume una tasa de grosor apropiada de la película 101 adhesiva, de modo que la película 101 adhesiva de la región en donde está ubicado el surco 102 todavía tiene un grosor moderado, garantizando así un buen efecto de encapsulación de la región donde está ubicado el surco 102. La profundidad del surco 102 puede ser además mayor que 1/6 del grosor de la película 101 adhesiva. Por ejemplo, la profundidad del surco 102 es de 1/3, 1/4 ó 1/5 del grosor de la película 101 adhesiva. De esta manera, el surco 102 tiene suficiente capacidad, lo que es ventajoso para mejorar la capacidad del surco 102 de aliviar o eliminar la presión.

50 Con referencia a la figura 4, la película 101 adhesiva puede incluir además una pluralidad de estructuras 112 que sobresalen en una superficie del surco 102. Una forma de las estructuras 112 que sobresalen puede ser prismas triangulares o semiesferas. Las estructuras que sobresalen son ventajosas para amortiguar adicionalmente una presión sobre la región superpuesta en la etapa de laminación, y son ventajosas para aumentar un área de contacto entre la película 101 adhesiva y la placa de cubierta, reforzando así la resistencia de sellado entre la placa de cubierta y la película 101 adhesiva.

55 Además, la película 101 adhesiva puede incluir, además: una estructura 113 de desbarbado ubicada entre los surcos adyacentes. La forma de la estructura 113 de desbarbado puede ser un prisma triangular o una semiesfera. El tamaño de la estructura 113 de desbarbado es menor que el tamaño de una estructura 112 que sobresale. La disposición de la estructura 113 de desbarbado es ventajosa no sólo para aumentar la fricción entre la película 101 adhesiva y la placa de cubierta durante la etapa de apilamiento, sino también para amortiguar la presión de laminación sobre la película 101 adhesiva, mejorando así aún más el rendimiento de los módulos fotovoltaicos.

65 La película 101 adhesiva proporcionada en esta realización puede fabricarse a través de un rodillo de calandria que tiene una estructura que sobresale periódicamente. Cuando la película adhesiva pasa por el rodillo de

calandria que tiene una estructura que sobresale periódicamente, la película 101 adhesiva en la porción de contacto con la estructura que sobresale se presiona para formar los surcos 102 periódicos.

5 Durante la producción del módulo fotovoltaico, el surco 102 se orienta hacia la región superpuesta de la cadena de células. Dada la disposición del surco 102, hay un hueco entre la película 101 adhesiva y la región superpuesta antes de la etapa de laminación. Durante un procedimiento de laminación, se reduce o se elimina la presión sobre la película 101 adhesiva después de pasar a través del surco 102, reduciendo así en gran medida un riesgo de agrietamiento o fragmentación de la región superpuesta.

10 La presente descripción proporciona además una película adhesiva que es en gran medida idéntica a la realización anterior. Las principales diferencias incluyen que un surco se extiende verticalmente y diferentes surcos se disponen por separado en una dirección horizontal. La figura 6 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista superior de la película adhesiva. La película adhesiva proporcionada en la invención se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos.

15 Haciendo referencia a la figura 6, una película 201 adhesiva incluye una primera superficie orientada hacia la cadena de células, una segunda superficie opuesta a la primera superficie, extendiéndose al menos un surco 202 desde la primera superficie hasta la segunda superficie. Una posición de cada surco 202 está orientada hacia una posición de al menos una región superpuesta. En el presente documento, la primera superficie incluye un lado largo y un lado corto perpendiculares entre sí. El lado largo se extiende horizontalmente y el lado corto se extiende verticalmente. Un surco 202 se extiende verticalmente. Diferentes surcos 202 están dispuestas por separado en una dirección horizontal.

20 Cuando se forma el módulo fotovoltaico, las células se disponen de la siguiente manera: las células en una cadena de células se disponen horizontalmente, y una dirección de extensión de la línea de conexión en una región superpuesta en una cadena de células es vertical. Con referencia a la figura superior en la figura 6, un surco 202 cruza la película 201 adhesiva verticalmente en todo el intervalo de anchura. La película 201 adhesiva puede ser aplicable a cadenas de células sin huecos o cadenas de células con huecos. Con referencia a la figura inferior en la figura 6, se proporcionan verticalmente una pluralidad de surcos 202 separados. La distancia entre los surcos 202 adyacentes es la misma que la distancia entre las cadenas de células. La película 201 adhesiva puede ser aplicable a cadenas de células con huecos.

25 Los surcos 201 adyacentes pueden disponerse con una distancia igual en la dirección horizontal. O, las distancias entre los surcos 201 adyacentes pueden variar.

30 La presente descripción también proporciona una película adhesiva. Una diferencia principal radica en que los surcos incluyen una pluralidad de surcos que se extienden horizontalmente y una pluralidad de surcos que se extienden verticalmente. La figura 7 es una estructura en vista superior esquemática de la película adhesiva. La película adhesiva proporcionada en la invención se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos. Los contenidos idénticos o correspondientes a las realizaciones anteriores pueden verse en lo anterior.

35 Con referencia a la figura 7, una película 301 adhesiva incluye una primera superficie, una segunda superficie y surcos 302 que se extienden desde la primera superficie hasta la segunda superficie. Los surcos 302 incluyen una pluralidad de surcos 302 que se extienden a lo largo de un lado largo de la primera superficie y una pluralidad de surcos 302 que se extienden a lo largo de un lado corto de la primera superficie.

40 Los surcos 302 incluyen una pluralidad de surcos 302 que se extienden horizontalmente (a lo largo de un lado largo de la primera superficie) y una pluralidad de surcos 302 que se extienden verticalmente (a lo largo de un lado corto de la primera superficie). Las cadenas de células incluyen una primera cadena de células en donde las células están dispuestas verticalmente y una segunda cadena de células en donde las células están dispuestas horizontalmente.

45 La película 301 adhesiva proporcionada puede formar un módulo fotovoltaico con una cadena de células en donde las células están dispuestas horizontalmente y una cadena de células en donde las células están dispuestas verticalmente.

50 La presente descripción proporciona una película adhesiva que incluye una región central y una región periférica ubicada en un lado exterior de la región central. Las principales diferencias con respecto a las realizaciones anteriores incluyen que los surcos están ubicados en la región periférica y una posición de cada surco se orienta hacia una posición de al menos una región superpuesta. La película adhesiva proporcionada en la invención se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos.

55 La figura 8 es un diagrama esquemático que muestra una estructura de una película adhesiva. En la figura 8, la figura superior es un diagrama de estructura en vista superior, la figura inferior es un diagrama de estructura en vista en sección transversal a lo largo de una línea de corte aa1.

60 Con referencia a la figura 8, la película 401 adhesiva está configurada para encapsular la cadena de células en el módulo fotovoltaico. La cadena de células incluye una pluralidad de células. Las células adyacentes comparten una región superpuesta. La película 401 adhesiva tiene una primera superficie frontal orientada hacia la cadena

65

de células y una segunda superficie posterior opuesta a la primera superficie, extendiéndose al menos un surco 402 desde la primera superficie hasta la segunda superficie. Una posición de cada surco 402 está orientada hacia una posición de al menos una región superpuesta.

- 5 Los inventores de la presente descripción encuentran que un módulo fotovoltaico tiene una región central I y una región periférica II ubicada en un lado exterior de la región central, y el riesgo de agrietamiento y fragmentación en la región superpuesta es mayor en la región periférica que en la región central.

10 Un análisis adicional muestra que las razones de este problema incluyen: etapas de fabricación de un módulo fotovoltaico que incluyen una etapa de apilamiento y una etapa de laminación. En la etapa de apilamiento, una placa posterior, una película adhesiva inferior, una cadena de células, una película adhesiva superior y una placa frontal para formar una estructura superpuesta. En la etapa de laminación, primero se realiza un procedimiento de extracción de aire para eliminar el aire entre las capas de la estructura superpuesta, y después del procedimiento de extracción de aire se realiza un tratamiento a presión. Durante o después del procedimiento de extracción de aire, la región periférica se deforma hacia arriba, y la deformación hacia arriba de la región periférica se aumenta hasta cierto punto mediante un procedimiento de calentamiento cuando el procedimiento de calentamiento se realiza durante o después del procedimiento de extracción de aire. Para eliminar la deformación hacia arriba, durante la etapa de laminación, la presión aplicada a la región periférica puede ser mayor que la presión aplicada a la región central, lo que, sin embargo, puede provocar un mayor riesgo de agrietamiento y fragmentación a la región superpuesta en la región periférica. Alternativamente, para eliminar la deformación hacia arriba de la región periférica, aunque la presión aplicada a la región periférica durante la etapa de laminación sea idéntica a la presión aplicada a la región central, existe un mayor riesgo de agrietamiento o fragmentación de la región superpuesta en la región periférica que en la región central, debido a que la deformación de la placa frontal y la placa posterior en la región periférica es mayor que la deformación de la placa frontal y la placa posterior en la región central en la etapa de laminación.

La región periférica II está ubicada en dos lados opuestos de la región central I. Alternativamente, la región periférica II rodea a la región central I.

30 La anchura de la región periférica II puede ser la anchura a través de al menos una cadena de células. De esta manera, cuando se forma el módulo fotovoltaico, la región periférica II se orienta hacia al menos una cadena de células. Alternativamente, la anchura de la región periférica II puede ser  $1/N$  de la anchura de una única cadena de células, siendo  $N$  mayor de 1. De esta manera, cuando se forma el módulo fotovoltaico, la región periférica II se orienta hacia  $1/N$  de la cadena de células. Alternativamente, la anchura de la región periférica II puede ser una anchura de  $n$  cadenas de células y  $1/N$  de la anchura de la cadena de células individual, siendo  $n$  un número natural mayor o igual a 1. De esta manera, cuando se forma el módulo fotovoltaico, la región periférica II se orienta hacia  $n+1/N$  de la cadena de células. En el presente documento, la anchura descrita anteriormente se refiere a una anchura en una dirección perpendicular a la dirección de disposición de una pluralidad de células en una cadena de células.

40 La anchura de la región periférica II puede estar relacionada con un tamaño de la parte frontal. La anchura de la región periférica II puede establecerse razonablemente de acuerdo con el tamaño de la parte frontal. Cuanto mayor es el tamaño de la parte frontal, más área de la región periférica II presenta el problema de la deformación hacia arriba, y mayor es la anchura de la región periférica II. Cuanto menor es el tamaño de la parte frontal, menor área presenta el problema de la deformación hacia arriba, y correspondientemente, menor es la anchura de la región periférica II.

50 Debe observarse que una relación de ubicación entre la región periférica II y la región central I está relacionada con la forma de la parte frontal. Por ejemplo, la forma de la parte frontal es un rectángulo, tanto la región central I como las regiones periféricas II pueden cruzar un lado corto de la parte frontal y pueden estar dispuestas a lo largo de un lado largo de la parte frontal, y las regiones periféricas II están ubicadas por separado en los dos lados opuestos de la región central I. La forma de la primera superficie es un rectángulo o un círculo, y la región periférica rodea la región central.

55 En la dirección del lado largo de la primera superficie frontal, la anchura de la región periférica II es de 10 mm a 20 mm, por ejemplo, 12 mm, 15 mm o 17 mm.

60 La forma de la primera superficie puede ser además un triángulo, un trapecoide, un polígono regular o una forma irregular. Se puede predecir razonablemente una región en donde se produce fácilmente la deformación hacia arriba de acuerdo con la forma de la primera superficie y, correspondientemente, la región en donde se produce fácilmente la deformación hacia arriba es la región periférica. Por ejemplo, si la forma de la primera superficie es un triángulo, la región periférica está ubicada en una región en donde se están ubicados tres ángulos de la primera superficie, y la primera superficie tiene una región central y tres regiones periféricas.

65 Dado que la región periférica II tiene surcos 402, durante un procedimiento de laminación de uso de la película 401 adhesiva para producir el módulo fotovoltaico, un hueco entre la película 401 adhesiva y la región superpuesta provoca que se reduzca o se elimine la presión sobre la región superpuesta orientada hacia la

película 401 adhesiva, reduciendo así en gran medida un riesgo de agrietamiento o fragmentación de la región superpuesta en la región periférica II y mejorando el rendimiento de los módulos fotovoltaicos. Además, en una etapa de laminación, una película adhesiva en los surcos 402 se funde con calor y rellena el surco 402, por lo que se aumenta una región de flujo de la película adhesiva, reduciendo así la presión aplicada a la región superpuesta por la película adhesiva, lo que también puede fomentar el rendimiento de los módulos fotovoltaicos en cierta medida.

La dirección de extensión de un surco 402 es la misma que la dirección de extensión de una línea de conexión de las células adyacentes en una cadena de células en la región superpuesta. Dicho de otro modo, la dirección de extensión de un surco 402 es perpendicular a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células. Es decir, la dirección de disposición de los surcos está relacionada con una ubicación de disposición de la cadena de células. Un surco 402 se extiende horizontalmente, diferentes surcos 402 están dispuestos por separado en una dirección vertical. "Horizontalmente" se refiere a una dirección del lado largo de la primera superficie, mientras que "vertical" se refiere a una dirección del lado corto de la primera superficie. Cuando se forma el módulo fotovoltaico, las células se disponen en la región periférica II de la siguiente manera: las células en una cadena de células se disponen verticalmente, y una dirección de extensión de la línea de conexión en una región superpuesta en una cadena de células es horizontal. Un surco puede extenderse, además, en vertical, y diferentes surcos se disponen por separado en una dirección horizontal. Cuando se forma el módulo fotovoltaico, la disposición de células en la región periférica es: las células en una cadena de células se disponen horizontalmente, y la dirección de extensión de la línea de conexión en la región superpuesta en una cadena de células es vertical. En aún otro ejemplo, los surcos incluyen un primer surco que se extiende horizontalmente y un segundo surco que se extiende verticalmente. Una cadena de células incluye una primera cadena de células en donde las células están dispuestas verticalmente y una segunda cadena de células en donde las células están dispuestas horizontalmente.

Además, en la dirección de extensión de la línea de conexión, que está en la región superpuesta de las células adyacentes en una cadena de células, es decir, en una dirección perpendicular a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, en la región periférica II, cada surco 402 o bien está orientado hacia una región superpuesta de una cadena de células o bien está orientado hacia una región superpuesta de al menos dos cadenas de células. Es decir, la película 401 adhesiva puede ser aplicable a cadenas de células sin huecos o cadenas de células con huecos. En la dirección de extensión de la línea de conexión de las células adyacentes en una cadena de células en la región superpuesta, una región periférica puede tener además al menos dos surcos, y la distancia entre los surcos adyacentes es la misma que la distancia entre las cadenas de células, es decir, la película adhesiva puede ser aplicable a las cadenas de células con huecos.

Una posición del surco 402 está orientada hacia una posición de la región superpuesta, y la distancia entre los surcos 402 adyacentes coincide con el tamaño de las células. Cuanto mayor es el tamaño de las células, mayor será la distancia entre los surcos 402 adyacentes; cuanto menor es el tamaño de las células, menor será la distancia entre los surcos 402 adyacentes. Los surcos 402 adyacentes están dispuestos con una distancia igual. Las distancias entre los surcos adyacentes pueden variar.

En la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, una forma en sección transversal del surco 402 es un arco. En la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco puede ser un trapecoide invertido, un cuadrado o un triángulo invertido.

En una dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, es decir, en una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión, la anchura en sección transversal del surco 402 es de 5 mm a 20 mm, por ejemplo, 6 mm, 10 mm, 12 mm, 15 mm y 18 mm.

La película 401 adhesiva puede incluir además una pluralidad de estructuras que sobresalen (no mostradas en los dibujos) en una superficie del surco 402. Una forma de las estructuras que sobresalen puede ser prismas triangulares o semiesferas. Las estructuras que sobresalen son ventajosas para amortiguar adicionalmente una presión sobre la región superpuesta en la etapa de laminación, y son ventajosas para aumentar un área de contacto entre la película 401 adhesiva y la placa de cubierta, reforzando así la resistencia de sellado entre la placa de cubierta y la película 401 adhesiva.

La película 401 adhesiva puede incluir además una estructura de desbarbado ubicada en la primera superficie. La forma de la estructura de desbarbado puede ser un prisma triangular o una semiesfera. El tamaño de la estructura de desbarbado es menor que el tamaño de una estructura que sobresale, lo cual es ventajoso no sólo para aumentar la fricción entre la placa de cubierta y la película 401 adhesiva durante la etapa de superposición, sino también para aliviar la presión sobre una región no superpuesta durante la laminación, reduciendo así el riesgo de agrietamiento en la región no superpuesta.

La región periférica II de la película 401 adhesiva está dotada de los surcos 402, y el tamaño y número de surcos 402 están relacionadas con el tipo de cadena de células proporcionada en la región periférica II, el tamaño de las

células y el tamaño de la región superpuesta. Al ajustar el tamaño y la ubicación de los surcos 402, la región periférica II puede albergar tanto una cadena de células de un tipo de pieza completa como una cadena de células de un tipo de media pieza. En una etapa de producción, la película 401 adhesiva que tiene los surcos 402 puede fabricarse a través de un rodillo de calandria que tiene una estructura que sobresale.

5 Durante la producción del módulo fotovoltaico, el surco 402 corresponde a la región superpuesta de la cadena de células. Hay un hueco entre la película 401 adhesiva y la cadena de células. Durante la etapa de laminación, la película 401 adhesiva se funde con calor y rellena el surco 402. En la etapa de laminación, la presión sobre la región correspondiente al surco 402 de la película 401 adhesiva se retira después de pasar el surco 402, por lo que se reduce la presión sobre la región superpuesta correspondiente al surco 402, reduciendo así en gran medida el riesgo de agrietamiento y fragmentación de la región superpuesta. Es decir, en la etapa de laminación, la posibilidad de que se produzca agrietamiento o fragmentación de la región superpuesta en la región periférica II se reduce en gran medida porque la presión sobre la región superpuesta en la región periférica II es pequeña.

15 Por lo tanto, el uso de la película adhesiva proporcionada para producir módulos fotovoltaicos es ventajoso para mejorar el rendimiento de módulos fotovoltaicos al tiempo que mejora la eficiencia de módulo de los módulos fotovoltaicos.

20 Una sexta realización de la presente descripción proporciona además una película adhesiva que es en gran medida idéntica a la realización anterior. Las principales diferencias incluyen que el surco en la sexta realización está ubicado además en la región central. La película adhesiva proporcionada en la sexta realización de la presente descripción se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos. Los contenidos idénticos a la realización anterior pueden verse en lo anterior y no se repiten a continuación. Las figuras 9 a 11 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura de la película adhesiva proporcionada en la sexta realización de la presente descripción.

25 Con referencia a la figura 9, en esta realización, una película 501 adhesiva está configurada para formar un módulo fotovoltaico con una cadena de células que incluye una pluralidad de células. Las células adyacentes de las células comparten una región superpuesta, la película 501 adhesiva tiene una primera superficie (no mostrada) orientada hacia la cadena de células y una segunda superficie (no mostrada) opuesta a la primera superficie, y la primera superficie incluye una región central I y una región periférica II ubicada en un lado exterior de la región central I. La película 501 adhesiva incluye al menos un surco 502 que se extiende desde la primera superficie hasta la segunda superficie. El al menos un surco 502 está ubicado en la región central I y la región periférica II y una posición del surco 502 está orientada hacia una posición de al menos una región superpuesta. En este caso, el surco 502 orientado hacia cada región superpuesta en la región periférica II tiene una primera capacidad, el surco 502 orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región central I tiene una segunda capacidad, y la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad.

40 En esta realización, se toma como ejemplo que la primera superficie es un rectángulo, y las regiones periféricas II están ubicadas por separado en dos lados opuestos de la región central I. En otras realizaciones, la forma de la primera superficie puede ser además un cuadrado o un círculo, y la región periférica rodea la región central. Para una descripción detallada de la primera superficie, la región central y la región periférica, se puede hacer referencia a la descripción detallada de la realización anterior.

45 Las células adyacentes tienen una línea de conexión en la región superpuesta. La capacidad se refiere a la capacidad del surco 502 dentro de la longitud de la línea de conexión. Cuanto mayor es la capacidad del surco 502, más película adhesiva fluye al interior del surco 502 en una etapa de laminación, y mayor es la capacidad del surco 502 de eliminar la presión, y más ventajoso es para reducir la presión sobre la región superpuesta orientada hacia el surco 502. En otras palabras, que la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad prácticamente es que: un área en sección transversal del surco 502 en la región periférica II es mayor que un área en sección transversal del surco 502 en la región central I en una dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, es decir, en una sección transversal perpendicular a la línea de conexión.

55 A partir de lo anterior se sabe que, en la etapa de laminación, la región superpuesta en la región periférica II es más propensa a un riesgo de agrietamiento que la región superpuesta en la región periférica I. En esta realización, los surcos 502 están ubicados tanto en la región periférica II como en la región central I, y la porción del surco 502 en la región periférica II es más capaz de la porción de surco 502 en la región central I de eliminar la presión. La porción de surco 502 en la región periférica II puede evitar el agrietamiento de la región superpuesta en la región central I mientras se evita el agrietamiento de la región superpuesta en la región periférica II, lo que es ventajoso para mejorar adicionalmente el rendimiento de los módulos fotovoltaicos usando la película 501 adhesiva.

60 En esta realización, la profundidad  $h$  del surco 502 en la región periférica II es idéntica a la profundidad  $h$  del surco 502 en la región central I.

Las figuras por encima de las líneas discontinuas en la figura 10 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura en sección transversal a lo largo de AA1 y BB1 en la figura 9. Como se muestra en la figura 10, en un ejemplo, las células adyacentes tienen una línea de conexión en la región superpuesta. En una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión, es decir, en una dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco 502 en la región periférica II es idéntica a la forma en sección transversal del surco 502 en la región central I. En la dirección en sección transversal (AA1) perpendicular a la línea de conexión, la anchura en sección transversal del surco 502 en la región periférica II es mayor que la anchura en sección transversal del surco 502 en la región central I.

La anchura en sección transversal del surco 502 en la región central I es una primera anchura  $w_1$ , la anchura en sección transversal del surco 502 en la región periférica II es una segunda anchura  $w_2$ , y la diferencia entre la segunda anchura  $w_2$  y la primera anchura  $w_1$  es mayor o igual a 2 mm y menor o igual a 5 mm, por ejemplo,  $w_2-w_1$  es igual a 2,5 mm, 3 mm, 4,5 mm o 4 mm. De esta manera, un valor de diferencia entre la anchura del surco 502 en la región periférica II y la anchura del surco 502 en la región central I es medio, lo que permite que el resultado de aliviar la presión por el surco 502 en la región periférica II sea mejor que el resultado de aliviar la presión por el surco 502 en la región central I. Dado que  $w_2-w_1$  es menor o igual a 5 mm, el valor de diferencia garantiza que se tiene en cuenta el error provocado por la contracción de la película 501 adhesiva. Aunque la película 501 adhesiva se contraiga, la anchura del surco 502 en la región periférica II aún es mayor que la anchura del surco 502 en la región central I.

En la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la primera anchura  $w_1$  es de 3 mm a 15 mm, por ejemplo, 4 mm, 6 mm, 10 mm o 12 mm, y la segunda anchura  $w_2$  es de 5 mm a 20 mm, por ejemplo, 6 mm, 10 mm, 15 mm o 18 mm.

Las figuras por debajo de las líneas discontinuas en la figura 10 son diagramas esquemáticos que muestran otra estructura en sección transversal a lo largo de AA1 y BB1 en la figura 9. Como se muestra en la figura 10, en otro ejemplo, en una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión, es decir, en una dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco 502 en la región periférica II es diferente de la forma en sección transversal del surco 502 en la región central I, mientras que la profundidad  $h$  del surco 502 en la región periférica II es idéntica a la profundidad  $h$  del surco 502 en la región central I, y en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 502 en la región periférica II es mayor que la anchura en sección transversal del surco 502 en la región central I. La forma en sección transversal del surco 502 en la región central I puede ser un triángulo invertido, y la forma en sección transversal del surco 502 en la región periférica II puede ser un arco.

En una dirección paralela a una dirección de disposición de una pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal de un surco 502 en una región periférica II es diferente de la forma en sección transversal de un surco 502 en una región central I. De esta manera, aunque las profundidades y/o anchuras en sección transversal del surco 502 en la región central y en la región periférica sean idénticas, se garantiza que el área en sección transversal del surco 502 en la región periférica II es mayor que el área en sección transversal del surco 502 en la región central I en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células estableciendo diferentes formas para el surco 502 en la región central I y en la región periférica II.

Independientemente de cómo se establezca la forma, la anchura o la profundidad del surco 502 en la región periférica II y la región central I, cumple lo que se requiere siempre que la capacidad del surco 502 en la región periférica II sea mayor que la capacidad del surco 502 en la región central I, o siempre que el área en sección transversal del surco 502 en la región periférica II sea mayor que el área en sección transversal del surco 502 en la región central I. En la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 502 en la región periférica II es idéntica a la anchura en sección transversal del surco 502 en la región central I, y sus profundidades son idénticas. En la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco 502 en la región periférica II es diferente de la forma en sección transversal del surco 502 en la región central I. Alternativamente, en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 502 en la región periférica II es mayor que la anchura en sección transversal del surco 502 en la región central I, y la profundidad del surco 502 en la región periférica II es mayor que la profundidad del surco 502 en la región central I.

En un ejemplo, como se muestra en la figura 9, un surco 502 cruza tanto la región periférica II como la región central I. En otro ejemplo, como se muestra en la figura 11, el surco 502 en la región periférica II está separado del surco 502 en la región central I.

Además, como se muestra en la figura 9 o la figura 11, en una dirección de un lado largo de la primera superficie, un surco 502 en una región periférica II puede cruzar la región periférica II. En otras realizaciones, en la dirección

a lo largo del lado largo de la primera superficie, una región periférica II puede estar dotada además de al menos dos surcos mutuamente separados, y la región central I está dotada de una pluralidad de surcos mutuamente separados. En la dirección a lo largo del lado largo de la primera superficie, una distancia entre surcos adyacentes coincide con una distancia entre cadenas de células que constituyen el módulo fotovoltaico.

5 En una etapa de producción, la película 501 adhesiva que tiene el surco 502 puede fabricarse a través de un rodillo de calandria que tiene una estructura que sobresale periódicamente.

10 En la película 501 adhesiva proporcionada en esta realización, el surco 502 está ubicado no sólo en la región periférica II sino también en la región central I, y la capacidad del surco 502 en la región periférica II es mayor que la capacidad del surco 502 en la región central I. De esta manera, no sólo se puede reducir la presión sobre la región superpuesta en la región central I y la presión sobre la región superpuesta en la región periférica II, sino que puede garantizarse que la película 501 adhesiva tiene un buen efecto de encapsulación, mejorando así adicionalmente el rendimiento de los módulos fotovoltaicos y aumentando la vida útil de los módulos fotovoltaicos.

15 Si el tamaño del surco en la región central es idéntico a aquél en la región periférica, la capacidad total del surco en la película adhesiva es grande, lo que hace que el volumen de la película adhesiva sea demasiado pequeño cuando no se cambia el grosor de la película. Cuando la película adhesiva se usa para encapsulación, puede producirse una mala encapsulación, lo cual afecta el rendimiento y la vida útil de los módulos fotovoltaicos.

20 La presente descripción proporciona además una película adhesiva. La película adhesiva proporcionada es generalmente idéntica a la proporcionada en la realización anterior, y la diferencia radica en que la profundidad del surco en la región periférica II es mayor que la profundidad del surco en la región central I. La película adhesiva proporcionada se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos. Los contenidos idénticos a la realización anterior pueden verse en lo anterior y no se repiten a continuación.

25 Las figuras 12 a 13 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura de la película adhesiva proporcionada en la invención.

30 Con referencia a la figura 12, la figura 12 es una estructura en vista superior esquemática de la película adhesiva. Una película 601 adhesiva incluye una primera superficie y una segunda superficie e incluye una región central I y regiones periféricas II, extendiéndose un surco 602 desde la primera superficie hasta la segunda superficie. Cada surco 602 está ubicado en la región central I y la región periférica II, y la posición del surco 602 está orientada hacia una posición de al menos una región superpuesta. En este caso, el surco 602 orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región periférica II tiene una primera capacidad, el surco 602 orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región central I tiene una segunda capacidad, y la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad.

40 La película adhesiva se usa para formar un módulo fotovoltaico con la cadena de células, las células adyacentes en la cadena de células tienen una línea de conexión en la región superpuesta, y la dirección de extensión de la línea de conexión es perpendicular a la dirección de AA1. En una dirección perpendicular a la línea de conexión, es decir, en una dirección paralela a la dirección de disposición de las múltiples células en una cadena de células, el área en sección transversal del surco 602 en la región periférica II es mayor que el área en sección transversal del surco 602 en la región central I.

45 En la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal  $w$  del surco 602 en la región periférica II es idéntica a la anchura en sección transversal  $w$  del surco 602 en la región central I.

50 En un ejemplo, como se muestra en la figura 13, las figuras por encima de las líneas discontinuas en la figura 13 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura en sección transversal a lo largo de AA1 y BB1 en la figura 12, la profundidad del surco 602 en la región periférica II es mayor que la profundidad del surco 602 en la región central I. La profundidad del surco 602 en la región central I es una primera profundidad  $h_1$ , la profundidad del surco 602 en la región periférica II es una segunda profundidad  $h_2$ , y la segunda profundidad  $h_2$  es mayor que la primera profundidad  $h_1$ . En el presente documento, en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco 602 en la región central I es idéntica a la forma en sección transversal del surco 602 en la región periférica II. En otras realizaciones, en la dirección paralela a la dirección de disposición de una pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal de un surco en una región central puede ser además diferente de la forma en sección transversal de un surco en una región periférica.

60 Las figuras por debajo de las líneas discontinuas en la figura 13 son diagramas esquemáticos que muestran otra estructura en sección transversal a lo largo de AA1 y BB1 en la figura 12. Como se muestra en la figura 13, en otro ejemplo, la profundidad  $h$  del surco 602 en la región periférica II es idéntica a la profundidad  $h$  del surco 602 en la región central I, y en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal  $w$  del surco 602 en la región periférica II puede ser además idéntica a la

anchura en sección transversal  $w$  del surco 602 en la región central I. En el presente documento, en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco 602 en la región periférica II puede ser diferente de la forma en sección transversal del surco 602 en la región central I. La forma en sección transversal del surco 602 en la región central I puede ser un triángulo invertido, y la forma en sección transversal del surco 602 en la región periférica II puede ser un arco.

La presente descripción proporciona además una película adhesiva que es generalmente idéntica a la película adhesiva en la realización anterior. La película adhesiva es principalmente diferente ya que la dirección de extensión del surco es la dirección de extensión de un lado corto de la primera superficie. La película adhesiva proporcionada se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos. Los contenidos idénticos a la realización anterior pueden verse en lo anterior y no se repiten a continuación. La figura 14 es un diagrama esquemático que muestra una estructura de la película adhesiva, que incluye una estructura en vista superior esquemática y una estructura en vista en sección transversal esquemática a lo largo de CC1.

Con referencia a la figura 14, una película 701 adhesiva incluye un surco 702 que se extiende desde una primera superficie hasta una segunda superficie, la primera superficie incluye una región central I y una región periférica II, y cada surco 702 está ubicado en la región central I y la región periférica II. El surco orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región periférica tiene una primera capacidad, el surco orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región central tiene una segunda capacidad, y la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad.

La primera superficie es un rectángulo, y la dirección de extensión del mismo surco 702 es idéntica a la dirección de extensión de la dirección de extensión del lado corto de la primera superficie.

Una región superpuesta de células adyacentes en una cadena de células tiene una línea de conexión, y una dirección de extensión de la línea de conexión es perpendicular a una dirección de CC1, es decir, la dirección de extensión de la línea de conexión es idéntica a la dirección de extensión del lado corto de la primera superficie, y las células adyacentes están dispuestas a lo largo de un lado largo de la primera superficie. La dirección de extensión de la línea de conexión es paralela a una dirección de disposición de una pluralidad de células en una cadena de células.

En una dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, el área en sección transversal del surco 702 en la región periférica II es mayor que el área en sección transversal del surco 702 en la región central I.

En un ejemplo, la profundidad del surco 702 en la región central I es idéntica a la profundidad del surco 702 en la región periférica II, y en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 702 en la región periférica II es mayor que la anchura en sección transversal del surco 702 en la región central I. El surco 702 en la región central I tiene una primera anchura  $W1$ , el surco 702 en la región periférica II tiene una segunda anchura  $W2$ , y la segunda anchura  $W2$  es mayor que la primera anchura  $W1$ . En el presente documento, la forma en sección transversal del surco 702 en la región central I es idéntica a la sección transversal del surco 702 en la región periférica II, ambos son rectángulos; la forma en sección transversal del surco 702 en la región central I también es diferente de la sección transversal del surco 702 en la región periférica II.

En otro ejemplo, la profundidad del surco 702 en la región central I es menor que la profundidad del surco 702 en la región periférica II, y en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 702 en la región periférica II es igual la anchura en sección transversal del surco 702 en la región central I. Alternativamente, la profundidad del surco 702 en la región central I es menor que la profundidad del surco 702 en la región periférica II, y en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 702 en la región periférica II es menor que la anchura en sección transversal del surco 702 en la región central I.

Como se muestra en la figura 14, un surco 702 en la región periférica II cruza el lado corto de la primera superficie, y un surco 702 en la región central I cruza el lado corto de la primera superficie. Se proporciona una pluralidad de surcos 702 separados en una dirección de extensión del lado corto de la primera superficie. El número de surcos que se extienden en la dirección del lado corto de la primera superficie puede establecerse razonablemente de acuerdo con un tipo de cadena de células del módulo fotovoltaico.

Una novena realización de la presente descripción proporciona además una película adhesiva que es generalmente idéntica a la de la realización anterior, y una diferencia principal radica en que la región periférica está ubicada en dos lados opuestos de la región central en la realización anterior mientras que la región periférica rodea la región central en la novena realización. La figura 15 es una estructura vista superior esquemática de la placa de cubierta proporcionada en la novena realización.

- Con referencia a la figura 15, una película 801 adhesiva tiene una primera superficie y una segunda superficie, y la primera superficie tiene una región central y una región periférica que rodea la región central. En el presente documento, una región dentro de las líneas discontinuas a es la región central, y una región fuera de las líneas discontinuas a es la región periférica. La película 801 adhesiva incluye además un surco 802 que se extiende desde la primera superficie hasta la segunda superficie, y el surco 802 está ubicado en la región central y la región periférica. En el presente documento, el surco orientado hacia cada región superpuesta en la región periférica tiene una primera capacidad, el surco orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región central tiene una segunda capacidad, y la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad.
- La descripción detallada de la primera capacidad y la segunda capacidad puede verse en las realizaciones anteriores y no se repite en este caso.
- En esta realización, hay una línea de conexión en una región superpuesta de la cadena de células, y en una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión, es decir, en una dirección paralela a la dirección de disposición de una pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 802 en la región periférica es mayor que la anchura en sección transversal del surco 802 en la región central. En otras realizaciones, la anchura en sección transversal del surco en la región periférica también puede ser igual a la anchura en sección transversal del surco en la región central.
- Para una relación de tamaño entre el surco en la región periférica y en la región central, se puede hacer referencia a la descripción en las realizaciones anteriores. Se cumple lo que se requiere siempre que el área en sección transversal del surco en la región periférica sea mayor que el área en sección transversal del surco en la región central en una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión.
- En otras realizaciones, la película adhesiva tiene surcos que se extienden desde una primera superficie hasta una segunda superficie. Los surcos incluyen una pluralidad de surcos que se extienden a lo largo de un lado largo de la primera superficie y una pluralidad de surcos que se extienden a lo largo de un lado corto de la primera superficie. Para la pluralidad de surcos que se extienden en una dirección de extensión, el surco orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región periférica II tiene una primera capacidad, el surco orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región central I tiene una segunda capacidad, y la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad. Para la pluralidad de surcos que se extienden en una dirección, hay una línea de conexión en una región superpuesta de una cadena de células. En una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión, el área en sección transversal del surco en la región periférica II es mayor que el área en sección transversal del surco en la región central.
- Las realizaciones de la presente descripción proporcionan además un módulo fotovoltaico, que incluye la parte funcional mencionada en cualquiera de las realizaciones anteriores, en donde la parte funcional es una película adhesiva.
- La figura 16 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico en una décima realización.
- Con referencia a la figura 16, el módulo fotovoltaico incluye: una primera placa 13 de cubierta, una primera película 15 adhesiva, una cadena de células, una segunda película 14 adhesiva y una segunda placa 11 de cubierta, todas las cuales están apiladas en secuencia, y cualquiera o ambas de la primera película 15 adhesiva y la segunda película 14 adhesiva es la parte funcional mencionada en cualquiera de las realizaciones anteriores y la parte funcional es una película adhesiva. La cadena de células incluye una pluralidad de células 18, las células 18 adyacentes comparten una región 17 superpuesta, y cada surco 12 está orientado hacia al menos una región 17 superpuesta.
- El módulo fotovoltaico puede ser un módulo fotovoltaico de un sólo vidrio o un módulo fotovoltaico de doble vidrio. La cadena de células incluye además una cinta de soldadura ubicada en la región 17 superpuesta y las células 18 adyacentes están conectadas a través de la cinta de soldadura.
- Una de la primera placa 13 de cubierta y la segunda placa 11 de cubierta es una placa frontal y la otra es una placa posterior. En esta realización, la segunda placa 11 de cubierta es una placa posterior y la primera placa 13 de cubierta es una placa frontal. La primera placa 13 de cubierta es una placa de cubierta de vidrio y la segunda placa 11 de cubierta es una placa de cubierta de vidrio, una placa de cubierta de polímero o una placa de cubierta de acero inoxidable.
- En esta realización, la primera película 15 adhesiva es la película adhesiva mencionada en las realizaciones anteriores, es decir, la primera película 15 adhesiva tiene un surco 12. La segunda película 14 adhesiva es la película adhesiva mencionada en las realizaciones anteriores, la segunda película 14 adhesiva tiene un surco 12, y el surco 12 dispuesto en la primera película 14 adhesiva está orientado hacia el surco 12 dispuesto en la segunda película 15 adhesiva. Es decir, la misma región 17 superpuesta está orientada hacia dos surcos 12 dispuestos respectivamente en la primera película 15 adhesiva y la segunda película 14 adhesiva.

Las flechas grandes en la figura 16 muestran una presión de laminación sobre el módulo fotovoltaico en la etapa de laminación. En la etapa de laminación, el surco 12 puede amortiguar la presión sobre la región 17 superpuesta, reducir la presión sobre la región 17 superpuesta, para evitar un riesgo de agrietamiento y fragmentación de la región superpuesta.

5 Además, en esta realización, tanto la primera película 15 adhesiva como la segunda película 14 adhesiva incluyen una región central I y regiones periféricas II, y los surcos 12 están ubicados tanto en la región central I como en las regiones periféricas II. Los detalles sobre la región central I y las regiones periféricas II pueden referirse a las realizaciones anteriores y no se repiten en este caso.

10 En otras realizaciones, el surco puede estar ubicado únicamente en las regiones periféricas y la región central no está dispuesta con los surcos.

Una decimoprimer realización de la presente descripción proporciona además un módulo fotovoltaico, y, en comparación con la décima realización, la segunda película adhesiva es la parte funcional anterior y la segunda película adhesiva tiene un surco en esta realización. La figura 18 un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico en la decimoprimer realización.

20 Con referencia a la figura 18, el módulo fotovoltaico incluye una primera placa 23 de cubierta, una primera película 25 adhesiva, una cadena de células, una segunda película 24 adhesiva y una segunda placa 21 de cubierta. Al menos una de la primera película 25 adhesiva y la segunda película 24 adhesiva es la parte funcional mencionada en cualquiera de las realizaciones anteriores y la parte funcional es una película adhesiva. La cadena de células incluye una pluralidad de células 28, las células 28 adyacentes comparten una región 27 superpuesta, y cada surco 22 está orientado hacia al menos una región 27 superpuesta.

25 La segunda película 24 adhesiva es la película adhesiva anterior y la segunda película 24 adhesiva tiene un surco 22. En el procedimiento de laminación del módulo fotovoltaico, la presión se aplica a una superficie de la segunda placa 21 de cubierta en donde la superficie de la segunda placa 21 de cubierta está alejada de la segunda película 24 adhesiva. El surco 22 puede amortiguar la presión aplicada a la región 27 superpuesta, mejorando así el rendimiento del módulo fotovoltaico.

30 Las flechas grandes en la figura 18 muestran una presión de laminación sobre el módulo fotovoltaico en la etapa de laminación. En esta realización, la segunda película 24 adhesiva incluye una región central I y regiones periféricas II, y los surcos 22 están ubicados tanto en la región central I como en las regiones periféricas II.

35 En otras realizaciones, la primera película adhesiva tiene surcos y la segunda película adhesiva no está dispuesta con surcos. En la etapa de laminación, los surcos ubicados debajo de las regiones superpuestas proporcionan espacio para liberar la presión y amortiguar la presión sobre las regiones 27 superpuestas hasta cierto punto, para mejorar el rendimiento del módulo fotovoltaico.

40 Una decimosegunda realización de la presente descripción proporciona además un módulo fotovoltaico, y, en comparación con las realizaciones anteriores, tanto la primera película adhesiva como la segunda película adhesiva son la película adhesiva mencionada en las realizaciones anteriores, y los surcos dispuestos en la segunda película adhesiva y los surcos dispuestos en la primera película adhesiva están escalonados. La figura 19 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico en la decimosegunda realización.

50 Con referencia a la figura 19, el módulo fotovoltaico incluye una primera placa 33 de cubierta, una primera película 35 adhesiva, una cadena de células, una segunda película 34 adhesiva y una segunda placa 31 de cubierta. Tanto la primera película 35 adhesiva como la segunda película 34 adhesiva son la película adhesiva mencionada en cualquiera de las realizaciones anteriores, y la primera película 35 adhesiva y la segunda película 34 adhesiva tienen surcos 32. La cadena de células incluye una pluralidad de células 38, las células 38 adyacentes comparten una región 37 superpuesta, y cada surco 32 está orientado hacia al menos una región 37 superpuesta.

55 En esta realización, los surcos 32 dispuestos en la segunda película 34 adhesiva y los surcos 32 dispuestos en la primera película 35 adhesiva están escalonados. Además, la primera película 35 adhesiva y la segunda película 34 adhesiva incluyen una región central I y regiones periféricas II, y los surcos 32 están ubicados tanto en la región central I como en las regiones periféricas II. La misma región periférica II está dispuesta con un surco o más de un surco, por ejemplo, sólo la región periférica II de la primera película 35 adhesiva está dispuesta con un surco, o sólo la región periférica II de la segunda película 35 adhesiva está dispuesta con un surco.

60 En comparación con la realización anterior, la cantidad de material en la primera película adhesiva y la segunda película adhesiva en esta realización es mayor que la de la decimoprimer realización cuando el grosor de la primera película adhesiva y la segunda película adhesiva en esta realización es el mismo que en la decimoprimer realización. Por lo tanto, en esta realización, el efecto de encapsulación de la primera película

65

adhesiva y la segunda película adhesiva se pueden mejorar mientras se reduce el riesgo de agrietamiento de las regiones superpuestas en la región central I y regiones periféricas II.

5 Realizaciones de la presente descripción proporcionan además un método para fabricar un módulo fotovoltaico. El método incluye las siguientes etapas.

10 Con referencia a la figura 16, una primera placa 13 de cubierta, una primera película 15 adhesiva, una cadena de células, una segunda película 14 adhesiva y una segunda placa 11 de cubierta se apilan en secuencia para formar una estructura apilada, y al menos una de la primera película 15 adhesiva y la segunda película 14 adhesiva es la película adhesiva mencionada en cualquiera de las realizaciones anteriores. La cadena de células incluye una pluralidad de células 18, las células 18 adyacentes comparten una región 17 superpuesta, y cada surco 12 está orientado hacia al menos una región 17 superpuesta.

15 En esta realización, la primera película 15 adhesiva y la segunda película 14 adhesiva son la película adhesiva mencionada en las realizaciones anteriores, y el surco 12 dispuesto en la primera película 15 adhesiva está orientado hacia el surco 12 dispuesto en la segunda película 14 adhesiva. Tanto la primera película 15 adhesiva como la segunda película 14 adhesiva incluyen una región central I y regiones periféricas II, y los surcos 12 están ubicados tanto en la región central I como en las regiones periféricas II.

20 En la etapa de apilamiento, la posición del surco 12 corresponde a la región 17 superpuesta de la célula 18, para posicionar la cadena de células.

25 En otras realizaciones, como se muestra en la figura 18, cualquiera de la primera película adhesiva y la segunda película adhesiva es la película adhesiva mencionada en las realizaciones anteriores. O, como se muestra en la figura 19, tanto la primera película adhesiva como la segunda película adhesiva son la película adhesiva, y los surcos dispuestos en la primera película adhesiva y los surcos dispuestos en la segunda película adhesiva están escalonados.

30 En otras realizaciones, la región superpuesta compartida por las células 18 adyacentes incluye líneas de conexión, y en la dirección perpendicular a las líneas de conexión, la forma y el tamaño del surco en la región central pueden ser iguales al de las regiones periféricas.

35 Haciendo referencia a las figuras 16 a 17, la figura 17 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico que se ha laminado. El módulo fotovoltaico se lamina para formar el módulo fotovoltaico laminado.

40 Se realiza un procedimiento de extracción de aire para eliminar el aire en la estructura superpuesta. Antes de una etapa de laminación, la estructura superpuesta en la región periférica II se deforma hacia arriba con respecto a la región central I, y en la etapa de laminación, se aplica presión a la segunda placa 11 de cubierta y se calienta la estructura apilada para fundir y mezclar la primera película 15 adhesiva y la segunda película 14 adhesiva para rellenar los surcos 12 para formar la capa 10 de película adhesiva. Los surcos 12 en la región periférica II pueden amortiguar una presión sobre la región superpuesta por la segunda placa 11 de cubierta para reducir la presión sobre la región superpuesta, reduciendo así el riesgo de agrietamiento de la región 17 superpuesta. De manera similar, también se reduce la presión sobre la región superpuesta en la región central I.

45 El método para fabricar un módulo fotovoltaico puede mejorar el rendimiento del módulo fotovoltaico y la fiabilidad del módulo fotovoltaico.

50 Los inventores de la presente descripción encontraron que un módulo fotovoltaico incluye una región central y una región periférica ubicada en un lado exterior de la región central, y el riesgo de agrietamiento y fragmentación en la región superpuesta de la región periférica es mayor que el de la región central. Un análisis adicional muestra que las razones de este problema incluyen: el método para fabricar un módulo fotovoltaico incluye una etapa de apilamiento y una etapa de laminación. En la etapa de apilamiento, una placa posterior, una película adhesiva inferior, una cadena de células, una película adhesiva superior y una placa frontal se apilan en secuencia para formar una estructura apilada, y en el procedimiento de apilamiento, se realiza en primer lugar un procedimiento de extracción de aire para eliminar el aire entre las capas de la estructura superpuesta, y se realiza un tratamiento a presión después del procedimiento de extracción de aire. Durante o después del procedimiento de extracción de aire, la región periférica se deforma hacia arriba, y la deformación de la región periférica se aumenta hasta cierto punto mediante un procedimiento de calentamiento cuando el procedimiento de calentamiento se realiza durante o después del procedimiento de extracción de aire. Para eliminar la deformación hacia arriba de la región periférica, durante la etapa de laminación, la presión aplicada a la región periférica puede ser mayor que la presión aplicada a la región central, lo que, sin embargo, puede provocar un mayor riesgo de agrietamiento y fragmentación a la región superpuesta en la región periférica. Alternativamente, para eliminar la deformación hacia arriba de la región periférica, aunque la presión aplicada a la región periférica durante la etapa de laminación sea la misma que la presión aplicada a la región central, existe un mayor riesgo de agrietamiento o fragmentación de la región superpuesta en la región periférica que en la región central, debido a que la deformación de la

65

placa frontal y la placa posterior en la región periférica es mayor que la deformación de la placa frontal y la placa posterior en la región central en la etapa de laminación.

Para abordar el problema anterior, algunas realizaciones de la presente descripción proporcionan además una parte funcional, en donde la parte funcional es una placa de cubierta, que se usa para formar un módulo fotovoltaico junto con una cadena de células. Una región periférica de la placa de cubierta está dispuesta con un surco para amortiguar una presión sobre la región superpuesta en la región periférica, para evitar el riesgo de agrietamiento y fragmentación de la región superpuesta durante la fabricación del módulo fotovoltaico, mejorando así el rendimiento de módulos fotovoltaicos realizados usando la placa de cubierta.

La figura 20 es un diagrama esquemático que muestra una estructura de la placa de cubierta, que incluye un diagrama de estructura en vista superior y un diagrama de estructura en vista en sección transversal a lo largo de una línea de corte aa1.

Con referencia a la figura 20, la placa de cubierta se usa para formar un módulo fotovoltaico junto con una cadena de células. La cadena de células incluye una pluralidad de células, y las células adyacentes comparten una región superpuesta. La placa de cubierta tiene una primera superficie frontal que está orientada hacia la cadena de células y una segunda superficie posterior que es opuesta a la superficie frontal. La primera superficie incluye una región central I y una región periférica II ubicada en un lado exterior de la región central. La placa de cubierta incluye al menos un surco 1302 que se extiende desde la parte frontal hasta la parte posterior, los surcos 1302 están ubicados en la región periférica II, y cada surco está orientado hacia al menos una región superpuesta.

La placa de cubierta se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos.

En un ejemplo, la placa 1301 de cubierta está configurada como una placa frontal del módulo fotovoltaico, y la placa 1301 de cubierta puede ser una placa de cubierta de vidrio. En otro ejemplo, la placa 1301 de cubierta está configurada como una placa posterior del módulo fotovoltaico, y la placa 1301 de cubierta puede ser una placa de cubierta de vidrio, una placa de cubierta de polímero o una placa de cubierta de acero inoxidable. En otro ejemplo adicional, la placa 1301 de cubierta puede estar configurada como una placa frontal y como una placa posterior del módulo fotovoltaico.

Las regiones periféricas II están ubicadas en dos lados opuestos de la región central I. Alternativamente, la región periférica II rodea a la región central I.

La anchura de la región periférica II puede ser la anchura a través de al menos una cadena de células. De esta manera, cuando se forma el módulo fotovoltaico, la región periférica II se orienta hacia al menos una cadena de células. Alternativamente, la anchura de la región periférica II puede ser  $1/N$  de la anchura de una única cadena de células, siendo  $N$  mayor de 1. De esta manera, cuando se forma el módulo fotovoltaico, la región periférica II se orienta hacia  $1/N$  de la cadena de células. Alternativamente, la anchura de la región periférica II puede ser una suma de una anchura de  $n$  cadenas de células y  $1/N$  de la anchura de la cadena de células individual, siendo  $n$  un número natural mayor o igual a 1. De esta manera, cuando se forma el módulo fotovoltaico, la región periférica II se orienta hacia  $(n+1/N)$  de la cadena de células. En el presente documento, la anchura descrita anteriormente se refiere a una anchura en una dirección perpendicular a la dirección de disposición de una pluralidad de células en una cadena de células.

La anchura de la región periférica II está relacionada con el tamaño de la parte frontal, y la anchura de la región periférica II puede establecerse razonablemente de acuerdo con el tamaño de la parte frontal. Específicamente, cuanto mayor es el tamaño de la parte frontal, mayor es el área de la región periférica II que presenta el problema de la deformación hacia arriba, y correspondientemente, mayor es la anchura de la región periférica II. Cuanto menor es el tamaño de la parte frontal, menor área presenta el problema de la deformación hacia arriba, y correspondientemente, menor es la anchura de la región periférica II.

Debe observarse que una relación de ubicación entre la región periférica II y la región central I está relacionada con la forma de la primera superficie frontal. Por ejemplo, la forma de la parte frontal es un rectángulo, tanto la región central I como las regiones periféricas II están dispuestas a través de un lado corto de la parte frontal y a lo largo de un lado largo de la parte frontal, y las regiones periféricas II están ubicadas por separado en los dos lados opuestos de la región central I. La forma de la primera superficie es un rectángulo o un círculo, y la región periférica rodea la región central.

En la dirección del lado largo de la primera superficie frontal, la anchura de la región periférica II es de 10 mm a 20 mm, por ejemplo, 12 mm, 15 mm o 17 mm.

Puede apreciarse que la forma de la primera superficie puede ser además un triángulo, un trapecoide, un polígono regular o una forma irregular. Se puede predecir razonablemente una región en donde se produce fácilmente la deformación hacia arriba de acuerdo con la forma de la primera superficie y, correspondientemente, la región en donde se produce fácilmente la deformación hacia arriba es la región periférica. Por ejemplo, si la forma de la primera superficie es un triángulo, la región periférica está ubicada en una región en donde se están

ubicados tres ángulos de la primera superficie, y la primera superficie tiene una región central y tres regiones periféricas.

5 Dado que la región periférica II tiene al menos un surco 1302, durante un procedimiento de laminación de usar la placa 1301 de cubierta para producir el módulo fotovoltaico, una presión de laminación sobre una región de la placa 1301 de cubierta correspondiente al surco 1302 se transmite a la región superpuesta después de pasar a través del surco 1302, de modo que se reduce o elimina la presión sobre la región superpuesta orientada hacia el surco 1302, reduciendo así en gran medida el riesgo de agrietamiento o fragmentación de la región superpuesta en la región periférica II, y mejorando el rendimiento del módulo fotovoltaico. Además, en la etapa de laminación, 10 una película adhesiva en el surco 1302 se funde con calor y rellena el surco 1302, por lo que se aumenta una región de flujo de la película adhesiva, reduciendo así la presión aplicada a la región superpuesta por la película adhesiva, lo que puede fomentar adicionalmente el rendimiento del módulo fotovoltaico en cierta medida.

15 La dirección de extensión de un surco 1302 es la misma que la dirección de extensión de una línea de conexión de las células adyacentes en una cadena de células en la región superpuesta. Dicho de otro modo, la dirección de extensión de un surco 1302 es perpendicular a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células. Es decir, la dirección de disposición de los surcos está relacionada con una ubicación de disposición de la cadena de células. Un surco 1302 se extiende en una dirección horizontal, diferentes surcos 1302 están dispuestos por separado en una dirección vertical. “La dirección horizontal” se refiere a una dirección del lado largo de la primera superficie, mientras que 20 “la dirección vertical” se refiere a una dirección del lado corto de la primera superficie. De manera correspondiente, cuando se forma el módulo fotovoltaico, la disposición de las células en la región periférica II son las siguientes: células en una cadena de células se disponen en la dirección vertical, y la línea de conexión de regiones superpuestas en una cadena de células se extiende en una dirección horizontal. Un surco puede extenderse, además, en la dirección vertical, y diferentes surcos se disponen por separado en una dirección horizontal. De manera correspondiente, cuando se forma el módulo 25 fotovoltaico, una disposición de células en la región periférica es: células en una cadena de células se disponen en la dirección horizontal y la línea de conexión de la región superpuesta en una cadena de células se extiende en la dirección vertical. En aún otro ejemplo, los surcos incluyen un primer surco que se extiende en la dirección horizontal y un segundo surco que se extiende en la dirección vertical, y una cadena de células incluye una primera cadena de células en donde las células están dispuestas en la dirección vertical y una segunda cadena de células en donde las células están dispuestas 30 en la dirección horizontal.

Además, en la dirección de extensión de la línea de conexión que es de las células adyacentes en una cadena de células y que está en la región superpuesta, es decir, en una dirección perpendicular a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, una región periférica II tiene un surco 1302, y el surco 1302 35 o bien está orientado hacia una región superpuesta de una cadena de células o bien está orientado hacia una región superpuesta de al menos dos cadenas de células. Es decir, la placa 1301 de cubierta puede ser aplicable a cadenas de células sin huecos o cadenas de células con huecos. En la dirección de extensión de la línea de conexión, que está en la región superpuesta de las células adyacentes en una cadena de células, una región periférica tiene alternativamente al menos dos surcos, y una distancia entre los surcos adyacentes es la misma 40 que la distancia entre las cadenas de células, es decir, la placa de cubierta puede ser aplicable a las cadenas de células con huecos.

El surco 1302 está orientado hacia la región superpuesta, y la distancia entre los surcos 1302 adyacentes coincide con el tamaño de las células. Específicamente, cuanto mayor es el tamaño de las células, mayor es la distancia 45 entre los surcos 1302 adyacentes, y cuanto menor es el tamaño de las células, menor es la distancia entre los surcos 1302 adyacentes. Los surcos 1302 adyacentes están dispuestos con una distancia igual. Las distancias entre los surcos adyacentes pueden variar. En el presente documento, el tamaño de las células puede ser de 150 mm a 250 mm.

50 En una dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, es decir, en una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión, la anchura en sección transversal del surco 1302 es de 5 mm a 20 mm, por ejemplo, 6 mm, 10 mm, 12 mm, 15 mm y 18 mm.

55 En la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, es decir, en la dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión, la forma en sección transversal del surco 1302 es un arco. En la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco puede ser un trapecoide invertido, un cuadrado o un triángulo invertido.

60 En la dirección paralela a la dirección de disposición de las células adyacentes en una cadena de células, la anchura del surco 1302 es mayor o igual que la anchura de la región superpuesta, lo que es ventajoso para garantizar que las presiones sobre regiones de la región superpuesta son comparativamente pequeñas, reduciendo así 65 adicionalmente el riesgo de agrietamiento y fragmentación de la región superpuesta. Específicamente, una proyección ortogonal de la región superpuesta en la primera superficie es una primera proyección, una proyección ortogonal del surco 1302 en la primera superficie es una segunda proyección, y en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, se superponen un límite de la primera

proyección y un límite de la segunda proyección, o el límite de la primera proyección está ubicado dentro del límite de la segunda proyección.

La profundidad del surco 1302 es menor o igual a la mitad del grosor de la placa 1301 de cubierta. De esta manera, la profundidad del surco 1302 asume una tasa de grosor apropiada de la placa 01 de cubierta, de modo que la placa 1301 de cubierta de la región en donde está ubicado el surco 1302 todavía tiene una buena resistencia, evitando así que se agriete la placa 01 de cubierta. La profundidad del surco 1302 puede ser además mayor que 1/6 el grosor de la placa 1301 de cubierta. Por ejemplo, la profundidad del surco 1302 es de 1/3, 1/4 ó 1/5 del grosor de la placa 1301 de cubierta. De esta manera, el surco 1302 tiene suficiente capacidad al tiempo que se garantiza la resistencia de la placa 1301 de cubierta, lo cual es ventajoso para mejorar la capacidad del surco 1302 para amortiguar o eliminar la presión.

La placa 1301 de cubierta puede incluir además una pluralidad de estructuras que sobresalen (no mostradas en los dibujos) en una superficie del surco 1302. Una forma de las estructuras que sobresalen puede ser prismas triangulares o semiesferas. Las estructuras que sobresalen son ventajosas para amortiguar adicionalmente una presión sobre la región superpuesta en la etapa de laminación, y son ventajosas para aumentar un área de contacto entre la placa 1301 de cubierta y la película adhesiva, reforzando así la resistencia de sellado entre la placa 1301 de cubierta y la película adhesiva.

Además, la placa 1301 de cubierta puede incluir además una estructura de desbarbado ubicada en la primera superficie. La forma de la estructura de desbarbado puede ser un prisma triangular o una semiesfera. El tamaño de la estructura de desbarbado es menor que el tamaño de una estructura que sobresale, lo cual es ventajoso no sólo para aumentar la fricción entre la placa 1301 de cubierta y la película adhesiva durante la etapa de superposición, sino también para amortiguar la presión sobre una región no superpuesta durante la laminación, reduciendo así el riesgo de agrietamiento en la región no superpuesta.

La región periférica II de la placa 1301 de cubierta está dispuesta con los surcos 1302, y el tamaño y número de surcos 1302 están relacionadas con el tipo de cadena de células dispuesta en la región periférica II, el tamaño de las células y el tamaño de la región superpuesta. Al ajustar el tamaño y la ubicación de los surcos 1302, la región periférica II puede albergar una cadena de células de un tipo de pieza completa o una cadena de células de un tipo de media pieza.

En una etapa de producción, la placa 1301 de cubierta que tiene los surcos 1302 puede fabricarse a través de un rodillo de calandria que tiene una estructura que sobresale.

Durante la producción del módulo fotovoltaico, el surco 1302 corresponde a la región superpuesta de la cadena de células, y la película adhesiva está entre la placa 1301 de cubierta y la cadena de células. Durante la etapa de laminación, la película adhesiva correspondiente al surco 1302 se funde con calor y rellena el surco 1302. En la etapa de laminación, la presión sobre la región correspondiente al surco 1302 de la placa 1301 de cubierta se retira después de pasar el surco 1302, por lo que se reduce la presión sobre la región superpuesta correspondiente al surco 1302, reduciendo así en gran medida el riesgo de agrietamiento y fragmentación de la región superpuesta. Es decir, en la etapa de laminación, aunque la región periférica II de la placa 1301 de cubierta tenga una presión mayor en comparación con la región central I de la placa 1301 de cubierta, o una deformación de la región periférica II de la placa 1301 de cubierta es mayor en comparación con la de la región central de la placa 1301 de cubierta, la posibilidad de que se produzca un agrietamiento o fragmentación de la región superpuesta en la región periférica II se reduce en gran medida debido a que la presión sobre la región superpuesta en la región periférica II es pequeña.

Por lo tanto, el uso de la placa de cubierta para producir el módulo fotovoltaico es ventajoso para mejorar el rendimiento del módulo fotovoltaico al tiempo que se mejora la eficiencia de módulo del módulo fotovoltaico.

Una decimocuarta realización de la presente descripción proporciona además una placa de cubierta que es en gran medida idéntica a la primera realización. Las principales diferencias incluyen que el surco en la decimocuarta realización está ubicado además en la región central. La placa de cubierta en la decimocuarta realización de la presente descripción se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos. Los contenidos idénticos a la primera realización pueden verse en lo anterior y no se repiten a continuación. Las figuras 21 a 27 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura de la placa de cubierta en la decimocuarta realización de la presente descripción.

Con referencia a la figura 21, que es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista superior de la placa de cubierta, en esta realización, una placa 1401 de cubierta está configurada para formar un módulo fotovoltaico con una cadena de células que incluye una pluralidad de células. Las células adyacentes de las células comparten una región superpuesta, la placa 1401 de cubierta tiene una primera superficie (no mostrada) orientada hacia la cadena de células y una segunda superficie (no mostrada) opuesta a la primera superficie, y la primera superficie incluye una región central I y una región periférica II ubicada en un lado exterior de la región central I. La placa 1401 de cubierta incluye al menos un surco 1402 que se extiende desde la primera superficie hasta la segunda superficie. El al menos un surco 1402 está ubicado en la región central I y la región periférica II y el surco 1402 está orientado hacia al menos una región superpuesta. En este caso, el surco 1402 orientado hacia cada región superpuesta en la región periférica II tiene una primera capacidad, el surco 1402 orientado hacia cada región

superpuesta ubicada en la región central I tiene una segunda capacidad, y la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad.

5 En esta realización, se toma como ejemplo que la primera superficie es un rectángulo, y las regiones periféricas II están ubicadas en dos lados opuestos de la región central I. En otras realizaciones, la forma de la primera superficie puede ser alternativamente un cuadrado o un círculo, y la región periférica rodea la región central. Para una descripción detallada sobre la primera superficie, la región central y la región periférica, se puede hacer referencia a la descripción detallada de la realización anterior.

10 Las células adyacentes tienen una línea de conexión en la región superpuesta. La capacidad se refiere a la capacidad del surco 1402 dentro de la longitud de la línea de conexión. Cuanto mayor es la capacidad del surco 1402, mayor es la cantidad de la película adhesiva que fluye hacia el surco 1402 en una etapa de laminación, y mayor es la capacidad del surco 102 para eliminar la presión, y más ventajoso para reducir la presión sobre la región superpuesta orientada hacia el surco 1402. En otras palabras, que la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad prácticamente es que: un área en sección transversal del surco 1402 en la región periférica II es mayor que un área en sección transversal del surco 1402 en la región central I en una dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, es decir, en una sección transversal perpendicular a la línea de conexión.

20 A partir de lo anterior se sabe que, en la etapa de laminación, la región superpuesta en la región periférica II es más propensa a un riesgo de agrietamiento que la región superpuesta en la región periférica I. En esta realización, los surcos 1402 están situados tanto en la región periférica II como en la región central I, y el surco 1402 en la región periférica II es más capaz de eliminar la presión que el surco 1402 en la región central I. El surco 1402 en la región periférica II puede evitar el agrietamiento de la región superpuesta en la región central I mientras se evita el agrietamiento de la región superpuesta en la región periférica II, lo cual es ventajoso para mejorar adicionalmente el rendimiento de módulos fotovoltaicos mediante el uso de la placa 1401 de cubierta.

25 En esta realización, la profundidad  $h$  del surco 1402 en la región periférica II es la misma que la profundidad  $h$  del surco 1402 en la región central I.

30 La figura 22 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en sección transversal a lo largo de AA1 y BB1 en la figura 21. Como se muestra en la figura 22, en un ejemplo, las células adyacentes tienen una línea de conexión en la región superpuesta. En una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión, es decir, en una dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco 1402 en la región periférica II es idéntica a la forma en sección transversal del surco 1402 en la región central I. En la dirección en sección transversal (AA1) perpendicular a la línea de conexión, la anchura en sección transversal del surco 1402 en la región periférica II es mayor que la anchura en sección transversal del surco 1402 en la región central I.

40 Específicamente, la anchura en sección transversal del surco 1402 en la región central I es una primera anchura  $w_1$ , la anchura en sección transversal del surco 1402 en la región periférica II es una segunda anchura  $w_2$ , y el valor de diferencia entre la segunda anchura  $w_2$  y la primera anchura  $w_1$  es mayor o igual a 2 mm y menor o igual a 5 mm, por ejemplo,  $w_2$  menos  $w_1$  es igual a 2,5 mm, 3 mm, 4,5 mm o 4 mm. De esta manera, un valor de diferencia entre la anchura del surco 1402 en la región periférica II y la anchura del surco 1402 en la región central I es medio, lo que no sólo permite que el resultado de amortiguar la presión por el surco 1402 en la región periférica II sea mejor que el resultado de amortiguar la presión por el surco 1402 en la región central I, sino que además impide que la capacidad del surco 1402 en la región periférica II sea demasiado grande, garantizando así que la placa 1401 de cubierta soporta y protege correctamente las células.

50 Específicamente, en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la primera anchura  $w_1$  es de 3 mm a 15 mm, por ejemplo, 4 mm, 6 mm, 10 mm o 12 mm, y la segunda anchura  $w_2$  es de 5 mm a 20 mm, por ejemplo, 6 mm, 10 mm, 15 mm o 18 mm.

55 Como se muestra en la figura 23, en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco 1402 es un arco, un trapecoide invertido, un cuadrado o un triángulo invertido.

60 Como se muestra en la figura 24, la placa 1401 de cubierta puede incluir además una pluralidad de estructuras 1412 que sobresalen ubicadas en una superficie del surco 1402 y una estructura 1413 de desbarbado en la primera superficie. Para detalles de las estructuras 1412 que sobresalen y la estructura 1413 de desbarbado, puede hacerse referencia a la descripción detallada de la realización anterior y no se repite en este caso.

65 La figura 25 es un diagrama esquemático que muestra otra estructura en sección transversal a lo largo de AA1 y BB1 en la figura 21. Como se muestra en la figura 25, en otro ejemplo, en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco 1402 en la región periférica II es diferente de la forma en sección transversal del surco 1402 en la región central I, y la

profundidad  $h$  del surco 1402 en la región periférica II es idéntica a la profundidad  $h$  del surco 1042 en la región central I. En la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 1402 en la región periférica II es mayor que la anchura en sección transversal del surco 1402 en la región central I. Específicamente, la forma en sección transversal del surco 14402 en la región central I puede ser un triángulo invertido, y la forma en sección transversal del surco 1402 en la región periférica II puede ser un arco.

Se puede apreciar que, independientemente de cómo se establezca la forma, la anchura o la profundidad del surco 102 en la región periférica II y la región central I, cumple lo que se requiere siempre que la capacidad del surco 1402 en la región periférica II sea mayor que la capacidad del surco 1402 en la región central I, o siempre que el área en sección transversal del surco 1402 en la región periférica II sea mayor que el área en sección transversal del surco 1402 en la región central I. En la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 1402 en la región periférica II es idéntica a la anchura en sección transversal del surco 1402 en la región central I, y sus profundidades son idénticas. En la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco 1402 en la región periférica II es diferente de la forma en sección transversal del surco 1402 en la región central I. Alternativamente, en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 1402 en la región periférica II es mayor que la anchura en sección transversal del surco 1402 en la región central I, y la profundidad del surco 1402 en la región periférica II es mayor que la profundidad del surco 1402 en la región central I.

En un ejemplo, como se muestra en la figura 21, un surco 102 cruza tanto la región periférica II como la región central I. En otro ejemplo, como se muestra en la figura 26, el surco 1402 en la región periférica II está separado del surco 1402 en la región central I. En comparación con una solución en la que el surco en la región periférica y el surco en la región central están en conexión, que los surcos 1402 en la región periférica II y en la región central I estén separados resulta ventajoso para aumentar la resistencia mecánica de la placa 1401 de cubierta, aumentando así adicionalmente el rendimiento y la fiabilidad del módulo fotovoltaico.

Además, como se muestra en la figura 21 o la figura 26, en una dirección de un lado largo de la primera superficie, un surco 1402 en una región periférica II puede cruzar la región periférica II.

En otro ejemplo, como se muestra en la FIG. 27, en la dirección a lo largo del lado largo de la primera superficie, una región periférica II puede estar dispuesta alternativamente de al menos dos surcos 1402 mutuamente separados, y la región central I está dispuesta de una pluralidad de surcos 1402 mutuamente separados. En la dirección a lo largo del lado largo de la primera superficie, una distancia entre surcos adyacentes coincide con una distancia entre cadenas de células que forman el módulo fotovoltaico. Dado que una pluralidad de surcos 1402 están separados unos de otros, los diferentes surcos 1402 ubicados en la región periférica II o en la región central I pueden disponerse con diferentes tamaños, lo que es ventajoso para hacer coincidir cadenas de células de diferentes tamaños y mejorar la flexibilidad estructural del módulo fotovoltaico. Además, en comparación con la solución en la que los surcos adyacentes están en conexión, en la dirección de extensión de la línea de conexión, hay un material de la placa 1401 de cubierta entre los surcos 1402 adyacentes, y el material puede mejorar la resistencia mecánica de la placa 1401 de cubierta mientras que el grosor de la placa 1401 de cubierta se mantiene sin cambios, mejorando así adicionalmente el rendimiento la fiabilidad de los módulos fotovoltaicos.

En una etapa de producción, la placa 1401 de cubierta que tiene el surco 1402 se puede fabricar a través de un rodillo de calandria que tiene estructuras que sobresalen dispuestas de manera periódica.

En la placa 1401 de cubierta en esta realización, el surco 1402 está ubicado no sólo en la región periférica II sino también en la región central I, y la capacidad del surco 1402 en la región periférica II es mayor que la capacidad del surco 1402 en la región central I. De esta manera, no sólo se puede reducir la presión sobre la región superpuesta en la región central I y la presión sobre la región superpuesta en la región periférica II, sino que puede garantizarse que la placa 1401 de cubierta tiene resistencia suficiente para evitar que la placa 1401 de cubierta corra el riesgo de fragmentación, mejorando así adicionalmente el rendimiento y la vida útil del módulo fotovoltaico.

Si el tamaño del surco en la región central es idéntico a aquél en la región periférica, la capacidad total del surco en la placa de cubierta es grande, lo que hace que la resistencia de la placa de cubierta sea baja. De esta manera, cuando la placa de cubierta se usa para la laminación, la placa de cubierta es propensa a agrietarse, afectando al rendimiento del módulo fotovoltaico. Además, durante el uso del módulo fotovoltaico, la placa de cubierta también es propensa a agrietarse, afectando a la vida útil de los módulos fotovoltaicos.

La presente descripción proporciona además una placa de cubierta. La placa de cubierta se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos. Los contenidos idénticos a la realización anterior pueden verse en lo anterior y no se repiten a continuación.

Las figuras 28 a 30 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura de la placa de cubierta proporcionada en la invención.

- Con referencia a de la figura 28 a la figura 30, la figura 28 es una estructura en vista superior esquemática de la placa de cubierta. Una placa 1501 de cubierta incluye una primera superficie y una segunda superficie e incluye una región central I y regiones periféricas II, extendiéndose un surco 1502 desde la primera superficie hasta la segunda superficie. Cada surco 1502 está ubicado en la región central I y la región periférica II, y el surco 1502 está orientado hacia al menos una región superpuesta. En este caso, el surco 1502 orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región periférica II tiene una primera capacidad, el surco 1502 orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región central I tiene una segunda capacidad, y la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad.
- Específicamente, la placa 1501 de cubierta se usa para formar un módulo fotovoltaico con la cadena de células, las células adyacentes en la cadena de células tienen una línea de conexión en la región superpuesta, y la dirección de extensión de la línea de conexión es perpendicular a la dirección de AA1. En una dirección perpendicular a la línea de conexión, es decir, en una dirección paralela a la dirección de disposición de las múltiples células en una cadena de baterías, el área en sección transversal del surco 1502 en la región periférica II es mayor que el área en sección transversal del surco 1502 en la región central I.
- En la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal  $w$  del surco 1502 en la región periférica II es idéntica a la anchura en sección transversal  $w$  del surco 1502 en la región central I.
- En un ejemplo, como se muestra en la figura 29, la figura 29 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en sección transversal a lo largo de AA1 y BB1 en la figura 28, siendo la profundidad del surco 1502 en la región periférica II mayor que la profundidad del surco 1502 en la región central I. Específicamente, la profundidad del surco 1502 en la región central I es una primera profundidad  $h_1$ , la profundidad del surco 1502 en la región periférica II es una segunda profundidad  $h_2$ , y la segunda profundidad  $h_2$  es mayor que la primera profundidad  $h_1$ . En el presente documento, en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco 1502 en la región central I es idéntica a la forma en sección transversal del surco 1502 en la región periférica II.
- En la dirección paralela a la dirección de disposición de una pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal de un surco en una región central puede ser además diferente de la forma en sección transversal de un surco en una región periférica. De esta manera, aunque las profundidades y/o anchuras en sección transversal del surco en la región central y en la región periférica sean idénticas, se garantiza que el área en sección transversal del surco en la región periférica es mayor que el área en sección transversal del surco en la región central en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células estableciendo diferentes formas para el surco en la región central y en la región periférica.
- La figura 30 es un diagrama esquemático que muestra otra estructura en sección transversal a lo largo de AA1 y BB1 en la figura 28. Como se muestra en la figura 30, en otro ejemplo, la profundidad  $h$  del surco 1502 en la región periférica II es idéntica a la profundidad  $h$  del surco 1502 en la región central I, y en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal  $w$  del surco 1502 en la región periférica II puede ser además idéntica a la anchura en sección transversal  $w$  del surco 1502 en la región central I. En el presente documento, en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la forma en sección transversal del surco 1502 en la región periférica II puede ser diferente de la forma en sección transversal del surco 1502 en la región central I. Específicamente, la forma en sección transversal del surco 1502 en la región central I puede ser un triángulo invertido, y la forma en sección transversal del surco 1502 en la región periférica II puede ser un arco.
- La presente descripción proporciona además una placa de cubierta que es generalmente idéntica a la placa de cubierta en la realización anterior. La placa de cubierta es principalmente diferente ya que la dirección de extensión del surco es la dirección de extensión de un lado corto de la primera superficie. La placa de cubierta se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos. Los contenidos idénticos a la realización anterior pueden verse en lo anterior y no se repiten a continuación.
- Las figuras 31 a 33 son diagramas esquemáticos que muestran una estructura de la placa de cubierta. La figura 31 es una estructura en vista superior esquemática, la figura 32 es una estructura en vista en sección transversal esquemática a lo largo de CC1 en la figura 31, y la figura 33 es otra estructura en vista superior esquemática.
- Con referencia a la figura 31 y la figura 32, una placa 1601 de cubierta incluye un surco 1602 que se extiende desde una primera superficie hasta una segunda superficie, la primera superficie incluye una región central I y una región periférica II, y cada surco 1602 está ubicado en la región central I y la región periférica II. El surco orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región periférica tiene una primera capacidad, el surco orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región central tiene una segunda capacidad, y la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad.
- La primera superficie es un rectángulo, y la dirección de extensión del mismo surco 1602 es idéntica a la dirección de extensión de la dirección de extensión del lado corto de la primera superficie.

Una región superpuesta de células adyacentes en una cadena de células tiene una línea de conexión, y una dirección de extensión de la línea de conexión es perpendicular a una dirección de CC1, es decir, la dirección de extensión de la línea de conexión es idéntica a la dirección de extensión del lado corto de la primera superficie, y las células adyacentes están dispuestas a lo largo de un lado largo de la primera superficie. La dirección de extensión de la línea de conexión es perpendicular a una dirección de disposición de una pluralidad de células en una cadena de células.

En una dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, el área en sección transversal del surco 1602 en la región periférica II es mayor que el área en sección transversal del surco 1602 en la región central I.

En un ejemplo, la profundidad del surco 1602 en la región central I es idéntica a la profundidad del surco 1602 en la región periférica II, y en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 1602 en la región periférica II es mayor que la anchura en sección transversal del surco 1602 en la región central I. Específicamente, el surco 1602 en la región central I tiene una primera anchura W1, el surco 1602 en la región periférica II tiene una segunda anchura W2, y la segunda anchura W2 es mayor que la primera anchura W1. En el presente documento, la forma en sección transversal del surco 1602 en la región central I es idéntica a la sección transversal del surco 1602 en la región periférica II, ambos son rectángulos; la forma en sección transversal del surco 1602 en la región central I es alternativamente diferente de la sección transversal del surco 1602 en la región periférica II.

En otro ejemplo, la profundidad del surco 1602 en la región central I es menor que la profundidad del surco 1602 en la región periférica II, y en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 1602 en la región periférica II es igual la anchura en sección transversal del surco 1602 en la región central I. Alternativamente, la profundidad del surco 1602 en la región central I es menor que la profundidad del surco 1602 en la región periférica II, y en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 1602 en la región periférica II es menor que la anchura en sección transversal del surco 1602 en la región central I.

Como se muestra en la figura 31, un surco 1602 en la región periférica II cruza el lado corto de la primera superficie, y un surco 1602 en la región central I cruza el lado corto de la primera superficie. Como se muestra en la figura 33, una pluralidad de surcos 1602 separados están dispuestos en una dirección de extensión del lado corto de la primera superficie. El número de surcos que se extienden en la dirección del lado corto de la primera superficie puede establecerse razonablemente de acuerdo con un tipo de cadena de células del módulo fotovoltaico.

Una decimoséptima realización de la presente descripción proporciona además una placa de cubierta que es generalmente idéntica a la de la realización anterior, y una diferencia principal radica en que la región periférica rodea la región central. La figura 34 es una estructura en vista superior esquemática de la placa de cubierta en la decimoséptima realización.

Con referencia a la figura 34, una placa 1701 de cubierta tiene una primera superficie y una segunda superficie, y la primera superficie tiene una región central y una región periférica que rodea la región central. En el presente documento, una región dentro de las líneas discontinuas a es la región central, y una región fuera de las líneas discontinuas a es la región periférica. La placa 1701 de cubierta incluye un surco 1702 que se extiende desde la primera superficie hasta la segunda superficie, y el surco 1702 está ubicado en la región central y la región periférica. En el presente documento, el surco orientado hacia cada región superpuesta en la región periférica tiene una primera capacidad, el surco orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región central tiene una segunda capacidad, y la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad.

La descripción detallada sobre la primera capacidad y la segunda capacidad puede verse en las realizaciones anteriores y no se repite en este caso.

En esta realización, hay una línea de conexión en una región superpuesta de la cadena de células, y en una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión, es decir, en una dirección paralela a la dirección de disposición de una pluralidad de células en una cadena de células, la anchura en sección transversal del surco 1702 en la región periférica es mayor que la anchura en sección transversal del surco 1702 en la región central. En otras realizaciones, la anchura en sección transversal del surco en la región periférica puede ser alternativamente igual a la anchura en sección transversal del surco en la región central.

Para una relación de tamaño entre los surcos en la región periférica y en la región central, se puede hacer referencia a la descripción en las realizaciones anteriores. Se cumple lo que se requiere siempre que el área en sección transversal del surco en la región periférica sea mayor que el área en sección transversal del surco en la región central en una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión.

La presente descripción proporciona una placa de cubierta, que es generalmente la misma que la realización anterior, y una diferencia principal radica en incluir que un surco en la placa de cubierta incluye tanto un surco que se extiende horizontalmente como un surco que se extiende verticalmente. La figura 35 es una estructura en vista superior esquemática de la placa de cubierta. La placa de cubierta se describe con referencia a los dibujos. Los contenidos idénticos a la realización anterior pueden verse en lo anterior.

Con referencia a la figura 35, una placa 1801 de cubierta incluye una región central I y una región periférica II, y la placa 1801 de cubierta tiene surcos 1802 que se extienden desde una primera superficie hasta una segunda superficie. Los surcos 1802 incluyen una pluralidad de surcos 1802 que se extienden a lo largo de un lado largo de la primera superficie y una pluralidad de surcos 1802 que se extienden a lo largo de un lado corto de la primera superficie.

Para la pluralidad de surcos 1802 que se extienden en una dirección de extensión, el surco 1802 orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región periférica II tiene una primera capacidad, el surco 1802 orientado hacia cada región superpuesta ubicada en la región central I tiene una segunda capacidad, y la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad. Específicamente, para la pluralidad de surcos 1802 que se extienden en una dirección, hay una línea de conexión en una región superpuesta de la cadena de células. En una dirección en sección transversal perpendicular a la línea de conexión, el área en sección transversal del surco 1802 en la región periférica II es mayor que el área en sección transversal del surco 1802 en la región central.

La placa 1801 de cubierta puede formar un módulo fotovoltaico tanto con una cadena de células en donde las células están dispuestas horizontalmente como con una cadena de células en donde las células están dispuestas verticalmente y, al mismo tiempo, puede evitar el agrietamiento o la fragmentación de la región superpuesta en la región central I y la región periférica II.

Una realización de la presente descripción proporciona además un módulo fotovoltaico, que incluye: una parte funcional, en una cualquiera de las realizaciones anteriores, en donde la parte funcional es una placa de cubierta; una cadena de células, que incluye una pluralidad de células, en donde las células adyacentes de las células comparten una región superpuesta y el surco está orientado hacia al menos una región superpuesta; y una película adhesiva, ubicada entre la placa de cubierta y la cadena de células, y en el surco. El módulo fotovoltaico puede ser un módulo de un sólo vidrio o un módulo de doble vidrio.

La figura 36 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico en una decimonovena realización de la presente descripción. En el presente documento, en la figura 36, la figura superior es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal del módulo fotovoltaico después de una etapa de apilamiento, y la figura inferior es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal del módulo fotovoltaico después de una etapa de laminación. Las grandes flechas muestran una dirección de presión en la etapa de laminación.

Con referencia a la figura 36, la placa de cubierta incluye una placa 1911 posterior y una placa 1913 frontal transparente, e incluye una región central I y regiones periféricas II ubicadas en un lado exterior de la región central I. La placa 1911 posterior y la placa 1913 frontal transparente están ubicadas por separado en dos lados opuestos de la cadena de células. La cadena de células incluye una pluralidad de células 1918. Las células 1918 adyacentes comparten una región 1917 superpuesta. Cada región 1917 superpuesta en la región periférica II está orientada hacia el surco 1912 en la placa 11 posterior y el surco 1912 en la placa 1913 frontal transparente.

La región 1917 superpuesta puede estar dispuesta con una cinta de soldadura. La conexión eléctrica entre las células 1918 adyacentes se realiza a través de la cinta de soldadura.

En esta realización, la región central I también está dispuesta con surcos 1912. En otras realizaciones, la región central no está dispuesta con un surco.

En esta realización, el surco 1912 en la placa 1911 posterior y el surco 1912 en la placa 1913 frontal transparente están orientados uno hacia el otro en cuanto a la ubicación, de modo que cada región 1917 superpuesta corresponde a dos surcos en cuanto a la ubicación.

El módulo fotovoltaico puede ser un módulo de un solo vidrio, y una placa 1913 frontal transparente puede ser una placa de cubierta de vidrio. La placa 1911 posterior puede ser una placa de cubierta de polímero o una placa de cubierta de acero inoxidable. El módulo fotovoltaico puede ser además un módulo de doble vidrio, y tanto la placa 1913 frontal transparente como la placa 1911 posterior son placas de cubierta de vidrio.

El módulo fotovoltaico incluye, además: una película 1910 adhesiva ubicada entre la placa 1911 posterior, la cadena de células y la placa 1913 frontal transparente, y la película adhesiva también rellena el surco 1912. En el presente documento, la película adhesiva puede rellenar la totalidad o parte del surco 1912.

Un resultado de esta realización se describe a continuación con referencia a un procedimiento de fabricación del módulo fotovoltaico: en la etapa de apilamiento, una placa 1913 frontal transparente, una primera película 1915 adhesiva, una cadena de células, una segunda película 1914 adhesiva y una placa 1911 posterior se apilan en secuencia para formar una estructura apilada. Se realiza un procedimiento de extracción de aire para eliminar el aire en la estructura superpuesta. Antes de una etapa de laminación, la estructura superpuesta en la región periférica II se deforma hacia arriba con respecto a la región central I, y en la etapa de laminación, se aplica presión a la placa 1911 posterior y se calienta la estructura apilada para fundir y mezclar la primera película 15 adhesiva y la segunda película 1914 adhesiva para rellenar los surcos 1912 para formar la película 1910 adhesiva. Los surcos 1912 en la región periférica II pueden amortiguar una presión de la placa 1911 posterior sobre la región superpuesta para reducir la presión sobre la región superpuesta, reduciendo así un riesgo de agrietamiento de la región 1917 superpuesta. Además, la película adhesiva fundida rellena los surcos 1912 en la placa 1913 frontal transparente, lo que es ventajoso para reducir adicionalmente la presión sobre la región superpuesta y reducir adicionalmente el riesgo de agrietamiento y fragmentación de la región superpuesta en la región periférica II. De manera similar, también se reduce la presión sobre la región superpuesta en la región central I.

En comparación con una solución en la que los surcos en la región central y en la región periférica tienen una capacidad igual, la capacidad del surco 1912 en la región central I es menor que la capacidad del surco 1912 en la región periférica II, lo que es ventajoso para garantizar que la placa de cubierta tiene una alta resistencia. De esta manera, al tiempo que se evita la fragmentación de la región superpuesta en la región periférica II y en la región central I, se evita que se dañe la placa de cubierta. Además, dado que tanto la placa de cubierta, es decir, la placa 1911 de cubierta, como la placa 1913 frontal transparente tienen una alta resistencia, se garantiza que, durante el uso del módulo fotovoltaico, la placa de cubierta tiene una alta resistencia, mejorando así la vida útil del módulo fotovoltaico.

Además, se aumenta el área de contacto entre la placa de cubierta (la placa 1911 posterior y la placa 1913 frontal transparente) y la película 1910 adhesiva, lo que es ventajoso para mejorar la adhesión entre la placa de cubierta y la película 1910 adhesiva y mejorar la fiabilidad del módulo fotovoltaico.

Otra realización de la presente descripción proporciona un módulo fotovoltaico que es generalmente idéntico al de la realización anterior, y la diferencia radica en que la placa de cubierta es una de la placa posterior y la placa frontal transparente. El módulo fotovoltaico en esta realización se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos.

La figura 37 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal de un módulo fotovoltaico en una vigésima realización de la presente descripción. En la figura 37, la figura superior es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal del módulo fotovoltaico después de una etapa de superposición, y la figura inferior es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal del módulo fotovoltaico después de una etapa de laminación.

Con referencia a la figura 37, el módulo fotovoltaico incluye: una placa de cubierta, que es una placa 2021 posterior que incluye una región central I y regiones periféricas II, en donde la región periférica II de la placa 2021 posterior está dispuesta con surcos 2022; una cadena de células, que incluye una pluralidad de células 2018, en donde las células 28 adyacentes comparten una región 2027 superpuesta y cada región 2027 superpuesta en la región periférica II corresponde a un surco 2022 en la placa 2021 posterior; una placa 2023 frontal transparente ubicada en un lado de la cadena de células, en donde el lado está alejado de la placa 2021 posterior; y una película 20 adhesiva, ubicada entre la placa 2021 posterior y la placa 2023 frontal transparente, y que rellena el surco 2022.

El módulo fotovoltaico puede ser un módulo de un sólo vidrio o un módulo de doble vidrio.

En otras realizaciones, la placa de cubierta puede ser alternativamente una placa frontal transparente, un surco está dispuesto en la placa frontal transparente, y el módulo fotovoltaico incluye además una placa posterior ubicada en un lado de la cadena de células, en donde el lado está alejado de la placa frontal transparente.

En la etapa de apilamiento, una placa 2023 frontal transparente, una primera película 2025 adhesiva, una cadena de células, una segunda película 2024 adhesiva y una placa 2021 posterior se apilan en secuencia para formar una estructura apilada.

En esta realización, los surcos 2022 sólo están ubicados en la placa frontal transparente o en la placa posterior, lo que mejora adicionalmente la resistencia de todo el módulo fotovoltaico al tiempo que reduce la presión sobre la región superpuesta en la región periférica II y la región central I. Por lo tanto, al tiempo que se aumenta el rendimiento de fabricación del módulo fotovoltaico, también es ventajoso para mejorar la vida útil del módulo fotovoltaico.

Una vigesimoprimer realización de la presente descripción proporciona además un módulo fotovoltaico. La figura 38 es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal del módulo fotovoltaico en la vigesimoprimer realización de la presente descripción. En la figura 38, la figura superior es un

diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal del módulo fotovoltaico después de una etapa de apilamiento, y la figura inferior es un diagrama esquemático que muestra una estructura en vista en sección transversal del módulo fotovoltaico después de una etapa de laminación.

5 Con referencia a la figura 38, el módulo fotovoltaico incluye: placas de cubierta, que incluyen una región central I y una región periférica II, en donde las placas de cubierta incluyen una placa 2131 posterior y una placa 2133 frontal transparente que están ubicadas por separado en dos lados opuestos de una cadena de células; la cadena de células, que incluye una pluralidad de células 2138, en donde las células 2138 adyacentes comparten una región 2137 superpuesta y cada región 2137 superpuesta está orientada hacia un surco 2132 en la placa 2131 posterior o un surco 2132 en la placa 2133 frontal transparente; una película 2130 adhesiva, ubicada entre la placa 2131 posterior y la placa 2133 frontal transparente, y que rellena el surco 2132.

El módulo fotovoltaico puede ser un módulo de un sólo vidrio o un módulo de doble vidrio.

15 En esta realización, el surco 2132 en la placa 2131 posterior y el surco 2132 en la placa 2133 frontal transparente están escalonados en cuanto a la ubicación, de modo que cada región 2137 superpuesta está orientada únicamente hacia un surco 2132. En un ejemplo, tanto la placa 2133 frontal transparente como la placa 2131 posterior en la región periférica II tienen al menos un surco 2132. En otro ejemplo, una de la placa 2133 frontal transparente y la placa 2131 posterior en la región periférica II está dispuesta con un surco 2132, mientras que la otra no está dispuesta con un surco.

20 En la etapa de apilamiento, una placa 2133 frontal transparente, una primera película 2135 adhesiva, una cadena de células, una segunda película 2134 adhesiva y una placa 2131 posterior se apilan en secuencia para formar una estructura apilada. En una etapa de laminación, los surcos 2132 en la región periférica II y la región central I pueden eliminar la presión, y el surco 2132 en la región periférica II tiene una capacidad más fuerte para eliminar la presión que el surco 2132 en la región central I, evitando así el agrietamiento o fragmentación de la región 2137 superpuesta en la región central I mientras se evita el agrietamiento o fragmentación de la región 2137 superpuesta en la región periférica II.

25 Además, dado que cada región 2137 superpuesta está orientada hacia un surco 32, se reduce el número de surcos 2132 en la placa 2131 posterior y en la placa 2133 frontal transparente, lo que es ventajoso para mejorar la resistencia de la placa 2131 posterior y la placa 2133 frontal transparente, mejorando así adicionalmente la vida útil del módulo fotovoltaico.

35 Los expertos habituales en la técnica pueden comprender que las realizaciones mencionadas anteriormente son ejemplos específicos para implementar la presente descripción. En la práctica, se pueden realizar diversos cambios en cuanto a la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la presente descripción. Cualquier experto en la técnica puede realizar cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la presente descripción. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente descripción estará sujeto al alcance definido por las reivindicaciones. Las realizaciones que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones se consideran realizaciones de la invención. Otras realizaciones son ejemplos útiles para comprender la invención.

40

## REIVINDICACIONES

1. Una parte (1) funcional, que es una película (101) adhesiva configurada para encapsular una cadena de células que comprende una pluralidad de células en un módulo fotovoltaico, o que es una placa de cubierta configurada para formar el módulo fotovoltaico con la cadena de células, en donde las células adyacentes comparten una región superpuesta, teniendo la parte funcional una primera superficie (2) orientada hacia la cadena de células y una segunda superficie (3) opuesta a la primera superficie (2), en donde la parte (1) funcional comprende:
- al menos un surco (4) que se extiende desde la primera superficie (2) hacia la segunda superficie (3), y estando una posición de cada surco (4) orientada hacia una posición de al menos una región superpuesta;
- en donde la primera superficie (2) comprende una región central (I) y una región periférica (II) ubicada en un lado exterior de la región central (I);
- en donde una porción del al menos un surco (502, 602, 802, 12, 22, 32, 1402, 1702, 1802, 1912, 2022, 2132) está ubicada en la región periférica (II), otra porción del al menos un surco (502, 602, 802, 12, 22, 32, 1402, 1702, 1802, 1912, 2022, 2132) está ubicada en la región central (I), cada surco (502, 602, 802, 12, 22, 32, 1402, 1702, 1802, 1912, 2022, 2132) orientado hacia una región superpuesta respectiva ubicada en la región periférica (II) tiene una primera capacidad, **caracterizada porque** cada surco (502, 602, 802, 12, 22, 32, 1402, 1702, 1802, 1912, 2022, 2132) orientado hacia una región superpuesta respectiva ubicada en la región central (I) tiene una segunda capacidad, y la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad.
2. La parte (1) funcional según la reivindicación 1, en donde la parte (1) funcional comprende una película (101, 201, 301, 501, 601, 701, 801) adhesiva, y la película (101, 201, 301, 501, 601, 701, 801) adhesiva está configurada para encapsular la cadena de células en el módulo fotovoltaico, en donde cada surco (4, 102, 202, 302, 502, 602, 702, 802) cruza una pluralidad de regiones superpuestas.
3. La parte (1) funcional según la reivindicación 2, en donde las células adyacentes tienen una línea de conexión en la región superpuesta, y una dirección longitudinal del al menos un surco (4) es idéntica a una dirección de extensión de la línea de conexión.
4. La parte (1) funcional según la reivindicación 1, en donde la parte (1) funcional comprende una placa (1301) de cubierta, la placa (1301) de cubierta está configurada para formar el módulo fotovoltaico con la cadena de células, la primera superficie comprende una región central (I) y una región periférica (II) ubicada en un lado exterior de la región central (I), al menos una parte del al menos un surco (1302) está ubicada en la región periférica (II) y una posición de cada surco (1302) está orientada hacia una posición de una región superpuesta en la región periférica (II).
5. La parte (1) funcional según la reivindicación 1, en donde la primera capacidad es mayor que la segunda capacidad incluye:
- en una dirección paralela a una dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, un área en sección transversal del al menos un surco (502, 602, 702, 1402, 1502, 1602, 1702, 1802) en la región periférica (II) es mayor que un área en sección transversal del al menos un surco (502, 602, 702, 1402, 1502, 1602, 1702, 1802) en la región central (I), o una profundidad del al menos un surco (602, 1502) en la región periférica (II) es mayor que la profundidad del al menos un surco (602, 1502) en la región central (I); o
- en una dirección paralela a una dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, una anchura en sección transversal del al menos un surco (502, 702, 1402, 1602) en la región periférica (II) es mayor que una anchura en sección transversal del al menos un surco (502, 702, 1402, 1602) en la región central (I).
6. La parte funcional según la reivindicación 1, en donde el al menos un surco (502, 602, 802, 12, 22, 32, 1502, 1702, 1802, 1912, 2022, 2132) cruza tanto la región periférica (II) como la región central (I).
7. La parte funcional según la reivindicación 1, en donde en la dirección paralela a la dirección de disposición de la pluralidad de células en una cadena de células, una forma en sección transversal del al menos un surco (4) en la región periférica es diferente de una forma en sección transversal del al menos un surco (4) en la región central; en donde la primera superficie (2) tiene una forma rectangular, tanto la región central como la región periférica cruzan un lado corto de la primera superficie (2), y las regiones periféricas están ubicadas por separado en dos lados opuestos de la región central; o la primera superficie (2) tiene una forma cuadrada o una forma circular, y la región periférica rodea a la región central.

8. Un módulo fotovoltaico, que comprende:
- 5 al menos una placa (1911, 1913, 2021, 2023, 2131, 2133) de cubierta,  
una cadena de células, que comprende una pluralidad de células (1918, 2028, 2138),  
compartiendo células adyacentes una región (1917, 2027, 2137) superpuesta, y estando una  
posición de cada surco (1912, 2022, 2132) orientada hacia una posición de al menos una región  
(1917, 2027, 2137) superpuesta; y  
una película (1910, 2020, 2130) adhesiva, ubicada entre la placa (1911, 1913, 2021, 2023,  
2131, 2133) de cubierta y la cadena de células, y en el surco (1912, 2022, 2132);  
10 en donde la al menos una placa (1911, 1913, 2021, 2023, 2131, 2133) de cubierta es la parte (1)  
funcional según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 4 a 7.
9. El módulo fotovoltaico según la reivindicación 8, en donde la al menos una placa (1911, 1913, 2021,  
2023, 2131, 2133) de cubierta está configurada como una placa (1911, 2021, 2131) posterior, y el  
15 módulo fotovoltaico comprende además: una placa (1913, 2023, 2133) frontal transparente ubicada en un  
lado de la cadena de células, estando el lado alejado de la placa (1911, 2021, 2131) posterior; o  
en donde la al menos una placa (1911, 1913, 2021, 2023, 2131, 2133) de cubierta está configurada como  
una placa (1913, 2023, 2133) frontal transparente, y el módulo fotovoltaico comprende además: una  
20 placa (1911, 2021, 2131) posterior ubicada en un lado de la cadena de células, estando el lado alejado  
de la placa (1913, 2023, 2133) frontal transparente.
10. El módulo fotovoltaico según la reivindicación 8, en donde la al menos una placa (1911, 1913, 2021, 2023,  
2131, 2133) de cubierta comprende: una placa (1911, 2021, 2131) posterior y una placa (1913, 2023, 2133)  
25 frontal transparente, estando la placa (1911, 2021, 2131) posterior y la placa (1913, 2023, 2133) frontal  
transparente ubicadas por separado en dos lados opuestos de la cadena de células, y cada región (1917,  
2027, 2137) superpuesta está orientada hacia el al menos un surco (1912, 2022, 2132) en la placa (1911,  
2021, 2131) posterior y/o el al menos un surco (1912, 2132) en la placa (1913, 2133) frontal transparente,  
en donde el al menos un surco (1912) en la placa (1911) posterior y el al menos un surco (1912) en la  
30 placa (1913) frontal transparente están orientados uno hacia el otro en cuanto a la posición; o el al  
menos un surco (2132) en la placa (2131) posterior y el al menos un surco (2132) en la placa (2133)  
frontal transparente están escalonados en cuanto a la posición.
11. Un método para fabricar un módulo fotovoltaico, que comprende:
- 35 apilar una primera placa (13) de cubierta, una primera película (15) adhesiva, una cadena de  
células, una segunda película (14) adhesiva y una segunda placa (11) de cubierta en secuencia,  
siendo al menos una de la primera película (15) adhesiva y la segunda película (14) adhesiva la  
parte (1) funcional según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, y 5 a 7; y  
40 laminar la primera placa (13) de cubierta, la primera película (15) adhesiva, la cadena de células, la  
segunda película (14) adhesiva y la segunda placa (11) de cubierta, para formar un módulo fotovoltaico  
laminado.
12. El método de fabricación según la reivindicación 11, en donde la primera película (15) adhesiva es la  
45 parte (1) funcional, la primera película (15) adhesiva comprende al menos un surco (12); y la segunda  
película (14) adhesiva es la parte (1) funcional, la segunda película (14) adhesiva comprende al menos  
un surco (12); y en un procedimiento de apilamiento, el al menos un surco (12) en la segunda película  
(14) adhesiva y el al menos un surco (12) en la primera película (15) adhesiva están orientados uno hacia  
el otro en cuanto a la posición; o el al menos un surco (12) en la segunda película (14) adhesiva y el al  
50 menos un surco (12) en la primera película (15) adhesiva están escalonados en cuanto a la posición.
13. El método de fabricación según la reivindicación 11, en donde la segunda película (14) adhesiva es la  
parte (1) funcional, la segunda película (14) adhesiva comprende al menos un surco (12); en un  
procedimiento de laminación, se presiona una superficie de la segunda placa (11) de cubierta, estando la  
superficie alejada de la segunda película (14) adhesiva.
- 55 14. El método de fabricación según la reivindicación 11, en donde la primera película (15) adhesiva que tiene  
el al menos un surco (12) y/o la segunda película (14) adhesiva que tiene el al menos un surco (12) se  
fabrica a través de un rodillo de calandria que tiene una estructura que sobresale.

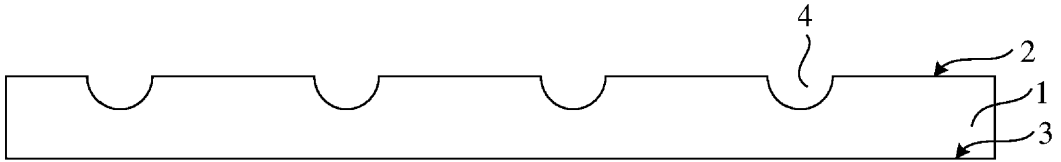


Fig. 1



Fig. 2

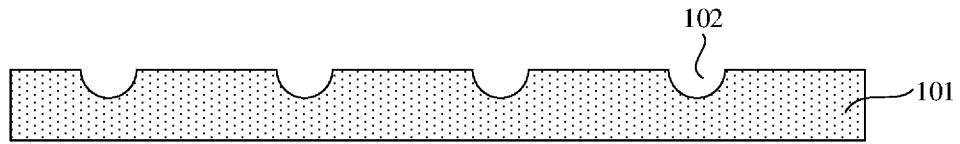


Fig. 3

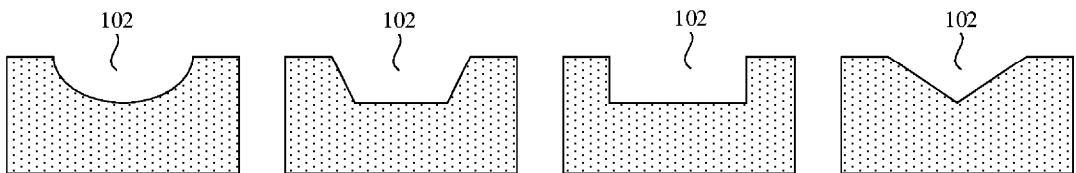


Fig. 4

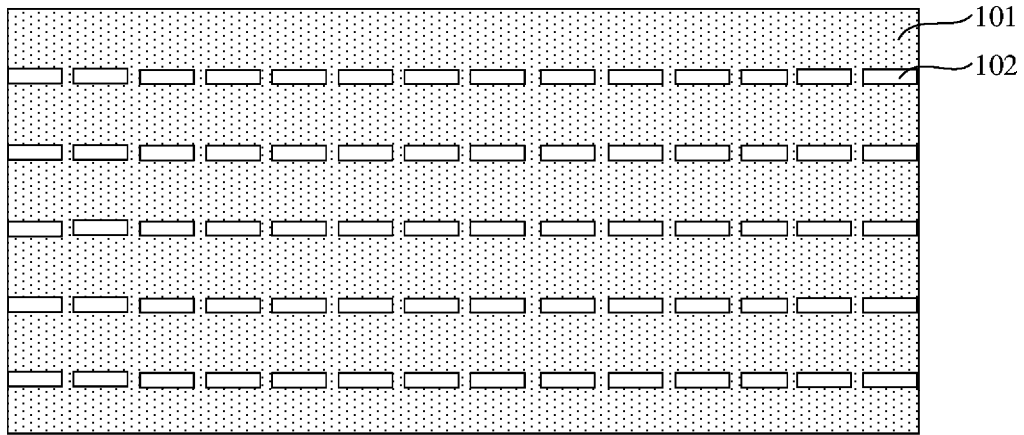


Fig.5

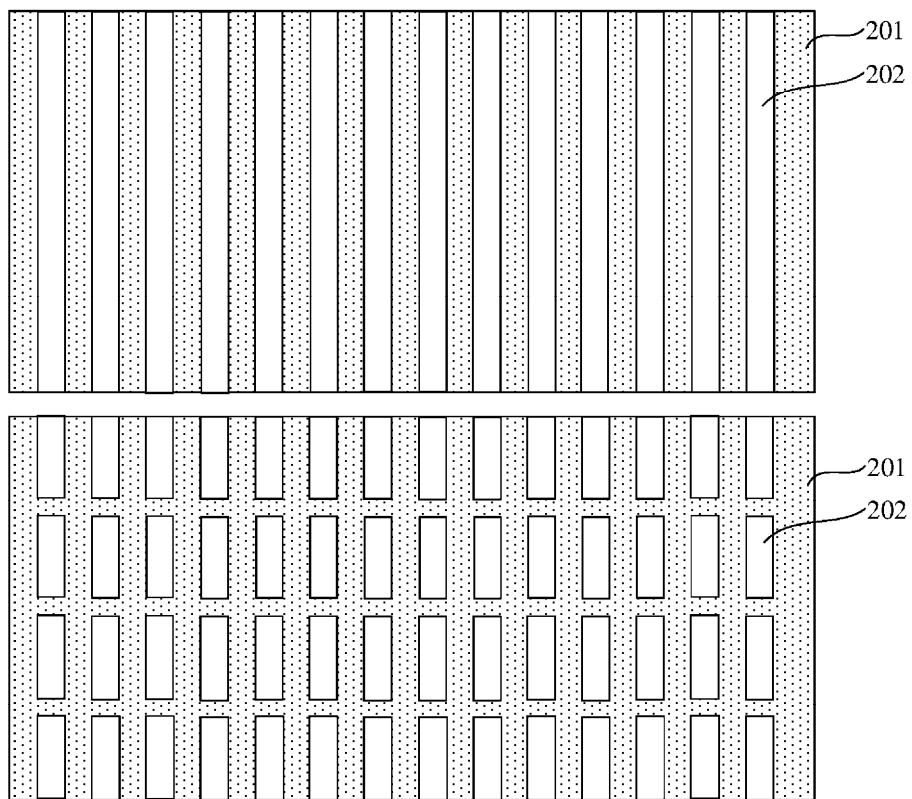


Fig.6

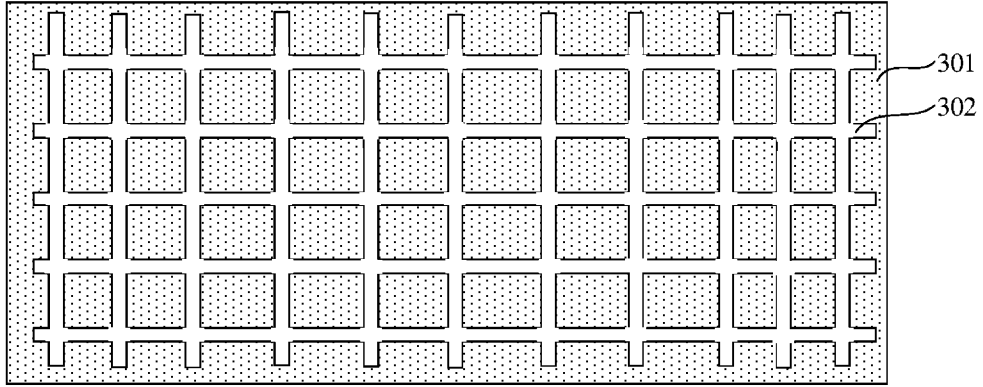


Fig. 7

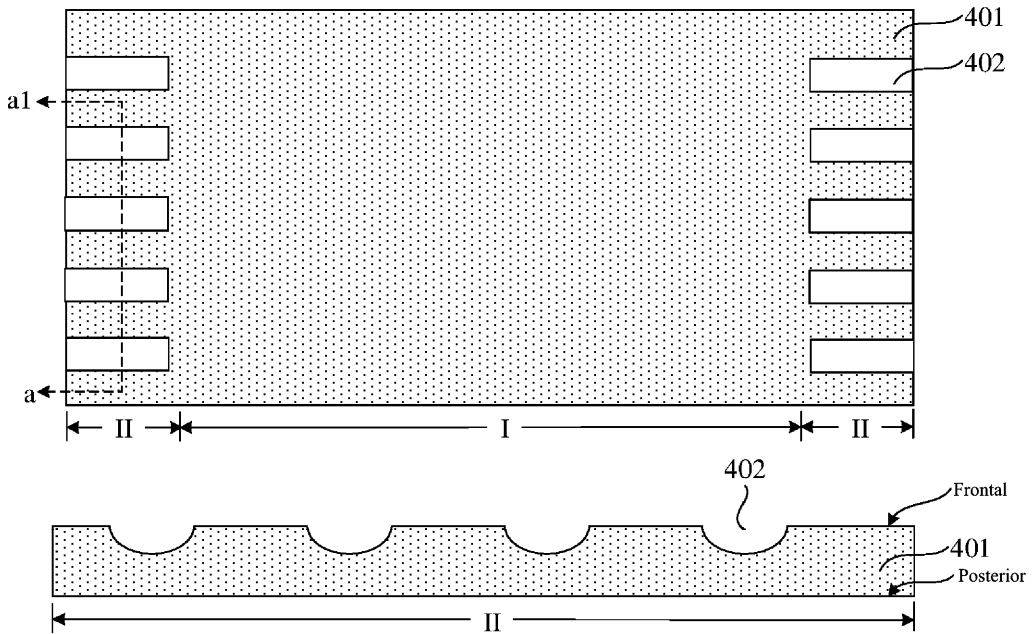


Fig. 8

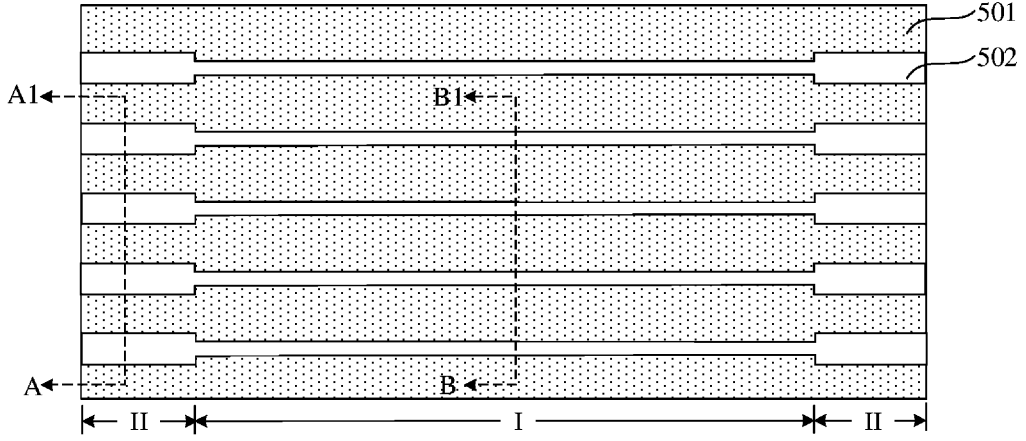


Fig.9

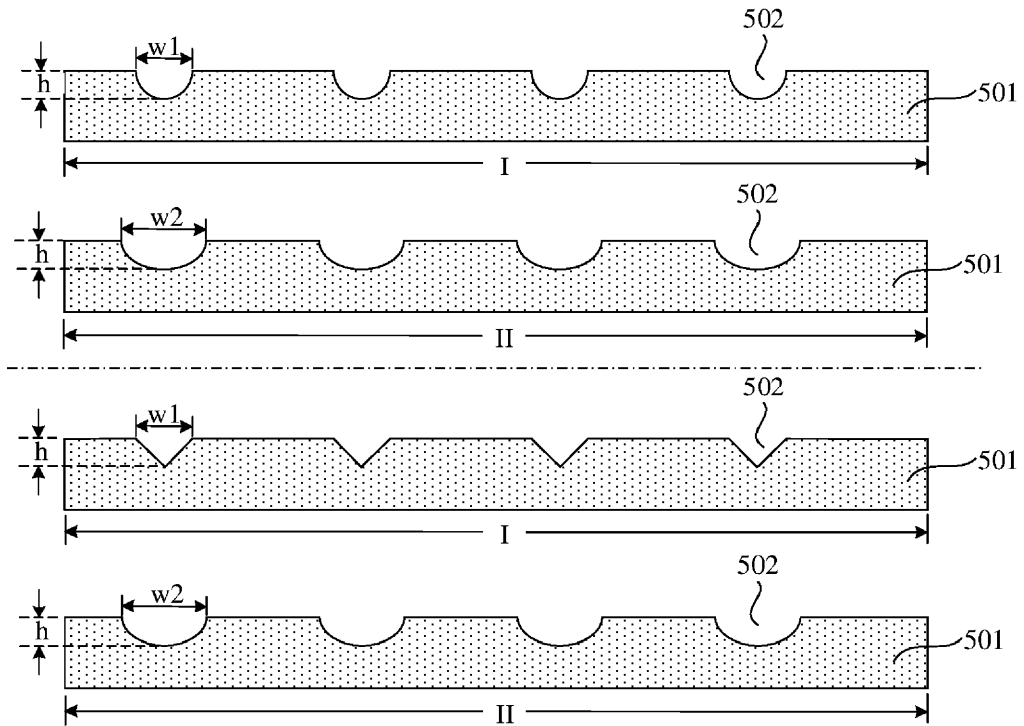


Fig.10

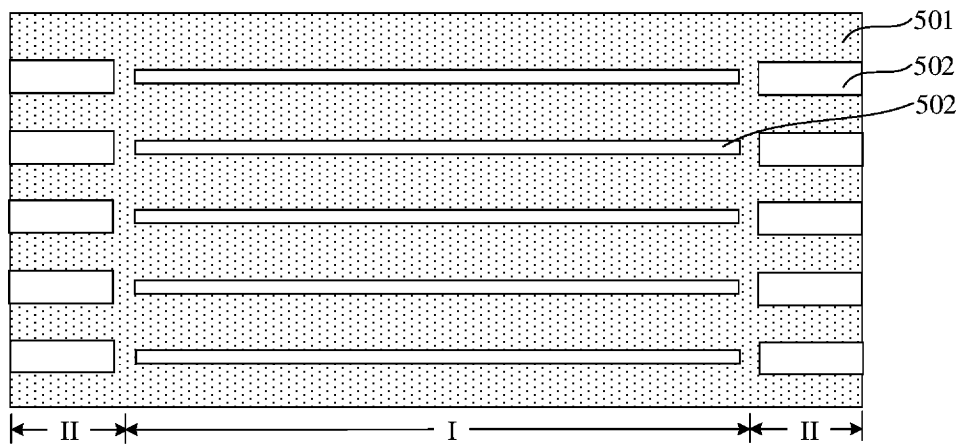


Fig.11

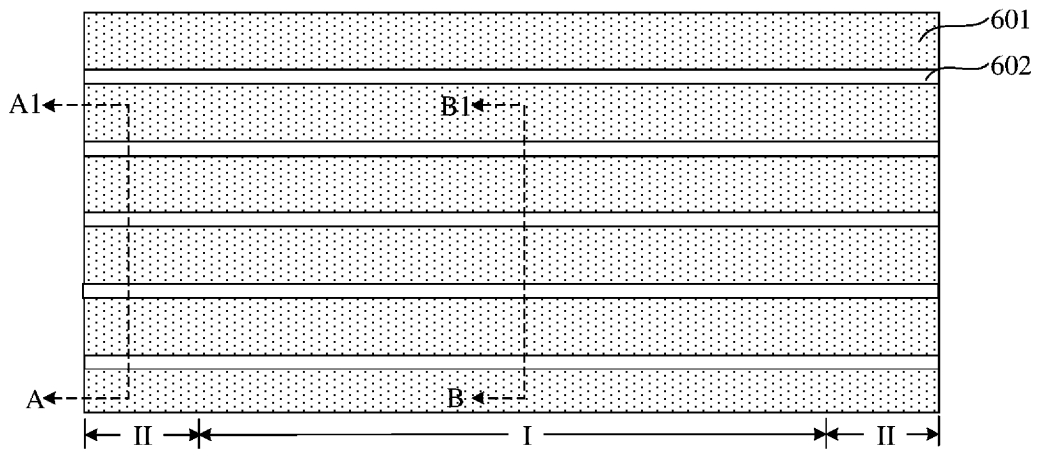


Fig.12

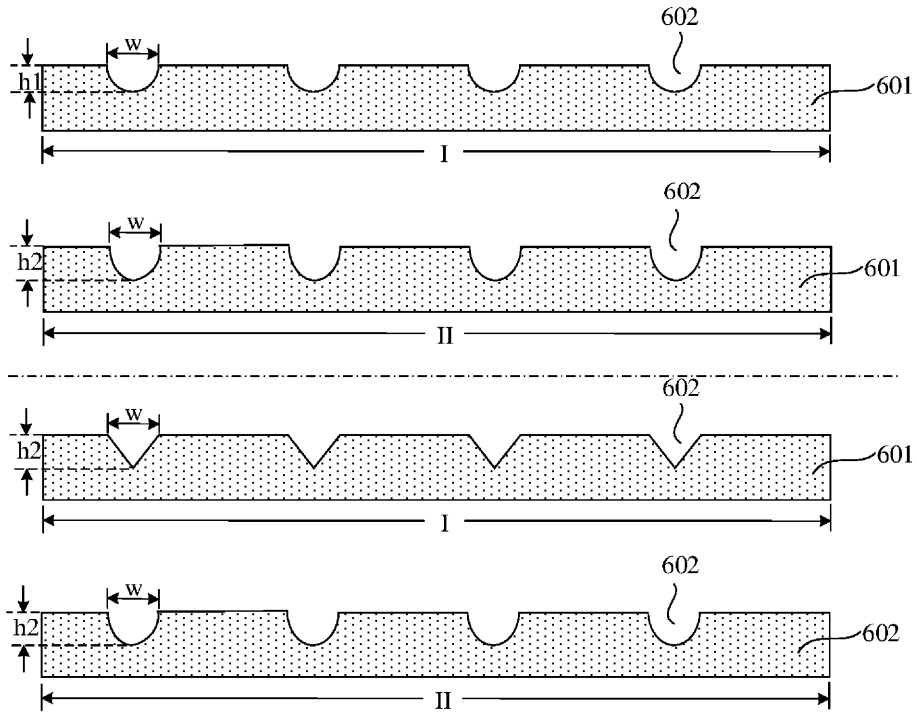


Fig.13

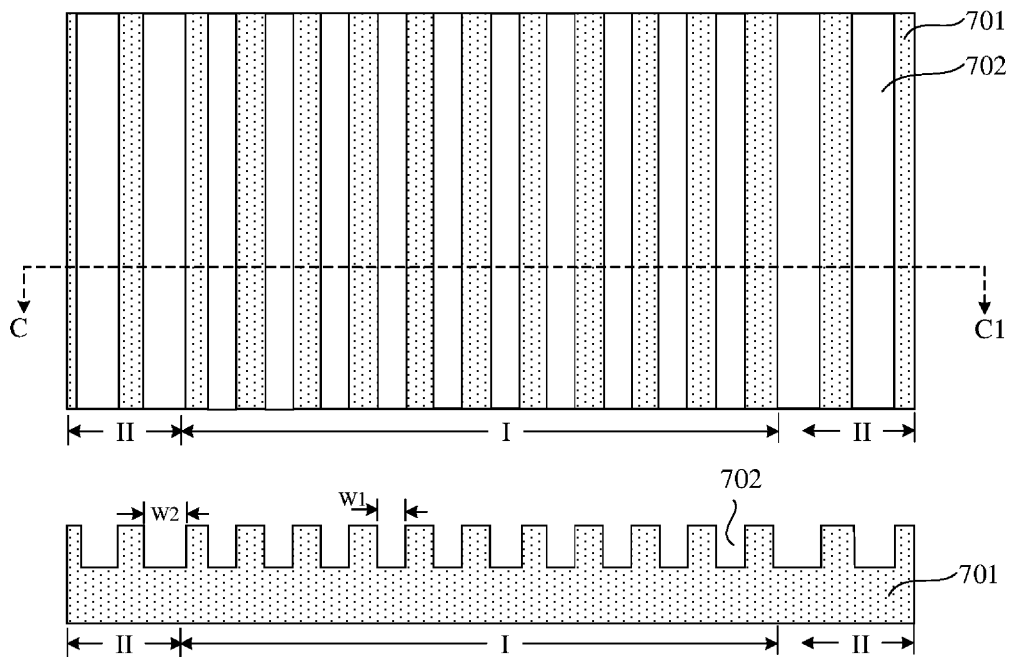


Fig.14

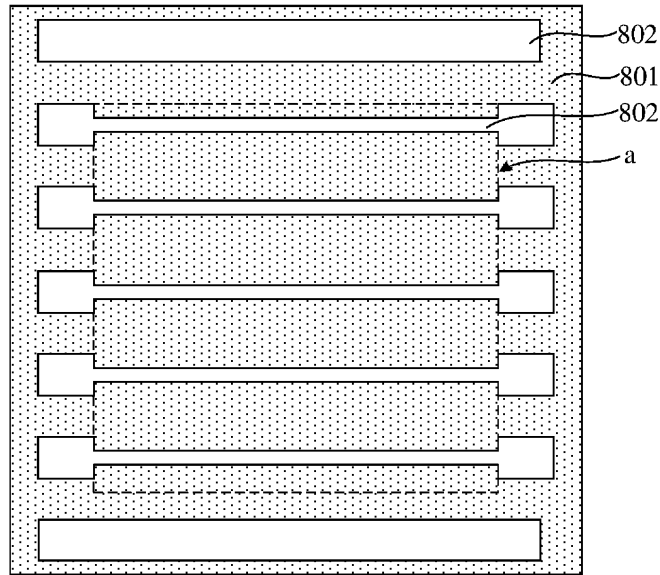


Fig.15

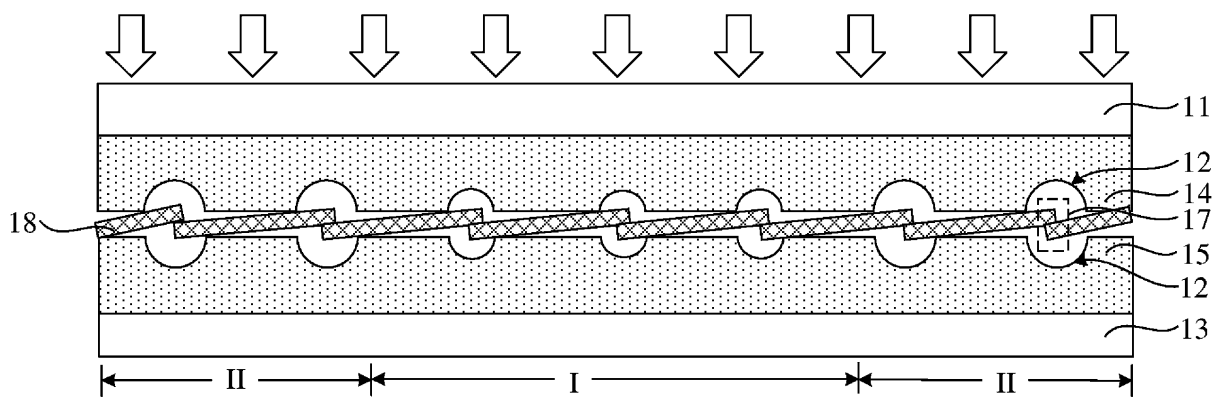


Fig.16

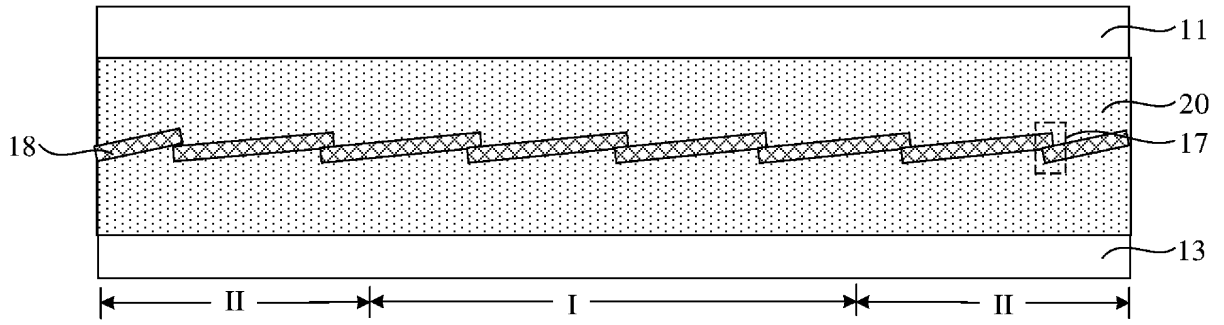


Fig.17

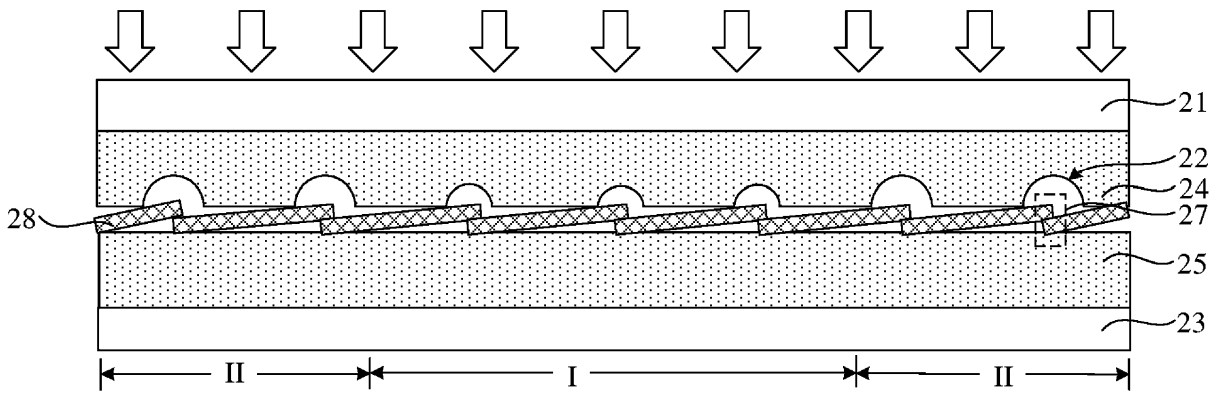


Fig.18

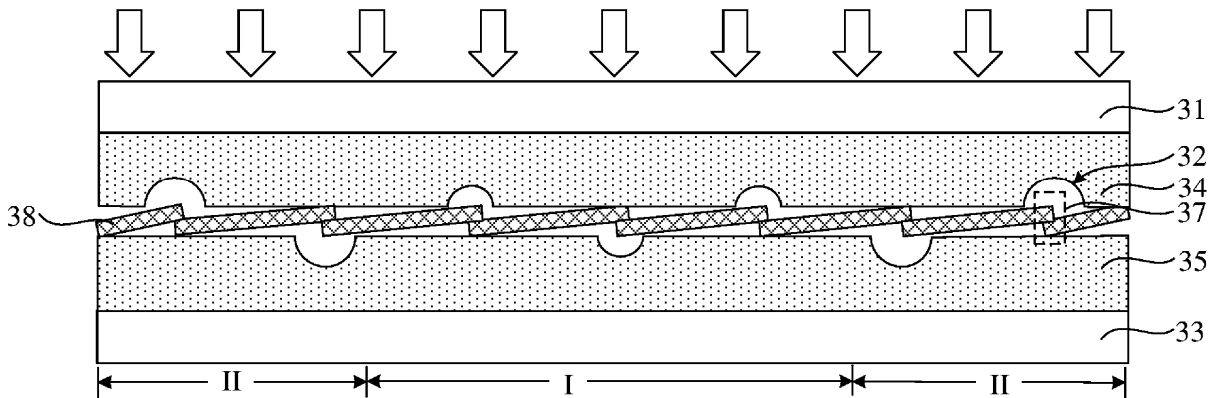


Fig.19

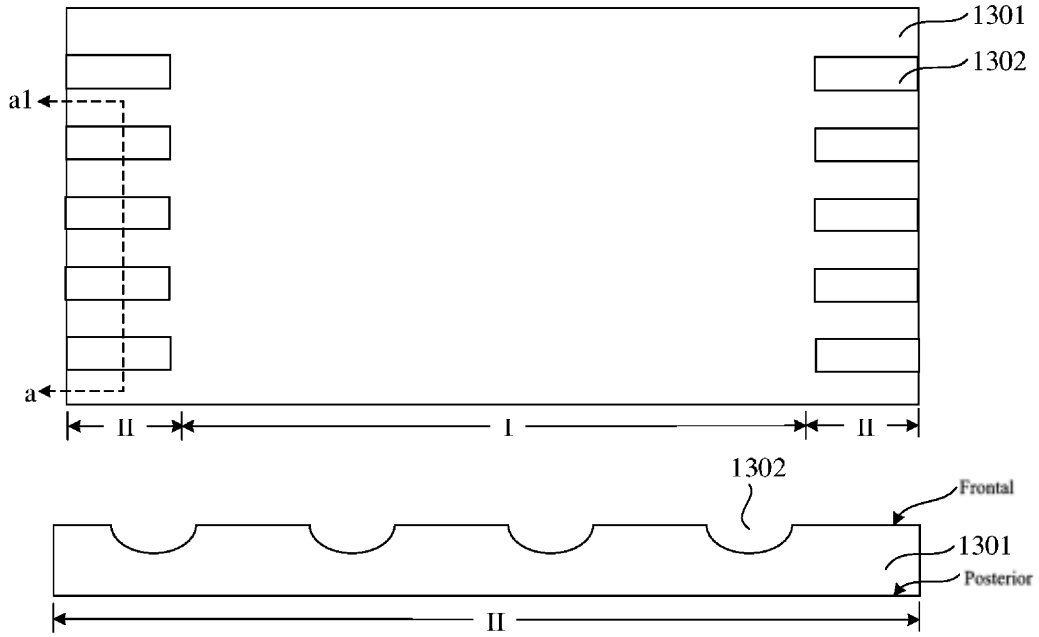


Fig.20

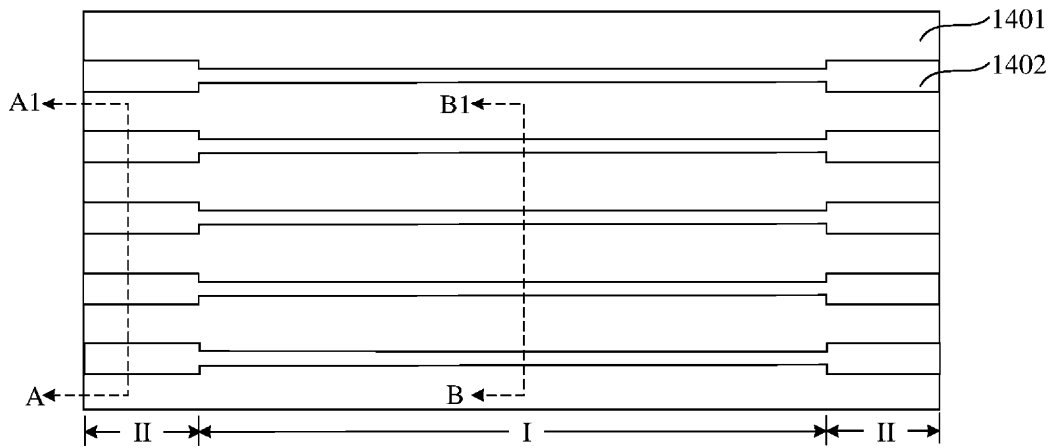


Fig.21

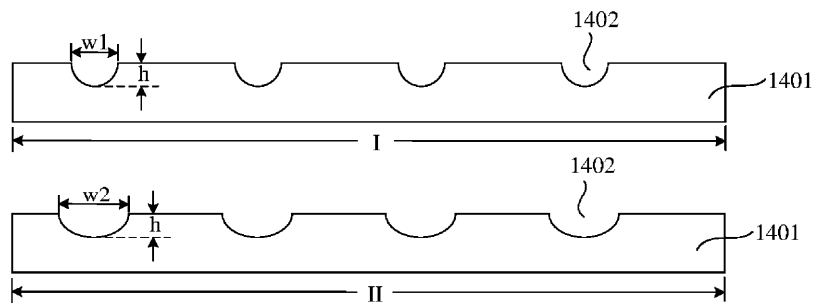


Fig.22

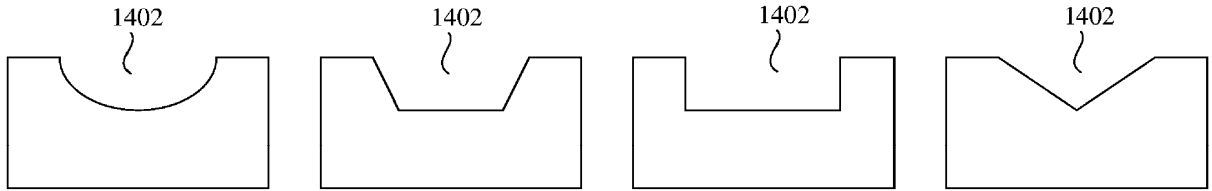


Fig.23

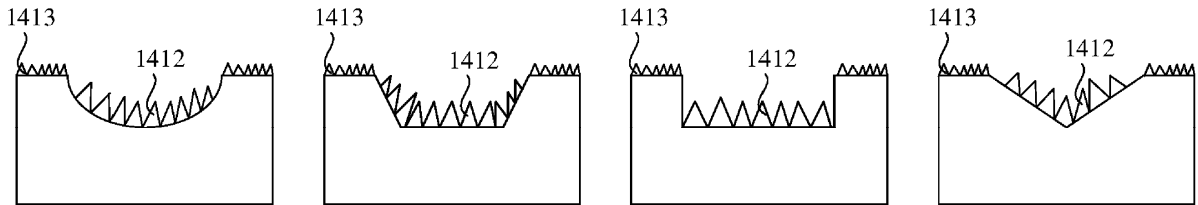


Fig.24

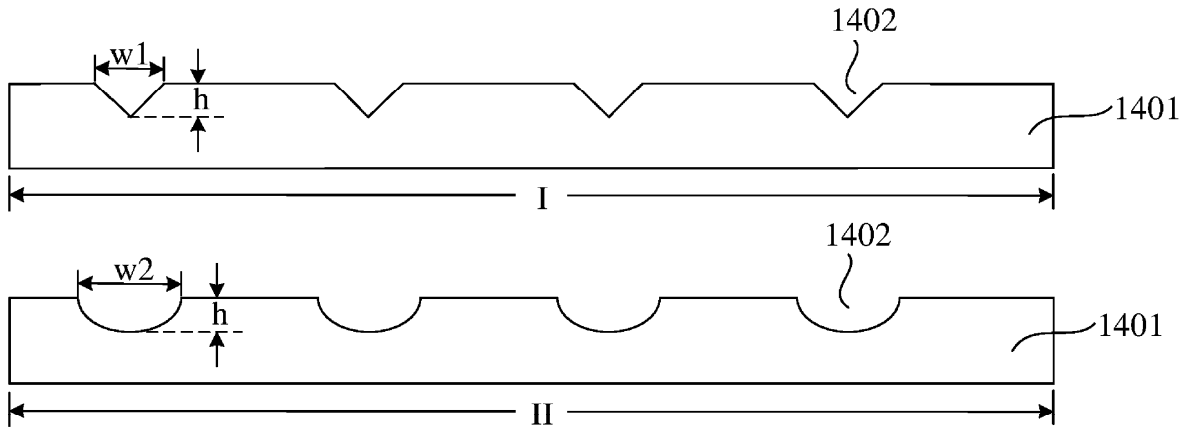


Fig.25

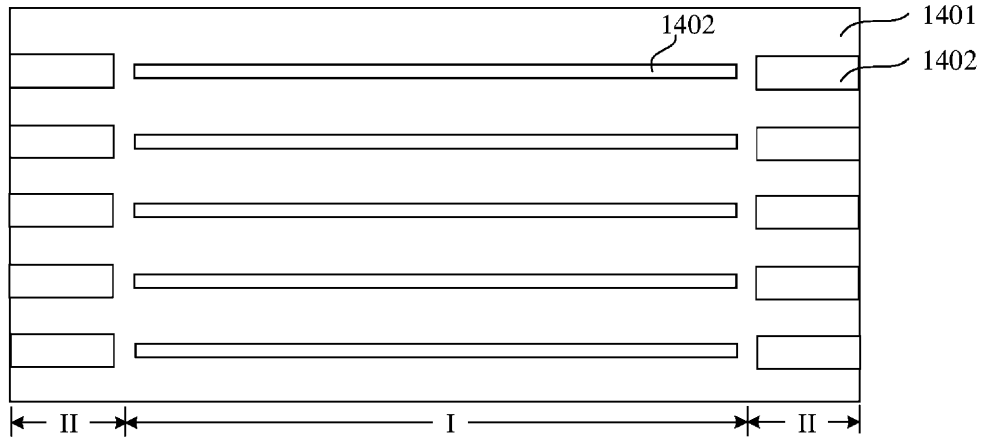


Fig.26

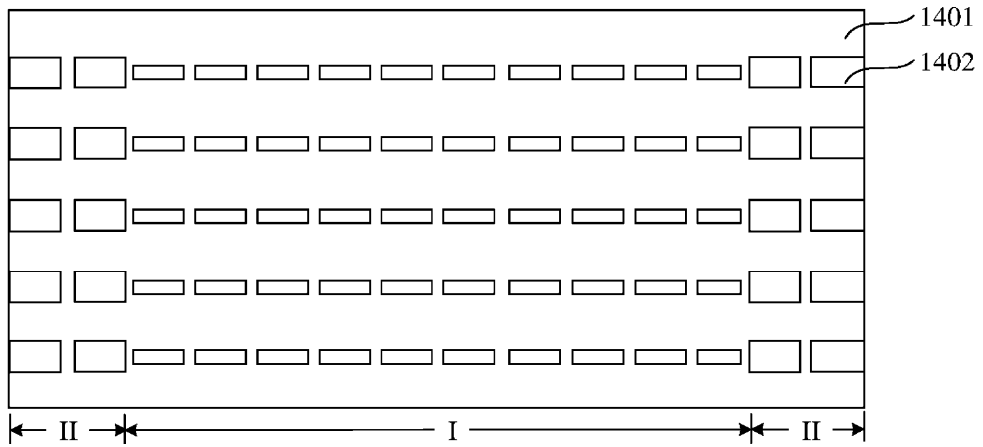


Fig.27

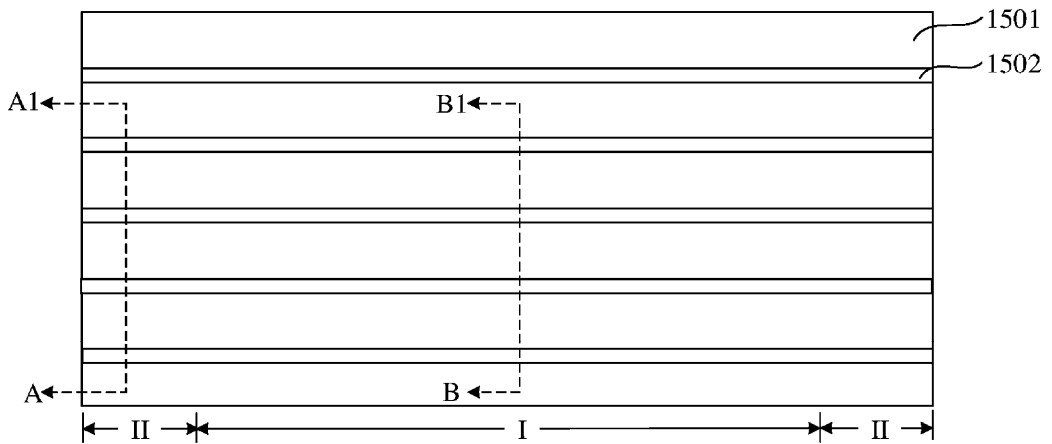


Fig.28

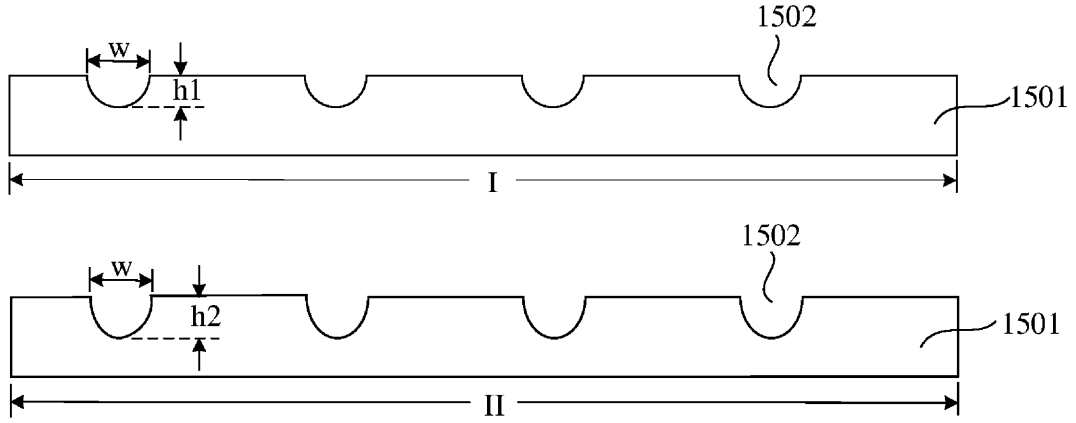


Fig.29

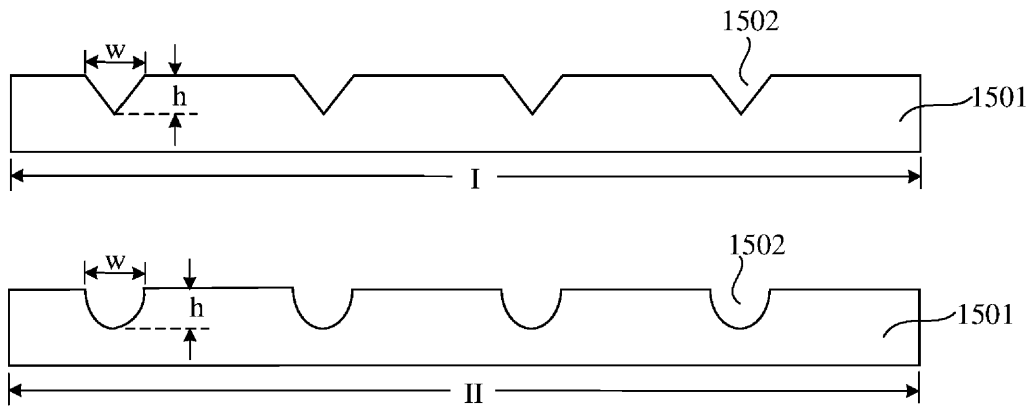


Fig.30

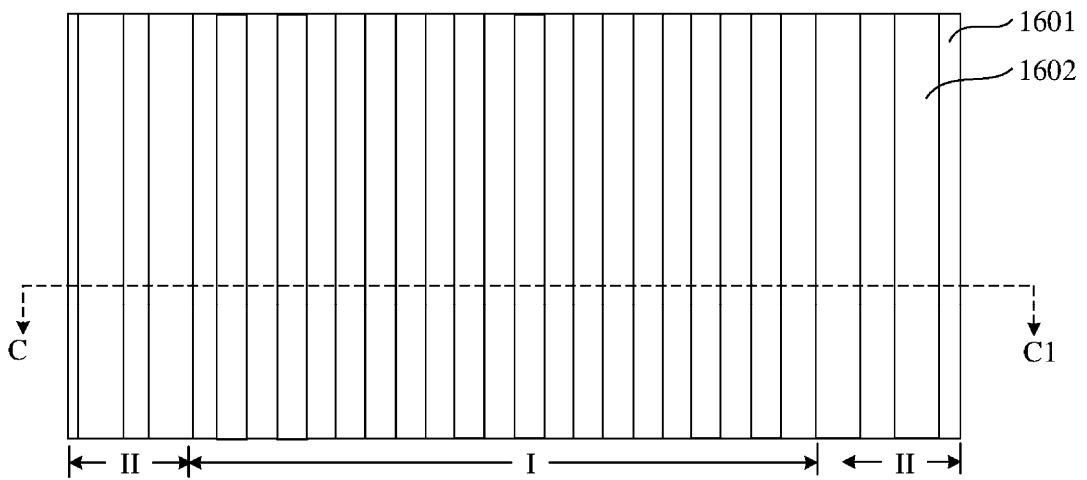


Fig.31

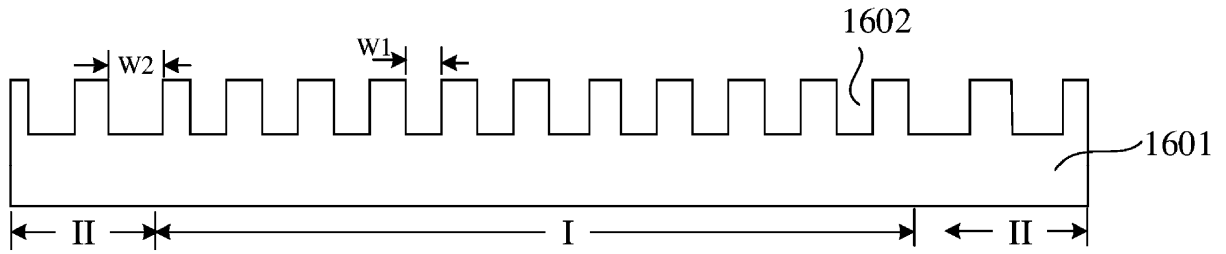


Fig.32

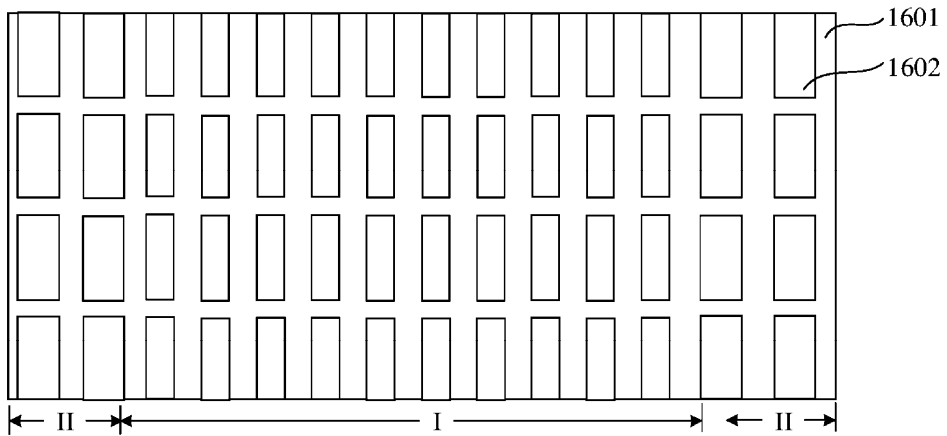


Fig.33

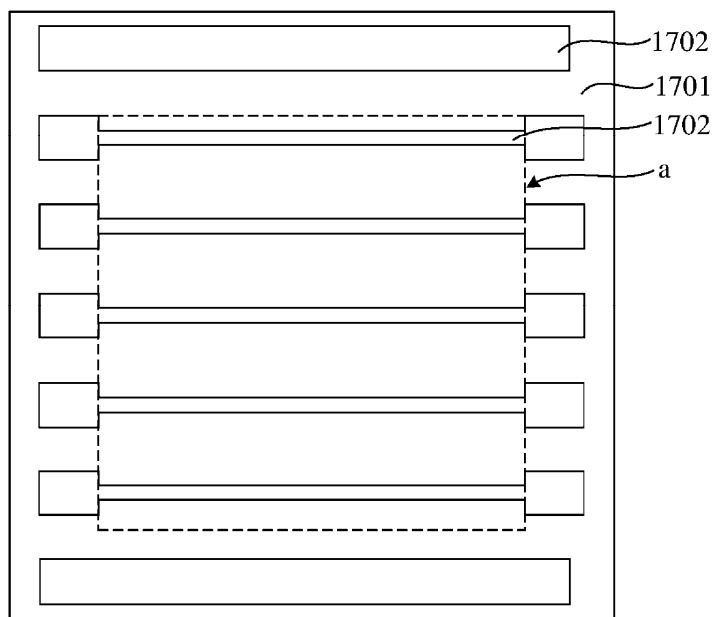


Fig.34

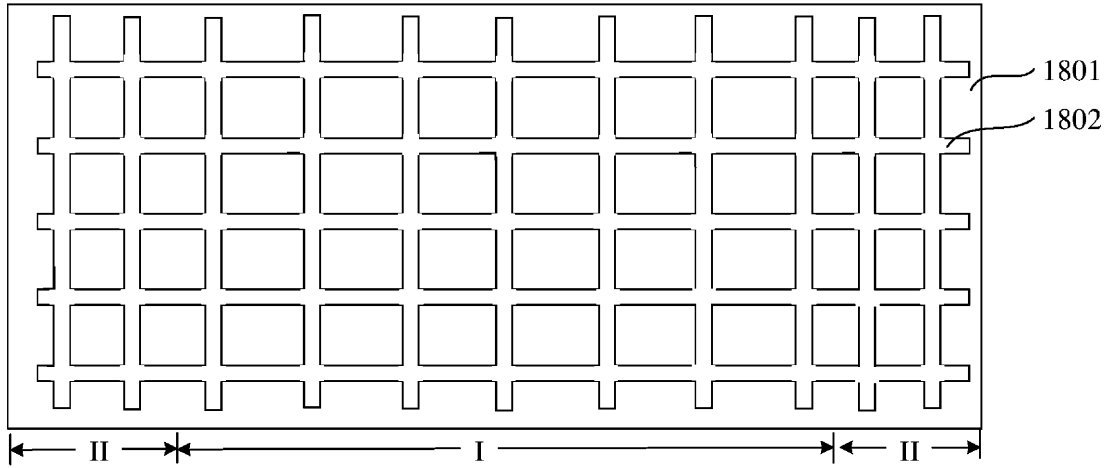


Fig.35

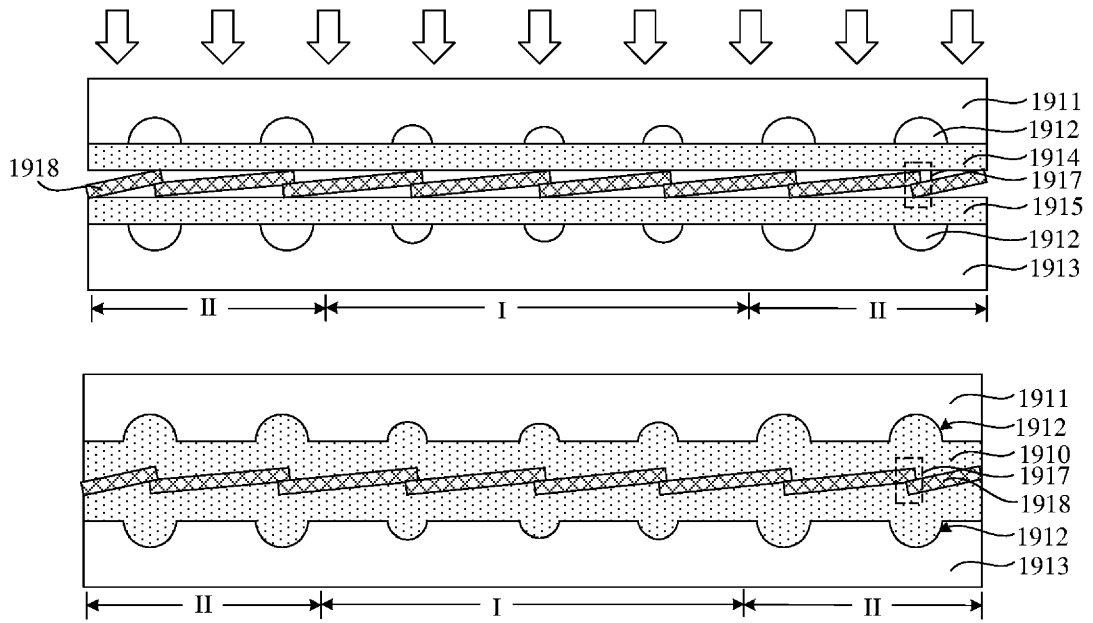
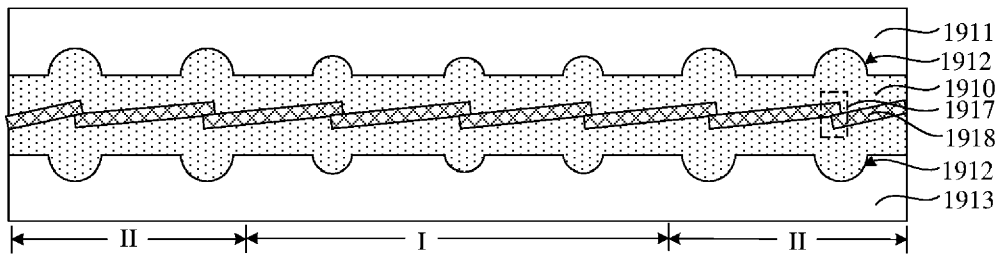


Fig.36



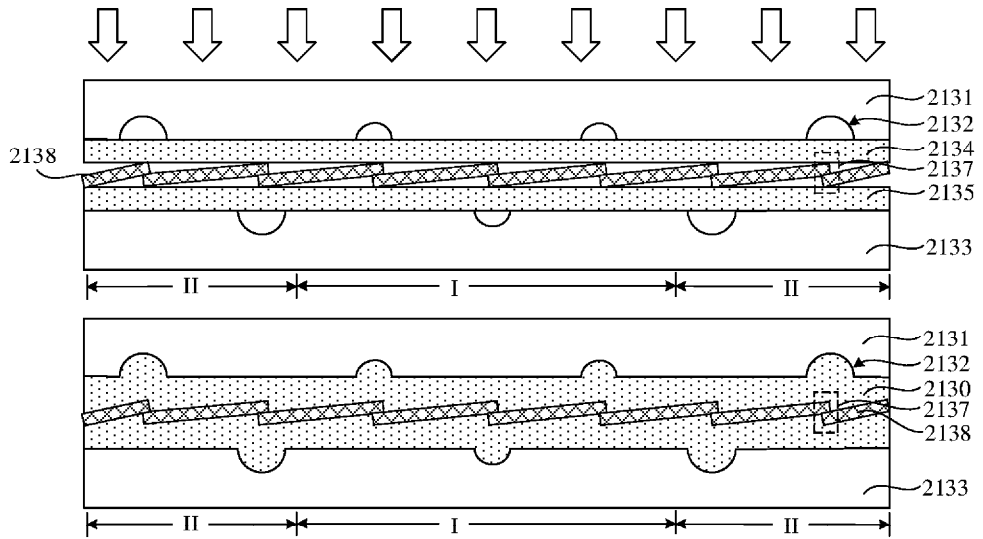
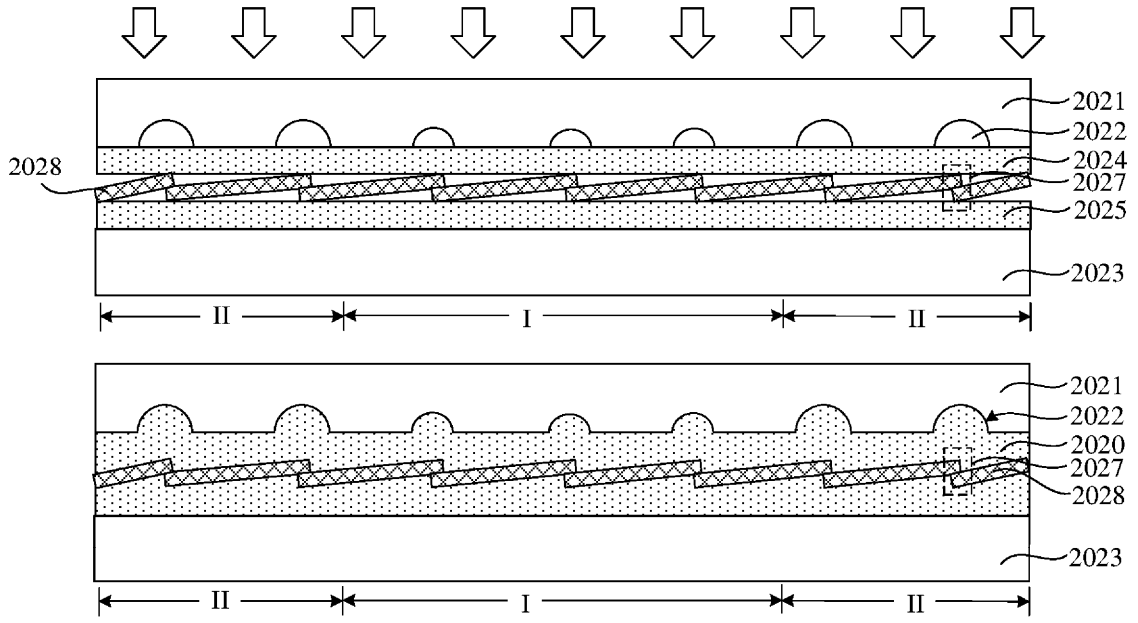


Fig. 38