

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 896**

51 Int. Cl.:

C08L 23/22 (2006.01)

C09D 123/22 (2006.01)

C09J 123/22 (2006.01)

H01L 31/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2011 E 11160325 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2012 EP 2380930**

54 Título: **Composición de sellado, cristal múltiple y panel de células solar**

30 Prioridad:

09.04.2010 JP 2010090757

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

12.03.2013

73 Titular/es:

**NITTO DENKO CORPORATION (100.0%)
1-2, Shimo-hozumi 1-chome Ibaraki-shi
Osaka 567-8680, JP**

72 Inventor/es:

**FUJII, HIROKI;
TAGA, TETSURO y
MITSUOKA, YOSHIKI**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 397 896 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

Composición de sellado, cristal múltiple y panel de células solar.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION**Campo de la invención**

10 [0001] La presente invención se refiere a una composición de sellado, cristal múltiple y panel de células solar y, más especialmente, se refiere a una composición de sellado utilizada para el sellado de diversos productos industriales, así como cristal múltiple y un panel de células solar teniendo cada uno un extremo sellado con la composición de sellado.

Descripción del estado de la técnica

15 [0002] Es ampliamente conocido proporcionar un material de sellado en un extremo de un producto industrial con el fin de evitar que un fluido como el agua o la humedad se infiltre en el mismo.

20 [0003] Se propone un material de sellado que contiene poliisobuteno que tiene un peso molecular medio de viscosidad en el intervalo de 50.000 a 90.000 y un relleno inorgánico, por ejemplo (véase, por ejemplo, la publicación de patente japonesa no examinada No. 2006-117758). En la publicación de patente japonesa no examinada No. 2006-117758 se propone la utilización de un material de sellado para un panel solar.

25 [0004] Con el fin de proporcionar un material de sellado en la publicación de patente japonesa no examinada No. 2006-117758 en un extremo de un panel solar, el material de sellado en un estado calentado para reducir la viscosidad, primero, se aplica a un extremo de un elemento del panel del panel solar y después se funde por calentamiento, y otro elemento del panel se combina con el elemento del panel. A continuación, el material de sellado se enfría a temperatura ambiente.

30 [0005] Por otro lado, se propone, por ejemplo, una composición adhesiva que contiene caucho a base butilo y poliolefinas cristalinas (véase, por ejemplo, la publicación de la patente japonesa no examinada No. 10-110072).

35 [0006] En el panel solar, un sellador hecho de EVA se dispone dentro del material de sellado proporcionado entre los elementos del panel con el fin de sellar un elemento de la célula solar.

DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LA INVENCION

40 [0007] Sin embargo, en el material de sellado propuesto en la publicación de patente japonesa no examinada No. 2006-117758, la capacidad de mantener la forma (adhesividad) a temperatura ambiente es muy baja de manera que el material de sellado temporalmente debe calentarse a una temperatura superior para fundirse y, a continuación, enfriarse cuando se combina con el otro elemento del panel. En el material de sellado, además, el tiempo para el calentamiento y el enfriamiento es necesariamente por separado.

45 [0008] Cuando se combina con el otro elemento del panel, además, el material de sellado se funde por calentamiento a alta temperatura para la laminación del sellador hecho de EVA y desventajosamente así el material de sellado extrusiona desde el extremo del elemento del panel, para gotear y contaminar un equipo de sellado o semejante.

50 [0009] Así la composición de sellado propuesta en la publicación de la patente japonesa no examinada No. 10-110072 adsorbe fácilmente agua o humedad la que misma reduce la propiedad aislante. Además, la composición de sellado es insuficiente en durabilidad contra los rayos activos tales como los rayos ultravioletas e inferior en la propiedad aislante cuando se expone a tales rayos durante un largo periodo. Por lo tanto, la electricidad generada en el panel solar fácilmente se pierde para reducir desventajosamente la eficacia de generación de energía.

55 [0010] Un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición de sellado capaz de sellar fácilmente y de forma eficaz diversos productos industriales, en particular, un extremo de un cristal múltiple y un panel de células solar con excelentes propiedades de aislamiento, resistencia al agua, propiedades de barrera al vapor de agua y durabilidad, así como un cristal múltiple y un panel de células solar teniendo cada uno un extremo sellado con la composición de sellado.

60 [0011] La composición de sellado según la presente invención contiene un componente de caucho y poliolefina, donde el componente de caucho contiene caucho butílico y poliisobutileno que tiene un peso molecular medio de viscosidad en el intervalo de 500.000 a 3.000.000, estando la relación de mezclado del componente de caucho para 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina en el intervalo de 40 a 90 partes en peso, y la composición de sellado contiene de 0 a 30 partes en peso de un compuesto higroscópico con respecto a las 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina.

[0012] En la composición de sellado según la presente invención es preferible que la poliolefina sea por lo menos del tipo seleccionado entre polietileno, polipropileno y un copolímero etileno-propileno.

5 [0013] Es preferible que la composición de sellado según la presente invención contenga un relleno en el intervalo de 1 a 100 partes en peso con respecto a las 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina y es preferible que el relleno sea por lo menos uno del tipo seleccionado entre el grupo que consiste en carbonato cálcico, talco, óxido de titanio y negro de humo.

10 [0014] En la composición de sellado según la presente invención es preferible que el compuesto higroscópico sea por lo menos uno del tipo seleccionado entre un grupo que consiste en gel de sílice, alúmina y zeolita.

[0015] Es preferible que la composición de sellado según la presente invención contenga un agente de pegajosidad y es preferible que el agente de pegajosidad contenga resina de cumarona que tiene un punto de reblandecimiento de 90 a 140°C y/o poliisobutileno que tiene un peso molecular medio de viscosidad de 30.000 a 60.000 cada uno en el intervalo de 1 a 30 partes en peso con respecto a las 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina.

20 [0016] Es preferible que la composición según la presente invención se utilice para el sellado de un extremo de un cristal múltiple.

[0017] El cristal múltiple según la presente invención incluye dos capas de cristal dispuestas con un espacio entre ellas en la dirección de espesor, una capa intermedia provista entre las capas de cristal respectivo y dispuesta dentro de los extremos de las capas de cristal y un material de sellado, llenado en el hueco entre los extremos de las capas de cristal respectivo para sellar la capa intermedia, hecha de la composición de sellado más arriba mencionada.

[0018] Es preferible que la composición de sellado según la presente invención se utilice para el sellado de un extremo de un panel de células solar.

30 [0019] El panel de células solar según la presente invención incluye una capa de cristal, una capa soporte dispuesta cada cierto espacio de la capa de cristal en la dirección de espesor, un elemento de célula solar suministrado entre la capa de cristal y la capa soporte y una capa de resina de sellado que sella el elemento de célula solar y un material de sellado, llenado en el hueco entre los extremos de la capa de cristal y la capa soporte para sellar la capa de resina de sellado hecha de la composición de sellado más arriba descrita.

[0020] El material de sellado hecho de la composición según la presente invención tiene excelente capacidad para mantener la forma a temperatura ambiente, por lo cual puede ponerse lo mismo en una capa de cristal a temperatura ambiente. Por lo tanto, puede evitarse la extrusión del material de sellado de un extremo cuando el mismo se funde por calentamiento y puede sellar, sin fallos, diversos productos industriales, en particular, un extremo de un cristal múltiple y un panel de células solar.

45 [0021] Además, la composición de sellado tiene excelentes propiedades de aislamiento, resistencia al agua, propiedades barrera al vapor de agua y durabilidad, de manera que puede transmitir las mismas excelentes propiedades de aislamiento, resistencia al agua, propiedades barrera al vapor de agua y durabilidad en los extremos del cristal múltiple y del panel de células solar, previniendo una disminución del comportamiento en el cristal múltiple y el panel de células solar.

[0022] En particular, en el panel de células solar según la presente invención, puede evitarse de forma eficaz una reducción de la eficacia de la generación de energía.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0023]

55 La FIG. 1 es una vista en sección de una realización de un material de sellado hecho de una composición de sellado según la presente invención.

Las FIGS. 2(a), 2(b) y 2(c) son una vista en sección, una vista en planta y una vista en perspectiva parcialmente fragmentada de una realización (realización en la cual se proporcionan cuatro materiales de sellado) de un cristal múltiple según la presente invención, respectivamente.

60 Las FIGS. 3(a), 3(b), 3(c) y 3(d) ilustran las etapas de preparación de una capa de cristal de la cara superior, la disposición de una capa de resina de sellado, la disposición de un material de sellado y la disposición de una capa de cristal de la cara inferior incluidas en el procedimiento de fabricación del cristal múltiple mostrado en la FIG. 2(a), respectivamente.

65 La FIG. 4 es una vista en planta de un módulo de células solar (realización en la cual se proporciona un material de sellado).

Las FIGS. 5(a), 5(b) y 5(c) son una vista en sección, una vista en planta y un vista en perspectiva parcialmente fragmentada de una realización de un panel de células solar según la presente invención, respectivamente.

Las FIGS. 6(a), 6(b), 6(c), 6(d) y 6(e) ilustran etapas de preparación de una capa de cristal de la cara superior, la disposición de un elemento de célula solar, la disposición de una capa de resina de sellado, la disposición de un material de sellado y la disposición de una capa de cristal de la cara inferior incluidas en el procedimiento de fabricación del panel de células solar mostrado en la FIG. 5(a), respectivamente.

La FIG. 7 es una vista en sección parcialmente aumentada de un módulo de células solar sin bastidor (un módulo de células solar sin bastidor provisto de un segundo material de sellado) que incluye el panel de células solar mostrado en las FIGS. 5(a) a 5(c).

Las FIGS. 8(a) y 8(b) son un vista en sección parcialmente aumentada y una vista en perspectiva parcialmente fragmentada de un módulo de células solar (un módulo de células solar provisto de un bastidor) que incluye el panel de células solar mostrado en las FIGS. 5(a) a 5(c), respectivamente.

La FIG. 9 es una gráfica que muestra la relación entre el tiempo de absorción de humedad y la resistividad volumétrica a alta temperatura y el ensayo de resistencia a la humedad de los Ejemplos y de los Ejemplos Comparativos.

La FIG. 10 es una gráfica que muestra la relación entre el tiempo de ejecución y la velocidad del cambio de peso en un ensayo de resistencia a la humedad de los Ejemplos y de los Ejemplos Comparativos.

La FIG. 11 es una vista en sección de un equipo de medida utilizado para el ensayo B de la propiedad barrera al vapor de agua de los Ejemplos y de los Ejemplos Comparativos.

La FIG. 12 es una gráfica que muestra la relación entre el tiempo de ejecución y el cambio de peso en el ensayo B de la propiedad barrera al vapor de agua de los Ejemplos y de los Ejemplos Comparativos.

La FIG. 13 es una gráfica que muestra la relación entre el tiempo de irradiación y la resistividad volumétrica en un ensayo de resistencia a la irradiación ultravioleta de los Ejemplos y de los Ejemplos Comparativos.

Las FIGS. 14(a) y 14(b) son vistas en sección de un cristal múltiple antes y después un ensayo de anti-extrusión de los Ejemplos y de los Ejemplos Comparativos, respectivamente.

Las FIGS. 15(a) y 15(b) son vistas en sección de un cristal múltiple antes y después del ensayo de resistencia a la contracción de los Ejemplos y de los Ejemplos Comparativos, respectivamente.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

[0024] La composición de sellado según la presente invención, utilizada para el sellado de diversos productos industriales, contiene un componente de caucho y poliolefina.

[0025] El componente de caucho contiene caucho butílico y poliisobutileno.

[0026] El caucho butílico es un copolímero (caucho de isobutileno-isopropeno) de isobuteno (isobutileno) y una pequeña cantidad de isopreno y un cuerpo elástico de caucho que tiene una elevada propiedad barrera al vapor de agua.

[0027] El grado de insaturación del caucho butílico está en el intervalo de, por ejemplo, 0,6 a 2,5 % en moles o preferiblemente de 0,7 a 2,0% en moles. El grado de insaturación del caucho butílico se mide por el método de adsorción de yodo.

[0028] La viscosidad Mooney del caucho butílico está en el intervalo de, por ejemplo, 20 a 70 (ML1+8, 125°C) o preferiblemente de 30 a 60 (ML1+8, 125°C).

[0029] El peso molecular medio de viscosidad del caucho butílico está en el intervalo de, por ejemplo, 300.000 a 700.000 o preferiblemente de 300.000 a 500.000.

[0030] El peso molecular medio de viscosidad se mide por cromatografía de exclusión por tamaños (SEC) con el poliestireno estándar de acuerdo con JIS K 7252 01 (2008). Esto también se aplica al peso molecular medio de viscosidad descrito más adelante.

[0031] El poliisobutileno es un polímero de isobutileno. El poliisobutileno que tiene un peso molecular elevado se mezcla en el caucho butílico de manera que puede mejorarse la capacidad de mantener la forma del caucho butílico a elevada temperatura, puede mantenerse una excelente propiedad barrera al vapor de agua y pueden mejorarse las características de temperatura.

[0032] El peso molecular medio de viscosidad del poliisobutileno está en el intervalo de 500.000 a 3.000.000, preferiblemente de 700.000 a 2.000.000 o más preferiblemente de 900.000 a 1.500.000.

[0033] Si el peso molecular medio de viscosidad del poliisobutileno es menor del intervalo descrito más arriba, la composición de sellado gotea cuando el cristal múltiple 3 o un panel de células solar 4 descrito más adelante se monta. Si el peso molecular medio de viscosidad del poliisobutileno es superior al intervalo descrito más arriba, en esta ocasión, se reduce la capacidad de mantener la forma.

- [0034] La relación de mezclado entre el caucho butílico y el poliisobutileno está en el intervalo de, por ejemplo, 9/1 a 1/6 o preferiblemente de 4/1 a 1/3 en base al peso de lo mismo.
- 5 [0035] La relación de mezclado del componente de caucho para 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina está en el intervalo de 40 a 90 partes en peso o preferiblemente de 50 a 80 partes en peso. Cuando la relación de mezclado del componente de caucho está en intervalo descrito más arriba, puede mejorarse de manera ventajosa la propiedad barrera al vapor de agua manteniendo al mismo tiempo la elasticidad del caucho respecto a una amplia región de temperaturas.
- 10 [0036] Ejemplos de poliolefina incluyen polietileno (por ejemplo, polietileno de baja densidad tal como polietileno de baja densidad lineal, polietileno de densidad media o polietileno de alta densidad), polipropileno y un copolímero de etileno-propileno. Ejemplos de poliolefina también incluyen un copolímero de etileno o propileno y otra α -olefina y un copolímero de etileno y un monómero insaturado que contiene oxígeno.
- 15 [0037] Ejemplos de la α -olefina incluyen 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno y 4-metil-1-penteno. Ejemplos de monómero insaturado etilénicamente que contiene oxígeno incluyen acetato de vinilo, ácido acrílico, éster de ácido acrílico, ácido metacrílico, éster de ácido metacrílico y alcohol de vinilo.
- 20 [0038] Ejemplos de copolímero de poliolefina incluyen un copolímero al azar y un copolímero de bloque.
- [0039] La poliolefina incluye, por ejemplo, poliolefina cristalina.
- [0040] El punto de reblandecimiento (ensayo de anillo y bola) de la poliolefina está en el intervalo de, por ejemplo, 100 a 150°C o preferiblemente de 110 a 140°C.
- 25 [0041] Estas poliolefinas pueden utilizarse solas o en combinación de dos o más.
- [0042] Preferiblemente, la poliolefina, el polipropileno y/o el copolímero de etileno-propileno se utilizan como la poliolefina.
- 30 [0043] La relación de mezclado de la poliolefina para 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina está en el intervalo de, por ejemplo, 10 a 60 partes en peso o preferiblemente de 20 a 50 partes en peso.
- 35 [0044] Así, la poliolefina se mezcla en la composición de sellado según la presente invención de manera que la poliolefina muestra la propiedad de refuerzo hasta una región de temperatura del punto de reblandecimiento de la poliolefina, y por lo tanto el material de sellado hecho de la composición de sellado apenas se deforma bajo una temperatura de trabajo habitual. Por otro lado, en la unión por calor para laminación (instalación de la capa de cristal en la cara superior 10 descrita más adelante) o semejante, la elasticidad de la composición de sellado se reduce por debajo de la del caucho butílico, de manera que la capacidad para dar forma de una mezcla amasada (la composición de sellado) puede ajustarse fácilmente. Además, puede mejorarse la suavidad de la superficie en el moldeado, de manera que la composición de sellado puede moldearse en un material de sellado 1 que tiene una forma predeterminada sin la adición de cera que tiene un peso molecular bajo o semejante.
- 40 [0045] La composición de sellado según la presente invención contiene los componentes descritos anteriormente como componentes esenciales, mientras que contiene un componente higroscópico como un componente opcional.
- 45 [0046] El componente higroscópico es un agente secante que adsorbe un componente volátil o la humedad (que absorbe humedad o agua) contenida en una capa intermedia 6 o una capa de resina de sellado 9 descrita más adelante para evitar de forma eficaz la reducción del comportamiento de la capa intermedia 6 o la capa de resina de sellado 9 y opcionalmente mezclada en la composición de sellado.
- 50 [0047] Ejemplos del compuesto higroscópico incluyen gel de sílice, alúmina, zeolita (que incluye un tamiz molecular que es una zeolita artificial), carbón activado, boria, óxido de titanio, sepiolita y arcilla activada.
- 55 [0048] Preferiblemente, se utilizan el gel de sílice, la alúmina o la zeolita como compuesto higroscópico, a la vista de la higroscopicidad.
- 60 [0049] El tamaño de partícula medio del compuesto higroscópico está en el intervalo de, por ejemplo, 1 nm a 1000 μm o preferiblemente de 10 nm a 100 μm .
- 65 [0050] La relación de mezclado del compuesto higroscópico para 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina está en el intervalo de 0 a 30 partes en peso (no más de 30 partes en peso) o preferiblemente de 0 a 20 partes en peso (no más de 20 partes en peso).

[0051] Si la relación de mezclado del componente higroscópico supera el intervalo descrito más arriba, desventajosamente el compuesto higroscópico absorbe de forma excesiva el agua externa e infiltra el agua en la parte interior (la capa intermedia o la capa de resina de sellado).

5 [0052] Por ejemplo, pueden mezclarse un relleno y un agente de pegajosidad en la composición de sellado según la presente invención.

10 [0053] Como relleno se utiliza un relleno inorgánico tal como un pigmento (por ejemplo, un pigmento inorgánico). Más concretamente, ejemplos de relleno incluyen carbonato cálcico (por ejemplo, carbonato cálcico pesado o carbonato cálcico ligero), talco, óxido de titanio, negro de humo, sílice y óxido de magnesio. Ejemplos preferidos de relleno incluyen carbonato cálcico, talco, óxido de titanio y negro de humo. Un ejemplo más preferible de relleno es el negro de humo. Estos rellenos pueden utilizarse solos o en combinación de dos o más.

15 [0054] El tamaño de partícula medio del relleno está en el intervalo de, por ejemplo, 1 nm a 1000 μm , o preferiblemente de 10 nm a 100 μm .

20 [0055] La relación de mezclado del relleno para 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina está en el intervalo de, por ejemplo, 1 a 100 partes en peso o preferiblemente de 1 a 10 partes en peso. Cuando la relación de mezclado del relleno está en el intervalo descrito más arriba, puede mejorarse la propiedad de refuerzo.

25 [0056] Como agente de pegajosidad se utiliza, por ejemplo, resina de petróleo o resina de hidrocarburo (por ejemplo, resina de hidrocarburo C_5 , resina fenólica, colofonia, resina terpeno o resina de cumarona). El poliisobutileno de bajo peso molecular también puede utilizarse como agente de pegajosidad. El peso molecular medio de viscosidad del poliisobutileno de bajo peso molecular es, por ejemplo, inferior a 300.000, concretamente en el intervalo de 10.000 a 250.000 o preferiblemente de 30.000 a 60.000. Estos agentes de pegajosidad pueden utilizarse solos o en combinación con dos o más.

30 [0057] Preferiblemente, se utiliza la resina de cumarona o el poliisobutileno de bajo peso molecular como agente de pegajosidad. Más preferiblemente, la resina de cumarona y el poliisobutileno de bajo peso molecular se utilizan conjuntamente.

35 [0058] El punto de reblandecimiento (temperatura de deflexión bajo carga) está en el intervalo de, por ejemplo, 90 a 140°C o preferiblemente de 100 a 130°C.

40 [0059] La relación de mezclado del agente de pegajosidad para 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina está en el intervalo de 1 a 60 partes en peso o preferiblemente de 2 a 50 partes en peso. Cuando se utilizan la resina de cumarona y el poliisobutileno de bajo peso molecular conjuntamente o se utilizan individualmente, la relación de mezclado de la resina de cumarona o del poliisobutileno de bajo peso molecular está en el intervalo de, por ejemplo, 1 a 30 partes en peso o preferiblemente de 2 a 20 partes en peso.

45 [0060] Además, pueden añadirse a la composición de sellado según la presente invención, por ejemplo, aditivos tales como un antioxidante (basado en un fenil impedido), un lubricante, un inhibidor de la oxidación, otro pigmento (un pigmento orgánico), un agente antiestático, un plastificante, un estabilizador de la temperatura, un agente de acoplamiento del silano (por ejemplo, un compuesto que contenga un grupo sililo hidrolítico), un agente espumante y otro relleno (un relleno orgánico) en los intervalos apropiados necesarios.

50 [0061] La composición de sellado según la presente invención puede obtenerse como una mezcla amasada mezclando los componentes anteriormente descritos en las relaciones descritas más arriba y calentando y amasando la mezcla.

55 [0062] La mezcla se amasa en un amasador tipo por lotes tal como, por ejemplo, un amasador, un mezclador Banbury o un cilindro de mezclado o una mezcladora continua tal como un mezclador biaxial. La temperatura de calentamiento en la amasadora está en el intervalo de, por ejemplo, 80 a 130°C o preferiblemente de 90 a 120°C.

[0063] El material de sellado puede obtenerse en la forma adecuada moldeando la composición de sellado obtenida de la manera descrita más arriba.

60 [0064] La FIG. 1 es una vista en sección de una realización de un material de sellado hecho de la composición de sellado según la presente invención.

[0065] El material de sellado hecho de la composición de sellado según la presente invención se describe en adelante haciendo referencia a la FIG. 1.

65

- 5 [0066] La composición de sellado obtenida de la manera descrita más arriba se calienta y se le da la forma en forma de una hoja, por ejemplo, con un molde tal como una extrusora, un cilindro de calandrina o una máquina de presión (una máquina de presión por calor), por ejemplo, y la hoja obtenida apilada sobre la superficie de un molde que libera la película o film 2. La composición de sellado se moldea preferiblemente en una extrusora o un cilindro de calandrina o más preferiblemente con el cilindro de calandrina.
- [0067] El material de sellado (un primer material de sellado) 1 se obtiene de esta manera.
- 10 [0068] El material de sellado 1 está en forma de una tira plana, ancha y larga que se extiende en la dirección longitudinal. Alternativamente, el molde que libera la película o film 2 puede apilarse en la superficie (la superficie inferior) del material de sellado 1 y el laminado del material de sellado 1 y el molde que libera el film o película 2 pueden enrollarse en forma de cilindro.
- 15 [0069] El espesor del material de sellado 1 se selecciona adecuadamente en respuesta a los tamaños de la capa intermedia 6 y la capa de sellado de resina 9 tal y como se hace referencia en las FIGS. 3(d) y 6(e), y en el intervalo de, por ejemplo, 0,3 a 2.0 mm o preferiblemente de 0,4 a 1,0 mm.
- [0070] La anchura (la longitud en una dirección ortogonal respecto a la dirección longitudinal) del material de sellado 1 está en el intervalo de, por ejemplo, 5 a 30 mm o preferiblemente de 10 a 20 mm.
- 20 [0071] El material de sellado 1 obtenido de esta manera se utiliza para sellar distintos productos industriales.
- [0072] Preferiblemente, el material de sellado se utiliza para sellar cristal múltiple que también se denomina acristalamiento doble y un panel de células solar.
- 25 [0073] La FIG. 2 muestra una realización (realización en la cual se proporcionan cuatro materiales de sellado) de un cristal múltiple según la presente invención y la FIG. 3 es un diagrama por etapas que muestra un procedimiento de fabricación del cristal múltiple mostrado en la FIG. 2(a).
- 30 [0074] Con referencia a la FIG. 2(b), se ha omitido ilustrar la capa de cristal de la cara superior 10, con el fin de mostrar de forma clara la disposición relativa del material de sellado 1.
- [0075] El cristal múltiple que tiene extremos periféricos sellados con el material de sellado descrito más arriba 1 se describirá en adelante haciendo referencia a las FIGS. 2(a) a 2(c).
- 35 [0076] Con referencia a la FIG. 2, el cristal múltiple 3 incluye la capa de cristal de la cara superior 10 y una capa de cristal de la cara inferior 11 como dos capas de cristal dispuestas con un espacio entre ellas en la dirección de espesor, la capa intermedia 6 suministrada entre los extremos periféricos de dentro 5 de la capa de cristal de la cara superior 10 y la capa de cristal de la cara inferior 11, y el material de sellado llenado en los huecos entre los extremos periféricos 5 de la capa de cristal de la cara superior 10 y la capa de cristal de la cara inferior 11.
- 40 [0077] La capa de cristal de la cara superior 10 se dispone en la cara de la superficie de encima (la superficie superior) del cristal múltiple 3 y generalmente en forma de un rectángulo en una vista en planta. El espesor de capa de cristal de la cara superior 10 es de, por ejemplo, 0,5 a 3,2 mm.
- 45 [0078] La capa de cristal de la cara inferior 11 se dispone en la cara de la superficie opuesta (la superficie inferior) del cristal múltiple 3 y generalmente en forma de un rectángulo que tiene el mismo tamaño de la capa de cristal de la cara superior 10 en una vista en planta. El espesor de la capa de cristal de la cara inferior 11 es de, por ejemplo, 0,5 a 3,2 mm.
- 50 [0079] Generalmente, la capa intermedia 6 está en forma de un rectángulo menor que el de la capa de cristal de la cara superior 10 y la capa de cristal de la cara inferior 11 en una vista en planta.
- [0080] El material para la capa intermedia 6 que es el material para una capa de resina de sellado 9 descrita más adelante no está especialmente limitada. En particular, ejemplos de material incluyen materiales de resina tales como un copolímero de etileno-vinil acetato (EVA), polivinil butiral (PVB) y polifluoruro de vinilideno. El espesor de la capa intermedia 6 es de, por ejemplo, 0,5 a 1 mm.
- 55 [0081] El material de sellado 1 sella la capa intermedia 6. El material de sellado 1 incluye dos materiales de sellado longitudinal 13, generalmente en forma de rectángulos en una vista en planta, que se extienden en la dirección longitudinal y dos materiales de sellado laterales 14, generalmente en forma de rectángulos en una vista en planta, que se extienden en la dirección lateral para estar en contacto con los extremos de los materiales de sellado longitudinales 13 en la dirección longitudinal, respectivamente.
- 60 [0082] Los materiales de sellado longitudinal 13 se llenan en los huecos entre los extremos laterales de la capa de cristal de la cara superior 10 y la capa de cristal de la cara inferior 11 en la dirección del espesor. Los
- 65

ES 2 397 896 T3

materiales de sellado laterales 14 se llenan en los huecos entre los extremos longitudinales de la capa de cristal de la cara superior 10 y la capa de cristal de la cara inferior 11 en la dirección del espesor.

5 [0083] El procedimiento de fabricación del cristal múltiple 3 más arriba descrito se describirá a continuación haciendo referencia a las FIGS. 1 y 3.

[0084] Según el procedimiento, primero se prepara la capa de cristal de la cara superior 10 tal y como se muestra en la FIG. 3(a).

10 [0085] A continuación, la capa de resina de sellado 9 como capa intermedia 6 se dispone en la superficie inferior de la capa de cristal de la cara superior 10, tal y como se muestra en la FIG. 3(b).

[0086] La capa de resina de sellado 9 se dispone para dejar al descubierto los extremos periféricos 5 de la capa de cristal de la cara superior 10.

15 [0087] La capa de resina de sellado 9 todavía no está unida por presión como se describe más adelante y de ahí, por ejemplo, el espesor T1 de la misma se pone para ser mayor que el espesor T3 del material de sellado 1. Más concretamente, el espesor T1 se fija en el intervalo de 0,4 a 2,0 mm, o preferiblemente de 0,5 a 1,2 mm.

20 [0088] A continuación, el material de sellado 1 que incluye los materiales de sellado laterales y longitudinales descritos más arriba 13 y 14 se dispone de la manera descrita más arriba tal como se muestra en la FIG. 3(c). El material de sellado 1 se dispone (sellado por calor) en estado fundido.

25 [0089] El espesor T3 del material de sellado 1 es inferior al espesor T1 de la capa de resina de sellado 9 descrita anteriormente (la capa de resina de sellado 9 todavía no unida por presión), por ejemplo, y en concreto en el intervalo de, por ejemplo, 50 a 90 %, o preferiblemente de 60 a 80 % del espesor T1. Más concretamente, el espesor T3 del material de sellado 1 está en el intervalo de, por ejemplo, 0,3 a 1,6 mm, o preferiblemente de 0,4 a 0,9 mm.

30 [0090] Si el espesor T3 del material de sellado 1 supera el intervalo descrito más arriba, la trabajabilidad para unir la capa de cristal de la cara inferior 11 puede reducirse o generarse gas a partir de la capa de resina de sellado 9 (ácido acético gas generado a partir de EVA, por ejemplo) y/o el aire no puede escapar pero las burbujas permanecen en la capa de resina de sellado 9.

35 [0091] Por otro lado, si el espesor T3 del material de sellado 1 es inferior al intervalo descrito más arriba, la sellabilidad en los extremos periféricos 5 del cristal múltiple 3 no pueden asegurarse lo suficiente.

[0092] Según el procedimiento, la capa de cristal de la cara inferior 11 a partir de entonces se une a la capa de resina de sellado 9 y el material de sellado 1 tal y como se muestra en la FIG. 3(d).

40 [0093] Con el fin de unir la capa de cristal de la cara inferior 11 a la capa de resina de sellado 9 y el material de sellado 1, la capa de cristal de la cara inferior 11 se pone en contacto con la superficie inferior de la capa de resina de sellado 9, y se une por presión hacia arriba. La capa de cristal de la cara inferior 11 puede unirse por presión mediante, por ejemplo, unión por termocompresión.

45 [0094] La unión por termocompresión se realiza a una temperatura en el intervalo de, por ejemplo, 100 a 160°C, o preferiblemente 110 a 150°C, con una presión en el intervalo de, por ejemplo, 0,05 a 0,5 MPa, o preferiblemente de 0,05 a 0,2 MPa, para un tiempo de unión por termocompresión en el intervalo de, por ejemplo, 1 a 60 minutos, o preferiblemente de 10 a 30 minutos.

50 [0095] La capa de resina de sellado 9 se comprime por unión por presión, de manera que el espesor T2 de la capa de resina de sellado 9 (capa de resina de sellado 9 unida por presión) y el espesor T3 del material de sellado 1 generalmente son idénticos.

55 [0096] Así, puede obtenerse el cristal múltiple 3 que tiene los extremos periféricos 5 llenados con el material de sellado 1.

60 [0097] El material de sellado 1 anteriormente descrito es tan excelente en la capacidad para mantener la forma a temperatura ambiente que el mismo puede ponerse en la capa de cristal de la cara superior 10 y la capa de cristal de la cara inferior 11 a temperatura ambiente. Por lo tanto, puede evitarse que el material de sellado 1 extruya de los extremos periféricos 5 bajo condiciones de calentamiento (las condiciones de unión por termocompresión de 100 a 160°C y de 0,05 a 0,5 MPa durante 1 a 60 minutos, por ejemplo) para fundir el material de sellado 1, de ese modo sellando los extremos periféricos 5 del cristal múltiple 3.

65 [0098] La composición de sellado con excelente propiedad al aislamiento, resistencia al agua, propiedad barrera al vapor de agua y durabilidad puede transmitir excelente propiedad al aislamiento, resistencia al agua,

propiedad barrera al vapor de agua y durabilidad a los extremos periféricos 5 del cristal múltiple 3, de ese modo evitar de forma eficaz la reducción en el comportamiento del cristal múltiple 3.

5 [0099] La capa intermedia 6, formada como una capa de resina (capa de resina de sellado 9) hecha de la resina en la descripción de más arriba, puede formarse de manera alternativa como una capa de aire hecha de aire o gas inerte (por ejemplo, nitrógeno), o como una capa de vacío llevada en un estado de vacío (o un estado descomprimido).

10 [0100] La FIG. 4 es una vista en planta de un módulo de célula solar (realización en la cual se proporciona un material de sellado).

15 [0101] El material de sellado 1, formado por cuatro materiales de sellado (los dos materiales de sellado longitudinales 13 y los dos materiales de sellado laterales 14) generalmente rectangular en una vista en planta en la descripción anterior, alternativamente puede formarse de un material de sellado, por ejemplo, como se muestra en la FIG. 4.

20 [0102] El material de sellado 1 puede obtenerse por un procedimiento (no mostrado) de moldeo de la composición de sellado, generalmente en forma rectangular en una vista en planta, con la molduradora descrita más arriba y, a continuación, por ejemplo, troquelar el centro (centro longitudinal y el centro lateral) del mismo.

25 [0103] La FIG. 5 muestra una realización de un panel de células solar según la presente invención, la FIG. 6 es un diagrama de etapas que ilustra un procedimiento de fabricación del panel de células solar mostrado en la FIG. 5(a), la FIG. 7 es un vista en sección parcialmente ampliada de un módulo de células solar sin bastidor (un módulo de células solar sin bastidor provisto de un segundo material de sellado) que incluye el panel de células solar mostrado en la FIG. 5, y la FIG. 8 es un diagrama explicativo de un módulo de células solar (un módulo de células solar provisto de un marco) que incluye el panel de células solar mostrado en la FIG. 5.

30 [0104] El panel de células solar que tiene el extremo periférico sellado con el material de sellado descrito más arriba se describirá en adelante haciendo referencia a las FIGS. 5 y 6.

[0105] En las figuras descritas a continuación, los elementos que corresponden a los extremos anteriormente descritos se identifican con la misma referencia numérica respectivamente y se omite una descripción redundante de los mismos.

35 [0106] Con referencia a la FIG. 5, el panel de células solar 4 incluye una capa de cristal de la cara superior 10 como capa de cristal, una capa de cristal de la cara inferior 11 como capa de soporte dispuesta a un intervalo de la capa de cristal de la cara superior 10 hacia abajo, un elemento de célula solar 8 dispuesto dentro de los borde periféricos 5 de la capa de cristal de la cara superior 10 y la capa de cristal de la cara inferior 11 y una capa de resina de sellado 9 que sella el mismo, ambos provistos entre la capa de cristal de la cara superior 10 y la capa de cristal de la cara inferior 11, y un material de sellado 1 llenado en los huecos entre los extremos periféricos 5 de la capa de cristal de la cara superior 10 y la capa de cristal de la cara inferior 11.

45 [0107] Ejemplos del elemento de células solar 8 incluyen elementos de células solar bien conocidos tales como un elemento de células solar de silicio cristalino y un elemento de células solar de silicio amorfo. Generalmente, el elemento de célula solar 8 está en forma de plato plano rectangular en una vista en planta y dispuesto en las partes centrales de la capa de cristal de la cara superior 10 y la capa de cristal de la cara inferior 11 en una vista en planta.

50 [0108] El elemento de célula solar 8 está apilado en la superficie inferior de la capa de cristal de la cara superior 10. El espesor del elemento de célula solar 8 es inferior al de la capa de resina de sellado 9 y, concretamente, está en el intervalo de, por ejemplo, 0,15 a 0,20 mm.

[0109] La capa de resina de sellado 9 sella el elemento de células solar 8.

55 [0110] El material de sellado 1 sella la capa de resina de sellado 9.

[0111] El procedimiento de fabricación del panel de células solar 4 descrito más arriba se describirá en adelante haciendo referencia a la FIG. 6.

60 [0112] De acuerdo con el procedimiento, el elemento de células solar 8 primero se dispone en la cara inferior de la capa de cristal de la cara superior 10, tal y como se muestra en la FIGS. 6(a) y 6(b).

[0113] Entonces, se dispone la capa de resina de sellado 9, tal y como se muestra en la FIG. 6(c).

65 [0114] La capa de resina de sellado 9 se dispone para cubrir el elemento de células solar 8 y para dejar al descubierto los extremos periféricos de la capa de cristal de la cara superior 10.

[0115] A continuación, se dispone el material de sellado 1, tal y como se muestra en la FIG. 6(d).

[0116] De acuerdo con el procedimiento, la capa de cristal de la cara inferior 11 se une a la capa de resina de sellado 9 y el material de sellado 1, tal y como se muestra en la FIG. 6(e).

[0117] Con el fin de unir la capa de cristal de la cara inferior 11 a la capa de resina de sellado 9 y el material de sellado 1, la capa de cristal de la cara inferior 11 se pone en contacto con la superficie inferior de la capa de resina de sellado 9 y se une por presión hacia arriba. En la unión por presión, la capa de cristal de la cara inferior 11 se une por termocompresión bajo vacío (descompresión), por ejemplo.

[0118] Así, puede obtenerse el panel de células solar 4 que tiene los extremos periféricos 5 sellados con el material de sellado 1.

[0119] En el panel de células solar 4, puede evitarse de forma eficaz la reducción de la eficacia de la generación de energía además de las funciones y efectos descritos más arriba del cristal múltiple 3.

[0120] La capa de soporte de la presente invención, descrita como capa de cristal de la cara inferior 11 en la descripción anterior, puede alternativamente formarse como una capa de resina de la cara inferior (una placa posterior) 11 hecha de resina tal como, por ejemplo, una resina permeable a la humedad.

[0121] El panel de células solar 4 descrito más arriba mostrado en la FIG. 5 puede utilizarse como módulo de células solar sin bastidor 12 que no utiliza marco, o también puede utilizarse como módulo de células solar 7 provisto con un marco, tal y como se muestra en la figura FIG. 8.

[0122] Tal y como se muestra en la FIG. 7, el módulo de células solar sin bastidor 12 también puede utilizarse como módulo de células solar sin bastidor 12 que tiene un material de sellado bien conocido (un segundo material de sellado) 15 provisto en los extremos periféricos 5 del panel de células solar 4.

[0123] Con referencia a la FIG. 7, el segundo material de sellado 15 generalmente tiene una abertura interior de sección en forma de U hacia el panel de células solar 4, dispuesto en cada extremo periférico 5 del panel de células solar 4 y se moldea continuamente en las superficies circunferenciales y la superficie superior de la capa de cristal de la cara superior 10, las superficies circunferenciales del primer material de sellado 1 y las superficies circunferenciales y la superficie inferior de la capa de cristal de la cara inferior 11.

[0124] Con referencia a la FIG. 8, el módulo de células solar 7 incluye el panel de células solar 4, un marco 16 provisto de extremos periféricos 5 del panel de células solar 4 y un segundo material de sellado 15 interpuesto entre estos.

[0125] Los marcos 16 se suministran a lo largo de las caras respectivas del panel de células solar 4, respectivamente. El marco 16 generalmente tiene una abertura interior de sección en forma de U hacia el panel de células solar 4. El marco 16 está hecho de un material metálico (aluminio o semejante) o un material de resina (resina acrílica o semejante), por ejemplo, o preferiblemente hecho del material metálico.

[0126] Los extremos longitudinales de los marcos 16 a lo largo de las caras respectivas están unidos uno a otro para formar cuatro esquinas tal y como se muestra en la FIG. 8(b) y los marcos 16 están combinados uno a otro de manera que el marco 16 generalmente es un marco rectangular en una vista en planta. Ejemplos.

[0127] Aunque la presente invención se describirá en adelante con más detalle haciendo referencia a los Ejemplos y Ejemplos Comparativos, la presente invención no se limita a estos ejemplos.

[0128] Ejemplos 1 a 3 y Ejemplos Comparativos 1 a 7

[0129] En cada uno de los Ejemplos 1 a 3 y Ejemplos Comparativos 1 a 7, los componentes descritos en la Tabla 1 se introdujeron en un mezclador (teniendo un número de modelo DS1-5GHB-E, un mezclado de 1 L provisto de cilindro abierto de seis pulgadas, fabricado por Moriyama Company Ltd.) a la vez y se mezclaron a 120°C, para preparar una composición de sellado como mezcla amasada.

[0130] A continuación se obtuvo un material de sellado hecho de la composición de sellado mediante calandrado de la mezcla amasada obtenida con un espesor de 0,75 mm y un espesor de 1,0 mm respectivamente con un cilindro de calandrina (un cilindro de calandrina 4L-8a fabricado por Hitachi, Ltd.). En el cilindro de calandrina se ajustó la temperatura de los cilindros de 30 a 90°C y se ajustó la relación (R'/R) de la velocidad de laminación (R') de un cilindro con la cara aguas abajo dispuesto con la cara aguas abajo de un cilindro con la cara aguas arriba en la dirección de transferencia a la velocidad de laminación (R) del cilindro del lado de aguas arriba a 1,1.

[0131] A partir de entonces, se apiló una película o film de desmoldeo sobre una superficie del material de sellado y se enrolló en un cilindro (véase la FIG. 1). Entonces, se cortaron ambos extremos en la dirección de la anchura (ancho-trabajado) de modo que el cilindro tenía una anchura predeterminada.

5 [0132] Ejemplo Comparativo 8

[0133] Se obtuvo un material de sellado a partir de los componentes que se muestran en la Tabla 1 con un cilindro de calandrina, de manera similar a la anterior.

10 [0134] Tabla 1

EJEMPLO / EJEMPLO COMPARATIVO			Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ej. Comp.1	Ej. Comp.2	Ej. Comp.3	Ej. Comp.4	Ej. Comp.5	Ej. Comp.6	Ej. Comp.7	Ej. Comp.8
COMPONENTE DE CAUCHO	CAUCHO BUTÍLICO	JSR BUTYL #065	40	40	40	40	-	100	-	60	-	-	-
		JSR BUTYL #268	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
	POLIISOBUTILENO	Oppanol B-100EP	20	20	20	20	-	-	100	40	-	-	-
POLIOLEFINA	POLIETILENO	DFD-2005	40	40	40	40	-	-	-	-	-	40	-
		REXtac 2585	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-
EVA			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
COMP. HIGROSCÓPICO	ZEOLITA	Zeolam F-9	-	10	-	50	40	-	-	-	-	-	-
RELLENO	NEGRO DE HUMO	Seast3H	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-
	CARBONATO CÁLCICO	Heavy Calcium Carbonate	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-
	SÍLICE	Nip Seal VN-3	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
AGENTE DE PEGAJOSIDAD	RESINA CUMARONA	Esoron V-120	15	15	15	15	-	15	15	15	15	15	-
	RESINA DE HIDROCARBUROS	H-100W	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
	POLIISOBUTILENO DE BAJO PESO MOLECULAR	Tetrax4T	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
		Tetrax5T	10	10	10	10	10	10	10	10	10	110	70
ANTIOXIDANTE	FENOL IMPEDIDO	Irganox 1010	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ANÁLISIS	ENSAYO DE ANTI-EXTRUSIÓN		BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	MALO	MALO	MALO	BUENO
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA CONTRACCIÓN		BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	MALO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
	ENSAYO B DE ENVEJECIMIENTO A LA INTEMPERIE		BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	MALO	MALO	MALO	MALO	BUENO	BUENO

[0135] Los detalles de los componentes de la Tabla 1 son los que siguen:

15 JSR BUTYL #065: caucho butílico que tiene un grado de insaturación de 0,8 % en moles y una viscosidad Mooney de 32 (ML1+8, 125°C), fabricado por JSR Corporation;

20 JSR BUTYL #268: caucho butílico que tiene un grado de insaturación de 1,5 % en moles y una viscosidad Mooney de 51 (ML1+8, 125°C), fabricado por JSR Corporation;

Oppanol B-100EP: poliisobutileno que tiene un peso molecular medio de viscosidad de 1.100.000, fabricado por BASF Japan Ltd.;

25 DFD-2005: polietileno cristalino que tiene una densidad de 0,92 g/cm³, fabricado por Nippon Unicar Co., Ltd.;

REXtac 2585: un copolímero aleatorio de propileno-etileno amorfo que tiene un punto de reblandecimiento (ASTM E 28, ensayo de anillo y bola) de 129°C, fabricado por Huntsman Corporation.;

30 EVA: un copolímero de etileno-acetato de vinilo que tiene un contenido en acetato de vinilo del 33 %;

Zeolam F-9: zeolita que tiene un tamaño de partícula medio de 150 μm, fabricado por Tosoh Corporation;

35 Seast 3H: Negro de humo que tiene un tamaño de partícula medio de 27 nm, fabricado por Tokai Carbon Co., Ltd.;

Nip Seal VN-3: sílice que tiene un tamaño de partícula medio de 20 μm, fabricado por Nippon Silica Industrial Co., Ltd.;

Escron V-120: resina de cumarona que tiene un punto de reblandecimiento (temperatura de deflexión bajo carga) de 120°C, fabricado por Nitto Chemical Co., Ltd.;

H-100W: resina de hidrocarburo C₅, fabricado por Eastman Chemical Company;

Tetrax 4T: poliisobutileno que tiene un peso molecular medio de viscosidad de 40.000, fabricado por Nippon Oil Corporation;

Tetrax 5T: poliisobutileno que tiene un peso molecular medio de viscosidad de 50.000, fabricado por Nippon Oil Corporation;

Irganox 1010: un antioxidante fenólico impedido, fabricado por Ciba Specialty Chemicals Inc..

(Análisis)

[0136] El material de sellado obtenido de acuerdo con cada uno de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos se evaluó con respecto a los respectivos apartados (1) ensayo de resistencia a la humedad y altas temperaturas, (2) ensayo de resistencia higrométrica, (3) ensayo A de la propiedad barrera al vapor de agua, (4) ensayo B de la propiedad barrera al vapor de agua, (5) ensayo A de envejecimiento a la intemperie, (6) ensayo de anti-extrusión, (7) ensayo de resistencia a la contracción y (8) ensayo B de resistencia a cualquier tiempo.

[0137] Los detalles de los análisis son los que siguen:

(1) Ensayo de resistencia a la humedad y altas temperaturas

[0138] El material de sellado que tiene el espesor de 0,75 mm de acuerdo con cada uno de los Ejemplos 1 y 2 y los Ejemplos Comparativos 1, 2 y 8 se introdujo en un termo-higrostató de 85°C y 85 % HR, para medir la resistividad en volumen del material de sellado después de un tiempo de absorción de humedad predeterminada. La resistividad en volumen se midió mediante el método de doble anillo que utiliza un microamperímetro ultrasensitivo digital (que tiene el número de modelo DSM-8104, fabricado por Hioki E. E. Corporation).

[0139] La FIG. 9 muestra los resultados.

(2) Prueba de resistencia higrométrica

[0140] El material de sellado que tiene el espesor de 0,75 mm de acuerdo con cada uno de los Ejemplos 1 y 2 y los Ejemplos Comparativos 1 y 2 se introdujo en un termo regulador de humedad de 85°C y 85 % HR, para medir el cambio de peso del material de sellado después del tiempo de ejecución predeterminado.

[0141] La FIG. 10 muestra los resultados.

(3) Ensayo A de la propiedad barrera al vapor de agua

[0142] Se realizó una prueba en vaso (ensayo A de la propiedad barrera al vapor de agua) en el material de sellado que tiene el espesor de 0,75 mm de acuerdo con cada uno de los Ejemplos 1 y 2 y Ejemplo Comparativo 2 según JIS Z0208. La Tabla 2 muestra los resultados.

[0143] Tabla 2

Ensayo A de la propiedad barrera al vapor de agua (JIS Z 0208)	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo Comparativo 2
Permeabilidad a la humedad (g/m ² .día)	0,5	1,4	2,4

(4) Ensayo B de la propiedad barrera al vapor de agua

[0144] En ensayo B de la propiedad barrera al vapor de agua se realizó en el material de sellado que tiene el espesor de 0,75 mm de acuerdo con cada uno de los Ejemplos 1 y Ejemplo Comparativo 2 con un equipo de medida descrito a continuación. La FIG. 12 muestra los resultados.

[0145] Tal y como se muestra en la FIG. 11, un equipo de medida 20 incluye un vaso de fondo cilíndrico 22 provisto de un saliente 21 en el extremo superior del mismo y una placa de vidrio 23 opuesta al saliente 21 en un espacio en la dirección del espesor. El vaso 22 está hecho de aluminio e incluye un pared de base 24 que tiene una profundidad de 15 mm y tiene un diámetro interior de 60 mm.

[0146] En el equipo de medida 20, se encuentra apilado de manera uniforme un absorbedor de humedad 25 en la superficie superior de la pared de base 24 del vaso 22. El absorbedor de humedad 25 está hecho de cloruro cálcico y tiene un peso de 10 g.

5 [0147] El material de sellado 1 de acuerdo con cada Ejemplo 1 y Ejemplo Comparativo 2 se cortó con una anchura de 5 mm para corresponder a la forma plana del saliente 21 y a continuación se colocó en la superficie superior del saliente 21 y después, la placa de vidrio 23 se unió por termo-compresión al material de sellado 1 a 150°C, para sellar el cilindro del vaso 22. A continuación, se introdujo el aparato en el termo-higrostato de 45°C y 92 % HR, para medir el cambio de peso del equipo en conjunto 20 después de un tiempo de ejecución predeterminado. En la unión por termo-compresión mencionada, se confirmó que el material de sellado 1 no goteó.

(5) Ensayo A de envejecimiento a la intemperie (Ensayo de envejecimiento acelerado)

15 [0148] El material de sellado que tiene el espesor de 0,75 mm de acuerdo con cada uno de los Ejemplos 1 y 2 y Ejemplos Comparativos 1, 2 y 8 se introdujo en un probador de envejecimiento acelerado (Super Xenon Weather Meter SX75, fabricado por Suga Test Instruments) e irradiado en una dosis de 180 (W/m²), para medir la resistividad en volumen del material de sellado después de un tiempo de irradiación predeterminado. La FIG. 13 muestra los resultados.

20 (6) Ensayo de anti-extrusión

[0149] Tal y como muestran las FIGS. 14(a) y 14(b), el cristal múltiple (3) (que no incluye capa intermedia (6)) se preparó por encuadramiento del material de sellado (1) que tiene el espesor de 1,0 mm de acuerdo con cada uno de los Ejemplos 1 a 3 y Ejemplos Comparativos 1 a 8 entre una capa de cristal con la cara superior (10) y una capa de cristal de la cara inferior (11), y se sometió al ensayo de anti-extrusión. La Tabla 1 muestra los resultados.

30 [0150] En otras palabras, el material de sellado (1) de 10 por 10 cm que tiene el espesor de 1,0 mm se unió a la superficie (la superficie inferior) de la capa de cristal con la cara superior (10), idéntica en tamaño a una película de desmoldeo (2), hecha de un vidrio templado blanco que tiene un espesor de 3,2 mm. A continuación, la película de desmoldeo (2) se separó del material de sellado (1), que a su vez se unió a la superficie (la superficie superior) de la capa de cristal con la cara inferior (11), idéntica en tamaño a la película de desmoldeo (2), hecha de vidrio templado blanco que tiene un espesor de 3,2 mm. A continuación, la capa de cristal de la cara superior (10) y la capa de cristal con la cara inferior (11) se unieron por compresión entre ellas bajo vacío (véase la FIG. 14(a)). La unión por compresión bajo vacío se ejecutó en el siguiente dispositivo de aplicación bajo las siguientes condiciones de unión por compresión:

40 [0151] Dispositivo de aplicación: equipo de presión al vacío (teniendo el número de modelo MS-VPF-50, fabricado por Meisho-Press Co., Ltd.)
Condiciones de unión por compresión:
(1) bajo vacío, 0,1 MPa, temperatura ambiente, nueve minutos;
(2) 0,1 MPa, temperatura ambiente, un minuto bajo temperatura ambiente después de (1)

45 [0152] A continuación, se tomaron medidas del peso de las partes (partes extruídas) del material de sellado (1) que se extruye de los extremos periféricos de la capa de cristal con la cara superior (10) y la capa de cristal con la cara inferior (11) calentados a 150°C durante 10 minutos bajo la atmósfera (véase la FIG. 14(b)), para calcular la relación en peso de las partes extruídas respecto al peso total del material de sellado (1). Entonces, se evaluó la propiedad anti-extrusión del material de sellado (1) a partir de la relación en peso de las partes extruídas de acuerdo con el siguiente criterio:

[0153] (Criterios)

55 [0154] bueno: El peso de las partes extruídas fue inferior al 5 %.

[0155] malo: La relación en peso de las partes extruídas no fue inferior al 5 %.

(7) Ensayo de resistencia a la contracción

60 [0156] Se retiraron las partes extruídas de manera que las superficies del extremo circunferencial de la capa de cristal con la cara superior (10) y la capa de cristal con la cara inferior (11), y las superficies del extremo circunferencial del material de sellado (1) del cristal múltiple (3) después del ensayo de anti-extrusión (6) se enrasaron una con otra en la dirección del espesor (véase la FIG. 15(a)).

65 [0157] A continuación, el cristal múltiple (3) se dejó a temperatura ambiente durante tres días.

[0158] Entonces se observó la presencia o ausencia de contracción del material de sellado (1) para evaluar la resistencia a la contracción de acuerdo con los siguientes criterios. La Tabla 1 muestra los resultados.

5 [0159] bueno: En general, las superficies del extremo circunferencial del material de sellado (1) no se replegaron hacia adentro, sino que se enrasaron con las superficies del extremo circunferencial de la capa de cristal de la cara superior (10) y la capa de cristal de la cara inferior (11).

10 [0160] malo: Las superficies del extremo circunferencial del material de sellado (1) se replegaron hacia adentro a partir de las superficies del extremo periférico de la capa de cristal de la cara superior (10) y la capa de cristal de la cara inferior (11).

[0161] Cuando se evalúa el resultado de la resistencia a la contracción como "malo", el área del material de sellado (1) se reduce en una vista en planta y, por lo tanto, indica una baja propiedad barrera al vapor de agua.

15 [0162] Por otro lado, cuando se evalúa el resultado de la resistencia a la contracción como "buena", puede evitarse la reducción del área del material de sellado (1) en una vista en planta y, por lo tanto, esto indica una excelente propiedad barrera al vapor de agua.

20 (8) Ensayo B de envejecimiento a la intemperie

[0163] Se llevó a cabo el ensayo B de envejecimiento a la intemperie en el material de sellado que tiene el espesor de 0,75 mm de acuerdo con cada uno de los Ejemplos 1 a 3 y Ejemplos Comparativos 1 a 8. La Tabla 1 muestra los resultados.

25 [0164] Las condiciones para el ensayo B de envejecimiento a la intemperie fueron las siguientes:

[0165] Comprobador de envejecimiento a la intemperie: comprobador de envejecimiento a la intemperie acelerado (Super Xenon Weather Meter SX75, fabricado por Suga Test Instruments).

30 [0166] Dosis: 180 (W/m²)
Tiempo de irradiación: 100 horas

[0167] Entonces, se observó visualmente el material de sellado irradiado para evaluar la resistencia al envejecimiento a la intemperie de acuerdo con los siguientes criterios:

35 [0168] bueno: No hubo cambios en la superficie del material de sellado.

[0169] malo: Se produjeron cambios tales como grietas en la superficie del material de sellado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición de sellado que contiene un componente de caucho y una poliolefina, donde el componente de caucho contiene caucho butílico y poliisobutileno que tiene un peso molecular medio de viscosidad en el intervalo de 500.000 a 3.000.000, estando la relación de mezclado del componente de caucho para 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina en el intervalo de 40 a 90 partes en peso, y la composición de sellado contiene de 0 a 30 partes en peso de un compuesto higroscópico con respecto a las 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina.
- 10 2. Composición de sellado según la reivindicación 1, donde la poliolefina es al menos una del tipo seleccionado entre polietileno, polipropileno y un copolímero de etileno-propileno.
- 15 3. Composición de sellado según la reivindicación 1, que contiene un relleno en el intervalo de 1 a 100 partes en peso respecto a las 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina.
4. Composición de sellado según la reivindicación 3, donde el relleno es al menos uno del tipo seleccionado entre el grupo que consiste en carbonato cálcico, talco, óxido de titanio y negro de humo.
- 20 5. Composición de sellado según la reivindicación 1, donde el componente higroscópico es al menos uno del tipo seleccionado entre el grupo que consiste en gel de sílice, alúmina y zeolita.
- 25 6. Composición de sellado según la reivindicación 1, que contiene un agente de pegajosidad, donde el agente de pegajosidad contiene resina de cumarona que tiene un punto de reblandecimiento de 90 a 140°C y/o poliisobutileno que tiene un peso molecular medio de viscosidad de 30.000 a 60.000 cada uno en el intervalo de 1 a 30 partes en peso respecto a las 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina.
- 30 7. Composición de sellado según la reivindicación 1, utilizada para el sellado de un extremo del cristal múltiple.
- 30 8. Cristal múltiple que comprende:
 - dos capas de cristal dispuestas con una separación entre ellas en la dirección del espesor;
 - una capa intermedia proporcionada entre las capas de cristal y dispuesta dentro de los extremos de las capas de cristal;
 - y un material de sellado, llenado en el hueco entre los extremos de las capas de cristal para sellar la capa intermedia, hecho de una composición de sellado,
 35 donde la composición de sellado contiene un componente de caucho y una poliolefina, el componente de caucho contiene caucho butílico y poliisobutileno que tiene un peso molecular medio de viscosidad en el intervalo de 500.000 a 3.000.000, la relación de mezclado del componente de caucho para 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina está en el intervalo de 40 a 90 partes en peso, y la
 40 composición de sellado contiene de 0 a 30 partes en peso de un compuesto higroscópico con respecto a las 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina.
- 45 9. Composición de sellado según la reivindicación 1, utilizada para el sellado de un extremo de un panel de células solar.
- 45 10. Panel de células solar que comprende:
 - una capa de cristal;
 - una capa de soporte dispuesta a una distancia entre la capa de cristal en la dirección del espesor;
 - un elemento de célula solar proporcionado entre la capa de cristal y la capa de soporte y dispuesta dentro de
 50 los extremos de la capa de cristal y la capa de soporte, y una capa de resina de sellado que sella el elemento de célula solar; y un material de sellado, llenado en el hueco entre los extremos de la capa de cristal y la capa de soporte para sellar la capa de resina de sellado, hecho de una composición de sellado,
 55 donde la composición de sellado contiene un componente de caucho y una poliolefina, el componente de caucho contiene caucho butílico y poliisobutileno que tiene un peso molecular medio de viscosidad en el intervalo de 500.000 a 3.000.000, la relación de mezclado del componente de caucho para 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina está en el intervalo de 40 a 90 partes en peso, y la composición de sellado contiene de 0 a 30 partes en peso de un compuesto higroscópico con respecto a 100 partes en peso de la cantidad total del componente de caucho y la poliolefina.

FIG.1

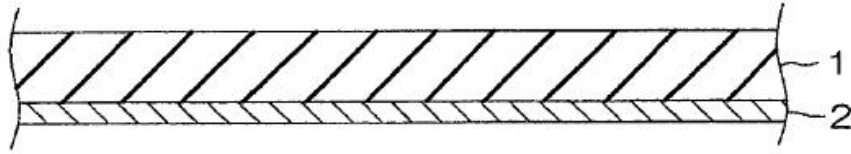
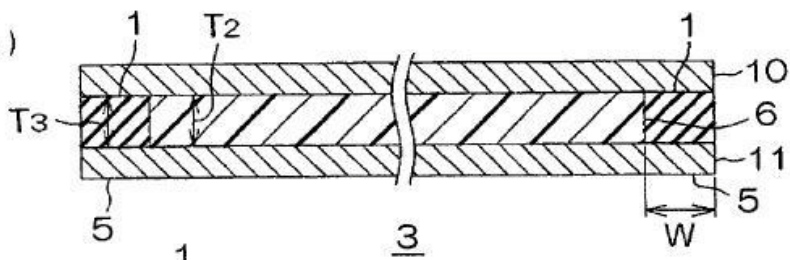
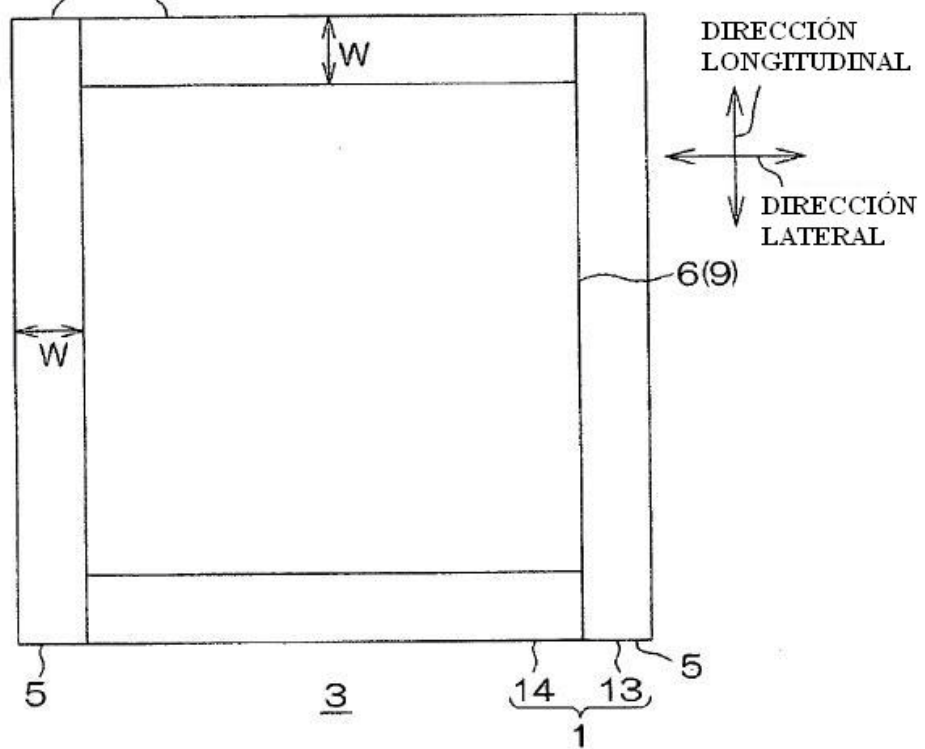


FIG.2
(a)



(b)



(c)

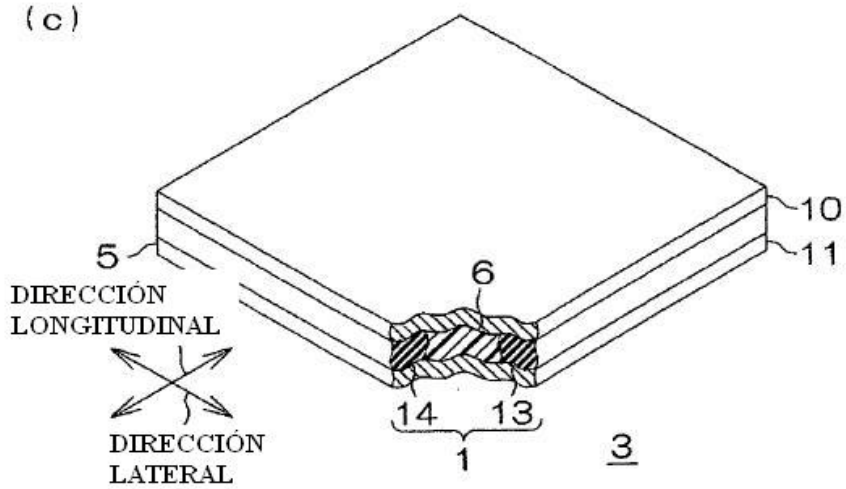
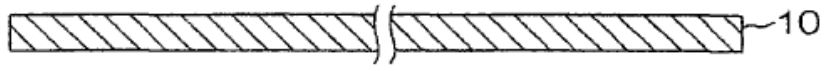
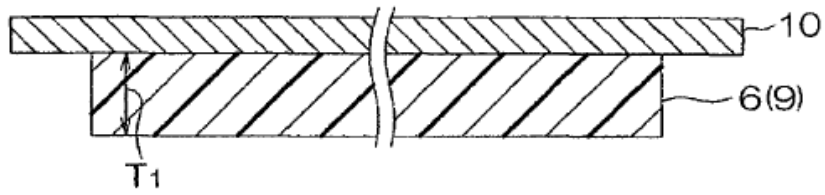


FIG.3

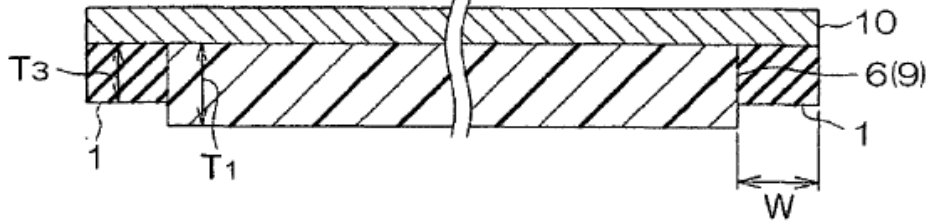
(a)



(b)



(c)



(d)

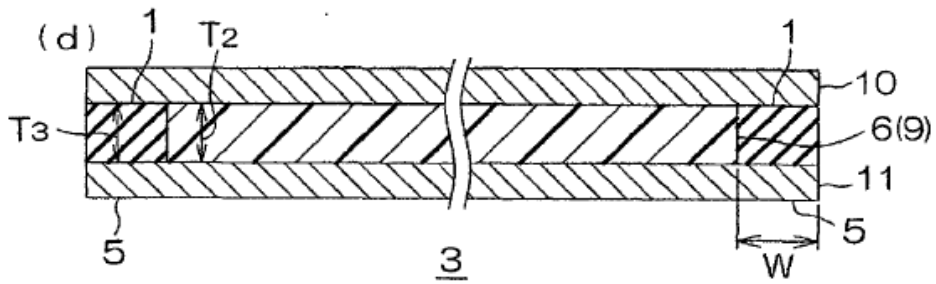


FIG.4

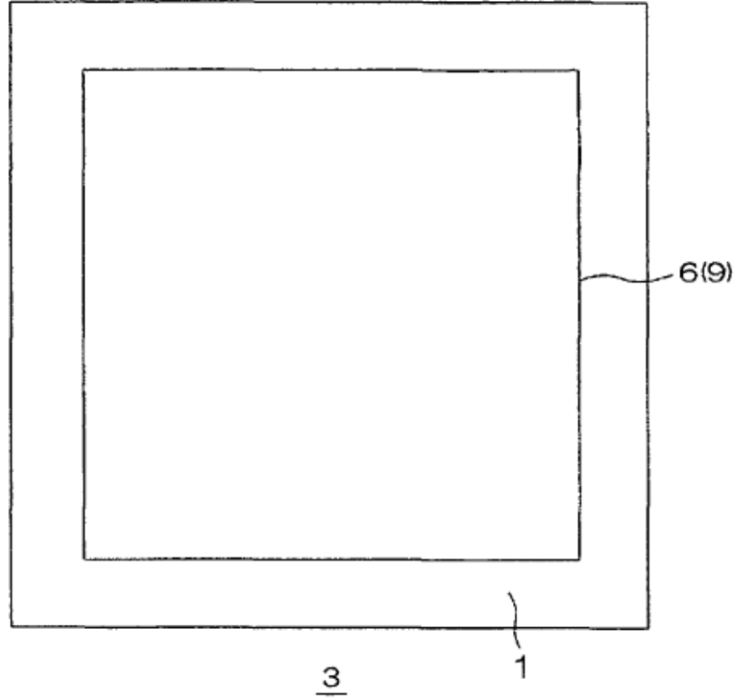
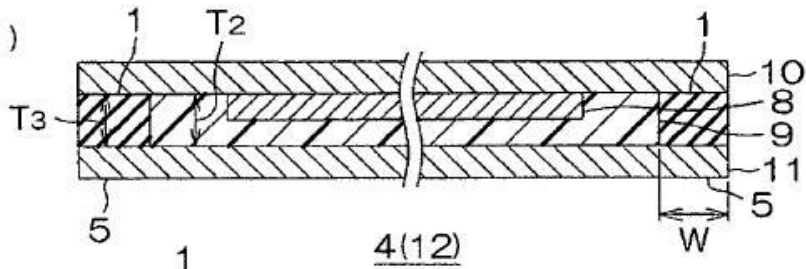
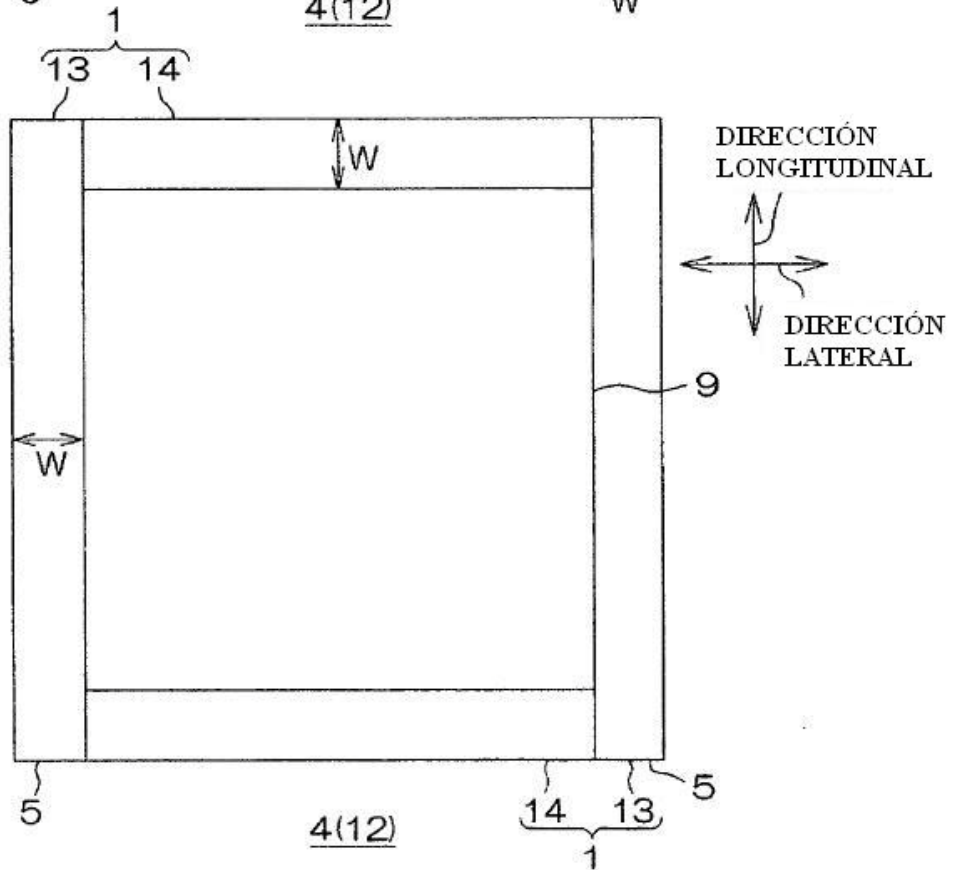


FIG.5
(a)



(b)



(c)

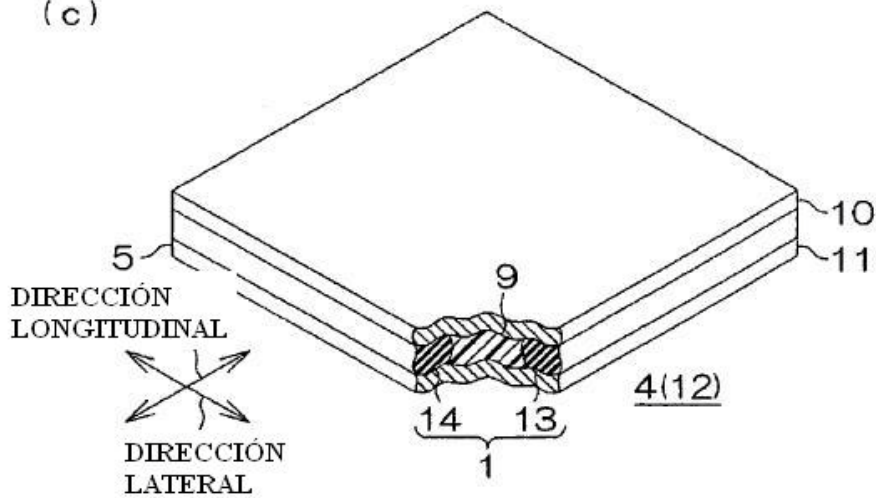
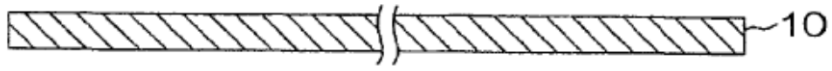
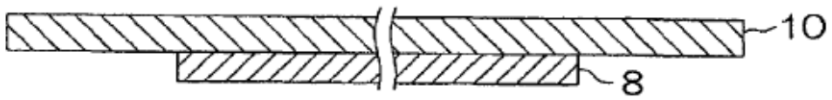


FIG.6

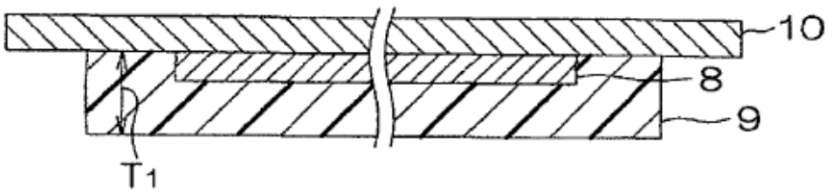
(a)



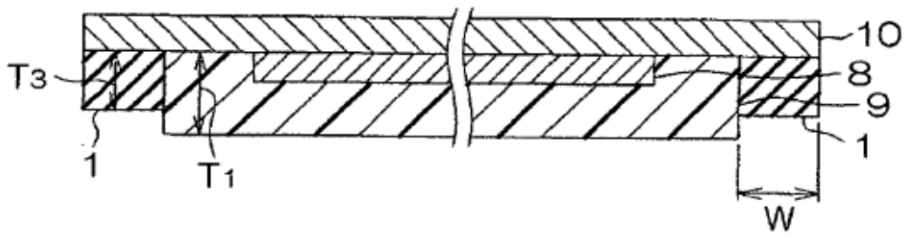
(b)



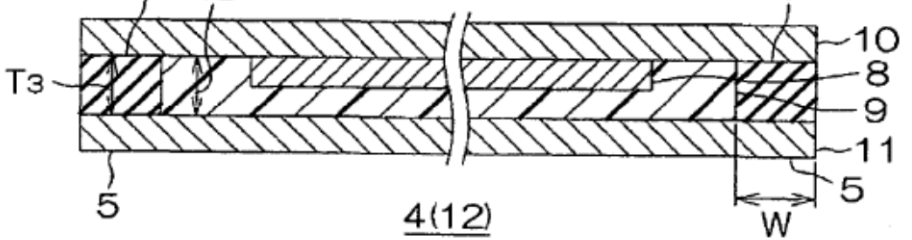
(c)



(d)



(e)



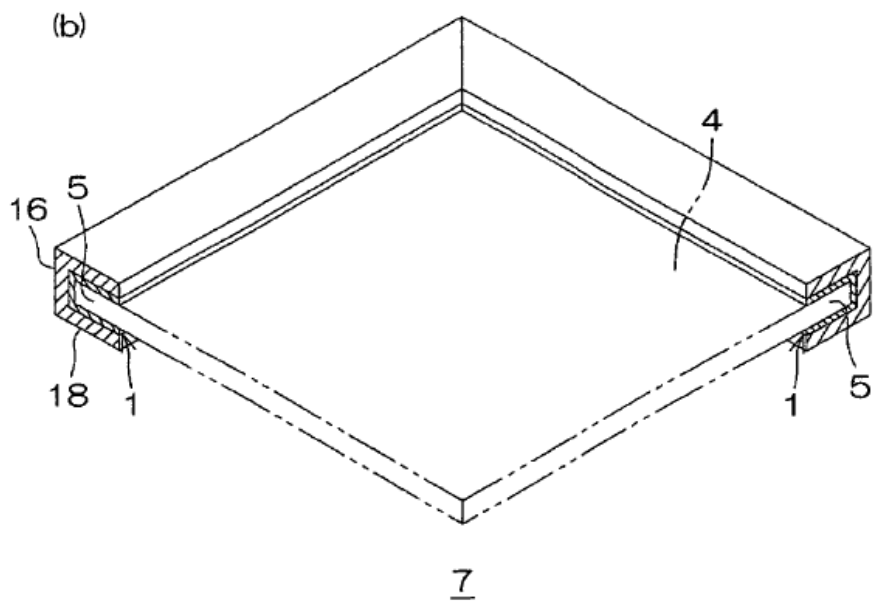
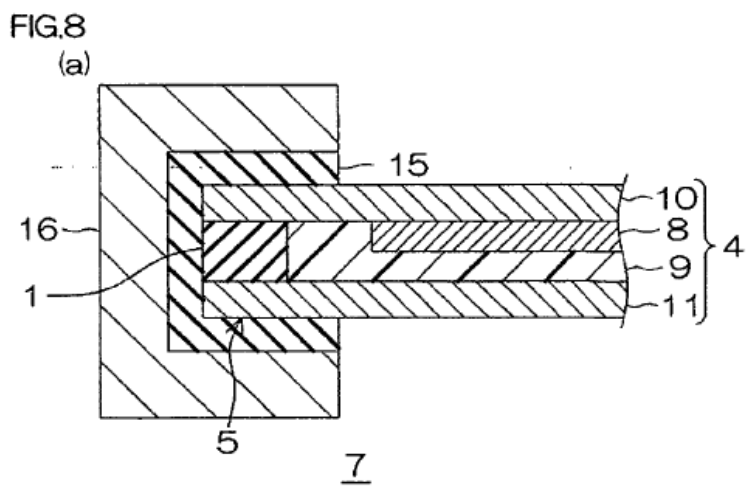
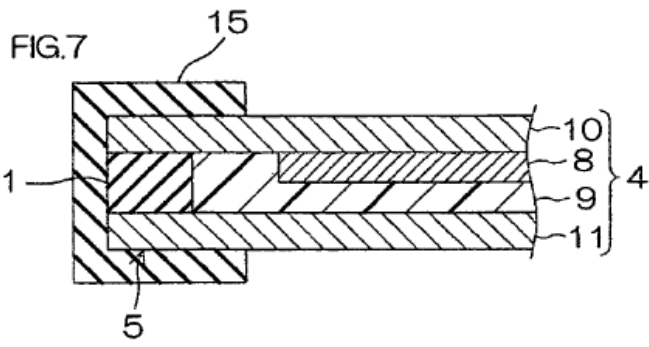


FIG.9 ENSAYO DE TEMPERATURA ELEVADA Y RESISTENCIA A LA HUMEDAD (85°C, 85%RH)

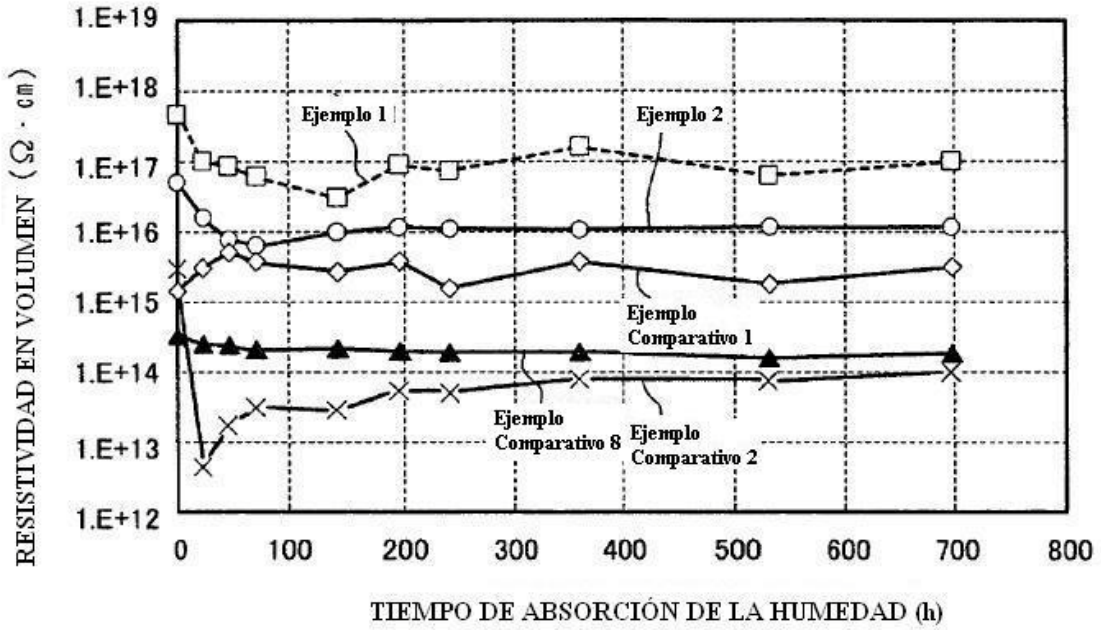


FIG.10 ENSAYO DE RESISTENCIA HIGROMÉTRICA (85°C, 85%RH)

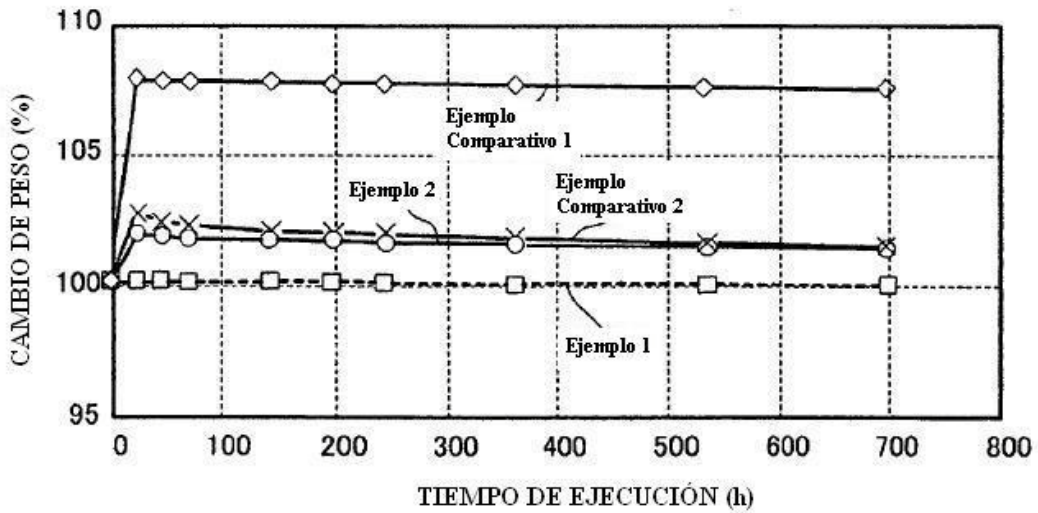


FIG.11

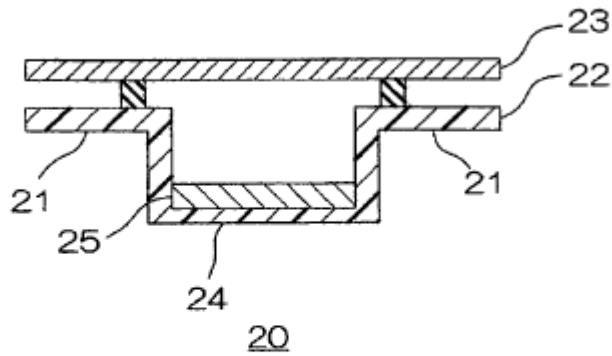
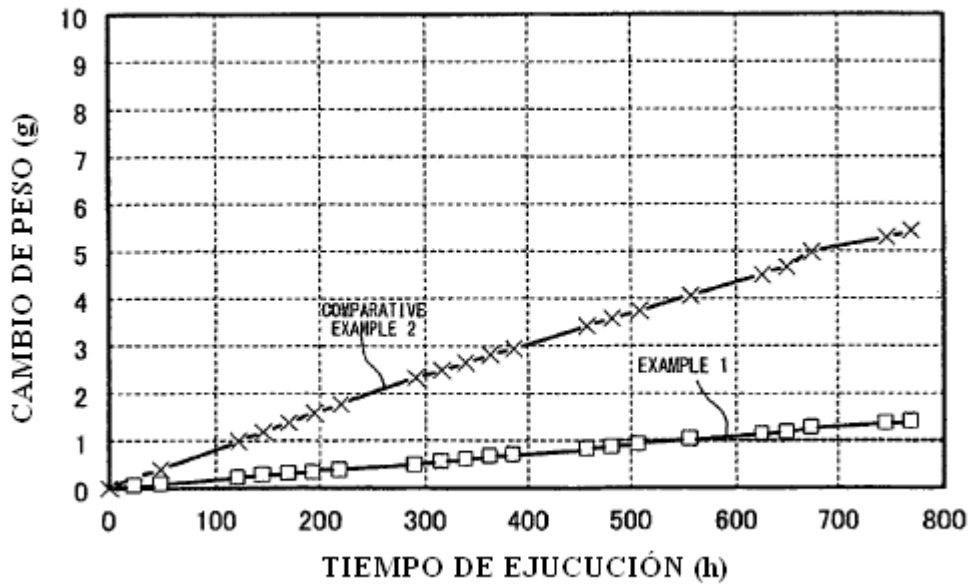


FIG.12 ENSAYO B DE PROPIEDAD BARRERA AL VAPOR DE AGUA (40°C, 92%RH)



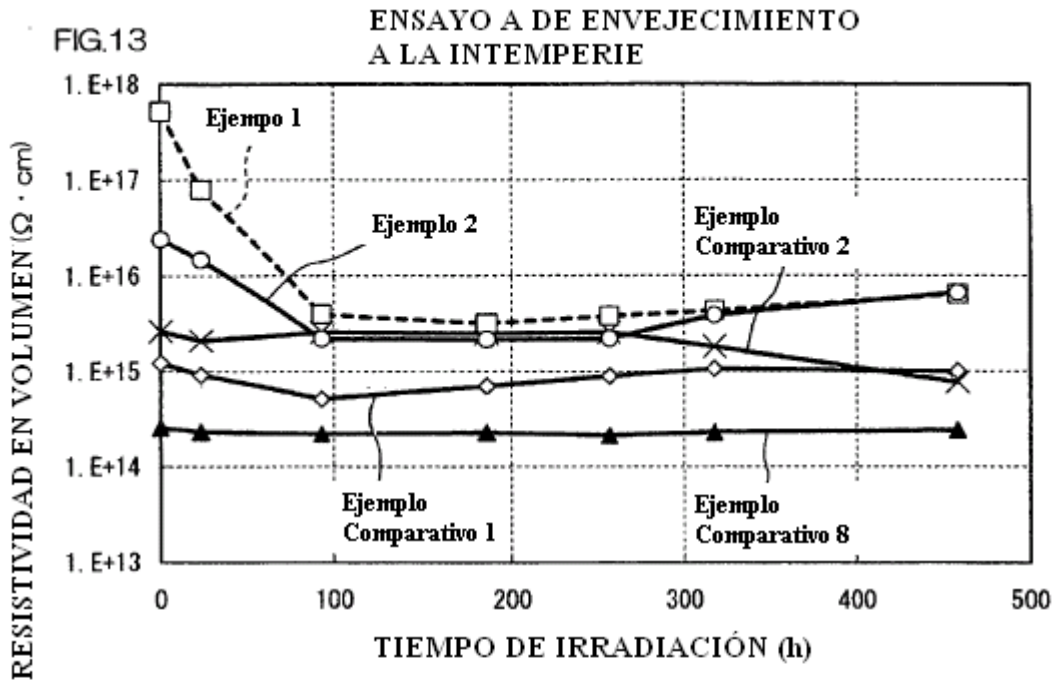
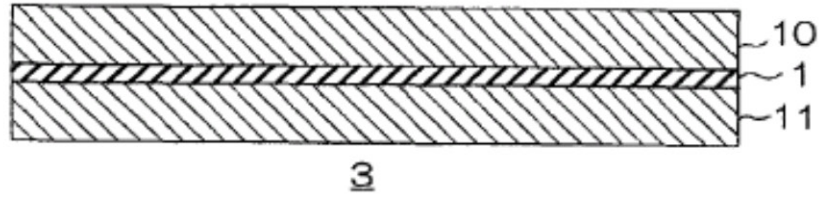


FIG.14
(a)



(b)

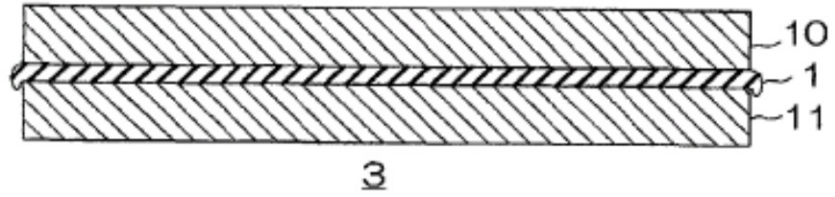
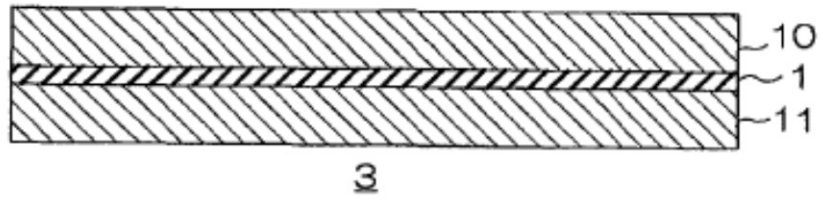


FIG.15
(a)



(b)

