

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 432 017**

51 Int. Cl.:

B32B 27/30 (2006.01)

H01L 31/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2006 E 06767159 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 1938967**

54 Título: **Célula solar**

30 Prioridad:

22.07.2005 JP 2005212550

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

29.11.2013

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-
NISHI 2-CHOME, KITA-KU
OSAKA-SHI, OSAKA 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**MEIJI, KAZUHIRO;
NAGATO, MASARU;
HIGUCHI, TATSUYA y
KATO, MASAMI**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 432 017 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

Célula solar.

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un módulo de células solares provisto de una lámina posterior de la célula solar que tiene una excelente adherencia con copolímero de etileno/acetato de vinilo usado como un agente sellante para la célula solar

10

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

Un módulo de células solares normalmente tiene una estructura laminada tal como se muestra en la figura 6, una célula solar 1 está sellada con una capa sellante 2, y la célula sellada está interpuesta entre una capa de superficie 3 y una lámina posterior 4. Se usa copolímero de etileno/acetato de vinilo (EVA) como sellante.

La lámina posterior 4 del módulo de células solares tiene como objetivo aumentar la resistencia mecánica del módulo, y además, una función de prevenir que penetre agua (vapor de agua) en la capa sellante 2.

20 Como se muestra en la figura 7, la lámina posterior 4 está compuesta de una lámina impermeable al agua 5 como una barrera para prevenir que penetre vapor de agua y una lámina de resina 8 laminada sobre una superficie de la lámina impermeable al agua. Normalmente una lámina de resina 9 está laminada sobre la otra superficie de la lámina impermeable al agua.

25 Los ejemplos de materiales de la lámina impermeable al agua 5 son poliéster depositado sobre silicio (PET depositado sobre silicio) que tiene una excelente impermeabilidad al agua y metales tales como aluminio y acero inoxidable y el grosor de la lámina 5 normalmente es de 10 a 20 μm .

30 Las láminas de resina 8 y 9 deben tener características tales como resistencia a la intemperie, aislamiento eléctrico, retardante de llama y propiedad para presentar un patrón de diseño, y para ello se usa una lámina de polímero de poli(fluoruro de vinilo) (PVF). En algunos casos se usa una lámina de polietileno como la lámina de resina 8 en el lado de la capa sellante 2.

35 Sin embargo, normalmente es necesario que el grosor de estas láminas de resina sea de 20 a 100 μm con el fin de satisfacer la resistencia a la intemperie, aislamiento eléctrico y propiedad de protección frente a la luz. Por lo tanto, se requiere una reducción de peso adicional.

Para satisfacer dicha demanda, se propone la formación de una capa similar usando un recubrimiento de resina en lugar de una lámina de resina (documentos JP7-176775A y JP2004-214342A).

40

En el documento JP7-176775A se usa un recubrimiento de resina epoxídica como un recubrimiento de resina. Sin embargo, una resina epoxídica es insuficiente en la resistencia a la intemperie, y no se ha llevado a la práctica.

45 En el documento JP2004-214342A se propone una lámina posterior de estructura de dos capas producida por recubrimiento de un sustrato metálico (lámina impermeable al agua) con un recubrimiento de PVdF preparado mezclando una cantidad específica de tetraalcoxisilano o un compuesto del mismo parcialmente hidrolizado con el PVdF que no tiene grupo funcional. Este recubrimiento de PVdF solo es inferior en adherencia al EVA como sellante porque el PVdF no tiene grupo funcional. En el documento JP2004-214342A, este punto se mejora por la mezcla de una cantidad específica de tetraalcoxisilano o un compuesto del mismo parcialmente hidrolizado, produciendo así la orientación del tetraalcoxisilano o un compuesto del mismo parcialmente hidrolizado hacia una interfase con EVA. Sin embargo, puesto que el tetraalcoxisilano o un compuesto del mismo parcialmente hidrolizado existe localmente alrededor de la interfase con el EVA, la adherencia de una película de recubrimiento de PVdF a un sustrato metálico todavía no se mejora. Además, el PVdF es un compuesto cristalino y no tiene grupo funcional, y con el fin de formar una película de recubrimiento, el recubrimiento se debe someter a cocción por calentamiento de 200°C a 300°C durante 20 a 120 segundos. Por lo tanto, el recubrimiento sobre láminas impermeables al agua distintas de metales es difícil.

Además, el documento JP-A-08-330618 describe una lámina posterior de un módulo de células solares que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

60

El documento JP-A-2002-327018 describe un copolímero que contiene flúor que tiene un grupo funcional que se usa en un procedimiento de moldeo por coextrusión para formar un artículo laminado, de modo que el copolímero es laminado con un polímero que no contiene flúor.

65 El documento JP-A-62-007767 describe una composición de recubrimiento curable que comprende un fluorocopolímero que contiene hidroxilo soluble en disolvente, para dar una excelente resistencia a disolventes y

resistencia a la intemperie.

El documento JP-A-2008-089625 describe una composición de resina curable que comprende un copolímero que contiene flúor curable que contiene hidroxilo y/o epoxi y un compuesto fluorado que tiene grupo funcional. Esta
5 composición proporciona un artículo curado que tiene una excelente transparencia, durabilidad, propiedad de reflexión baja y propiedad contra manchas, que es adecuado como materia prima para películas de recubrimiento usadas en dispositivos ópticos.

El documento JP-A-01-016405 describe una composición de recubrimiento curable de polímero que contiene flúor
10 soluble en disolvente de un componente, que proporciona una película de recubrimiento que tiene una excelente resistencia a la intemperie, resistencia química, resistencia a disolventes, resistencia al agua, resistencia térmica, resistencia al rozamiento, transparencia y brillo. La película de recubrimiento se usa para recubrimientos externos de edificios, automóviles, barcos y aviones.

15 El documento JP-A-10-306129 describe un procedimiento de preparación de un copolímero que contiene flúor curable de un componente que tiene un grupo isocianato. La composición es adecuada para formar artículos de materiales de sellado, elastómeros, artículos resistentes al agua, adhesivos, pinturas para PCM, pinturas elásticas, etc.

20 El documento JP-A-2000-138388 describe una lámina protectora de superficie para un módulo de células solares que comprende una resina fluorada que tiene grupo funcional no curable.

El documento JP-A-2000-114564 describe una lámina posterior de un módulo de células solares que comprende una capa de recubrimiento de resina y una película de resina con una capa de óxido inorgánico.

25 El documento US-A-6.369.316 describe una película laminada para la protección de un módulo de células solares. La película laminada está hecha de plástico o plástico compuesto de poli(fluoruro de vinilo) (PVF) y poli(tereftalato de etileno) (PETP) o un copolímero de etileno/tetrafluoroetileno (ETFE) o de PVF, poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF), ETFE.

30 El documento JP-A-2002-026343 describe una lámina posterior para un módulo de células solares compuesta por laminación de dos películas que tienen resistencia térmica y resistencia a la intemperie con una película con resistencia a la humedad. La película resistente al agua está hecha de un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional no curable.

35 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Un objeto de la presente invención es proporcionar un módulo de células solares provisto de una lámina posterior de célula solar que tiene una excelente propiedad de adherencia a la lámina impermeable al agua.

40 Con respecto a otros problemas que hay que resolver, se explican de acuerdo con las realizaciones específicas.

En concreto, la presente invención se refiere a un módulo de células solares provisto de una lámina posterior de célula solar que tiene las características de la reivindicación 1.

45 La lámina posterior del módulo de células solares de la presente invención puede ser una estructura de dos capas que tiene, sólo en cualquiera de las superficies de la lámina impermeable al agua, una película de recubrimiento curada de un material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable, una estructura de tres capas que tiene, en ambas superficies de la lámina impermeable al agua, películas
50 de recubrimiento curadas de un material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable, o una estructura de tres capas que tiene, en una superficie de la lámina impermeable al agua, una película de recubrimiento curada de un material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene un grupo funcional curable, y, en la otra superficie de la misma, una película de recubrimiento curada de un material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene
55 grupo funcional no curable, una lámina de polímero que contiene flúor, una lámina de poliéster o una película de recubrimiento de un material de recubrimiento de poliéster (en lo sucesivo se puede denominar "la otra lámina o película de recubrimiento").

Además, pueden existir una o dos o más capas intermedias conocidas entre la lámina impermeable al agua y la
60 película de recubrimiento curada y/o la otra lámina o película de recubrimiento con el fin de mejorar la adherencia y la propiedad de protección y disminuir la permeabilidad al vapor de agua. Un ejemplo representativo de dicha etapa intermedia es una capa de imprimación.

Los ejemplos de la lámina impermeable al agua que se puede usar preferiblemente, son la lámina de poliéster
65 depositadas sobre silicio o láminas metálicas.

En el caso de proporcionar una película de recubrimiento curada de un material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable sobre la superficie de la lámina impermeable al agua en el lado de una capa de sellante (normalmente EVA) de un módulo de células solares, el grupo funcional del polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable sufre co-reticulación con el EVA, mejorando más de esta forma la adherencia.

Además, desde el punto de vista del aspecto del módulo de células solares, se prefiere dispersar un pigmento en la película de recubrimiento curada de un material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable. Desde este punto de vista, se prefiere un polímero de tetrafluoroetileno (TFE) que contiene flúor que tiene grupo funcional curable y que es excelente en dispersabilidad de un pigmento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista esquemática de la sección transversal de la primera realización del módulo de células solares de la presente descripción que, sin embargo, no forma parte de la invención reivindicada.

La figura 2 es una vista esquemática de la sección transversal de la segunda realización del módulo de células solares de la presente invención.

La figura 3 es una vista esquemática de la sección transversal de la tercera realización del módulo de células solares de la presente invención.

La figura 4 es una vista esquemática de la sección transversal de la cuarta realización del módulo de células solares de la presente descripción que, sin embargo, no forma parte de la invención reivindicada.

La figura 5 es una vista esquemática de la sección transversal de la quinta realización del módulo de células solares de la presente invención.

La figura 6 es una vista esquemática de la sección transversal de un módulo de células solares convencional.

La figura 7 es una vista esquemática de la sección transversal de una lámina posterior de un módulo de células solares convencional.

MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCIÓN

La característica de la lámina posterior del módulo de células solares de la presente invención es que se usa una película de recubrimiento curada de un material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable como una capa de polímero que se proporciona para impartir resistencia a la intemperie, propiedad de protección, resistencia química, resistencia a la humedad y resistencia salina.

Se usa una composición de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable como un componente que forma película, como el material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable que se usa para formar dicha película de recubrimiento curada.

Los ejemplos de polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable son polímeros obtenidos por introducción de grupo funcional en polímeros que contienen flúor. El polímero que contiene flúor abarca polímeros tipo resina que tienen un punto de fusión definido, polímeros elastómeros que presentan elasticidad de caucho y polímeros elastómeros termoplásticos que son intermedios entre los dos primeros tipos de polímeros.

Los ejemplos del grupo funcional que le da la capacidad de curado al polímero que contiene flúor son, por ejemplo, hidroxilo, carboxilo, amino, glicidilo, sililo, silanato, isociano y similares, y el grupo funcional se selecciona opcionalmente desde el punto de vista de la facilidad de preparación del polímero y dependiendo del sistema de curado. Entre ellos, se prefieren hidroxilo, ciano y sililo desde el punto de vista de que la reactividad de curado es satisfactoria, y en especial se prefiere el hidroxilo desde el punto de vista de la disponibilidad de un polímero y la buena reactividad. Estos grupos funcionales curables normalmente se introducen en el polímero que contiene flúor por copolimerización de un monómero que tiene grupo funcional curable.

Los ejemplos no limitantes de un monómero que tiene grupo funcional curable son los ilustrados a continuación.

(1-1) Monómero que contiene hidroxilo:

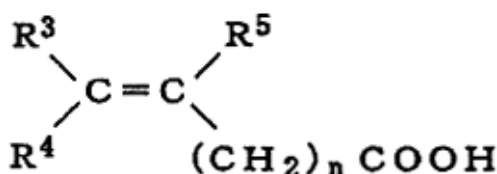
Los ejemplos de monómero que contiene hidroxilo son, por ejemplo, éteres de vinilo que contienen hidroxilo tales como éter de 2-hidroxietilo y vinilo, éter de 3-hidroxipropilo y vinilo, éter de 2-hidroxipropilo y vinilo, éter de 2-hidroximetilpropilo y vinilo, éter de 4-hidroxibutilo y vinilo, éter de 4-hidroximetilbutilo y vinilo, éter de 5-hidroxipentilo y vinilo y éter de 6-hidroxihexilo y vinilo; éteres de alilo que contienen hidroxilo tales como éter de 2-hidroxietilo y alilo, éter de 4-hidroxibutilo y alilo y éter de glicerol y monoalilo; y similares. Entre estos, se prefieren los éteres de vinilo

que contienen hidroxilo, en especial el éter de 4-hidroxitililo y vinilo y el éter de 2-hidroxiétilo y vinilo, desde el punto de vista de la reactividad de polimerización y capacidad de curación del grupo funcional satisfactorios.

Los ejemplos de otros monómero que contienen hidroxilo son, por ejemplo, ésteres de hidroxialquilo de ácidos (met)acrílicos tales como acrilato de 2-hidroxiétilo y metacrilato de 2-hidroxiétilo.

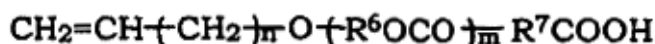
(1-2) Monómero que contiene carboxilo:

Los ejemplos de monómero que contiene carboxilo son, por ejemplo, ácidos carboxílicos insaturados tales como ácidos monocarboxílicos insaturados, ácidos dicarboxílicos insaturados, y los monoésteres y anhídridos de ácido de los mismos que se representan por la fórmula (II)



15 en la que R^3 , R^4 y R^5 son iguales o diferentes y cada uno es un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo, carboxilo o un grupo éster; n es 0 ó 1;

o monómeros de éter de vinilo que contiene carboxilo, representados por la fórmula (III)



20

en la que R^6 y R^7 son iguales o diferentes y cada uno es un grupo alquilo lineal o cíclico saturado o insaturado; n es 0 ó 1; m es 0 ó 1.

25 Los ejemplos de ácidos carboxílicos insaturados de fórmula (II) son, por ejemplo, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido vinilacético, ácido crotónico, ácido cinámico, ácido 3-aliloxipropiónico, ácido 3-(2-aliloxietoxicarbonil)propiónico, ácido itacónico, monoéster del ácido itacónico, ácido maleico, monoéster del ácido maleico, anhídrido maleico, ácido fumárico, monoéster del ácido fumárico, ftalato de vinilo y piromelitato de vinilo. Entre estos se prefieren el ácido crotónico, ácido itacónico, ácido maleico, monoéster del ácido maleico, ácido fumárico, monoéster del ácido fumárico y ácido 3-aliloxipropiónico que tienen capacidad baja de homopolimerización, puesto que difícilmente se prepara un homopolímero debido a la baja capacidad de homopolimerización.

Los ejemplos de monómeros de éter de vinilo que contienen carboxilo de la fórmula (III) son, por ejemplo, uno o dos o más clases de ácido 3-(2-aliloxietoxicarbonil)propiónico, ácido 3-(2-aliloxibutoxicarbonil)propiónico, ácido 3-(2-viniloxietoxicarbonil)propiónico y ácido 3-(2-viniloxibutoxicarbonil)propiónico. Entre estos, se prefiere el ácido 3-(2-aliloxietoxicarbonil)propiónico, desde el punto de vista de la estabilidad satisfactoria del monómero y la reactividad de polimerización satisfactoria.

(1-3) Monómero que contiene amino:

40

Los ejemplos de monómeros que contienen amino son, por ejemplo, éteres de amino-vinilo representados por $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{O} - (\text{CH}_2)_x - \text{NH}_2$ (x es de 0 a 10); alil-aminas representadas por $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{O} - \text{CO} - (\text{CH}_2)_x - \text{NH}_2$ (x es de 0 a 10); aminometilestireno, vinilamina, acrilamida, vinilacetamida y vinilformamida.

(1-4) Monómero de silicio y vinilo:

Los ejemplos de monómeros de silicio y vinilo son, por ejemplo, ésteres del ácido metacrílico tales como $\text{CH}_2 = \text{CHCO}_2(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$, $\text{CH}_2 = \text{CHCO}_2(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$, $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CO}_2(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$, $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CO}_2(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$, $\text{CH}_2 = \text{CHCO}_2(\text{CH}_2)_3\text{SiCH}_3(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$, $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CO}_2(\text{CH}_2)_3\text{SiC}_2\text{H}_5(\text{OCH}_3)_2$, $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CO}_2(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{OC}_2\text{H}_5)$, $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CO}_2(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{OH}$, $\text{CH}_2 = \text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCOCH}_3)_3$, $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CO}_2(\text{CH}_2)_3\text{SiC}_2\text{H}_5(\text{OCOCH}_3)_2$, $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CO}_2(\text{CH}_2)_3\text{SiCH}_3(\text{N}(\text{CH}_3)\text{COCH}_3)_2$, $\text{CH}_2 = \text{CHCO}_2(\text{CH}_2)_3\text{SiCH}_3[\text{ON}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5]_2$ y $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CO}_2(\text{CH}_2)_3\text{SiC}_6\text{H}_5[\text{ON}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5]_2$; vinil-silanos tales como $\text{CH}_2 = \text{CHSi}[\text{ON} = \text{C}(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)]_3$, $\text{CH}_2 = \text{CHSi}(\text{OCH}_3)_3$, $\text{CH}_2 = \text{CHSi}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$, $\text{CH}_2 = \text{CHSiCH}_3(\text{OCH}_3)_2$, $\text{CH}_2 = \text{CHSi}(\text{OCOCH}_3)_3$, $\text{CH}_2 = \text{CHSi}(\text{CH}_3)_2(\text{OC}_2\text{H}_5)$, $\text{CH}_2 = \text{CHSi}(\text{CH}_3)_2\text{SiCH}_3(\text{OCH}_3)_2$, $\text{CH}_2 = \text{CHSiC}_2\text{H}_5(\text{OCOCH}_3)_2$, $\text{CH}_2 = \text{CHSiCH}_3[\text{ON}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5]_2$, viniltriclorosilano y compuestos de los mismos parcialmente hidrolizados; y éteres de vinilo tales como éter de trimetoxisililetilo y vinilo, éter de trietoxisililetilo y vinilo, éter de trimetoxisililbutilo y vinilo, éter de metildimetoxisililetilo

55

y vinilo éter de trimetoxisililpropilo y vinilo y éter de trietoxisililpropilo y vinilo.

Los ejemplos de polímeros que contienen flúor en los que se introduce un grupo funcional curable son, por ejemplo, los mencionados a continuación desde el punto de vista de la unidad estructural.

5 (1) Polímeros de perfluoroolefinas que comprenden la unidad de perfluoroolefina como el componente principal.

Los ejemplos son un homopolímero de tetrafluoroetileno (TFE), copolímeros de TFE con hexafluoropropileno (HFP) y perfluoro(éter de alquilo y vinilo) y además, copolímeros de estos con otro monómero copolimerizable.

10 Los ejemplos no limitantes de otro monómero copolimerizable son, por ejemplo, ésteres de vinilo de ácidos carboxílicos tales como acetato de vinilo, propionato de vinilo, butirato de vinilo, isobutirato de vinilo, pivalato de vinilo, caproato de vinilo, versatato de vinilo, laurato de vinilo, estearato de vinilo, ciclohexilcarboxilato de vinilo, benzoato de vinilo y para-t-butil-benzoato de vinilo; éteres de alquilo y vinilo, tales como éter de metilo y vinilo, éter de etilo y vinilo, éter de butilo y vinilo y éter de ciclohexilo y vinilo; olefinas que no contienen flúor tales como etileno, propileno, n-buteno e isobuteno; y monómeros que contienen flúor tales como fluoruro de vinilideno (VdF), clorotrifluoroetileno (CTFE), fluoruro de vinilo (VF) y éter de vinilo fluorado.

20 Entre estos, se prefieren los polímeros de TFE que comprenden TFE como componente principal, desde el punto de vista de que son excelentes en dispersabilidad de un pigmento, resistencia a la intemperie, capacidad de copolimerización y resistencia química.

25 Los ejemplos específicos de polímeros de perfluoroolefina que tienen grupo funcional curable son, por ejemplo, un copolímero de TFE, isobutileno, éter de hidroxibutilo y vinilo y otro monómero, un copolímero de TFE, versatato de vinilo, éter de hidroxibutilo y vinilo y otro monómero, un copolímero de TFE, VdF, éter de hidroxibutilo y vinilo y otro monómero, y similares, y se prefieren en especial un copolímero de TFE, isobutileno, éter de hidroxibutilo y vinilo y otro monómero y un copolímero de TFE, versatato de vinilo, éter de hidroxibutilo y vinilo y otro monómero.

30 Los ejemplos de recubrimiento de polímero de TFE curable son las series ZEFFLE GK disponibles en DAIKIN INDUSTRIES, LTD.

(2) Polímeros de CTFE que comprenden la unidad de clorotrifluoroetileno (CTFE) como componente principal.

35 Los ejemplos son, por ejemplo, copolímeros de CTFE, éter de hidroxibutilo y vinilo y otro monómero.

Los ejemplos de recubrimiento de polímero de CTFE curable son, por ejemplo, LUMIFLON disponible en Asahi Glass Co., Ltd., FLUONATE disponible en DAINIPPON INK AND CHEMICALS INCORPORATED, CEFRAL COAT disponible en Central Glass Co., Ltd, y ZAFILON disponible en TOAGOSEI CO., LTD.

40 (3) Polímeros de VdF que comprenden la unidad de fluoruro de vinilideno (VdF) como componente principal.

Los ejemplos son, por ejemplo, copolímeros de VdF, TFE, éter de hidroxibutilo y vinilo y otro monómero.

45 (4) Polímeros que tienen grupo fluoroalquilo y comprenden la unidad de fluoroalquilo.

Los ejemplos son, por ejemplo, copolímeros de $CF_3CF_2(CF_2CF_2)_nCH_2CH_2OCOCH=CH_2$ (una mezcla de $n=3$ y $n=4$), metacrilato de 2-hidroxietilo y acrilato de estearilo.

50 Los ejemplos de polímeros que tienen grupo fluoroalquilo son, por ejemplo, UNIDYNE y Ftone disponibles en DAIKIN INDUSTRIES, LTD. y Zonyl disponible en Du Pont.

Entre estos, se prefieren los polímeros de perfluoroolefina considerando la resistencia a la intemperie y la resistencia a la humedad.

55 Las composiciones de recubrimiento que comprenden, como un componente que forma película de recubrimiento, estos polímeros que contienen flúor que tienen grupo funcional curable, se pueden preparar por un procedimiento habitual en forma de una composición de recubrimiento en disolvente, una composición de recubrimiento acuosa y una composición de recubrimiento en polvo. Entre estas, se prefiere en especial una composición de recubrimiento en disolvente, desde el punto de vista de la facilidad de formación de película, la capacidad de curación y las características de secado.

65 Además se pueden mezclar diferentes aditivos con la composición de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable de acuerdo con las características requeridas. Los ejemplos de aditivos son un agente de curado, un acelerador de curado, un pigmento, un agente dispersante de pigmento, un agente antiespumante, un agente de nivelación, un absorbente UV, un fotoestabilizador, un espesante, un agente de mejora de la adherencia y un agente de aplanado.

Un agente de curado se selecciona de acuerdo con el grupo funcional del polímero curable, y los ejemplos preferidos de los mismos para los polímeros que contienen flúor que tienen hidroxilo, son agentes de curado de isocianato, resinas de melamina, compuestos de silicato y compuestos de silano que contienen grupo isocianato.

5 Además, para los polímeros que contienen flúor que tienen carboxilo, normalmente se usan agentes de curado amínicos y agentes de curado epoxídicos, y para los polímeros que contienen flúor que tienen grupo amino, normalmente se usan agentes de curado que tienen grupo carbonilo, agentes de curado epoxídicos y agentes de curado de anhídrido de ácido.

10 Los ejemplos de un acelerador de curado son aceleradores de curado conocidos basados en estaño, basados en otros metales y basados en ácido orgánico y aceleradores de curado amínicos.

Es muy conveniente añadir un pigmento desde el punto de vista de hacer que el aspecto de un módulo de células solares sea bonito. En especial, normalmente se añaden un pigmento blanco tal como óxido de titanio y carbonato

15 de calcio, un pigmento negro tal como negro de carbón, y metales compuestos tales como aleación de Cu-Cr-Mn.

La lámina impermeable al agua es una capa que se proporciona para prevenir la permeabilidad del agua en el EVA sellante y la célula solar, y se pueden usar cualesquiera materiales siempre que el agua no penetre a través de ellos.

20 En muchos casos, se usan una lámina de PET depositada sobre silicio y una lámina metálica fina de aluminio o acero inoxidable, desde el punto de vista del peso, precio y flexibilidad de las mismas. En especial, a menudo se usa la lámina de PET depositada sobre silicio. El grosor de la lámina normalmente es de aproximadamente 10 μm a aproximadamente 20 μm .

También con el fin de mejorar la adherencia, la lámina impermeable al agua se puede someter a un tratamiento de superficie conocido. Los ejemplos de tratamiento de superficie son, por ejemplo, tratamiento de descarga de corona, tratamiento de descarga de plasma y tratamiento de conversión química, y en el caso de la lámina metálica, se usa el tratamiento de decapado.

30 Se forma una película de recubrimiento curada sobre la lámina impermeable al agua por recubrimiento con una composición de recubrimiento que comprende, como un componente que forma película de recubrimiento, un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable sobre la lámina impermeable al agua de acuerdo con una forma de composición de recubrimiento.

40 Los procedimientos de recubrimiento se llevan en condiciones de temperatura habituales para formar una composición de recubrimiento. En el caso de una composición de recubrimiento en disolvente, el curado de la película de recubrimiento se lleva a cabo a una temperatura de 10°C a 300°C, normalmente a temperatura ambiente (de 20° a 30°C). Por lo tanto, pueden usarse sin ningún problema materiales tales como la lámina de PET depositada sobre silicio para los cuales debe evitarse el tratamiento de alta temperatura, como una lámina impermeable al agua. El curado normalmente se completa de 20° a 300°C en 1 minuto a 3 días.

Los procedimientos de recubrimiento se pueden llevar a cabo directamente sobre la lámina impermeable al agua o mediante una capa de imprimación.

45 La capa de imprimación se forma por el procedimiento habitual usando un recubrimiento conocido para la capa de imprimación. Los ejemplos representativos de una capa de imprimación son, por ejemplo, una resina epoxídica, una resina de uretano, una resina acrílica, una resina de silicona y una resina de poliéster.

50 El grosor de la película de recubrimiento curada preferiblemente no es menor de 5 μm , más preferiblemente no es menor de 10 μm , en especial preferiblemente no es menor de 20 μm , desde el punto de vista de la propiedad de protección, resistencia a la intemperie, resistencia química y resistencia a la humedad satisfactorios. Un límite superior para el grosor es preferiblemente aproximadamente 1.000 μm , más preferiblemente 100 μm porque si la película es demasiado gruesa, no se puede obtener el efecto de disminuir su peso. El grosor es en especial preferiblemente de 30 a 40 μm .

55 El módulo de células solares de la presente descripción se explica después mediante la figura 1 que muestra una realización que, sin embargo, no forma parte de la invención reivindicada. Las realizaciones preferidas de la presente invención se muestran en las figuras 2, 3 y 5.

60 En la figura 1, el número 1 representa una célula solar que está sellada con una capa sellante 2 representada por EVA, y la capa sellante 2 está interpuesta entre la capa de la superficie 3 y la lámina posterior 4. La lámina posterior 4 está compuesta de la lámina impermeable al agua 5 y la película de recubrimiento curada 6 de un recubrimiento que comprende polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable. En esta primera realización, la película de recubrimiento curada 6 se proporciona al lado de la capa sellante (EVA) 2.

65 En esta realización, puesto que la película de recubrimiento curada 6 está en contacto con el EVA, se mejora la

adherencia interfacial entre ellos en especial por la co-reticulación con EVA.

La figura 2 muestra la segunda realización, y la película de recubrimiento curada 6 se proporciona en el lado opuesto de la capa sellante (EVA) 2. En esta realización, se presenta una resistencia a la intemperie satisfactoria al proporcionar la película de recubrimiento curada 6. Además, desde el punto de vista de la mejora de la adherencia, se prefiere que la lámina impermeable al agua 5 se someta a tratamiento de superficie en el lado de la capa sellante (EVA) 2. También, según la necesidad, se puede usar un adhesivo de poliéster, un adhesivo acrílico, un adhesivo de uretano o un adhesivo epoxídico.

10 La lámina posterior del módulo de células solares de la presente invención puede ser una estructura de dos capas que comprende la lámina impermeable al agua 5 mencionada antes y la película de recubrimiento curada 6 que se proporciona solo en una superficie de la lámina impermeable al agua 5, o una estructura de tres capas explicada a continuación.

15 La realización (la tercera realización) de la lámina posterior de la estructura de tres capas se muestra en la figura 3. La tercera realización es una estructura de tres capas que comprende la lámina impermeable al agua 5 y las películas de recubrimiento curadas 6 de un recubrimiento que comprende polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable, que están formadas en ambas superficies de la lámina impermeable al agua 5.

20 La tercera realización tiene ventajas tanto de la primera realización como de la segunda realización, aunque produce retroceso desde el punto de vista del grosor de la lámina posterior.

La lámina posterior de tres capas puede ser una que comprenda una película de recubrimiento curada de recubrimiento de polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable formada sobre una superficie de la lámina impermeable al agua, y una película de recubrimiento curada de recubrimiento de polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional no curable, una lámina de polímero que contiene flúor, una lámina de poliéster o una película de recubrimiento de recubrimiento de poliéster (la otra lámina o película de recubrimiento) formada en la otra superficie de la lámina impermeable al agua (figura 4 y figura 5).

30 La cuarta realización (fig. 4) muestra una estructura que tiene la otra película de recubrimiento 7 formada sobre el lado opuesto de la capa sellante (EVA) 2 en la primera realización, y la quinta realización (fig. 5) muestra una estructura que tiene la otra película de recubrimiento 7 formada sobre el lado de la capa sellante (EVA) 2 en la segunda realización.

35 En cualquiera de la cuarta y la quinta realizaciones, la capa 7 puede ser una película de recubrimiento curada de recubrimiento de polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional no curable, una lámina de polímero que contiene flúor, una lámina de poliéster o una película de recubrimiento de recubrimiento de poliéster.

Los ejemplos de la película de recubrimiento curada del recubrimiento de polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional no curable, son una película de recubrimiento curada de un recubrimiento preparado por adición de tetraalcoxilano o un compuesto del mismo parcialmente hidrolizado a PVdF, una película de recubrimiento curada de una mezcla de recubrimiento que comprende un copolímero de VdF/TFE/CTFE y una resina acrílica que tiene una unidad de alcoxilano, una película de recubrimiento curada de una mezcla de recubrimiento que comprende un copolímero de VdF/TFE/HFP y una resina acrílica que tiene grupo hidroxilo, y una película de recubrimiento curada de un recubrimiento preparado por adición de un agente de acoplamiento de amino-silano a un copolímeros de VdF/HFP, que se describen en el documento JP2004-214342A. Se prefiere que el grosor de la película sea normalmente de 5 a 300 μm , además de 10 a 100 μm , en especial de 10 a 50 μm , desde el punto de vista de la propiedad de protección, resistencia a la intemperie, resistencia química y resistencia a la humedad satisfactorios. En este caso, la película de recubrimiento también se puede formar por una capa de imprimación.

50 Los ejemplos de la lámina de polímero que contiene flúor son los usados en la lámina posterior habitual, tales como una lámina de PVdF, una lámina de PVF, una lámina de PCTFE, una lámina de copolímero de TFE/HFP/etileno, una lámina de copolímero de TFE/HFP (FEP), una lámina de copolímero de TFE/PAVE (PFA), una lámina de copolímero de etileno/TFE (ETFE), y una lámina de copolímero de etileno/CTFE (ECTFE). Se prefiere que el grosor de la lámina sea normalmente de 5 a 300 μm , más aún de 10 a 100 μm , en especial de 10 a 50 μm , desde el punto de vista de la resistencia a la intemperie satisfactoria.

60 Con respecto a la lámina de poliéster, se pueden usar las usadas en las láminas posteriores convencionales tal como están. La adherencia de la lámina de poliéster a la lámina impermeable al agua 5 se puede llevar a cabo usando un adhesivo acrílico, un adhesivo de uretano, un adhesivo epoxídico o un adhesivo de poliéster. Se prefiere que el grosor de la lámina sea normalmente de 5 a 300 μm , más aún de 10 a 100 μm , en especial de 10 a 50 μm , desde el punto de vista de la resistencia a la intemperie, coste y buena transparencia satisfactorios.

Los ejemplos del recubrimiento de poliéster son los preparados usando una resina de poliéster saturado que comprende poli(ácido carboxílico) y polialcohol, y los preparados usando una resina de poliéster insaturado que comprende glicol tal como anhídrido maleico o ácido fumárico. La película de recubrimiento del mismo se puede

formar mediante un procedimiento de recubrimiento tal como un recubrimiento por rodillos, recubrimiento por cortina, recubrimiento por pulverización o recubrimiento por boquilla. Se prefiere que el grosor sea normalmente de 5 a 300 μm , más aún de 10 a 100 μm , en especial de 10 a 50 μm , desde el punto de vista de la propiedad de protección, resistencia a la intemperie, resistencia química y resistencia a la humedad satisfactorios. En este caso, también, la
5 capa se puede formar usando una capa de imprimación.

EJEMPLO

La presente invención se explica entonces por medio de los ejemplos de preparación y ejemplos, pero no está
10 limitada a los mismos.

EJEMPLO DE PREPARACIÓN 1

Se mezclaron previamente con agitación 223,2 partes en masa de un copolímero de TFE curable (ZEFFLE GK570
15 disponible en DAIKIN INDUSTRIES, LTD., contenido de sólidos: 65% en masa, índice de hidroxilo: 60 mg de KOH/g, un disolvente: acetato de butilo), 250 partes en masa de un pigmento negro (DAIPYROXIDE 9510 disponible en Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) y 126,8 partes en peso de acetato de butilo, y se le añadieron 780 partes en masa de perlas de vidrio que tenían un diámetro de 1,2 mm, seguido de dispersión a 1.500 rpm durante 1 h con un dispersante de pigmento. Después, las perlas de vidrio se filtraron con un filtro de n° de malla 80, y a la
20 disolución resultante se le añadieron 269,2 partes en masa de un copolímero de TFE curable (ZEFFLE GK570) para preparar un recubrimiento negro.

A 100 partes en masa de este recubrimiento negro se añadieron 7 partes en masa de un agente de curado (CORONATE HX disponible en NIPPON POLYURETHANE INDUSTRY CO., LTD.), 3 partes en masa de un agente
25 de acoplamiento de silano ($\text{NCO-C}_3\text{H}_6\text{-Si(OCH}_3)_3$) y 100 partes en masa de acetato de butilo como un disolvente diluyente, para preparar un recubrimiento curable 1.

EJEMPLO DE PREPARACIÓN 2

Se mezclaron previamente con agitación 223,2 partes en masa de un copolímero de TFE curable (ZEFFLE GK570),
30 250 partes en peso de óxido de titanio (TIPURE R960 disponible en Du Pont) como pigmento blanco y 126,8 partes en masa de acetato de butilo, y se le añadieron 780 partes en masa de perlas de vidrio que tenían un diámetro de 1,2 mm, seguido de dispersión a 1.500 rpm durante 1 h con un dispersante de pigmento. Después, las perlas de vidrio se filtraron con un filtro de n° de malla 80, y a la disolución resultante se le añadieron 269,2 partes en masa de
35 un copolímero de TFE curable (ZEFFLE GK570) para preparar un recubrimiento blanco.

A 100 partes en masa de este recubrimiento blanco se añadieron 7 partes en masa de un agente de curado (CORONATE HX), 3 partes en masa de un agente de acoplamiento de silano ($\text{NCO-C}_3\text{H}_6\text{-Si(OCH}_3)_3$) y 100 partes
40 en masa de acetato de butilo como un disolvente diluyente, para preparar un recubrimiento curable 2.

EJEMPLO DE PREPARACIÓN 3

Se preparó un recubrimiento transparente mezclando 100 partes en masa de un copolímero de TFE curable (ZEFFLE GK570), 100 partes en masa de acetato de butilo y 6 partes en masa de un absorbente de ultravioleta
45 (Uvinul 3035 disponible en BASF) con agitación.

A 100 partes en masa de este recubrimiento transparente se añadieron 7 partes en masa de un agente de curado (CORONATE HX), 3 partes en masa de un agente de acoplamiento de silano ($\text{NCO-C}_3\text{H}_6\text{-Si(OCH}_3)_3$) y 100 partes
50 en masa de acetato de butilo como un disolvente diluyente, para preparar un recubrimiento curable 3.

EJEMPLO DE PREPARACIÓN 4

Se preparó un recubrimiento no curable comparativo 1 por adición de 30 partes en masa de un compuesto de silicato (METHYLSILICATE 51 disponible en Colcoat Co., Ltd.) a 100 partes en masa de DICFLOW C (disponible en
55 NIPPON FINE COATINGS, INC.) que es un recubrimiento de esmalte negro de copolímero de PVdF.

EJEMPLO DE PREPARACIÓN 5

Se mezclaron previamente con agitación 223,2 partes en masa de un copolímero de poliéster (DESMOPHEN
60 650MPA disponible en Sumitomo Bayer Urethane Co., Ltd., contenido de sólidos: 65% en masa, índice de hidroxilo: 5,3 mg de KOH/g, disolvente: acetato de metoxipropilo), 250 partes en masa de un pigmento negro (DAIPYROXIDE 9510) y 126,8 partes en masa de acetato de butilo, y se le añadieron 780 partes en masa de perlas de vidrio que tenían un diámetro de 1,2 mm, seguido de dispersión a 1.500 rpm durante 1 h con un dispersante de pigmento. Después, las perlas de vidrio se filtraron con un filtro de n° de malla 80, y a la disolución resultante se le añadieron
65 269,2 partes en masa de un copolímero de poliéster (DESMOPHEN 650MPA) para preparar un recubrimiento negro comparativo.

A 100 partes en masa de este recubrimiento negro comparativo se añadieron 13 partes en masa de un agente de curado (CORONATE HX disponible en NIPPON POLYURETHANE INDUSTRY CO., LTD.) y 100 partes en masa de acetato de butilo como un disolvente diluyente, para preparar un recubrimiento curable que no contiene flúor comparativo 2.

EJEMPLO 1

Se usó una película de PET depositada sobre silicio (TECHBARRIER H disponible en Mitsubishi Plastics, Inc., grosor: 12 μm , lámina A) como una lámina impermeable al agua, y el recubrimiento curable 1 preparado en el ejemplo de preparación 1 se aplicó como recubrimiento sobre una superficie de esta lámina A mediante pulverización con aire, para dar así una película de recubrimiento secada de 20 μm de grosor, seguido de secado a 80°C durante 30 min, para producir la lámina posterior A1 de estructura de dos capas.

La adherencia (entre la película de recubrimiento y la lámina) y las características de flexión se evaluaron usando esta lámina posterior A1. Los resultados se muestran en la tabla 1.

Después se puso una lámina de resina de EVA (SOLAR EVA disponible en Mitsui Chemicals Fabro, Inc., grosor: 400 μm) sobre la superficie recubierta de la lámina posterior A1, seguido de compresión a 150°C a una presión de 100 g/cm², para producir una muestra A1 de estructura de tres capas (realización mostrada en la figura 1). Se evaluaron la adherencia (entre el EVA y la película de recubrimiento) y la resistencia a la intemperie de esta muestra adherida a EVA A1. Los resultados se muestran en la tabla 1.

Los procedimientos de ensayo y los procedimientos de medición son los siguientes.

Adherencia

La evaluación se hace mediante un ensayo de corte cruzado (cortes cruzados de 1 mm de ancho) según el procedimiento JIS K6900.

Criterios para la evaluación

O: No se encontró despegado

X: Existe despegado

Ensayo de resistencia a la intemperie

Se lleva a cabo un ensayo de resistencia a la intemperie acelerado durante 5.000 h con un aparato para producir clima artificial con luz solar (WEL-300 disponible en Suga Test Instruments Co., Ltd.) según el procedimiento JIS B7753, mientras se sometía ambas superficies de una muestra a radiación con luz solar.

La evaluación se hace observando la interfase entre el EVA y la película de recubrimiento o la lámina y el aspecto a simple vista.

Criterios para la evaluación de la interfase

O: No se encontraron condiciones extrañas.

Δ : Se encontró despegado, emblanquecimiento y formación de burbujas.

X: Existe despegado, emblanquecimiento y formación de burbujas notable.

Criterios para la evaluación del aspecto

O: No se encontraron condiciones extrañas.

Δ : Se encontró despegado, emblanquecimiento y formación de burbujas.

X: Existe despegado, emblanquecimiento y formación de burbujas notable.

Características de flexión

La lámina posterior se corta en un trozo de ensayo de 50 mm x 50 mm. El trozo de ensayo se enrolla sobre una barra redonda de 2 mm de diámetro de modo que la superficie recubierta está hacia afuera, y se dobla 180 grados (en 1 segundo) y se observa a simple vista si se encuentra o no agrietamiento en la parte doblada. Cuando se encuentra agrietamiento, se superponen dos trozos de ensayo y después se doblan 180 grados de la misma forma anterior. Esto se repite aumentando el número de láminas hasta que no se encuentra agrietamiento, y se registra el número de trozos de ensayo. Cuando el número de trozos de ensayo es menor, las características de flexión son mejores.

Grosor del recubrimiento

Se mide el grosor con un medidor de grosor electromagnético.

5

EJEMPLO COMPARATIVO 1

Se prepararon una lámina posterior A2 de estructura de dos capas y una muestra adherida a EVA A2 de estructura de tres capas de la misma forma que en el ejemplo 1, excepto que se usó el recubrimiento comparativo 1 (recubrimiento de PVdF no curable) preparado en el ejemplo de preparación 4 como un recubrimiento, y se evaluaron la adherencia, las características de flexión y la resistencia a la intemperie de la misma forma que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 1.

10

TABLA 1

Estructura de la lámina posterior (fig. 1)	Ejemplo 1		Ejemplo comparativo 1	
	Recubrimiento curable 1 Lámina A		Recubrimiento comparativo 1 Lámina A	
Película de recubrimiento				
Lámina impermeable al agua				
Características de la lámina posterior				
Adherencia	0			X
Características de flexión (número de láminas)	1			Se produce agrietamiento a 90°
Artículo laminado con EVA (muestra)				
Superficie de la lámina posterior adherida al EVA		lado de la película de recubrimiento		lado de la película de recubrimiento
Adherencia	0			X
Resistencia a la intemperie	0			X
Interfase con EVA	X			X
Aspecto				

EJEMPLO 2

Se preparó una muestra B1 (realización mostrada en la figura 2) de estructura de tres capas por compresión de una lámina de resina de EVA a 150°C a una presión de 100 g/cm² sobre la lámina A de la lámina posterior A1 de la estructura de dos capas producida de la misma forma que en el ejemplo 1, usando un adhesivo de poliéster (AD-76P1 y CAT-10L (agente de curado) disponible en Toyo-Morton, Ltd.). Se evaluaron la adherencia (entre el EVA y la lámina A) y la resistencia a la intemperie de esta muestra adherida a EVA B1. Los resultados se muestran en la tabla 2.

10 EJEMPLO 3

Se preparó una lámina posterior B2 de estructura de dos capas usando una película de PET depositada sobre silicio (lámina A) como una lámina impermeable al agua, por aplicación como recubrimiento del recubrimiento curable 2 preparado en el ejemplo de preparación 2 sobre una superficie de esta lámina A mediante pulverización con aire, para dar así una película de recubrimiento secada de 20 µm de grosor, y después secando a 80°C durante 30 min.

Se evaluaron la adherencia (entre la película de recubrimiento y la lámina) y las características de flexión de esta lámina posterior B2. Los resultados se muestran en la tabla 2.

20 Después, se preparó una muestra B2 (realización mostrada en la figura 2) de estructura de tres capas por compresión de una lámina de resina de EVA a 150°C a una presión de 100 g/cm² sobre la lámina A de la lámina posterior B2, usando un adhesivo de poliéster (AD-76P1 y CAT-10L (agente de curado) disponible en Toyo-Morton, Ltd.). Se evaluaron la adherencia (entre el EVA y la lámina A) y la resistencia a la intemperie de esta muestra adherida a EVA B2. Los resultados se muestran en la tabla 2.

TABLA 2

Estructura de la lámina posterior (fig. 2)	Ejemplo 2		Ejemplo 3	
	Recubrimiento curable 1 Lámina A		Recubrimiento curable 2 Lámina A	
Características de la lámina posterior				
Adherencia	O		O	
Características de flexión (número de láminas)	1		1	
Artículo laminado con EVA (muestra)				
Superficie de la lámina posterior adherida al EVA	lado de la lámina A		lado de la lámina A	
Adherencia	O		O	
Resistencia a la intemperie	X		X	
Interfase con EVA	O		O	
Aspecto				

EJEMPLO 4

Se preparó una lámina posterior C1 de estructura de tres capas usando una película de PET depositada sobre silicio (lámina A) como una lámina impermeable al agua, por aplicación como recubrimiento del recubrimiento curable 1
5 preparado en el ejemplo de preparación 1, sobre ambas superficies de esta lámina A mediante pulverización con aire, para dar así una película de recubrimiento secada de 20 μm de grosor, y después secando a 80°C durante 30 min.

Se evaluaron la adherencia (entre la película de recubrimiento y la lámina) y las características de flexión de esta
10 lámina posterior C1. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Después, se preparó una muestra C1 (realización mostrada en la figura 3) de estructura de cuatro capas por compresión de una lámina de resina de EVA a 150°C a una presión de 100 g/cm² sobre una película de recubrimiento de la lámina posterior C1. Se evaluaron la adherencia (entre el EVA y la película de recubrimiento) y la
15 resistencia a la intemperie de esta muestra adherida a EVA C1. Los resultados se muestran en la tabla 3.

EJEMPLO 5

Se preparó una lámina posterior C2 de estructura de tres capas de la misma forma que en el ejemplo 4, excepto que
20 se usó una lámina de aluminio (lámina B, 0,5 mm) en lugar de la lámina A, y se evaluaron la adherencia (entre la película de recubrimiento y la lámina) y las características de flexión de esta lámina posterior C2. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Después, se preparó una muestra C2 (realización mostrada en la figura 3) de estructura de cuatro capas por compresión de una lámina de resina de EVA a 150°C a una presión de 100 g/cm² sobre una película de recubrimiento de la lámina posterior C2. Se evaluaron la adherencia (entre el EVA y la película de recubrimiento) y la
25 resistencia a la intemperie de esta muestra adherida a EVA C2. Los resultados se muestran en la tabla 3.

EJEMPLO 6

Se preparó una lámina posterior C3 de estructura de tres capas usando una película de PET depositada sobre silicio (lámina A) como una lámina impermeable al agua, por aplicación como recubrimiento del recubrimiento curable 2
30 preparado en el ejemplo de preparación 2, sobre ambas superficies de esta lámina A mediante pulverización con aire, para dar así una película de recubrimiento secada de 20 μm de grosor cada una, y después secando a 80°C durante 30 min.

Se evaluaron la adherencia (entre la película de recubrimiento y la lámina) y las características de flexión de esta
lámina posterior C3. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Después, se preparó una muestra C3 (realización mostrada en la figura 3) de estructura de cuatro capas por compresión de una lámina de resina de EVA a 150°C a una presión de 100 g/cm² sobre una película de recubrimiento de la lámina posterior C3. Se evaluaron la adherencia (entre el EVA y la película de recubrimiento) y la
40 resistencia a la intemperie de esta muestra adherida a EVA C3. Los resultados se muestran en la tabla 3.

EJEMPLO 7

Se usó una película de PET depositada sobre silicio (lámina A) como una lámina impermeable al agua, y se aplicó como recubrimiento el recubrimiento curable 1 preparado en el ejemplo de preparación 1, sobre una superficie de esta lámina A mediante pulverización con aire, para dar así una película de recubrimiento secada de 20 μm de
50 grosor, y se aplicó como recubrimiento el recubrimiento curable 3 preparado en el ejemplo de preparación 3 sobre la otra superficie de la lámina A por pulverización con aire para dar así una película de recubrimiento secada de 20 μm de grosor, seguido de secado a 80°C durante 30 min, para producir la lámina posterior C4 de estructura de tres capas.

Se evaluaron la adherencia (entre la película de recubrimiento del recubrimiento curado 3 y la lámina) y las características de flexión de esta lámina posterior C4. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Después, se puso una lámina de resina de EVA sobre la superficie de la película de recubrimiento del recubrimiento curable 3 de la lámina posterior C4, seguido de compresión a 150°C a una presión de 100 g/cm², para producir una
60 muestra C4 de estructura de cuatro capas (realización mostrada en la figura 3). Se evaluaron la adherencia (entre el EVA y la película de recubrimiento) y la resistencia a la intemperie de esta muestra adherida a EVA C4. Los resultados se muestran en la tabla 3.

EJEMPLO COMPARATIVO 2

Se prepararon una lámina posterior C5 de estructura de tres capas (realización mostrada en la figura 7) y una
65

muestra adherida a EVA C5 de estructura de cuatro capas de la misma forma que en el ejemplo 4, excepto que se usó el recubrimiento curable comparativo 2 (recubrimiento curable que no contiene flúor) preparado en el ejemplo de preparación 5 como un recubrimiento, y se evaluaron la adherencia, características de flexión y resistencia a la intemperie de la misma forma que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la tabla 3.

5

EJEMPLO COMPARATIVO 3

Se preparó una lámina posterior C6 de estructura de tres capas por adhesión de películas de poli(fluoruro de vinilo) (Tedler disponible en DU PONT-MITSUI POLYCHEMICALS, que contienen un pigmento negro, grosor: 10 μm) a ambas superficies de la lámina A usando un adhesivo de poliéster.

10

Se evaluaron la adherencia (entre la lámina A y la película de PVF) y las características de flexión de esta lámina posterior C6. Los resultados se muestran en la tabla 3.

15 Después, se preparó una muestra C6 de estructura de cuatro capas (realización mostrada en la figura 3) por compresión de una lámina de resina de EVA a 150°C a una presión de 100 g/cm^2 sobre la superficie de una película de PVF de la lámina posterior C6 usando un adhesivo de poliéster (AD-76P1 y CAT-10L (agente de curado) disponible en Toyo-Morton, Ltd.). Se evaluaron la adherencia (entre el EVA y la película de PVF) y la resistencia a la intemperie de esta muestra adherida a EVA C6. Los resultados se muestran en la tabla 3.

TABLA 3

Estructura de la lámina posterior (fig. 3)	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. comp. 2	Ej. comp. 3 (Fig. 7)
Película de recubrimiento	Recubrimiento curable 1 Lámina A	Recubrimiento curable 1 Lámina B	Recubrimiento curable 2 Lámina A	Recubrimiento curable 3 Lámina A	Recubrimiento curable comparativo 2 Lámina A	Película de PVF
Lámina impermeable al agua	Recubrimiento curable 1	Recubrimiento curable 1	Recubrimiento curable 2	Recubrimiento curable 1	Recubrimiento curable comparativo 2	Lámina A
Película de recubrimiento	Recubrimiento curable 1	Recubrimiento curable 1	Recubrimiento curable 2	Recubrimiento curable 1	Recubrimiento curable comparativo 2	Película de PVF
Características de la lámina posterior						
Adherencia	0	0	0	0	0	Δ
Características de flexión (número de láminas)	1	1	1	1	Se produce agrietamiento a 90°	1
Artículo laminado con EVA (muestra)						
Superficie de la lámina posterior adherida a EVA	lado de película de recubrimiento	lado de película de recubrimiento	lado de película de recubrimiento	lado de película de recubrimiento (recubrimiento curable 3)	lado de película de recubrimiento	lado de película
Adherencia	0	0	0	0	0	Δ
Resistencia a la intemperie	0	0	0	0	X	Δ
Interfase con EVA	0	0	0	0	X	Δ
Aspecto						Δ

EJEMPLO 8

Se preparó una lámina posterior D1 de estructura de tres capas por adhesión de una película de poliéster (PET) (Lumilar disponible en TORAY INDUSTRIES, INC., que contiene un pigmento blanco, grosor: 75 μm) a la superficie de la lámina A de la lámina posterior A1 de la estructura de dos capas producida en el ejemplo 1, usando un adhesivo de poliéster.

Se evaluaron la adherencia (entre la lámina A y la película de PET) y las características de flexión de esta lámina posterior D1. Los resultados se muestran en la tabla 4.

10

Después, se preparó una muestra D1 de estructura de cuatro capas (realización mostrada en la figura 4) por compresión de una lámina de resina de EVA a 150°C a una presión de 100 g/cm^2 sobre la superficie de la película de recubrimiento del recubrimiento curable 1 de la lámina posterior D1. Se evaluaron la adherencia (entre el EVA y la película de recubrimiento) y la resistencia a la intemperie de esta muestra adherida a EVA D1. Los resultados se

15

EJEMPLO 9

Se preparó una muestra D2 de estructura de cuatro capas (realización mostrada en la fig. 5) por compresión de una lámina de resina de EVA a 150°C a una presión de 100 g/cm^2 sobre la superficie de la película de PET de la lámina posterior D1 de la estructura de tres capas preparada de la misma forma que en el ejemplo 8. Se evaluaron la adherencia (entre el EVA y la película de PET) y las características de flexión de esta muestra adherida a EVA D2. Los resultados se muestran en la tabla 4.

20

TABLA 4

	Ejemplo 8 (Fig. 4)	Ejemplo 9 (Fig. 5)
Estructura de la lámina posterior	Recubrimiento curable 1	Película de PET
Película de recubrimiento o película	Lámina A	Lámina A
Lámina impermeable al agua	Película de PET	Recubrimiento curable 1
Película de recubrimiento o película		
Características de la lámina posterior		
Adherencia	O	O
Características de flexión (número de láminas)	1	1
Artículo laminado con EVA (muestra)		
Superficie de la lámina posterior adherida al EVA	lado de la película de recubrimiento	lado de la película de PET
Adherencia	O	O
Resistencia a la intemperie	O	X
Interfase con EVA	X	O
Aspecto		

EJEMPLO 10

Se produjo un módulo de células solares (realización de la figura 1) poniendo una lámina de resina de EVA, una célula solar, una lámina de resina de EVA y una lámina de vidrio, en este orden sobre la superficie de la película de recubrimiento de la lámina posterior A1 de la estructura de dos capas producida en el ejemplo 1, y después comprimiendo a vacío a 150°C a una presión de 100 g/cm².

EJEMPLO 11

10 Se produjo un módulo de células solares (realización de la figura 2) poniendo una lámina de resina de EVA mediante un adhesivo de poliéster, una célula solar, una lámina de resina de EVA y una lámina de vidrio, en este orden sobre la superficie de la lámina A de la lámina posterior A1 de la estructura de dos capas producida en el ejemplo 1, y después comprimiendo a vacío a 150°C a una presión de 100 g/cm².

15 EJEMPLO 12

Se produjo un módulo de células solares (realización de la figura 3) poniendo una lámina de resina de EVA, una célula solar, una lámina de resina de EVA y una lámina de vidrio, en este orden sobre la superficie de la película de recubrimiento de la lámina posterior C1 de la estructura de tres capas producida en el ejemplo 4, y después comprimiendo a vacío a 150°C a una presión de 100 g/cm².

EJEMPLO 13

25 Se produjo un módulo de células solares (realización de la figura 4) poniendo una lámina de resina de EVA, una célula solar, una lámina de resina de EVA y una lámina de vidrio, en este orden sobre la superficie de la película de recubrimiento de la lámina posterior D1 de la estructura de tres capas producida en el ejemplo 8, y después comprimiendo a vacío a 150°C a una presión de 100 g/cm².

EJEMPLO 14

30 Se produjo un módulo de células solares (realización de la figura 5) poniendo una lámina de resina de EVA, una célula solar, una lámina de resina de EVA y una lámina de vidrio, en este orden sobre la superficie de la película de PET de la lámina posterior D2 de la estructura de tres capas producida en el ejemplo 9, y después comprimiendo a vacío a 150°C a una presión de 100 g/cm².

35 APLICABILIDAD INDUSTRIAL

La lámina posterior del módulo de células solares de la presente invención se puede formar usando un recubrimiento, y por lo tanto, el grosor de la misma se puede hacer más fino comparado con una lámina posterior convencional producida por laminación de una lámina, haciendo posible hacer la lámina posterior más fina y más ligera. Además, la disminución de la resistencia mecánica debida a la disminución del grosor del recubrimiento se puede compensar por curado (reticulación) con un grupo funcional curable.

45 Además, por ejemplo, la adherencia a la lámina impermeable al agua se puede mejorar introduciendo un grupo funcional en el polímero que contiene flúor incluso sin añadir tetraalcoxilano o similares.

Otros efectos de la presente invención se explican en el presente documento mediante las realizaciones específicas.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de células solares provisto de una célula solar que está sellada en una capa sellante, estando la capa sellante interpuesta entre una capa de superficie y una lámina posterior, la capa de superficie y la
5 lámina posterior, en el que
- la lámina posterior tiene, al menos en cualquier superficie de una lámina impermeable al agua, una película de recubrimiento curada de un material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor, teniendo el
10 polímero que contiene flúor un grupo funcional curable, y
- la película de recubrimiento curada se proporciona en el lado opuesto de la capa sellante.
2. El módulo de células solares de la reivindicación 1, en el que las películas de recubrimiento curadas de un material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable, se
15 proporcionan en ambas superficies de la lámina impermeable al agua.
3. El módulo de células solares de la reivindicación 1, en el que en una superficie de la lámina impermeable al agua, se proporciona la película de recubrimiento curada de un material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable, y en la otra superficie de la misma, se
20 proporciona una película de recubrimiento curada de un material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional no curable, una lámina de polímero que contiene flúor, una lámina de poliéster o una película de recubrimiento de un material de recubrimiento de poliéster.
4. El módulo de células solares de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la lámina
25 impermeable al agua es una lámina de poliéster depositada sobre silicio o una lámina metálica.
5. El módulo de células solares de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que se dispersa un pigmento en la película de recubrimiento curada de un material de recubrimiento que comprende un polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable.
30
6. El módulo de células solares de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el polímero que contiene flúor que tiene grupo funcional curable es un polímero de tetrafluoroetileno que contiene flúor que tiene grupo funcional curable.
- 35 7. El módulo de células solares de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el grupo funcional curable del polímero que contiene flúor es hidroxilo, carboxilo o amino.
8. El módulo de células solares de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el material de recubrimiento comprende además un agente de curado.
40
9. El módulo de células solares de la reivindicación 8, en el que cuando el grupo funcional curable del polímero que contiene flúor es hidroxilo, el agente de curado es un agente de curado de isocianato, una resina de melamina, un compuesto de silicato o compuesto de silano que contiene isocianato.
- 45 10. El módulo de células solares de la reivindicación 8, en el que cuando el grupo funcional curable del polímero que contiene flúor es carboxilo, el agente de curado es un agente de curado aminico o un agente de curado epoxídico.
11. El módulo de células solares de la reivindicación 8, en el que cuando el grupo funcional curable del
50 polímero que contiene flúor es amino, el agente de curado es un agente de curado que contiene carbonilo, un agente de curado epoxídico o un agente de curado de anhídrido de ácido.
12. El módulo de células solares de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el grupo funcional curable se introduce en el polímero que contiene flúor por copolimerización de un monómero que tiene el grupo
55 funcional curable.

FIG. 1

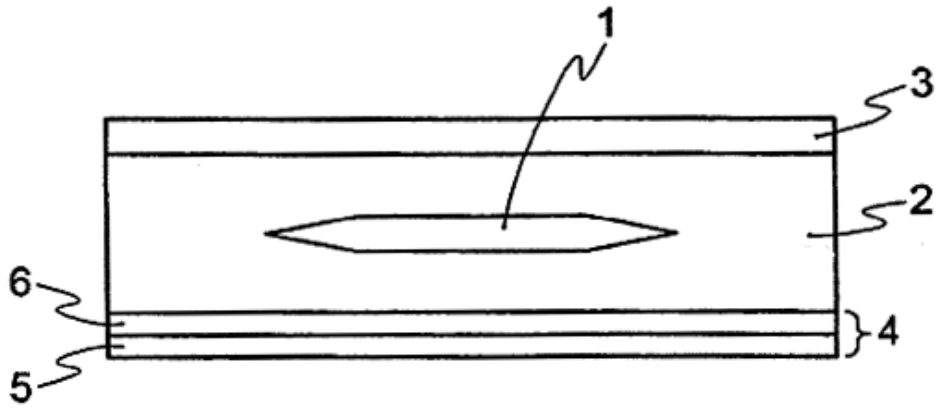


FIG. 2

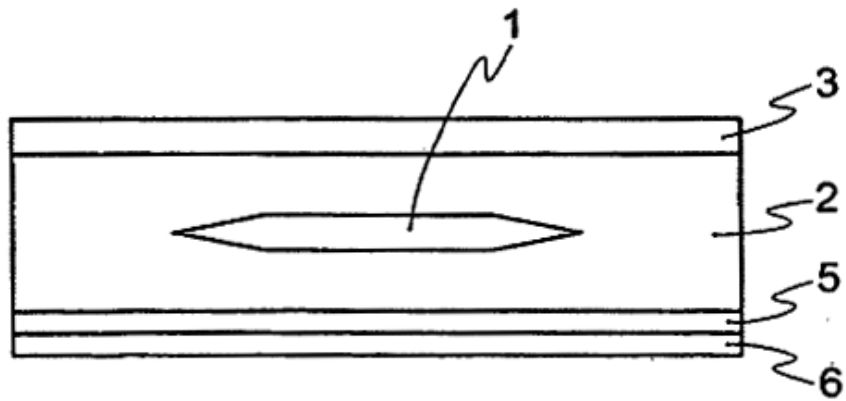


FIG. 3

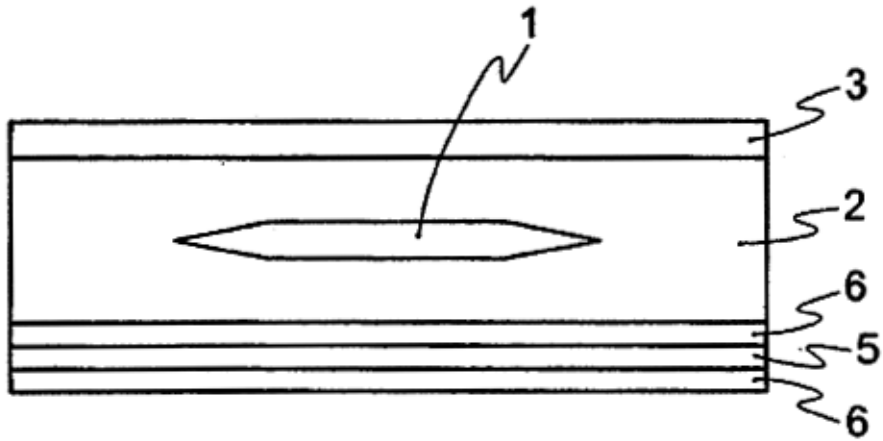


FIG. 4

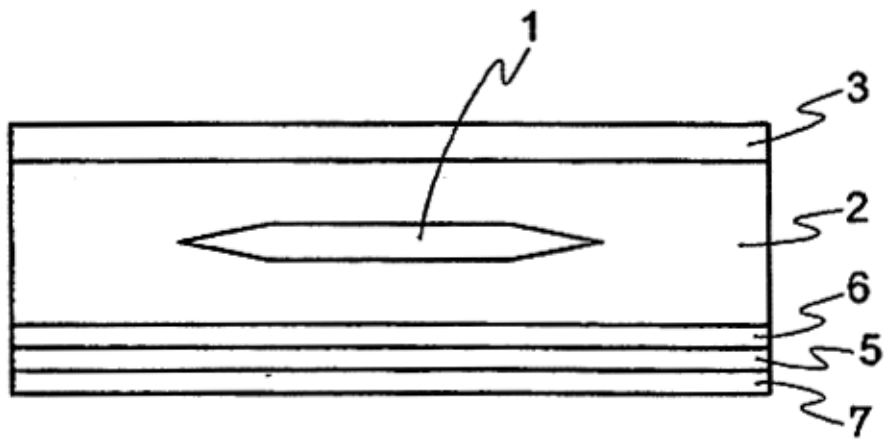


FIG. 5

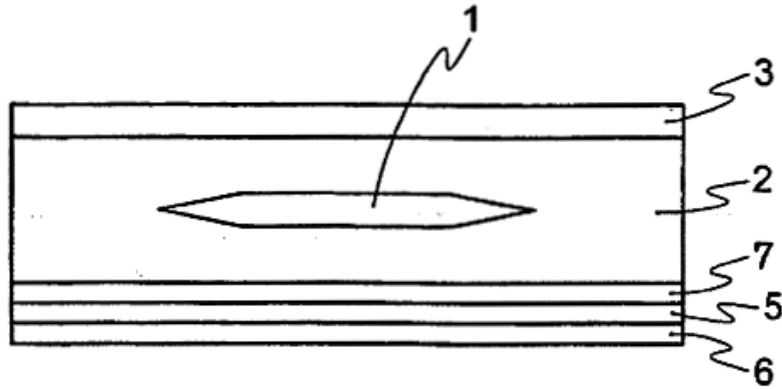


FIG. 6

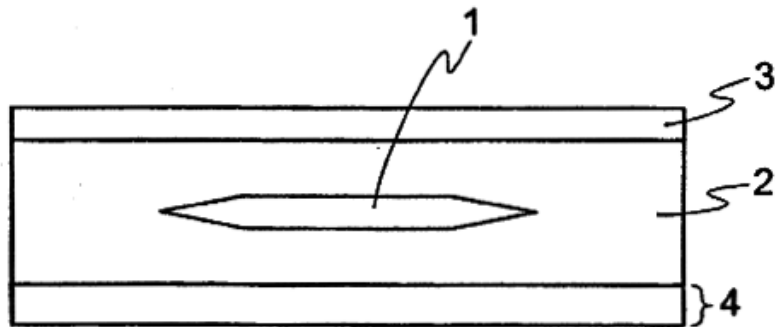


FIG. 7

