

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 351**

51 Int. Cl.:

**H01L 31/042** (2014.01)

**H01L 31/18** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2011** **PCT/KR2011/002909**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2011** **WO11132976**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2011** **E 11772264 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018** **EP 2561552**

54 Título: **Lámina posterior para módulo de células solares y procedimiento de fabricación de la misma**

30 Prioridad:

**23.04.2010 KR 20100037769**

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

**25.04.2018**

73 Titular/es:

**KOLON INDUSTRIES, INC. (100.0%)**  
**Byeoryang-dong), 11, Kolon-ro**  
**Gwacheon-si, Gyeonggi-do 13837, KR**

72 Inventor/es:

**CHOI, SUK WON y**  
**BAEK, SANG-HYUN**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro**

ES 2 665 351 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

Lámina posterior para módulo de células solares y procedimiento de fabricación de la misma

5

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a una lámina posterior para un módulo de células solares, y más particularmente, a una lámina posterior que tiene adhesividad mejorada a una capa de revestimiento de flúor y costes de producción reducidos, que se fabrica aplicando una capa de revestimiento de flúor a una película de poliéster por medio de recubrimiento, en comparación con procedimientos convencionales tales como que una lámina posterior esté formada por un laminado que incluya película de PVF (Tedlar)/película de PET/película de PVF (Tedlar) (tipo "TPT") mediante el uso de un adhesivo para adherir y laminar estas películas entre sí.

15 **Estado de la técnica**

Una batería solar para generación de energía solar está configurada con silicio u otros compuestos diversos y se convierte en una forma de célula solar para generar energía eléctrica. Sin embargo, dado que una célula solar no puede proporcionar energía suficiente, se debe disponer una pluralidad de células en serie o en paralelo y dicha disposición se denomina generalmente módulo de células solares.

El módulo de células solares se fabrica laminando una lámina posterior, un EVA, una célula solar, un EVA y una capa de vidrio, en orden secuencial. La lámina posterior es un material destinado a formar la parte inferior del módulo y a menudo está hecha de un material de tipo TPT, y una cinta utilizada como paso de corriente está hecha de un material de cobre recubierto con plata o estaño-plomo.

La lámina posterior para un módulo de células solares es un material importante (como capa más exterior) que se encuentra en la parte posterior del módulo de células solares porque protege la célula. Dado que se requieren diversas características tales como durabilidad, resistencia a la intemperie, aislamiento, impermeabilidad, o similares, la lámina posterior se fabrica generalmente laminando una película de flúor y una película de PET.

En este sentido, la película de flúor puede tener propiedades favorables de resistencia a la intemperie y durabilidad. En la actualidad, se ha utilizado generalmente una película de Tedlar hecha de resina de PVF, que fue desarrollada por DuPont en 1961. Sin embargo, debido a la falta de suministro de películas de Tedlar, algunos fabricantes utilizan otras películas tales como PET en lugar de la película de Tedlar.

Otro material para una célula solar utilizada en un satélite, EVA, fue creado por el desarrollo conjunto de la NASA y DuPont en 1970. El EVA se utiliza actualmente como material de sellado estándar para una célula solar. En este campo, una empresa japonesa, Mitsui Chemical (Bridgestone), domina el 70 % o más del mercado mundial. El material de sellado funciona para sellar células individuales y cargar las mismas dentro de la célula solar, y tiene una excelente resistencia, transparencia y propiedad aislante.

Una película de tereftalato de polietileno (PET) está hecha de una película plástica plana que tiene un espesor y propiedades físicas predeterminadas, y muestra una alta resistencia suficiente para formar una estructura fundamental de la lámina posterior. Este material tiene excelentes propiedades físicas, químicas, mecánicas y/u ópticas, por lo que puede utilizarse en una amplia gama de aplicaciones, entre las que se incluyen, por ejemplo, envases para alimentos, productos de oficina, productos eléctricos y electrónicos avanzados como un semiconductor o una pantalla, o similares. Debido a su alta durabilidad y resistencia a la intemperie, el uso de la película de PET como lámina posterior para una célula solar ha aumentado recientemente.

Además, se puede utilizar un vidrio con contenido reducido de hierro para evitar la reflexión de la luz.

De acuerdo con los procedimientos convencionales, una lámina posterior de tipo TPT debe ser laminada con una lámina de Tedlar y una lámina de PET, que se adhieren a la misma utilizando un adhesivo y, para adherir una lámina de EVA como material de sellado a la lámina posterior, se requiere adicionalmente un proceso de adhesión de la película de EVA a la lámina posterior utilizando un adhesivo de poliuretano o similar. Sin embargo, la película de Tedlar es cara e incluso representa el 80 % o más del coste total de producción de la lámina posterior, lo que provoca un aumento en el precio de la lámina posterior. El documento US 2009/275251A1 divulga una lámina posterior para el módulo de células solares con la siguiente construcción: composición A/composición B/PET. La composición A comprende de 50 a 70 partes de PVDF y de 10 a 25 partes de una carga mineral (preferiblemente dióxido de titanio). La composición adhesiva B comprende de 5 a 40 partes de PVDF y de 60 a 95 partes de PMMA. La película a base de PVDF se fabrica preferiblemente por extrusión, pero también es posible utilizar una técnica de recubrimiento.

**Divulgación de la invención****Problema técnico**

5 Como resultado de amplios estudios para resolver los problemas convencionales en los procesos anteriores como consecuencia de la aplicación multietapas de un adhesivo y para evitar el aumento de precio causado por el uso de una película de Tedlar, los inventores descubrieron que, si se aplica una composición de revestimiento de flúor a una película de poliéster por medio de recubrimiento fuera de línea para formar una capa de revestimiento de flúor como reemplazo de las capas de película de Tedlar existentes, los procesos y el coste pueden ser ventajosamente reducidos, completando así la presente invención.

Además, se descubrió que la adhesividad entre una capa de revestimiento de flúor y una película de poliéster puede mejorarse cuando se forma una capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión en uno o ambos lados de la película de poliéster para mejorar la adhesividad entre la capa de revestimiento de flúor y la película de poliéster y la presente invención se completó sobre la base del descubrimiento anterior. Específicamente, se descubrió que, si la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión se forma mediante recubrimiento en línea durante la producción de una película de poliéster, puede mejorarse la adhesividad entre la capa de revestimiento acrílico y la película de poliéster, completando así la presente invención.

Es decir, un objeto de la presente invención es desarrollar una composición de revestimiento de flúor que pueda sustituir una capa de película de Tedlar en una estructura laminada que consiste en película de Tedlar/película de PET/película de Tedlar, que se ha venido utilizando en la lámina posterior conocida para un módulo de células solares, disminuyendo así el precio de un producto.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una película de lámina posterior que tenga una excelente adhesividad mediante la formación de una capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión, con el fin de mejorar la adhesividad entre la composición de revestimiento de flúor y una película de poliéster.

**Solución al problema**

Para resolver los problemas anteriores, en un aspecto general, la presente invención se caracteriza por formar una capa de revestimiento de flúor por medio de recubrimiento fuera de línea usando una composición de revestimiento de flúor con excelentes propiedades físicas, reemplazando así una película de Tedlar en una estructura laminada convencional que incluye película de Tedlar/Película de PET/Película de Tedlar, por una capa de revestimiento de flúor.

Sin embargo, en caso de que la composición de revestimiento de flúor se aplique a una película de PET por medio de recubrimiento fuera de línea, la adhesividad puede reducirse, causando la delaminación. Por ello, los inventores han descubierto que la adhesividad de una capa de revestimiento de flúor se puede mejorar aplicando una composición dispersable en agua (emulsión) por medio de recubrimiento en línea durante el estiramiento en un proceso de fabricación de la película de PET, con el fin de formar una capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión sobre una película de PET, reduciendo al mismo tiempo el espesor del revestimiento. Como resultado, se completó la presente invención.

Más particularmente, la presente invención proporciona una lámina posterior para un módulo de células solares, que incluye: una capa de película de poliéster con una capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión formada en uno o en ambos lados de la misma; y una capa de revestimiento de flúor preparada aplicando una composición de revestimiento de flúor que contiene dióxido de titanio así como una resina de fluoruro seleccionada de entre fluoruro de polivinilideno o fluoruro de tetrafluoroetileno-hexafluoropropileno-vinilideno, a una cara superior de la capa de revestimiento acrílico, donde la capa de revestimiento de adhesivo acrílico se forma mediante la aplicación de una emulsión acrílica que contiene de 2 a 10 % en peso de una resina aglutinante de acrílico, de 0,2 a 4 % en peso de un agente de reticulación a base de melamina, de 0,02 a 0,5 % en peso de un catalizador de curado y agua como cantidad restante para igualar el 100 % de peso.

La presente invención también proporciona un procedimiento para fabricar una lámina posterior para un módulo de células solares, incluyendo el procedimiento: a) preparar una lámina de poliéster extruyendo por fusión una resina de poliéster; b) estirar la lámina de poliéster en la dirección de la máquina; c) aplicar una emulsión acrílica que contiene de 2 a 10 % en peso de una resina aglutinante de acrílico, de 0,2 a 4 % en peso de un agente de reticulación a base de melamina, de 0,02 a 0,5 % en peso de un catalizador de curado y agua como cantidad restante para igualar el 100 % en peso a una o ambas caras de la película de poliéster estirada en la dirección de la máquina, para formar una capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión y, a continuación, estirar la película de poliéster revestida en dirección transversal; d) termofijar la película de poliéster orientada biaxialmente; y e) aplicar una composición de revestimiento de flúor que contenga dióxido de titanio, así como una resina de flúor seleccionada de entre fluoruro

de polivinilideno o fluoruro de tetrafluoroetileno-hexafluoropropileno-vinilideno, a una cara superior de la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión, por medio de recubrimiento fuera de línea, para formar una capa de revestimiento de flúor.

5 A continuación, la presente invención se describirá en detalle.

La película de poliéster de la presente invención se puede formar usando tereftalato de polietileno, naftalato de polietileno o similares.

10 La presente invención forma una capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión en una o ambas caras de la película de poliéster por medio de recubrimiento en línea durante la producción de la misma. La presente invención puede usar la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión para formar una capa de revestimiento de flúor sobre la película de poliéster.

15 La capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión puede tener un espesor de revestimiento en seco de 50 a 300 nm para proporcionar una excelente adhesividad.

La capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión se prepara con una emulsión a base de acrílico que contiene del 2 al 10 % de una resina aglutinante de acrílico, del 0,2 al 4 % de un agente de reticulación a base de melamina, del 0,02 al 0,5 % de un catalizador de curado, y agua como cantidad restante para igualar el 100 % de peso.

20 La resina aglutinante de acrílico puede incluir una resina de acrílico tal como metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de butilmetilo normal, un copolímero o terpolímero de ácido acrílico y ácido metacrílico, o similares. La resina aglutinante de acrílico puede ser un aglutinante de acrílico disponible comercialmente en el mercado, por ejemplo, Primal 1018 como aglutinante del tipo de dos líquidos o Primal-3208 como aglutinante del tipo de solo líquido (Dow Co.) o similar. El rango de contenido descrito anteriormente significa contenido en estado sólido, es decir, un contenido sólido.

25 El agente de reticulación a base de melamina puede aumentar la densidad de reticulación del aglutinante de acrílico, mejorar la adherencia estrecha del mismo a una película de poliéster, la adhesividad del mismo a una capa de revestimiento de flúor durante el postprocesamiento. Más particularmente, se usa preferiblemente metoximetil metilol melamina y el contenido de la misma puede variar de 0,2 a 4 % en peso. Más preferiblemente, el contenido varía de 0.5 a 3 % en peso.

35 Además, el catalizador de curado puede incluir tiocianato de amonio. El contenido del catalizador de curado puede variar de 0,02 a 0,5 % en peso con el fin de aumentar el grado de curado del aglutinante de acrílico.

Según la presente invención, la capa de revestimiento de flúor se utiliza para reemplazar una película de flúor que consiste en fluoruro de polivinilo (PVF) y se forma aplicando una composición de revestimiento de flúor a una cara superior de la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión por medio de recubrimiento fuera de línea, y luego, secando la misma.

40 La composición de revestimiento de flúor de la presente invención puede incluir una resina de flúor seleccionada de entre fluoruro de polivinilideno o fluoruro de tetrafluoroetileno-hexafluoropropileno-vinilideno, así como dióxido de titanio.

La resina de flúor puede ser fluoruro de polivinilideno, fluoruro de tetrafluoroetileno-hexafluoropropileno-vinilideno, o similares, sin embargo, no está particularmente limitada a los mismos, siempre que la resina de flúor sea soluble en un disolvente y utilizable para el recubrimiento fuera de línea. La resina de flúor puede estar contenida en una cantidad de 10 a 30 % en peso con relación al peso total de la composición de revestimiento de flúor, con el fin de proporcionar un espesor de revestimiento en seco adecuado.

45 El dióxido de titanio puede ser de tipo rutilo con un diámetro de partícula de 150 a 300 nm para implementar una excelente propiedad de protección frente a los rayos UV. El contenido de dióxido de titanio de tipo rutilo puede oscilar entre 30 y 40 % en peso con respecto a la cantidad de resina de flúor. Es decir, en relación con un peso total de la composición de revestimiento de flúor, preferiblemente se usa de 3 a 12 % en peso del dióxido de titanio de tipo rutilo.

50 Para aplicar la composición de revestimiento de flúor por medio de recubrimiento fuera de línea, se puede usar una resina después de disolverla en un disolvente o similar. El disolvente utilizable puede incluir un disolvente basado en hidrocarburo, un disolvente basado en cetona o similar. Se usan preferiblemente dimetilacetamida, dimetilformamida, N-metil-2-pirrolidona o similares.

60

Tal procedimiento de recubrimiento fuera de línea puede incluir recubrimiento por rodillo, recubrimiento por troquel, recubrimiento por coma, o similares. Preferiblemente, el recubrimiento puede ejecutarse para proporcionar un espesor de revestimiento en seco de 10 a 30  $\mu\text{m}$ , para exhibir así una excelente propiedad de protección contra los rayos UV.

Seguidamente, se describirá en detalle un procedimiento de fabricación de una lámina posterior de acuerdo con la presente invención.

De acuerdo con la presente invención, el procedimiento de fabricación puede incluir: extruir por fusión una resina de poliéster para preparar una lámina, estirar monoaxialmente la lámina, aplicar una emulsión acrílica y estirar biaxialmente la lámina revestida en dirección transversal para formar una película de poliéster; y aplicar una composición de revestimiento de flúor a la película de poliéster formada.

Más particularmente, el procedimiento de fabricación de una lámina posterior puede incluir: a) preparar una lámina de poliéster extruyendo por fusión una resina de poliéster; b) estirar la lámina de poliéster en la dirección de la máquina; c) aplicar una emulsión acrílica que contiene de 2 a 10 % en peso de una resina aglutinante de acrílico, 0,2 a 4 % en peso de un agente de reticulación a base de melamina, 0,02 a 0,5 % en peso de un catalizador de curado y agua como cantidad restante para igualar el 100 % en peso a una o ambas caras de la película de poliéster estirada en la dirección de la máquina para formar una capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión, y a continuación estirar la película de poliéster revestida en dirección transversal; d) termofijar la película de poliéster estirada biaxialmente; y e) aplicar una composición de revestimiento de flúor que contiene dióxido de titanio, así como una resina de flúor seleccionada de entre fluoruro de polivinilideno o fluoruro de tetrafluoroetileno-hexafluoropropileno-vinilideno, a una cara superior de la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión, por medio de recubrimiento fuera de línea, para formar una capa de revestimiento de flúor.

Si es necesario, el tratamiento corona puede realizarse antes de aplicar la emulsión acrílica o antes de aplicar la composición de revestimiento de flúor.

El paso (a) es un proceso de preparación de una película de poliéster mediante la extrusión por fusión de una resina a través de un cilindro y haciéndola pasar a través de una matriz en T para formar una lámina.

El paso (b) es un proceso de preparación de una película de poliéster estirando biaxialmente la lámina de poliéster, realizándose el estiramiento en la dirección de la máquina preferiblemente usando al menos un rodillo.

La etapa (c) es un proceso de formación de una capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión a través del recubrimiento en línea y, en este caso, se usa preferiblemente una emulsión dispersable en agua para llevar a cabo el recubrimiento en línea.

A este respecto, una composición constitutiva de la emulsión adecuada para formar la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión es sustancialmente la misma que la descrita anteriormente y el proceso de recubrimiento puede llevarse a cabo para proporcionar un espesor de revestimiento en seco de 50 a 300 nm después del estiramiento.

Después de aplicar la emulsión acrílica para formar una capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión, el estiramiento se realiza en dirección transversal. El estiramiento transversal se puede realizar usando un tensor.

A continuación, para eliminar la humedad contenida en la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión, curar la capa de revestimiento acrílico y evitar la contracción de la película, se emplean procesos de secado y termofijación.

Posteriormente, la composición de revestimiento de flúor se aplica por medio de recubrimiento fuera de línea para formar una capa de revestimiento de flúor y, en este caso, la capa de revestimiento de flúor puede tener un espesor de revestimiento en seco de 10 a 30  $\mu\text{m}$ .

#### **Efectos ventajosos de la invención**

La lámina posterior para un módulo de células solares de acuerdo con la presente invención se puede fabricar mediante un proceso sencillo a costes de producción reducidos y muestra una excelente adhesividad a un material de sellado.

#### **Modo para la invención**

A continuación, se facilitará la siguiente descripción para configurar una realización de la presente invención, sin limitación particular a la misma.

La medición de las propiedades físicas se describe a continuación.

## 1. Adhesividad

Se empleó la norma ASTM D 3359-97 "Métodos de prueba estándar para medir la adhesión por prueba de cinta".

Los estándares de evaluación son los siguientes:

- A: la capa de revestimiento no se eliminó
- B: se eliminó el 10 % de la capa de revestimiento
- C: se eliminó el 14 % de la capa de revestimiento
- D: se eliminó el 31 % de la capa de revestimiento

Aprobado: A

Suspense: B, C, D

## 2. Protección UV

Equipo de medición: se usó el espectrofotómetro UV-visible Barian Cary 5000.

Transmitancia UV (%): Una capa de revestimiento de flúor se dirigió hacia una fuente de luz UV después de fabricar una lámina posterior y se midió la transmitancia UV a lo largo de una longitud de onda UV total (200 a 400 nm). Se usó un valor medido para mostrar la transmitancia UV a 400 nm en el rango medido.

Aprobado: transmitancia UV inferior al 1 %.

Suspense: transmitancia UV igual o superior al 1 %.

[EJEMPLO 1]

### Preparación de emulsión acrílica de fácil adhesión (1)

4 % en peso de una resina aglutinante de acrílico (en términos de contenido sólido de Primal-3208; Dow Co.), 1,5 % en peso de metoximetil metilol melamina como agente de reticulación a base de melamina, 0,15 % en peso de tiocianato de amonio como agente de curado y 94,35 % en peso de agua se mezclaron para preparar una emulsión de acrílico.

### Preparación de la película de poliéster para la lámina posterior

Un chip de tereftalato de polietileno, después de eliminar la humedad a 100 ppm o menos, fue colocado en una extrusora de fusión y fundido. Durante la extrusión del producto fundido a través de una matriz en T, el producto fue rápidamente enfriado en un tambor de moldeo a una temperatura superficial de 20 °C y solidificado para producir una lámina de tereftalato de polietileno con un espesor de 2000 µm.

Después de estirar la lámina de tereftalato de polietileno fabricada a 110 °C en la dirección de la máquina (DM) hasta alcanzar 3,5 veces, la lámina estirada fue enfriada a temperatura ambiente. A continuación, se aplicó la emulsión acrílica de fácil adhesión (1) en una de las caras de la lámina mediante recubrimiento por barra y, tras el precalentamiento y secado de la misma a 140°C, se estiró 3,5 veces en dirección transversal (DT). A continuación, el tratamiento térmico se llevó a cabo a 235 °C utilizando un tensor de 5 etapas, se realizó una relajación del 10 % tanto en la DM como en la DT a 200 °C, seguido de termofijación, dando como resultado una película estirada biaxialmente con un espesor de 250 µm, que tiene una capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión formada en una cara de la película. Después del estiramiento, la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión tenía un espesor de revestimiento en seco de 80 nm.

### Fabricación de la lámina posterior para módulo de células solares

Una composición de revestimiento de flúor que contiene 20 % en peso de fluoruro de polivinilideno, 5 % en peso de dióxido de titanio (tipo rutilo, diámetro de partícula: 220 nm) y 75 % en peso de un disolvente (dimetilacetamida), que se dispersan en ella mediante molienda con arena, se aplicó a una cara superior de la capa de revestimiento acrílico formada sobre la película de poliéster estirada biaxialmente, con un espesor de revestimiento en seco de 15 µm.

Las propiedades físicas de la lámina posterior fabricada se muestran en la TABLA 1.

[EJEMPLO 2]

Se fabricó una lámina posterior mediante los mismos procedimientos que se describen en el Ejemplo 1, excepto que se controló el contenido de dióxido de titanio al 6 % en peso durante la fabricación de la lámina posterior.

5 Las propiedades físicas de la lámina posterior fabricada se muestran en la TABLA 1.

[EJEMPLO 3]

10 Se fabricó una lámina posterior mediante los mismos procedimientos que se describen en el Ejemplo 1, excepto que se controló el contenido de dióxido de titanio al 7 % en peso durante la fabricación de la lámina posterior.

Las propiedades físicas de la lámina posterior fabricada se muestran en la TABLA 1.

[EJEMPLO 4]

15 Se fabricó una lámina posterior mediante los mismos procedimientos que se describen en el Ejemplo 1, excepto que se controló el contenido de dióxido de titanio al 8 % en peso durante la fabricación de la lámina posterior.

20 Las propiedades físicas de la lámina posterior fabricada se muestran en la TABLA 1.

[EJEMPLO 5]

25 Se fabricó una lámina posterior mediante los mismos procedimientos que se describen en el Ejemplo 1, excepto que se reemplazó el fluoruro de polivinilideno por fluoruro de tetrafluoroetileno-hexafluoropropileno-vinilideno (THV) y que se usó dióxido de titanio con un diámetro de partícula de 150 nm durante la fabricación de la lámina posterior.

Las propiedades físicas de la lámina posterior fabricada se muestran en la TABLA 1.

[EJEMPLO COMPARATIVO 1]

30 Se fabricó una lámina posterior mediante los mismos procedimientos que se describen en el Ejemplo 1, excepto que se usó una composición de revestimiento de flúor libre de dióxido de titanio durante la fabricación de la lámina posterior.

35 Es decir, se aplicó una composición de revestimiento de flúor que contiene 20 % en peso de fluoruro de polivinilideno y 80 % en peso de un disolvente (dimetilacetamida) con un espesor de revestimiento en seco de 15  $\mu\text{m}$ .

40 Las propiedades físicas de la lámina posterior fabricada se muestran en la TABLA 1.

[EJEMPLO COMPARATIVO 2]

45 Se fabricó una lámina posterior de acuerdo con los procedimientos del Ejemplo 1, de modo que una composición de revestimiento de flúor que contiene 20 % en peso de fluoruro de polivinilideno, 4 % en peso de dióxido de titanio (tipo rutilo, diámetro de partícula: 220 nm) y 8 0% en peso de un disolvente (dimetilacetamida) que se dispersaron en la misma mediante molienda con arena se aplicó con un espesor de revestimiento en seco de 15  $\mu\text{m}$  durante la fabricación de la lámina posterior.

50 Las propiedades físicas de la lámina posterior fabricada se muestran en la TABLA 1.

[EJEMPLO COMPARATIVO 3]

55 Se fabricó una lámina posterior mediante los mismos procedimientos que se describen en el Ejemplo 1, excepto que el espesor del revestimiento en seco de la capa de revestimiento acrílico aplicada es de 40 nm.

Las propiedades físicas de la lámina posterior fabricada se muestran en la TABLA 1.

[EJEMPLO COMPARATIVO 4]

60 Una composición de revestimiento de flúor que contiene 20 % en peso de fluoruro de polivinilideno, 5 % en peso de dióxido de titanio (tipo rutilo, diámetro de partícula: 220 nm) y 75 % en peso de un solvente (dimetilacetamida) que se dispersaron en la misma mediante molienda con arena se aplicó con un espesor de revestimiento en seco de 15  $\mu\text{m}$ .

µm a una cara superior de una película de poliéster estirada biaxialmente que se trató superficialmente mediante descarga de corona.

Las propiedades físicas de la lámina posterior fabricada se muestran en la TABLA 1.

5

[TABLA 1]

|                       | Adhesividad | Protección UV |
|-----------------------|-------------|---------------|
| Ejemplo 1             | A           | Aprobado      |
| Ejemplo 2             | A           | Aprobado      |
| Ejemplo 3             | A           | Aprobado      |
| Ejemplo 4             | A           | Aprobado      |
| Ejemplo 5             | A           | Aprobado      |
| Ejemplo Comparativo 1 | A           | Suspenso      |
| Ejemplo Comparativo 2 | A           | Suspenso      |
| Ejemplo Comparativo 3 | D           | Aprobado      |
| Ejemplo Comparativo 4 | D           | Aprobado      |

#### Aplicabilidad industrial

10

La lámina posterior para un módulo de células solares de acuerdo con la presente invención se puede fabricar mediante un proceso simple a costes de producción reducidos y muestra una excelente adhesividad a un material de sellado.

15

## REIVINDICACIONES

1. Lámina posterior para un módulo de células solares, comprendiendo dicha lámina posterior:

una capa de película de poliéster que tiene una capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión formada en una o ambas caras de la misma; y  
una capa de revestimiento de flúor preparada aplicando una composición de revestimiento de flúor que contiene dióxido de titanio así como una resina de fluoruro seleccionada de entre fluoruro de polivinilideno o fluoruro de tetrafluoroetileno-hexafluoropropileno-vinilideno, a una cara superior de la capa de revestimiento acrílico,

donde la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión se forma aplicando una emulsión acrílica que contiene de 2 a 10 % en peso de una resina aglutinante acrílica, 0,2 a 4 % en peso de un agente de reticulación a base de melamina, 0,02 a 0,5 % en peso de un catalizador de curado y agua como cantidad restante para igualar el 100 % de peso.

2. La lámina posterior de la reivindicación 1, en la que el dióxido de titanio es un dióxido de titanio de tipo rutilo que tiene un diámetro de partícula de 150 a 300 nm.

3. La lámina posterior de la reivindicación 1, en la que la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión se aplica por medio de recubrimiento en línea durante el estiramiento de la película de poliéster usando una emulsión acrílica que contiene de 2 a 10 % en peso de una resina aglutinante de acrílico, 0,2 a 4 % en peso de un agente de reticulación a base de melamina, 0,02 a 0,5 % en peso de un catalizador de curado y agua como cantidad restante para igualar el 100 % de peso durante el estiramiento de la película de poliéster.

4. La lámina posterior de la reivindicación 3, en la que el agente de reticulación a base de melamina comprende metoximetil metilol melamina.

5. La lámina posterior de la reivindicación 1, en la que la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión tiene un espesor de revestimiento en seco de 50 a 300 nm y la capa de revestimiento de flúor tiene un espesor de revestimiento en seco de 10 a 30 µm.

6. La lámina posterior de la reivindicación 3, en la que el estiramiento es un proceso de estiramiento biaxial que aplica la emulsión acrílica después del estiramiento en la dirección de la máquina y luego lleva a cabo el estiramiento en dirección transversal.

7. Procedimiento de fabricación de una lámina posterior para un módulo de células solares, comprendiendo dicho procedimiento:

- a) preparar una lámina de poliéster extruyendo por fusión una resina de poliéster;
- b) estirar la lámina de poliéster en la dirección de la máquina;
- c) aplicar una emulsión acrílica que contiene de 2 a 10 % en peso de una resina aglutinante de acrílico, 0,2 a 4 % en peso de un agente de reticulación a base de melamina, 0,02 a 0,5 % en peso de un catalizador de curado y agua como cantidad restante para igualar el 100 % en peso en una o ambas caras de la película de poliéster estirada en la dirección de la máquina, para formar una capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión, y luego, estirar la película de poliéster revestida en una dirección transversal;
- d) termofijar la película de poliéster orientada biaxialmente; y
- e) aplicar una composición de revestimiento de flúor que contiene dióxido de titanio, así como una resina de flúor seleccionada de entre fluoruro de polivinilideno o fluoruro de tetrafluoroetileno-hexafluoropropileno-vinilideno, a una cara superior de la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión, por medio de recubrimiento fuera de línea, para formar una capa de revestimiento de flúor.

8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el dióxido de titanio es un dióxido de titanio de tipo rutilo que tiene un diámetro de partícula de 150 a 300 nm y el contenido del mismo varía de 30 a 40 % en peso.
- 5 9. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el agente de reticulación a base de melamina comprende metoximetil metilol melamina.
- 10 10. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la capa de revestimiento acrílico de fácil adhesión tiene un espesor de revestimiento en seco de 50 a 300 nm y la capa de revestimiento de flúor tiene un espesor de revestimiento en seco de 10 a 30  $\mu\text{m}$ .