

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 373**

51 Int. Cl.:

C08K 3/34 (2006.01)

C08L 23/10 (2006.01)

H01L 31/048 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.03.2016 PCT/EP2016/000362**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.09.2016 WO16138990**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2016 E 16710089 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 3265509**

54 Título: **Lámina del lado posterior para módulos solares**

30 Prioridad:

03.03.2015 DE 102015103045

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

24.02.2020

73 Titular/es:

**BISCHOF + KLEIN SE & CO. KG (100.0%)
Rahestraße 47
49525 Lengerich, DE**

72 Inventor/es:

**HÜLSMANN, PHILIP y
LEHRTER, PETER**

74 Agente/Representante:

COBO DE LA TORRE, María Victoria

ES 2 744 373 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 del lado posterior para módulos solares

- 5 (0001) La invención hace referencia a una lámina del lado posterior para módulos solares según el concepto general de la reivindicación 1ª. Los módulos solares representan unidades montables individualmente o en una disposición de grupo, en forma de placas, en las cuales hay dispuestas células solares conectadas entre sí eléctricamente, en una superficie intermedia, y están encapsuladas por todos lados en un material de encapsulado, por ejemplo, copolímero de etileno y acetato de vinilo (EVA). El lado delantero de semejante módulo solar está
10 formado, por ejemplo, por una placa de vidrio como cubierta frontal, que cubre el encapsulado EVA de las células solares por el lado delantero (por el lado superior) y que ofrece una buena transparencia de luz, una resistencia a la corrosión atmosférica, una resistencia al rayado en relación a los requerimientos del medio ambiente y las impurezas y también un buen aislamiento eléctrico de las células solares hacia el entorno del lado delantero (del lado superior) y una buena estabilidad mecánica. Para una cobertura del lado posterior de los módulos solares se emplea generalmente una lámina del lado posterior que no tiene que cumplir con los requerimientos del lado delantero en relación con la transparencia de luz, pero que sin embargo tiene que ofrecer altos requisitos de resistencia a la corrosión atmosférica, resistencia a descargas disruptivas eléctricas y compatibilidad con el encapsulado EVA.
- 15 (0002) Especialmente, tiene que poder unirse la lámina del lado posterior con el encapsulado EVA de las células solares en el paquete creando una unidad sólida y encapsulada en un proceso de laminación, en el cual los materiales que se encuentran primeramente sueltos a modo de capas se unen entre sí a una temperatura de 140°C hasta 160°C.
- 20 (0003) De este modo, el EVA se calienta ampliamente por encima de su temperatura de reblandecimiento, de manera que envuelve a las células solares y liga en la cubierta frontal, así como también en la lámina del lado posterior. Además, el EVA es reticulado, a causa de adiciones químicas o por la radiación, en una masa transparente y con buena resistencia a la corrosión atmosférica. La lámina del lado posterior en este proceso participa como “cápsula exterior” – con el requisito de una correspondiente resistencia a la temperatura excluyendo
25 procesos de encogimiento en la lámina del lado posterior pretensada.
- (0004) En el contexto de una alta resistencia a la temperatura, las láminas del lado posterior convencionales están relacionadas con la base del poliéster que, en efecto, presenta una mala compatibilidad respecto al EVA y que está provista de capas adhesivas. También la resistencia a la hidrólisis de este material, limitada durante largo tiempo,
30 es desventajosa con una inclinación a la higroscopicidad y a la fragilidad. Una estructura de varias capas de semejante lámina del lado posterior con capas intermedias y/o de cobertura, así como un encogimiento relativamente alto durante la producción del módulo suponen ventajas notables del material de poliéster.
- (0005) En el documento EP 2 390 093 B1 se conoce, en cambio, una lámina del lado posterior a base de polietileno, en la cual un material de polietileno-homopolímero y copolímero se une directamente – sin capas de adhesivo – mediante coextrusión. El material de polietileno tiene una buena compatibilidad con EVA dentro de la estructura del módulo solar. Sin embargo, es problemática la resistencia a la temperatura del material de polietileno que ha de ser elevada mediante componentes de material seleccionados, y especialmente, también mediante el reticulado del material. Aparte del esfuerzo del reticulado, en efecto, la resistencia a la temperatura limitada no sólo
35 se queda en el proceso de encapsulado EVA, sino también de forma crítica a lo largo de los años, cuando por ejemplo un módulo solar se emplea a lo largo de las décadas en la zona exterior.
- (0006) En el documento JP 2014 091218 A se describe una lámina del lado posterior según el concepto general de la reivindicación 1ª, que presenta un espesor preferible entre 20 y 300 µm, y que se puede fabricar, por ejemplo,
40 como lámina plana en el proceso de fundición. Semejante proceso se puede ejecutar de forma complicada, especialmente, con un número incrementado de las capas de láminas y con un espesor total predeterminado mayor y conlleva costes de fabricación elevados que son desventajosos para la necesidad de cantidades de láminas del lado posterior y en relación con la presión de costes del mercado.
- 45 (0007) En el documento US 2014/137935 A1 se describe una lámina del lado posterior con varias capas de poliolefina en forma laminada entre sí, en las cuales se emplean capas de polipropileno o capas de polipropileno-copolímero, que han de contener también un alto grado de llenado de relleno inorgánico u orgánico y deben estar extendidos en, al menos, una dirección. El proceso de fabricación de semejante lámina del lado posterior es complicado y correspondientemente costoso económicamente.
- 50 (0008) Es objetivo de la invención encontrar una lámina del lado posterior para módulos solares que sea resistente a la corrosión atmosférica y robusta térmicamente, así como que sea económica en su fabricación y que permita crear, especialmente, módulos solares resistentes y económicos con la capacidad de funcionar durante décadas.
- 55 (0009) Según la invención, este objetivo de una lámina del lado posterior según el concepto general de la reivindicación 1ª se cumple partiendo de las características de la reivindicación 1ª. Además, el objetivo se cumple con un método según la reivindicación 9ª.

(0010) La lámina del lado posterior según la reivindicación 1ª prevé un compuesto de capas de polipropileno o de una mezcla de poliolefina con una parte esencial de polipropileno, resultando en la zona de temperatura utilizable un aumento fundamental frente a las mezclas de plástico basadas en polietileno. De este modo, se puede prescindir, sobre todo, de una reticulación del material compleja y costosa económicamente. Otras dilataciones de la zona de temperatura disponible se pueden conseguir mediante sustancias de relleno inorgánicas estabilizantes, que también pueden mejorar las propiedades mecánicas de la lámina, y de este modo, también contrarrestan un comportamiento de encogimiento. Al polipropileno le beneficia también la posibilidad de múltiples aplicaciones, los conocimientos de aplicación del mundo técnico en amplias y extensas ramas de ámbitos de aplicación y las experiencias durante mucho tiempo con el material de masas. Así se entiende que la conocida susceptibilidad del polipropileno frente a la oxidación, la sensibilidad a la luz o la combustibilidad se han de tratar de forma fiable y probada mediante convencionales antioxidantes, productos de protección a la luz, absorbedores de rayos ultravioletas y retardadores de llamas.

(0011) Semejante lámina del lado posterior se puede producir económicamente mediante la coextrusión con capas unidas unas sobre otras directamente. Especialmente, la coextrusión ahorra una unión de las capas mediante capas intermedias con materiales adhesivos, que requieren adicionales pasos de trabajo.

(0012) En el contexto de una homogeneidad del espesor de la lámina y también de las capas, las capas se han de ejecutar durante la coextrusión con un espesor de capa limitado. Esto es válido especialmente en relación con un espesor total de la lámina del lado posterior de más de 300 µm (0,3 mm), que resulta regularmente ya por la resistencia a descargas disruptivas eléctricas requerida de la lámina del lado posterior para tensiones hasta, por ejemplo, 20 KV que, sin embargo, también tiene en cuenta los requerimientos de un módulo solar en relación a las exigencias mecánicas. En consecuencia, la lámina del lado posterior se constituye por una multitud de capas coextrusionadas. De este modo, en efecto, son ventajosas la dureza y la rigidez que se atribuyen generalmente al polipropileno, en caso necesario, también la resistencia al choque que ha de ajustarse fácilmente del modo conocido, mediante modificación.

(0013) En una estructura de varias capas de la lámina del lado posterior se concibe, de un modo ya convencional, una capa delantera que está dirigida hacia las células solares y unida directamente con el encapsulado EVA, para una reflexión de luz, la cual pasa las células solares lateralmente o como luz dispersa y que para la utilización restante ha de ser reflejada. En este aspecto, una primera capa con un espesor de menos de 100 µm, preferiblemente sólo aprox. 50 µm, es rellena con pigmentos como dióxido de titanio y/o con partículas reflectantes hasta una parte en peso de aprox. 20%, de manera que la luz es reflejada a través del encapsulado EVA reticulado, transparente, de nueva a las células solares, o bien, hacia la cubierta frontal en el sentido de una reflexión interior. Para la mejor adhesión de la capa frontal la integración de etileno-acetato vinílico-copolímero de las células solares, se le puede añadir al polipropileno de la capa delantera una parte de hasta el 60% de un polietileno o un polietileno-copolímero.

(0014) El espesor total de la lámina del lado posterior que permanece detrás de la capa delantera se divide ventajosamente en capas. Por ejemplo, una capa que se encuentra en el exterior, como es usual a menudo, puede estar coloreada de blanco o de forma reflectante desde el punto de vista puramente óptico y también para el reflejo desde detrás de la radiación térmica incidente. Correspondientemente, la capa exterior posterior opuesta a la capa delantera puede estar predeterminada con el mismo material que la capa delantera, y puede ser cargada desde el mismo extrusionador para la coextrusión.

(0015) Las capas intermedias están provistas, especialmente, de un material de relleno estabilizante, inorgánico con una parte en peso de hasta el 40%, referido al peso total de la lámina del lado posterior, para con ello conseguir resistencias mecánicas mayores, como también una resistencia a la temperatura aumentada y para contrarrestar tendencias al encogimiento durante el proceso de laminación del EVA, como también durante la aplicación durante largo tiempo.

(0016) Como material de relleno entran en consideración, especialmente, junto a otros materiales minerales resistentes al ácido, el talco, que ha probado su eficacia en relación con el polipropileno de forma demostrada – también en relación con una resistencia a la corrosión atmosférica del material durante largo tiempo. Una resistencia a los ácidos del material de relleno es interesante en relación con posibles desarrollos durante largo tiempo del material EVA hacia un estado ácido. De este modo, el material de relleno puede presentar en las capas individuales, respectivamente, una parte en peso de la capa de, al menos, el 5%, para estabilizar o volver rígida una capa o capas individuales, especialmente, durante la reticulación del material EVA en el curso de la fabricación, como también en la aplicación, dado el caso, durante décadas frente a las tendencias al encogimiento del material.

(0017) Un método interesante desde el punto de vista de los costes de fabricación y especialmente fácil de instalar en la práctica, para la producción de una lámina del lado posterior consiste en la producción de un tubo de lámina soplada de varias capas con la coextrusión de varias capas de o con un polipropileno, y el tubo de lámina soplada después de la extrusión y de la formación del soplado se convierte en plano mediante rodillos o se presiona entre rodillos de forma que vuelven planos, de manera que el tubo de lámina soplada se conforma mediante un bloqueo del lado del interior de las capas interiores, que se encuentran unas sobre otras, hasta convertirse en una banda de lámina plana.

(0018) De este modo, resulta una lámina plana de varias capas con una disposición de capas de numeración par y con una estructura de capas de simetría (de espejo). En el caso de que, por ejemplo, la capa exterior de la lámina soplada esté formada por un polipropileno relleno con pigmentos o partículas reflectantes, entonces esta capa forma tanto una capa delantera de la lámina del lado posterior, como también una capa posterior opuesta con una correspondiente coloración y correspondientes propiedades de reflexión. Una capa intermedia de la lámina soplada que después del bloqueo reaparece en la lámina del lado posterior simétricamente en la disposición de capas, puede absorber especialmente los materiales de relleno adecuados. Una capa interior de la lámina de soplado que aparece doblemente después del boqueo en la lámina del lado posterior por el lado interior, se ha de disponer adecuadamente sobre el bloqueo. Los rellenos como, por ejemplo, el talco, que se emplean sino también como medio antibloqueo, están previstos, adecuadamente, de forma reducida o se ha de prescindir de ellos. Para un proceso de bloqueo efectivo, incluso la capa interior de lámina de soplado puede estar provista de una mezcla de hasta el 60% de polietileno junto al polipropileno, para producir, por un lado, con un punto de fusión bajo del polietileno, una unión de bloqueo efectiva de los lados de la capa interior que han de unirse, por otro lado, para garantizar mediante el polipropileno una estabilidad de la capa. Preferiblemente, la capa interior se ha de ejecutar, en relación con las demás capas, de forma más delgada, respectivamente, menos de 50 µm de espesor.

(0019) Ambos métodos para la producción de la lámina del lado posterior, es decir, tanto la coextrusión de una lámina de fundición plana, como también la coextrusión de una lámina de soplado con un consiguiente bloqueo se pueden ejecutar a escala industrial de un modo fácilmente controlable y también económicamente y ofrecen la posibilidad de proporcionar una lámina a base de polipropileno, que especialmente es térmicamente estable durante un proceso de laminación de los módulos solares y que permanecen sin encogimiento y que durante el uso del módulo solar durante mucho tiempo, a menudo, a lo largo de las décadas asegura la resistencia a la corrosión atmosférica y la estabilidad mecánica, así como una unión sólida con el encapsulado EVA de las células solares.

(0020) La lámina del lado posterior puede ser confeccionada en piezas individuales modulares, que están diseñadas para un módulo solar individual y que entonces con un conjunto de células solares, cuya ocupación a ambos lados con EVA y una cubierta frontal, pasa a través de un laminador.

REIVINDICACIONES

- 1ª.- Lámina del lado posterior para módulos solares, los cuales son encapsulados en un EVA (etileno-acetato vinílico-copolímero) transparente, reticulado a una temperatura de más de 140° en una lámina del lado posterior que se encuentra en el lado posterior del EVA, y que los une, y la lámina del lado posterior consiste en una estructura de varias capas con capas de poliolefina unidas entre sí directamente, coextrusionadas, de las cuales una capa delantera con un espesor de capa de menos de 100 µm se rellena con pigmentos o partículas reflectantes en una proporción de peso de hasta el 20%, y las capas se componen en su totalidad o con una parte de mezcla de polipropileno no reticulado y las capas que se encuentran detrás de la capa delantera, al menos en parte, están rellenas de un material de relleno inorgánico, estabilizante con una proporción de peso de hasta el 40% en referencia al peso de la lámina del lado posterior, que se caracteriza por que la lámina del lado posterior se compone de un tubo de lámina de soplado de varias capas, que antes del endurecimiento es doblado simétricamente mediante la formación plana y el bloqueo y que presenta un espesor total de más de 300 µm.
- 2ª.- Lámina del lado posterior según la reivindicación 1ª, que se caracteriza por que el material de relleno consiste, fundamentalmente, en talco o cualquier material mineral resistente al ácido.
- 3ª.- Lámina del lado posterior según la reivindicación 2ª, que se caracteriza por que el material de relleno en las capas que se encuentran detrás de la capa delantera presenta una proporción de peso de la capa de, al menos, el 5%.
- 4ª.- Lámina del lado posterior según la reivindicación 1ª 2ª ó 3ª, que se caracteriza por que las capas, en su conjunto, están dispuestas en una disposición de numeración par y con una estructura de capas de simetría (de espejo).
- 5ª.- Lámina del lado posterior según la reivindicación 4ª, que se caracteriza por que las dos capas contiguas más interiores contienen una mezcla del 30 hasta el 60% de polietileno.
- 6ª.- Lámina del lado posterior según la reivindicación 5ª, que se caracteriza por que las dos capas contiguas más interiores tienen respectivamente un espesor menor a 80 µm.
- 7ª.- Lámina del lado posterior según la reivindicación 5ª ó 6ª, que se caracteriza por que las dos capas más interiores no contienen talco.
- 8ª.- Lámina del lado posterior según una de las reivindicaciones 1ª hasta 7ª, que se caracteriza por que la capa delantera contiene una parte de hasta el 30% de polietileno.
- 9ª.- Método para la producción de una lámina del lado posterior según una de las reivindicaciones 1ª hasta 8ª, que se caracteriza por que mediante la coextrusión de un tubo de lámina con varias capas de una tobera anular, siguiente formación de soplado y bloqueo del tubo de lámina colocada plana, antes del endurecimiento, se crea una lámina plana con varias capas en numeración par y en una disposición de capas de simetría complementaria.
- 10ª.- Método según la reivindicación 9ª, que se caracteriza por que durante la coextrusión dentro de la capa más exterior, al menos, otra capa de polipropileno es extrusionada con un material de relleno inorgánico en una proporción de peso de, al menos, el 5%.
- 11ª.- Método para la producción de una lámina del lado posterior según la reivindicación 9ª ó 10ª, que se caracteriza por que durante la coextrusión es extrusionada una capa interior de una mezcla de polipropileno y polietileno.