



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 357 579**

(51) Int. Cl.:
C23C 28/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **04748679 .0**

(96) Fecha de presentación : **24.06.2004**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1654398**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **10.05.2006**

(54) Título: **Recubrimiento que refuerza las emisiones, artículo al que se aplica el recubrimiento, y método de aplicación del recubrimiento a una superficie.**

(30) Prioridad: **10.07.2003 NL 1023880**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.04.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.04.2011

(73) Titular/es: **Nederlandse Organisatie voor
Toegepast - Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TNO
Schoemakerstraat 97
2628 VK Delft, NL**

(72) Inventor/es: **Van Nijnatten, Petrus, Antonius**

(74) Agente: **Durán Moya, Carlos**

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

La invención se refiere a un recubrimiento que refuerza las emisiones, a un artículo al cual se aplica el recubrimiento y a un método para aplicar el recubrimiento a una superficie.

Un problema común de los artículos cuya superficie tiene una emisividad baja es que el calor en el interior del artículo no puede ser controlado de forma adecuada, de modo que el artículo se puede llegar a calentar demasiado, lo cual puede tener un efecto negativo en el funcionamiento del artículo. Por ejemplo, cuando el artículo es una célula solar, la superficie no debe tener una emisividad demasiado baja porque, en otro caso, como resultado de la generación de calor en la capa activa, la efectividad de la capa activa queda afectada negativamente.

Es sabido que se puede incrementar la emisividad de una superficie con una emisividad baja mediante la aplicación de un recubrimiento de un material no conductor a la superficie, estando compuesto habitualmente este recubrimiento por una serie de capas de materiales no conductores diferentes o por una capa única gruesa de un material no conductor. Como resultado, el grosor total de dicho recubrimiento es considerable y es del orden de magnitud de las longitudes de onda de la radiación a emitir, o incluso superior, lo que complica la utilización de recubrimientos inorgánicos debido a los problemas de tensiones y de adherencia con el sustrato. Sin embargo, estos recubrimientos inorgánicos son precisamente los materiales utilizados preferentemente por los expertos debido a su buena resistencia a la temperatura, a las radiaciones UV y a los rayos gamma.

El documento US-A-5 251 202 da a conocer un sustrato transparente sobre el que se aplica una capa antirreflectante. La capa antirreflectante está compuesta de una primera capa de una película transparente aislante, una capa transparente de una película conductora de la electricidad y una segunda capa transparente aislante. Las dos capas transparentes aislantes dadas a conocer en la Tabla 1 de este documento tienen un grosor de 116 nm y 228 nm, respectivamente. Debido a que la capa antirreflectante está depositada sobre un sustrato transparente que ya tiene una emisividad elevada, los recubrimientos ocasionan una disminución de la emisividad del sustrato.

Hass y otros (Opt. Commun. 1973, 8(3), 183-185) dan a conocer una técnica en la que se utiliza Ag evaporada recubierta con capas dobles de Al_2O_3 y de óxido de silicio para producir películas superficiales que tienen una baja capacidad de absorción de la radiación solar y unas emisividades normal y hemisférica elevadas. En este diseño, las capas de Al_2O_3 y de óxido de silicio no tienen cada una de ellas un grosor de 500 a 1.500 nm. Además, la película de Ag y las películas no conductoras no se aplican de forma alternativa una encima de otra.

De forma sorprendente se ha descubierto que la emisividad de una superficie con una emisividad baja puede incrementarse particularmente de una forma adecuada mediante la aplicación a la superficie de un recubrimiento inorgánico de grosor reducido, estando compuesto dicho recubrimiento, por lo menos, de una película transparente conductora de la electricidad y de películas no conductoras que han sido aplicadas alternativamente una encima de otra.

Por consiguiente, la invención se refiere a un recubrimiento para una célula solar que refuerza la emisión, comprendiendo dicho recubrimiento, por lo menos, una película transparente conductora de la electricidad en la que el grosor de cada película conductora de la electricidad es de 10 nm a 200 nm, y, por lo menos, dos películas no conductoras, que comprenden un material no conductor escogido de entre un grupo de materiales no conductores: óxidos metálicos, fluoruros metálicos, carburos metálicos y nitruros metálicos, cuyas películas no conductoras tienen cada una de ellas un grosor de 500 nm a 1.500 nm, y en el que las películas conductoras y no conductoras han sido aplicadas alternativamente una encima de otra.

Mediante la utilización del recubrimiento según la invención puede obtenerse una emisividad de la superficie superior al 75 por ciento.

Preferentemente, el recubrimiento según la invención se aplica a una superficie con una emisividad baja, por ejemplo, una emisividad inferior al 25 por ciento.

En una realización adecuada, el grosor total del recubrimiento es menor que la longitud de onda de la radiación emitida por la superficie. Preferentemente, el grosor total del recubrimiento es, como máximo, de 100 micras, más preferentemente, como máximo de 20 micras, y todavía más preferentemente, como máximo, de 5 micras.

Preferentemente, por lo menos, una de las dos películas no conductoras es transparente, y todavía más preferentemente, cada una de las dos películas no conductoras es transparente.

Las películas transparentes, tales como las utilizadas en la presente invención, son transparentes a la luz visible.

El recubrimiento está formado preferentemente de dos o más películas conductoras de la electricidad y dos o más películas no conductoras. Por lo menos, una de las películas conductoras de la electricidad es transparente. Preferentemente, dos o más películas conductoras de la electricidad son transparentes, y todavía más preferentemente, todas las películas conductoras de la electricidad presentes son transparentes.

Un experto en la materia comprenderá que el número de películas conductoras de la electricidad y de películas no conductoras a utilizar depende de la utilización del recubrimiento.

El grosor de cada película conductora de la electricidad es de 10 nm a 200 nm, preferentemente de 10 nm a 150 nm.

5 El grosor de cada película no conductora es de 500 nm a 1.500 nm.

La película transparente conductora de la electricidad puede comprender de forma adecuada uno o varios metales escogidos de entre el grupo de oro, aluminio, cobre, cromo, níquel y rodio. Preferentemente, el metal o los varios metales están escogidos de entre el grupo de cromo, níquel y rodio.

10 Asimismo, las películas conductoras de la electricidad pueden comprender uno o varios semiconductores escogidos de entre el grupo de óxidos metálicos conductores, nitruros conductores, germanio, silicio, sulfuro de cinc, seleniuro de cinc y telurio de cinc. Preferentemente, los semiconductores son óxidos metálicos dopados, todavía más preferentemente óxido de indio dopado con estaño, óxido de estaño dopado con fluor y óxido de cinc dopado con aluminio.

15 Las películas no conductoras comprenden óxidos metálicos no conductores adecuados, fluoruros no conductores, carburos no conductores o nitruros no conductores. Preferentemente, se utilizan óxido de silicio, óxido de titanio, óxido de aluminio, fluoruro de magnesio, fluoruro de bario o fluoruro de calcio. Todavía más preferentemente, la película no conductora comprende óxido de silicio.

La invención se refiere además a un artículo con una superficie con una emisividad baja a la cual ha sido aplicado un recubrimiento según la invención.

20 Habitualmente, el recubrimiento se aplica al artículo formando la capa superior.

En el recubrimiento según la invención, las películas conductoras de la electricidad y las no conductoras, han sido aplicadas alternativamente una encima de otra. Preferentemente, como primera película, se ha aplicado a la superficie una película no conductora, todavía más preferentemente una película transparente no conductora. No obstante, antes de aplicar las películas no conductoras, puede haber sido aplicada asimismo primero a la superficie, de forma opcional, una película transparente de grosor reducido.

25

Las películas conductoras y no conductoras pueden estar formadas cada una de ellas de capas diferentes de materiales conductores y no conductores, respectivamente.

En una realización adecuada, se utiliza el recubrimiento según la invención en una célula solar. El recubrimiento puede ser aplicado entonces directamente a la película transparente de óxidos conductores. Cuando el recubrimiento comprende materiales similares al cristal, tales como óxido de silicio, actuará asimismo directamente como una capa superior de protección de la célula solar. En una realización diferente e igualmente adecuada de una célula solar, puede aplicarse un primer recubrimiento según la invención como la capa superior a la película transparente de óxidos conductores, mientras que se aplica un segundo recubrimiento según la invención al lado inferior del sustrato de la célula solar.

30

El recubrimiento puede ser aplicado a artículos con una superficie de una emisividad baja. Dichos artículos son preferentemente células solares que pueden ser utilizados, por ejemplo, en paneles solares, reflectores de la luz, lámparas, láminas metálicas y artículos que pueden ser utilizados en aplicaciones espaciales y en el vacío.

35

La invención se refiere asimismo a una célula solar, un reflector de la luz o una lámina metálica a los cuales les ha sido aplicado un recubrimiento según la invención.

40

Asimismo, se da a conocer un método para aplicar el recubrimiento que refuerza la emisión según la invención, a una superficie con una emisividad baja, en la que las películas conductoras y no conductoras han sido aplicadas de forma alternada a la superficie, unas encima de otras. Preferentemente, como primera película se aplica a la superficie una película no conductora, y todavía más preferentemente, una película transparente no conductora. Las películas pueden ser aplicadas a la superficie y una encima de otra con métodos conocidos por los expertos. Dichos métodos comprenden el método de bombardeo iónico, el método de depósito químico de vapor y el método de depósito físico de vapor.

45

REIVINDICACIONES

1. Recubrimiento para una célula solar que refuerza la emisividad, comprendiendo dicho recubrimiento, por lo menos, una película transparente conductora de la electricidad, en el que el grosor de cada película conductora de la electricidad es de 10 nm a 200 nm y, por lo menos, dos películas no conductoras que comprenden un material no conductor escogido entre el grupo de óxidos metálicos no conductores, fluoruros metálicos, carburos metálicos y nitruros metálicos, teniendo cada una de dichas películas no conductoras un grosor de 500 nm a 1.500 nm, y en el que las películas conductoras y no conductoras han sido aplicadas alternativamente unas encima de otras.
2. Recubrimiento, según la reivindicación 1, en el que el grosor total del recubrimiento es menor que la longitud de onda de la radiación a emitir por la superficie.
3. Recubrimiento, según la reivindicación 1 ó 2, en el que el grosor total del recubrimiento es, como máximo, de 100 micras.
4. Recubrimiento, según la reivindicación 3, en el que el grosor total del recubrimiento es, como máximo, de 20 micras.
5. Recubrimiento, según la reivindicación 4, en el que el grosor total del recubrimiento es, como máximo, de 5 micras.
6. Recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la película conductora de la electricidad comprende un metal.
7. Recubrimiento, según la reivindicación 6, en el que la película conductora de la electricidad comprende un metal escogido de entre el grupo de cromo, níquel y rodio.
8. Recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la película transparente conductora de la electricidad comprende un semiconductor escogido de entre el grupo de óxidos metálicos dopados, nitruros conductores y carburos.
9. Recubrimiento, según la reivindicación 8, en el que el semiconductor ha sido escogido, preferentemente, entre el grupo de óxido de indio dopado con estaño, óxido de estaño dopado con fluor y óxido de cinc dopado con aluminio.
10. Recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que cada una de las películas conductoras y no conductoras de la electricidad es transparente.
11. Recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la película no conductora comprende un material no conductor escogido entre el grupo de óxidos metálicos no conductores, fluoruros metálicos, carburos metálicos y nitruros metálicos.
12. Recubrimiento, según la reivindicación 11, en el que las películas no conductoras comprenden óxido de silicio.
13. Célula solar con una superficie de una emisividad baja a la cual se ha aplicado un recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
14. Célula solar, según la reivindicación 13, en la que como primera película se ha aplicado a la superficie una película transparente no conductora.
15. Lámina metálica de una célula solar a la que se ha aplicado un recubrimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

Fig. 1

