

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 573 934**

(51) Int. Cl.:

G02B 5/28 (2006.01)
G02B 5/20 (2006.01)
F21V 9/04 (2006.01)
C08J 7/04 (2006.01)
B32B 17/10 (2006.01)
C03C 27/12 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2007 E 07857544 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2089743**

(54) Título: **Una película de protección solar**

(30) Prioridad:

14.12.2006 EP 06077245

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

13.06.2016

(73) Titular/es:

**SAINT-GOBAIN PERFORMANCE PLASTICS CHAINEUX S.A. (100.0%)
18, Avenue du Parc
4650 Chaineux, BE**

(72) Inventor/es:

**DE MEYER, CHRISTY;
MOERKERKE, ROBRECHT;
PERSOONE, PETER y
SEGERS, ANNEKE**

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 573 934 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

Una película de protección solar

Campo de la invención

La invención se refiere a una película de protección solar.

5 Antecedentes de la invención

Las películas de protección solar flexibles se conocen en la especialidad para mejorar la transmisión de energía de un acristalamiento transparente en edificios y vehículos.

La función más común es reducir la carga térmica solar mejorando de ese modo la comodidad y reduciendo la carga refrigerante dentro de un edificio o un vehículo.

10 Para reducir la carga térmica, la transmisión solar se bloquea en la porción bien visible o bien infrarroja del espectro solar.

Se conoce en la especialidad un número de diferentes tipos de películas de protección solar. Un tipo de películas de protección solar conocido en la especialidad comprende capas muy delgadas de metal reflectante tal como plata o aluminio depositadas sobre un sustrato transparente.

15 Dependiendo del metal y el grosor de la capa metálica, la película de protección solar tendrá una cierta transmisión de luz visible (VLT, por sus siglas en inglés) y una cierta reflexión de luz visible (VLR, por sus siglas en inglés).

Para obtener un nivel aceptable de reflexión de luz visible, la capa metálica reflectante debe ser suficientemente gruesa. Sin embargo, al incrementar el grosor de la capa metálica, la transmisión de luz visible disminuirá hasta un nivel que no es aceptable.

20 Un intento de incrementar la VLT de películas metalizadas es al disminuir la VLR intercalando la película metálica entre capas de un material que tiene un alto índice de refracción como, por ejemplo, dióxido de titanio u óxido de indio y estaño. Sin embargo, este tipo de películas de protección solar requiere un procedimiento lento y costoso.

Un tipo alternativo de películas de protección solar incluye una película de múltiples capas reflectante de luz infrarroja que tiene capas alternas de un primer y un segundo tipo de polímero.

25 Sin embargo, la banda de reflexión de este tipo de películas reflectantes de infrarrojos selectivas está tan cerca de la visual que se observa una reflexión ligeramente roja.

El documento US2006/154049 describe una película de múltiples capas que tiene una multicapa reflectante de infrarrojos que tiene capas alternas de un primer y un segundo polímero y una capa de nanopartículas absorbentes de luz infrarroja dispersada en un aglutinante polimérico curado.

30 Otras películas de protección solar usan colorantes absorbentes de infrarrojo cercano. Con este propósito, se pueden usar nanopartículas de diversos compuestos metálicos inorgánicos para formar revestimientos que reflejan o absorben en una banda de longitud de onda particular del infrarrojo.

Sin embargo, debido a la alta absorción térmica solar, se alcanzan temperaturas del acristalamiento muy alta. La alta temperatura del acristalamiento puede conducir a rotura del vidrio, en particular en aplicaciones arquitectónicas.

35 Compendio de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una película de protección solar que evite las desventajas de la especialidad anterior. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una película de protección solar que tenga un equilibrio optimizado entre reflexión y absorción de energía del infrarrojo cercano.

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una película de protección solar.

40 La película de protección solar se sitúa con relación al sol y comprende

- al menos una capa reflectante de infrarrojos que comprende al menos un metal;
- al menos una capa absorbente de infrarrojos que comprende nanopartículas.

La capa absorbente de infrarrojos se sitúa de ese modo más alejada del sol que la capa reflectante de infrarrojos.

Cuando la energía del sol incide en primer lugar en la capa reflectante de infrarrojos, parte de la energía se reflejará. 45 La parte de la energía que se transmite será absorbida al menos parcialmente por la capa absorbente de infrarrojos.

Al combinar la primera reflexión de la energía infrarroja y a continuación la absorción de la energía infrarroja y al elegir el tipo de nanopartículas, se encuentra un óptimo entre reflexión y absorción.

Las nanopartículas se eligen para tener una transmisión interna de la capa absorbente de infrarrojos en el intervalo del infrarrojo cercano menor de 30% y para tener una transmisión interna de la capa absorbente de infrarrojos en el intervalo visible que sea superior a 80%.

Para el propósito de esta invención, "el intervalo del infrarrojo cercano" se define como el intervalo de 780 nm a 2.500 nm mientras que "el intervalo visible" se define como el intervalo de 380 a 780 nm.

Capa reflectante de infrarrojos

En principio, se puede considerar cualquier tipo de capa reflectante de infrarrojos conocida en la especialidad.

10 Un primer tipo de una capa reflectante de infrarrojos comprende al menos una capa metálica reflectante. Capas metálicas preferidas comprenden aluminio, plata, oro, cobre, cromo y aleaciones de los mismos.

Aleaciones de plata preferidas comprenden plata en combinación con, por ejemplo, oro, platino, paladio, cobre, aluminio, indio o cinc y/o mezclas de los mismos.

15 Una capa reflectante de infrarrojos preferida comprende una aleación de plata que comprende entre 1 y 50% en peso de oro, como, por ejemplo, entre 10% en peso y 20% en peso.

Una capa reflectante de infrarrojos alternativa comprende una capa de plata o una capa de aleación de plata que tiene una capa metálica tal como una capa de oro sobre una o ambas caras.

El grosor de la capa reflectante de infrarrojos varía preferiblemente entre 5 y 25 nm, como, por ejemplo, entre 5 y 15 nm, tal como 7, 8 o 9 nm.

20 La capa reflectante de infrarrojos se deposita preferiblemente mediante una técnica de deposición a vacío, por ejemplo, mediante pulverización catódica o evaporación.

En una realización preferida, la capa metálica está intercalada entre capas que tienen un índice de refracción alto tales como óxidos metálicos.

25 Las capas de óxido metálico pueden comprender cualquier material transparente. Sin embargo, se prefieren óxidos metálicos que tengan un índice de refracción alto y un coeficiente de extinción casi cero.

La capa reflectante de infrarrojos puede comprender, por ejemplo, una, dos o tres capas metálicas, cada capa metálica intercalada entre capas tales como capas de óxido metálico que tienen un índice de refracción alto.

30 Las capas de óxido metálico de la estructura estratificada se pueden depositar mediante cualquier técnica conocida en la especialidad. Técnicas preferidas comprenden técnicas de deposición física de vapor tales como técnicas de deposición por pulverización catódica o de deposición química de vapor.

Una capa de óxido metálico preferida comprende TiO_2 y más particularmente TiO_2 que está compuesto principalmente por la fase de rutilo y que es muy denso. Este tipo de TiO_2 tiene un índice de refracción de 2,41 a 510 nm.

35 Una capa de TiO_2 se puede depositar mediante un procedimiento de deposición por pulverización catódica reactivo a partir de un blanco de Ti, un blanco de TiO_2 o un blanco de TiO_x subestequiométrico (con x entre 1,75 y 2).

El TiO_2 compuesto principalmente por fase de rutilo se deposita preferiblemente mediante pulverización catódica con magnetrón de corriente continua usando un blanco de TiO_x (preferiblemente, un blanco de TiO_x giratorio) con x entre 1,5 y 2, por ejemplo entre 1,5 y 1,7. Estos bancos se producen mediante pulverización plasmática de polvo de rutilo en una atmósfera reductora (p. ej. Ar/H₂) sobre un tubo con revestimiento de acero inoxidable. Los blancos tienen

40 suficiente conductividad eléctrica para ser usados como cátodos en un procedimiento de pulverización catódica con magnetrón de corriente continua y pueden soportar niveles de potencia extremadamente altos. Como resultado, es posible alcanzar grados de deposición por pulverización catódica muy altos, con un coste de inversión menor (tanto la propia fuente de deposición como la fuente de alimentación son considerablemente más económicas).

45 Otros óxidos metálicos que tienen un índice de refracción alto son, por ejemplo, BiO_2 (índice de refracción 2,45 a 550 nm) o PbO (índice de refracción 2,55 a 550 nm).

Las diferentes capas de óxido metálico de la capa reflectante pueden comprender el mismo material o pueden comprender un material diferente.

Capa absorbente de infrarrojos

Según la presente invención, la capa absorbente de infrarrojos comprende nanopartículas. El término

"nanopartículas" se refiere a nanopartículas inorgánicas absorbentes de infrarrojos.

Dependiendo de la longitud de onda de absorción de infrarrojos (es decir la longitud de onda a la que las nanopartículas absorben principalmente) y la anchura del intervalo de absorbancia (es decir el intervalo de longitud de onda a lo largo del cual las nanopartículas provocan absorción), las nanopartículas se pueden dividir en diferentes grupos.

- 5 - un primer grupo de nanopartículas absorben energía infrarroja en una banda amplia en el intervalo de longitud de onda por encima de 1.000 nm.

10 Ejemplos comprenden óxido de indio, óxido de estaño, óxido de antimonio, óxido de cinc, óxido de aluminio y cinc, óxido de volframio, nanopartículas de óxido de indio y estaño (ITO, por sus siglas en inglés), óxido de antimonio y estaño (ATO, por sus siglas en inglés), óxido de antimonio e indio o combinaciones de los mismos.

- un segundo grupo de nanopartículas absorben infrarrojos en el infrarrojo cercano. Las nanopartículas del segundo grupo absorben infrarrojos en el intervalo 780 - 1.000 nm.

15 Ejemplos de nanopartículas del segundo grupo comprenden nanopartículas de hexaboruro, nanopartículas de óxido de volframio o partículas de óxido de volframio compuestas.

El óxido de volframio se expresa mediante la fórmula W_yO_z , en la que W es volframio y O es oxígeno y en la que $2 < z/y < 3$.

20 El óxido de volframio compuesto se expresa mediante la fórmula $M_xW_yO_z$, en la que M se selecciona del grupo que consiste en H, He, un metal alcalino, metales alcalinotérreos, metales de las tierras raras, Mg, Zr, Cr, Mn, Fe, Ru, Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Al, Ga, In, Ti, Si, Ge, Sn, Pb, Sb, B, F, P, S, Se, Br, Te, Ti, Nb, V, Mo, Ta, Re; W es volframio y O es oxígeno y en la que $0,001 \leq x/y \leq 1$ y $2 \leq z/y \leq 3$.

Como partículas de hexaboruro, se pueden considerar partículas de La, Ho, Dy, Tb, Gd, Nd, Pr, Ce, Y, Sm. Las partículas de hexaboruro más preferidas comprenden LaB₆.

25 También se pueden considerar partículas de hexaboruro en combinación con otras partículas como, por ejemplo, partículas de óxido.

Para la presente invención, se emplea el segundo grupo de nanopartículas.

Usar nanopartículas del segundo grupo da como resultado una película de protección solar que combina una absorción notable en el infrarrojo cercano y mantiene una alta transmisión en el visible.

30 Si se considera una capa absorbente de infrarrojos que tiene un grosor que varía entre 0,8 µm y 55 µm y que comprende nanopartículas del segundo grupo en una concentración que varía entre 0,01 y 5 g/m², la transmisión (VLT) en el intervalo visible (380 - 780 nm) es superior a 70% y más preferiblemente superior a 72% o incluso superior a 75%.

La transmisión en el intervalo 800 - 1000 nm de tal capa absorbente de infrarrojos está para todas las longitudes de onda de este intervalo por debajo de 50%.

35 La susodicha transmisión en el intervalo visible y la transmisión en el intervalo 800 - 1000 nm es la transmisión de una capa absorbente de infrarrojos como tal, es decir, sin ninguna otra capa tal como una capa reflectante de infrarrojos o un sustrato.

Una capa absorbente de infrarrojos que comprende nanopartículas similar del primer grupo tiene una transmisión inferior en el visible (380 - 780 nm) y una transmisión en el intervalo 800 - 1000 nm que es superior a 50%.

40 Las nanopartículas tienen preferiblemente un diámetro que varía entre 1 nm y 500 nm. Más preferiblemente, el diámetro de las partículas varía entre 10 y 100 nm.

Las nanopartículas pueden tener cualquier conformación.

La concentración de las nanopartículas varía preferiblemente entre 0,01 y 5 g/m². Más preferiblemente, la concentración de las nanopartículas varía entre 0,8 y 3 g/m².

45 Las nanopartículas, por ejemplo, se pueden dispersar en un aglutinante polimérico o se pueden incorporar en un sustrato tal como una película de polímero.

La capa reflectante de infrarrojos y la capa absorbente de infrarrojos preferiblemente se depositan sobre un sustrato, ya sea un sustrato flexible o rígido. Se puede considerar cualquier material transparente usado convencionalmente para películas de protección solar. Sustratos preferidos comprenden películas de vidrio o polímero. Polímeros

adecuados son poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(naftalato de etileno) (PEN), poliuretano (PU), policarbonato (PC), poliimida y polieterimida.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

- 5 - la Figura 1 es una representación esquemática de una película de protección solar según la presente invención;
- las Figuras 2, 3, 4 y 5 muestran diferentes realizaciones de una película de protección solar según la presente invención.

Descripción de las realizaciones preferidas de la invención

10 La Figura 1 muestra una representación esquemática de una película 10 de protección solar según la presente invención.

La película 10 de protección solar comprende una capa 12 reflectante de infrarrojos y una capa 14 absorbente de infrarrojos. La capa 12 absorbente de infrarrojos está situada más alejada del sol 16 que la capa 12 reflectante de infrarrojos. La capa 12 reflectante de infrarrojos y la capa absorbente de infrarrojos están estratificadas entre sí por medio de un adhesivo 15.

15 La película 10 de protección solar se adhiere a un sustrato 18 de vidrio por medio de un adhesivo 17.

Possiblemente, la película de protección solar comprenda un capa 19 adicional tal como una capa de revestimiento dura o una capa resistente al rayado.

20 La Figura 2 muestra una realización detallada de una película 20 de protección solar según la presente invención.

La película 20 de protección solar comprende una capa 21 reflectante de infrarrojos y una capa 23 absorbente de infrarrojos.

25 La capa 21 reflectante de infrarrojos comprende una capa de plata o plata estabilizada depositada sobre un primer sustrato 22 de PET.

La capa 23 absorbente de infrarrojos se aplica sobre un segundo sustrato 24 de PET. La capa 23 absorbente de infrarrojos comprende nanopartículas dispersadas en un aglutinante polimérico curado.

30 El primer sustrato 22 de PET provisto de la capa 21 reflectante de infrarrojos y el segundo sustrato 24 de PET provisto de la capa 23 absorbente de infrarrojos se estratifican entre sí por medio de un primer adhesivo 25 para formar la película 20 de protección solar. De ese modo, la capa 23 absorbente de infrarrojos se lleva hacia la capa 21 reflectante de infrarrojos.

35 Possiblemente, la película de protección solar comprenda una capa 26 adicional tal como una capa resistente al rayado o una capa de revestimiento dura. La película 20 de protección solar se aplica a un sustrato 28 de vidrio por medio de un segundo adhesivo 27. La Figura 3 muestra una realización alternativa de una película 30 de protección solar según la presente invención.

La película 30 de protección solar comprende una capa 31 reflectante de infrarrojos y una capa 33 absorbente de infrarrojos.

35 La capa reflectante de infrarrojos comprende una capa 31 de plata o plata estabilizada depositada sobre un primer sustrato 32 de PET.

La capa 33 absorbente de infrarrojos se aplica sobre un segundo sustrato 34 de PET.

La capa 33 absorbente de infrarrojos comprende nanopartículas dispersadas en un aglutinante polimérico curado.

40 El primer sustrato de PET provisto de la capa 31 reflectante de infrarrojos y el segundo sustrato 34 de PET provisto de la capa 33 absorbente de infrarrojos se estratifican entre sí por medio de un primer adhesivo 35 para formar la película 30 de protección solar. De ese modo, el segundo sustrato de PET se lleva hacia la capa 31 reflectante de infrarrojos.

45 Possiblemente, la película de protección solar comprenda una capa 36 adicional tal como una capa resistente al rayado o una capa de revestimiento dura. La película 30 de protección solar se aplica a un sustrato 38 de vidrio por medio de un segundo adhesivo 37.

La Figura 4 muestra una realización adicional de una película 40 de protección solar.

La película 40 de protección solar comprende una capa 41 reflectante de infrarrojos y una capa 43 absorbente de infrarrojos.

La capa 41 reflectante de infrarrojos comprende una capa 31 de plata o plata estabilizada depositada sobre un primer sustrato 42 de PET.

5 La capa 43 absorbente de infrarrojos comprende nanopartículas dispersadas en un sustrato de PET.

El primer sustrato 42 de PET provisto de la capa 41 reflectante de infrarrojos y la capa absorbente de infrarrojos (el sustrato de PET que comprende nanopartículas) se estratifican entre sí por medio de un primer adhesivo 45 para formar la película 40 de protección solar.

10 Posiblemente, la película de protección solar comprenda una capa 46 adicional tal como una capa resistente al rayado o una capa de revestimiento dura. La película 20 de protección solar se aplica a un sustrato 48 de vidrio por medio de un segundo adhesivo 47. La Figura 5 muestra una realización adicional más de una película 50 de protección solar. La película 50 de protección solar comprende una capa 52 reflectante de infrarrojos y una capa 53 absorbente de infrarrojos.

15 La capa 52 reflectante de infrarrojos comprende una multicapa que comprende capas alternas de un primer polímero y un segundo polímero.

El primer polímero y el segundo polímero tienen índices de refracción diferentes de modo que algo de luz se refleje en las superficies de contacto entre capas adyacentes.

La capa 53 absorbente de infrarrojos comprende nanopartículas dispersadas en un aglutinante polimérico curado. La capa absorbente de infrarrojos se aplica sobre un sustrato 54 de PET.

20 La capa 52 reflectante de infrarrojos y el sustrato 54 de PET provisto de la capa 53 absorbente de infrarrojos se estratifican entre sí por medio de un primer adhesivo 55 para formar la película 50 de protección solar.

Posiblemente, la película de protección solar comprenda una capa 56 adicional tal como una capa resistente al rayado o una capa de revestimiento dura. La película 50 de protección solar se aplica a un sustrato 58 de vidrio por medio de un segundo adhesivo 57.

25 El comportamiento solar de un número de películas de protección solar según la presente invención se evalúa al determinar la transmitancia de luz visual (VLT, por sus siglas en inglés), la energía solar total rechazada (TSER, por sus siglas en inglés) y el coeficiente de ganancia térmica solar (SHGC, por sus siglas en inglés).

30 La transmitancia de luz visual (VLT) se refiere al porcentaje del espectro visible (380 -780 nm) que se transmite a través de una ventana. La energía solar total rechazada (TSER) describe la cantidad total de energía solar incidente (350 - 2500 nm) que es bloqueada, o rechazada, del paso a través de la ventana.

El coeficiente de ganancia térmica solar (SHGC) es la fracción de energía solar incidente (350 - 2500 nm) admitido a través de una ventana, tanto transmitida directamente como absorbida y posteriormente liberada hacia el interior por medio de convección y radiación. La SHGC se expresa como un número entre 0 y 1. Cuanto menor sea el coeficiente de ganancia térmica solar de una ventana, menos calor solar transmite.

35 La relación entre SHGC y TSER es como sigue:

$$\text{TSER} = (1-\text{SHGC}) * 100 \%$$

Las diferentes películas de protección solar que se evalúan se describen posteriormente.

La Película 1 comprende una capa de plata reflectante de infrarrojos depositada sobre un sustrato de PET.

40 La Película 2 comprende una película de protección solar según la presente invención que comprende una capa de plata como capa reflectante de infrarrojos y una capa absorbente de infrarrojos que comprende partículas de LaB₆.

La concentración de las nanopartículas es 0,02 g/m².

Las nanopartículas tienen un intervalo de diámetro entre 20 y 200 nm con un diámetro medio por debajo de 80 nm.

Las nanopartículas se dispersan en un aglutinante acrílico curable por radiación UV.

El grosor de la capa acrílica que comprende las nanopartículas es 2 µm.

45 La Película 3 comprende una película de protección solar según la presente invención que comprende una capa de plata como capa reflectante de infrarrojos y una capa absorbente de infrarrojos que comprende nanopartículas de óxido de cesio y volframio.

La concentración de las nanopartículas es 0,3 g/m². Las nanopartículas tienen un diámetro que varía entre 10 y 100 nm como, por ejemplo, 60 nm.

Las nanopartículas se dispersan en un aglutinante acrílico curable por radiación UV.

El grosor de la capa acrílica que comprende las nanopartículas es 2 µm.

- 5 La Película 4 comprende una película de protección solar según la presente invención que comprende una capa de plata como capa reflectante de infrarrojos y una capa absorbente de infrarrojos que comprende nanopartículas de óxido de cesio y volframio.

La concentración de las nanopartículas es 1,2 g/m². Las nanopartículas tienen un diámetro que varía entre 10 y 100 nm como, por ejemplo, 60 nm.

- 10 Las nanopartículas se dispersan en un aglutinante acrílico curable por radiación UV.

El grosor de la capa acrílica que comprende las nanopartículas es 5 µm.

Los resultados se resumen en la tabla 1.

Tabla 1

	VLT	TSER	SHGC
Película 1	72	34	0.66
Película 2	66	43	0.57
Película 3	69	44	0.56
Película 4	64	53	0.47

- 15 La Película 1 que comprende una capa reflectante de infrarrojo muestra una VLT alta pero una TSER baja.

Al añadir una capa absorbente de infrarrojos a la capa reflectante, la TSER se incrementa considerablemente mientras que la VLT se reduce solo ligeramente.

REIVINDICACIONES

1. Una película de protección solar situada con relación al sol, comprendiendo dicha película de protección solar

- al menos una capa reflectante de infrarrojos que comprende al menos un metal;

5 - al menos una capa absorbente de infrarrojos que comprende nanopartículas, en donde dicha capa absorbente de infrarrojos está situada más alejada del sol que dicha capa reflectante de infrarrojos;

seleccionándose dichas nanopartículas del grupo que consiste en nanopartículas de hexaboruro, nanopartículas de óxido de volframio, partículas de óxido de volframio compuesto y combinaciones de los mismos;

10 dichas nanopartículas se eligen para tener una transmisión interna de la capa absorbente de infrarrojos en el intervalo del infrarrojo cercano (que varía de 780 nm a 2.500 nm) inferior a 30%, estando una transmisión interna en el intervalo de 800 nm a 1.000 nm para todas las longitudes de ondas de dicho intervalo por debajo de 50% y para tener una transmisión interna de la capa absorbente de infrarrojos en el intervalo visible (que varía de 380 a 780 nm) superior a 70%.

15 2. Una película de protección solar según la reivindicación 1, en la que la transmisión interna de la capa absorbente de infrarrojos en el intervalo visible es superior a 80%.

3. Una película de protección solar según la reivindicación 1 o 2, en la que la transmisión interna de la capa absorbente de infrarrojos en el intervalo del infrarrojo cercano (que varía de 780 nm a 2.500 nm) es inferior a 20% y la transmisión interna en el intervalo visible es superior a 90%.

20 4. Una película de protección solar según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha capa reflectante de infrarrojos comprende al menos un metal seleccionado del grupo que consiste en plata, oro, cobre, cromo y aleaciones de los mismos.

5. Una película de protección solar según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha capa reflectante de infrarrojos tiene un grosor que varía entre 5 y 25 nm.

25 6. Una película de protección solar según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha capa reflectante de infrarrojos está depositada mediante pulverización catódica o evaporación.

7. Una película de protección solar según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que capa reflectante de infrarrojos está intercalada entre capas que tienen un alto índice de refracción.

8. Una película de protección solar según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dichas nanopartículas tienen un diámetro que varía entre 1 y 500 nm.

30 9. Una película de protección solar según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la concentración de dichas nanopartículas varía entre 0,01 y 5 g/m².

10. Una película de protección solar según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha capa reflectante de infrarrojo y/o dicha capa absorbente de infrarrojos está o están depositadas sobre un sustrato flexible o rígido.

