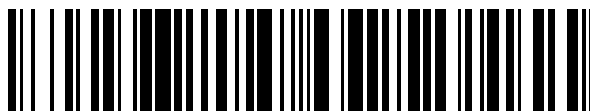


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 924**

51 Int. Cl.:

C08J 5/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2015** **E 15171442 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018** **EP 2955200**

54 Título: **Una película de protección de rayo infrarrojo cercano y un procedimiento de la misma**

30 Prioridad:

11.06.2014 TW 103120233

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

07.11.2018

73 Titular/es:

**ZIRCO APPLIED MATERIALS CO., LTD. (100.0%)
3., No. 71-1 Huanbei Road Zhongli District
Taoyuan City, TW**

72 Inventor/es:

**YANG, SHIOU-SHENG y
LAI, MING-TE**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 688 924 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 de rayo infrarrojo cercano y un procedimiento de la misma

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere generalmente a una película y, más particularmente, a una película de protección de rayo infrarrojo cercano. La presente invención se refiere también a un procedimiento de fabricación de la película de protección de rayo infrarrojo cercano y una composición para la protección del rayo infrarrojo cercano.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 [0002] La luz solar emitida por el sol incluye un 5 % de luz ultravioleta, un 43 % de luz visible y un 52 % de luz infrarroja de la radiación electromagnética total, respectivamente. La luz solar que incluye luz visible se importa en el interior para cumplir las demandas de iluminación. No obstante, la luz infrarroja acompañada importada en el interior es la razón principal de la temperatura de interior aumentada.

20 [0003] Para la conservación de energía y reducción de carbono, se proporciona una película de protección de rayo infrarrojo cercano convencional disponible comercialmente. La película de protección de rayo infrarrojo cercano convencional con una transmisión directa solar reducida plantea aún una transmisión mantenida de luces visibles, manteniendo la iluminación interior y bloqueando la luz infrarroja siendo la razón principal de la temperatura interior aumentada, evitando de este modo que la temperatura interior aumente. Los procedimientos de fabricación de la

25 película de protección de rayo infrarrojo cercano convencional se pueden dividir en lo siguiente:
En el primer procedimiento convencional, la película de protección de rayo infrarrojo cercano convencional se obtiene mediante la unión a las superficies de una película de resina transparente a través del depósito de metales y óxidos de metal. No obstante, el requisito de equipo de depósito con calidad de alto vacío y precisión alta eleva el coste de producción de la película de protección de rayo infrarrojo cercano convencional y, por tanto, la película de protección de rayo infrarrojo cercano convencional no es de uso común.

[0004] En el segundo procedimiento convencional, la película de protección de rayo infrarrojo cercano convencional se obtiene a través del suministro de una pintura que incluye resinas mezcladas con nanopartículas de óxido de metal o hexaboruros por procedimiento de revestimiento húmedo, seguido por el revestimiento de la pintura sobre las superficies de una película de resina transparente a través de extrusión de ranura, revestimiento por pulverización o revestimiento por empapamiento. La pintura y la película de resina transparente pertenecen a materiales diferentes, y la combinación de la pintura y la película de resina transparente por revestimiento pueden resultar fácilmente en una unión escasa en el límite entre la pintura y la película de resina transparente. Por tanto, la película de protección de rayo infrarrojo cercano convencional tiene una durabilidad escasa y la pintura se desprende fácilmente de la película de resina transparente.

[0005] En el tercer procedimiento convencional, la película de protección de rayo infrarrojo cercano convencional se configura directamente por una mezcla poliéster que se forma por dispersión de micropartículas de hexaboruros, óxidos de estaño de indio u óxidos de estaño de antimonio en resinas de policarbonato o resinas acrílicas. Por consiguiente, el tercer procedimiento convencional muestra un tiempo y coste de producción reducidos. No obstante, aunque la película de protección de rayo infrarrojo cercano convencional plantea la transmisión de luz visible de aproximadamente un 70 %, la transmisión directa solar muestra un valor elevado simplemente de aproximadamente el 50 %.

50 [0006] El documento EP 2 151 468 A1 describe un procedimiento para la producción de una película de poliéster de protección de radiación caliente y un laminado de película de poliéster de protección de radiación caliente.

[0007] El documento EP 2 206 738 A1 describe un procedimiento para la producción de una mezcla madre con alta resistencia al calor, una resina moldeada transparente de protección de rayo de calor y un producto en capas transparente de protección de rayo de calor.

[0008] El documento DE 43 25 548 A1 describe un procedimiento para la producción de una película de poliéster orientada biaxial.

[0009] A la luz de esto, es necesario mejorar la composición convencional para la protección de rayo infrarrojo cercano, la película de protección de rayo infrarrojo cercano convencional y el procedimiento convencional de fabricación de la película de protección de rayo infrarrojo cercano.

5 Resumen de la invención

[0010] Es por tanto el objetivo de esta invención proporcionar una composición para la protección del rayo infrarrojo cercano que plantea un efecto mejorado en la protección del rayo infrarrojo cercano y una propiedad adiabática mejorada.

10

[0011] Es otro objetivo de esta invención proporcionar una película de protección de rayo infrarrojo cercano con un efecto mejorado en la protección de rayo infrarrojo cercano y una propiedad adiabática mejorada.

[0012] Es otro objetivo más de esta invención proporcionar una película de protección de rayo infrarrojo cercano con unos costes de producción reducidos.

15

[0013] Otro objetivo de esta invención es también proporcionar una película de protección de rayo infrarrojo cercano con una durabilidad mejorada.

[0014] Es otro objetivo de esta invención proporcionar un procedimiento de fabricación de la película de protección de rayo infrarrojo cercano, pudiendo producir la película de protección de rayo infrarrojo cercano con un efecto mejorado en la protección de rayo infrarrojo cercano y una propiedad adiabática mejorada.

20

[0015] Otro objetivo más de esta invención es proporcionar un procedimiento de fabricación de la película de protección de rayo infrarrojo cercano, pudiendo producir la película de protección de rayo infrarrojo cercano con un coste de producción reducido.

25

[0016] Es también otro objetivo de esta invención proporcionar un procedimiento de fabricación de la película de protección de rayo infrarrojo cercano, pudiendo producir la película de protección de rayo infrarrojo cercano con una durabilidad mejorada.

30

[0017] Los objetos se solucionan mediante el suministro de una película de protección de rayo infrarrojo cercano según la reivindicación 1.

[0018] En una forma preferida mostrada, la película de protección de rayo infrarrojo cercano tiene un espesor de 1-1000 μm .

35

[0019] En una forma preferida mostrada, la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno se selecciona de un grupo constituido por una nanopartícula de óxidos de tungsteno y una nanopartícula de bronce de tungsteno.

40

[0020] En una forma preferida mostrada, la nanopartícula de óxidos de tungsteno está representada por una fórmula WO_x , en la que W representa tungsteno, O representa oxígeno y x es un número que satisface los requisitos $2,2 \leq x \leq 3$.

[0021] En una forma preferida mostrada, la nanopartícula de bronce de tungsteno está representada por una fórmula A_yWO_z , en la que A representa al menos un elemento químico seleccionado de los elementos principales del grupo, W representa tungsteno, O representa oxígeno e y, y z son números que satisfacen los requisitos $0,01 \leq y \leq 1$ y $2,2 \leq z \leq 3$, respectivamente.

45

[0022] En una forma preferida mostrada, la nanopartícula de óxidos de tungsteno está representada por una fórmula $\text{WO}_{2,72}$, en la que W representa tungsteno, O representa oxígeno.

50

[0023] En una forma preferida mostrada, A representa al menos un elemento químico seleccionado de litio, sodio, potasio, rubidio, cesio, magnesio, calcio, estroncio, bario, aluminio, galio, carbono, silicio, estaño, antimonio, flúor, cloro, bromo o yodo.

55

[0024] En una forma preferida mostrada, la nanopartícula de bronce de tungsteno está representada por una fórmula $\text{Cs}_{0,33}\text{WO}_3$, en la que Cs representa cesio, W representa tungsteno, O representa oxígeno.

[0025] En una forma preferida mostrada, las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno secos son partículas con un tamaño entre 1 y 800 nm.

[0026] Los objetos de la invención se resuelven también proporcionando un procedimiento de fabricación de una película de protección de rayo infrarrojo cercano según la reivindicación 9.

[0027] En otra forma preferida mostrada, un aditivo seleccionado de un grupo constituido por agentes de protección UV, estabilizadores de luz, agentes que mejoran la durabilidad, agentes que mejoran la anti-hidrólisis, agentes resistentes al calor, lubricantes y agentes que mejoran la cristalinidad se añaden adicionalmente a la materia prima de PET antes de mezclar la materia prima de PET y las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno.

[0028] En otra forma preferida mostrada, la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno se selecciona de un grupo constituido por una nanopartícula de óxidos de tungsteno y una nanopartícula de bronce de tungsteno.

[0029] En otra forma preferida mostrada, la nanopartícula de óxidos de tungsteno está representada por una fórmula WO_x , en la que W representa tungsteno, O representa oxígeno y x es un número que satisface los requisitos $2,2 \leq x \leq 3$.

[0030] En otra forma preferida mostrada, la nanopartícula de bronce de tungsteno está representada por una fórmula A_yWO_z , en la que A representa al menos un elemento químico seleccionado de los elementos principales del grupo, W representa tungsteno, O representa oxígeno e y, y z son números que satisfacen los requisitos $0,01 \leq y \leq 1$ y $2,2 \leq z \leq 3$, respectivamente.

[0031] En otra forma preferida mostrada, la nanopartícula de óxidos de tungsteno está representada por una fórmula $WO_{2,72}$, en la que W representa tungsteno, O representa oxígeno.

[0032] En otra forma preferida mostrada, A representa al menos un elemento químico seleccionado de litio, sodio, potasio, rubidio, cesio, magnesio, calcio, estroncio, bario, aluminio, galio, carbono, silicio, estaño, antimonio, flúor, cloro, bromo o yodo.

[0033] En otra forma preferida mostrada, la nanopartícula de bronce de tungsteno está representada por una fórmula $Cs_{0,33}WO_3$, en la que Cs representa cesio, W representa tungsteno, O representa oxígeno.

[0034] En otra forma preferida mostrada, las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno son partículas entre 1 y 800 nm de tamaño.

[0035] En otra forma preferida mostrada, la mezcla de la materia prima de PET y las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno se lleva a cabo a 200-320 °C mediante un extrusor de un solo tornillo o un extrusor de doble tornillo con una velocidad de tornillo entre 100 y 900 rpm.

[0036] En otra forma preferida mostrada, laminando la mezcla de poliéster a 30-100 °C mediante un tambor de moldeo o moldeo por compresión, la mezcla de poliéster se lleva a cabo a 180-350 °C.

[0037] En otra forma preferida mostrada, orientando uniaxial o biaxialmente la hoja de poliéster se lleva a cabo a 80-240 °C.

Breve descripción de los dibujos

[0038] La presente invención se comprenderá más completamente a partir de la descripción detallada dada más adelante y los dibujos adjuntos que se proporcionan a modo de ilustración únicamente, y por lo tanto no son limitativos de la presente invención, y en los que:

La figura 1 es una vista de aspecto exterior de una película de protección de rayo infrarrojo cercano según la invención. La figura 2 es una vista ampliada en sección transversal de la película de protección de rayo infrarrojo cercano según la invención.

[0039] En las diversas figuras de los dibujos, los mismos números designan las mismas partes o partes similares. Además, cuando el término "primero", "segundo", "tercero", "cuarto", "interno", "externo", "superior", "inferior" y términos similares se usan a continuación, debe entenderse que estos términos se refieren únicamente a la

estructura que se muestra en los dibujos, tal como aparecería a una persona que visualizara los dibujos, y se utilizan solo para facilitar la descripción de la invención.

Descripción detallada de la invención

5

[0040] La composición para proteger el rayo infrarrojo cercano según la invención comprende un 80-99,9 % en peso de PET (tereftalato de polietileno) y un 0,01-20 % en peso de una nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno. La nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno se selecciona de un grupo constituido por una nanopartícula de óxidos de tungsteno y una nanopartícula de bronce de tungsteno.

10

[0041] Las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno son partículas entre 1 y 800 nm de tamaño y, preferiblemente, entre 10 y 195 nm. La nanopartícula de óxidos de tungsteno está representada por una fórmula WO_x , en la que W representa tungsteno, O representa oxígeno y x es un número que satisface los requisitos $2,2 \leq x \leq 3$. Además, la nanopartícula de bronce de tungsteno está representada por una fórmula A_yWO_z , en la que A representa al menos un elemento químico seleccionado de los elementos principales del grupo, W representa tungsteno, O representa oxígeno e y, y z son números que satisfacen los requisitos $0,01 \leq y \leq 1$ y $2,2 \leq z \leq 3$, respectivamente. Preferiblemente, A representa al menos un elemento químico seleccionado de litio, sodio, potasio, rubidio, cesio, magnesio, calcio, estroncio, bario, aluminio, galio, carbono, silicio, estaño, antimonio, flúor, cloro, bromo o yodo. La nanopartícula de bronce de tungsteno se puede representar mediante una fórmula seleccionada de $Cs_{0,33}WO_3$, $K_{0,33}WO_3$, $K_{0,55}WO_3$, $Na_{0,5}WO_3$ o $Ba_{0,33}WO_3$. En la realización, la nanopartícula de óxidos de tungsteno y la nanopartícula de bronce de tungsteno están representadas por las fórmulas $WO_{2,72}$ y $Cs_{0,33}WO_3$, respectivamente.

15

20

[0042] La composición para proteger rayo infrarrojo cercano comprende la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno que plantea un efecto en la protección del rayo infrarrojo cercano; de este modo, la composición para proteger el rayo infrarrojo cercano se puede procesar para formar una película de protección de rayo infrarrojo cercano que se puede usar ampliamente para pegar en las ventanas. En referencia a las Figs. 1 y 2, la película de protección de rayo infrarrojo cercano comprende una película PET 1 y una pluralidad de nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno 2. La pluralidad de nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno 2 se disemina y monta en la película PET 1. La película de protección de rayo infrarrojo cercano comprende un 80-99,99 % en peso de PET y un 0,01-20 % en peso de la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno 2. La película de protección de rayo infrarrojo cercano tiene un espesor "d" y, preferiblemente, el espesor "d" está entre 1 y 1000 μm .

25

30

[0043] En detalle, como se ha mencionado anteriormente, la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno puede seleccionarse de un grupo constituido por una nanopartícula de óxidos de tungsteno y una nanopartícula de bronce de tungsteno. Las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno son partículas entre 1 y 800 nm de tamaño y, preferiblemente, entre 10 y 195 nm. La nanopartícula de óxidos de tungsteno está representada por una fórmula WO_x , en la que W representa tungsteno, O representa oxígeno y x es un número que satisface los requisitos $2,2 \leq x \leq 3$. Además, la nanopartícula de bronce de tungsteno está representada por una fórmula A_yWO_z , en la que A representa al menos un elemento químico seleccionado de los elementos principales del grupo, W representa tungsteno, O representa oxígeno e y, y z son números que satisfacen los requisitos $0,01 \leq y \leq 1$ y $2,2 \leq z \leq 3$, respectivamente. Preferiblemente, A representa al menos un elemento químico seleccionado de litio, sodio, potasio, rubidio, cesio, magnesio, calcio, estroncio, bario, aluminio, galio, carbono, silicio, estaño, antimonio, flúor, cloro, bromo o yodo. La nanopartícula de bronce de tungsteno se puede representar mediante una fórmula seleccionada de $Cs_{0,33}WO_3$, $K_{0,33}WO_3$, $K_{0,55}WO_3$, $Na_{0,5}WO_3$ o $Ba_{0,33}WO_3$. En la realización, la nanopartícula de óxidos de tungsteno y la nanopartícula de bronce de tungsteno están representadas por las fórmulas $WO_{2,72}$ y $Cs_{0,33}WO_3$, respectivamente.

35

40

45

[0044] Un procedimiento para la fabricación de una película de protección de rayo infrarrojo cercano como se ha mencionado anteriormente se describe también en la invención. El procedimiento comprende: proporcionar una materia prima de PET; proporcionar una nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno; mezclar la materia prima de PET y las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno a 180-360 °C para obtener una mezcla de poliéster con un 80-99,99 % en peso de la materia prima de PET y un 0,01-20 % en peso de las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno; extrusión (moldeo por extrusión) o moldeo por compresión de la mezcla de poliéster para obtener una hoja de poliéster; y orientar uniaxialmente o biaxialmente la hoja de poliéster con una velocidad de orientación de 1-100 metros por minuto a 60-300 °C.

50

55

[0045] En detalle, la materia prima de PET incluye PET. Preferiblemente, antes de mezclar la materia prima de PET y las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno, un aditivo seleccionado de un grupo constituido por agentes de protección UV, estabilizadores de luz, agentes que mejoran la durabilidad, agentes que mejoran la anti-hidrólisis, agentes resistentes al calor, lubricantes y los agentes que mejoran la cristalinidad se añaden además a la

materia prima de PET. El aditivo puede ser de tipo benzofenona (2-hidroxi-4-n-octiloxi-benzofenona, etc.), tipo benzotriazol (5-metil-1H-benzotriazol, etc.), tipo triazina (TRIMETOXI-S-TRIAZINA, etc.), tipo oxanilida, obstaculizar el estabilizador de luz de amina (Bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-sebacato, etc.), cera, sales, ésteres, amidas de ácido esteárico, sales de plomo, compuestos de órgano-estaño, 2,6 -di-tert-butil-4-metilfenol. La nanopartícula que contiene
 5 óxidos de tungsteno es la misma que se ha mencionado anteriormente.

[0046] A continuación, la materia prima de PET y la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno se mezclan a 180-360 °C para obtener la mezcla de poliéster transparente. Preferiblemente, la materia prima de PET y la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno se mezclan a 200-340 °C. En particular, la materia prima de PET y la
 10 nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno se mezclan mediante un extrusor de tornillo único o un extrusor de doble tornillo. Alternativamente, la materia prima de PET y la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno se mezclan con un Brabender. Si la materia prima de PET y la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno se mezclan con el extrusor de doble tornillo, la velocidad de rotación del tornillo es de 50-950 rpm. Si la materia prima de PET y la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno se mezclan con el Brabender, la velocidad de rotación es de 10-
 15 100 rpm.

[0047] En la realización, la materia prima de PET y la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno se mezclan mediante el extrusor de doble tornillo a 240-330 °C con la velocidad de rotación del tornillo de 100-900 rpm. Debido a la alta fuerza de corte del extrusor de doble tornillo, la materia prima de PET y la nanopartícula que contiene
 20 óxidos de tungsteno se pueden amasar, plastificar, cizallar y homogeneizar y, por lo tanto, la materia prima de PET y la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno pueden mezclarse uniformemente.

[0048] La hoja de poliéster se obtiene adicionalmente mediante extrusión (moldeo por extrusión) o moldeo por compresión de la mezcla de poliéster. La mezcla de poliéster puede ser laminada por un tambor de fundición y, por lo tanto, se puede obtener la hoja de poliéster con un espesor uniforme. La mezcla de poliéster puede laminarse a 30-
 25 180 °C, preferiblemente a 50-150 °C. En la realización, la mezcla de poliéster extrudida desde el extrusor de doble tornillo puede ser laminado a 30-100 °C por el tambor de moldeo para obtener la hoja de poliéster. Alternativamente, un producto similar a una tira extrudido a partir del extrusor de doble tornillo puede cortarse adicionalmente para formar gránulos. Los gránulos formados pueden moldearse por compresión a 180-350 °C para obtener la hoja de poliéster.

[0049] La temperatura del tambor de fundición utilizado en la realización es preferiblemente inferior que la temperatura de transformación de vidrio T_g de la materia prima de PET, asegurando que la mezcla de poliéster puede enfriarse rápidamente en estado fundido y controlando de este modo el estado de cristalización de la materia prima de PET de la mezcla de poliéster. Cuanto mayor es el estado de cristalización, aumenta la turbidez de la mezcla de
 35 poliéster y la hoja de poliéster obtenida se rompe más fácilmente.

[0050] La hoja de poliéster está orientada uniaxial o biaxialmente para obtener la película de protección de rayo infrarrojo cercano. La hoja de poliéster se puede estar orientada a lo largo de una dirección de orientación y se obtiene la película de protección de rayo infrarrojo cercano con una resistencia mecánica mejorada en la dirección orientada.
 40 En detalle, la hoja de poliéster está orientada uniaxial o biaxialmente a 60-300 °C y, preferiblemente, a 80-280 °C con una velocidad de orientación de 1-100 metros por minuto. Además, la orientación biaxial puede ser una extrusión continua de dos pasos o una extrusión síncrona de un solo paso. En la extrusión continua de dos etapas, la hoja de poliéster se moldea por compresión verticalmente mediante un tambor calentado, seguido de extrusión horizontal en un horno. En la realización, la orientación biaxial es la extrusión síncrona de un solo paso mediante el uso de Bruchner
 45 KARO IV con un motor de circulación calentado con una velocidad de rotación de 800-3 000 rpm. Al utilizar el motor de circulación calentado, la hoja de poliéster se orienta biaxialmente con la velocidad de orientación de 1-100 metros por minuto a 80-240 °C con el pliegue de orientación entre 1 y 9, para obtener la película de protección de rayo infrarrojo cercano con un espesor preferible de 1-1000 µm.

[0051] Preferiblemente, la película de protección de rayo infrarrojo cercano puede tratarse térmicamente para liberar la tensión interna remanente después del laminado y la orientación biaxial, tal como la disminución de la tasa de contracción térmica de la película de protección de rayo infrarrojo cercano. El tratamiento térmico se realiza a 60-
 50 300 °C y, preferiblemente, a 80-280 °C durante 1-120 minutos. En la realización, el tratamiento térmico se realiza a 100-240 °C durante 1-60 minutos.

[0052] Preferiblemente, antes de la mezcla, la materia prima de PET se puede secar para eliminar el agua en el interior, evitando que la materia prima de PET se degrade en el proceso de fabricación. La materia prima de PET se puede secar hasta que el contenido de agua sea inferior a 30 ppm mediante el procedimiento de secado por flujo de aire de circulación, el procedimiento de secado por calentamiento o el procedimiento de secado al vacío. Por

ejemplo, en el procedimiento de secado de flujo de aire de circulación, la materia prima de PET se mantiene a 110-160 °C durante 60 minutos, seguido de mantenimiento a 170-190 °C durante 3-12 horas. Además, en el procedimiento de secado al vacío, la materia prima de PET se mantiene a 120-150 °C durante 6-12 horas. Además, la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno también puede secarse antes de la mezcla. Mediante el proceso de secado, se puede mejorar la calidad de la película de protección de rayo infrarrojo cercano obtenida, evitando el problema de la turbidez debido a la acumulación de vapor de agua.

[0053] Es decir, la película de protección de rayo infrarrojo cercano se puede obtener a través de dispositivos de mezcla, extrusión y laminación de bajo coste, disminuyendo de este modo el coste de producción de la película de protección de rayo infrarrojo cercano. Además, las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno con efecto sobre la protección del rayo infrarrojo cercano se separan uniformemente en el interior, impidiendo de este modo la escasa unión en el límite y extendiendo aún más la durabilidad de la película de protección del rayo infrarrojo cercano. Además, la película de protección de rayo infrarrojo cercano con nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno fabricados mediante un procedimiento apropiado presenta un mejor efecto sobre la protección del rayo infrarrojo cercano.

[0054] Con el fin de evaluar la película de protección de rayo infrarrojo cercano de la invención presenta el mejor efecto sobre la protección de rayo infrarrojo cercano, y para demostrar que la película de protección de rayo infrarrojo cercano presenta el mejor efecto en la protección de rayo infrarrojo cercano, las películas de protección del rayo infrarrojo cercano de los grupos A1 a A7 obtenidas utilizando diferentes parámetros, incluida la temperatura y el tiempo de secado de la materia prima de PET, la composición y el tamaño de partícula de la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno, el peso de la materia prima de PET por metro cuadrado del producto final, la velocidad de rotación del tornillo, la profundidad de la hoja de poliéster, la temperatura de laminado, la temperatura de moldeo por compresión, la temperatura, la velocidad de orientación, el pliegue de orientación biaxialmente orientado, la temperatura del tratamiento térmico, la profundidad de la película de protección de rayo infrarrojo cercano. La película de protección de rayo infrarrojo cercano sin la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno llamada grupo A0 se usa como un control.

[0055] Antes de la mezcla, las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno se secan al vacío a 80 °C durante 12 horas. La mezcla se realiza a 240-330 °C. La velocidad de rotación del motor de circulación calentado de Bruchner KARO IV se establece en 1700 rpm. Los parámetros detallados se enumeran en la TABLA 1. El peso de la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno por metro cuadrado del producto final se calcula de la siguiente manera: peso del peso de la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno (gramo) dividido por el área de la película de protección de rayo infrarrojo cercano (m²).

35 TABLA 1

	Grupo A0	Grupo A1	Grupo A2	Grupo A3	Grupo A4	Grupo A5	Grupo A6	Grupo A7
Temperatura de secado PET (°C)	110	110	110	110	80	80	80	80
Tiempo de secado PET (hora)	12	12	12	12	12	12	12	12
Composición de la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno	X	CS _{0,33} WO ₃	CS _{0,33} WO ₃	WO _{2,72}	CS _{0,33} WO ₃	CS _{0,33} WO ₃	CS _{0,33} WO ₃	WO _{2,72}
Tamaño de partícula de la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno (nm)	X	68	68	72	68	68	68	68
PET % en peso	0	99,14	99,14	99,14	98,92	82,14	99,96	99,91

Nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno (% en peso)	0	0,86	0,86	0,86	1,08	17,86	0,04	0,09
Peso de la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno por metro cuadrado del producto final (g/m ²)	0	0,6	0,6	0,6	1,5	3	0,3	0,6
Velocidad de rotación del tornillo (rpm)	300-600	300-600	300-600	300-600	300-600	100-300	600-900	600-900
Espesor de la hoja de poliéster (µm)	450	50	450	450	400	90	2000	2000
Temperatura de laminado de moldeo por compresión (°C)	50-60	X	50-60	50-60	60-70	50-60	270-280	270-280
Temperatura de orientación biaxial (°C)	160-165	X	160-165	160-165	170-190	160-165	190-215	190-215
Velocidad de orientación de orientación biaxial (m/min)	30	X	30	30	15	15	30	30
Pliegue de orientación de orientación biaxial	9	X	9	9	4	9	4	4
Temperatura de tratamiento térmico (°C)	160-190	160-190	160-190	160-190	170-200	160-190	170-200	170-200
Espesor de la película de protección de rayo infrarrojo cercano (µm)	50	50	50	50	100	10	500	500

[0056] En referencia a la TABLA 1, la película de protección de rayo infrarrojo cercano del grupo A0 se fabrica sin las nanopartículas que contienen óxido de tungsteno. El único parámetro diferente entre los grupos A1 y A2 es que la película de protección de rayo infrarrojo cercano del grupo se fabrica sin orientación biaxial, por lo tanto, el espesor de la hoja de poliéster del grupo A1 es el mismo que el espesor de la película de protección del rayo infrarrojo cercano. Además, en los grupos A6 y A7, la velocidad de rotación del tornillo mucho más alta que las otras resulta en la mezcla de poliéster similar a los gránulos, por lo tanto, el moldeo por compresión a alta temperatura se usa para formar la

hoja de poliéster.

[0057] La propiedad óptica de la película de protección de rayo infrarrojo cercano de los grupos A0 a A7 se muestra en la siguiente TABLA 2. La transmitancia de la luz visible y la luz solar se miden según el estándar ISO9050.

5

TABLA 2

Grupo	Peso de la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno por metro cuadrado del producto final (g/m ²)	Composición de la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno	Espesor de la película de protección de rayo infrarrojo cercano	Transmisión de luz	Transmisión directa solar
A0	X	X	50	89,1	88,9
A1	0,6	CS _{0,33} WO ₃	50	77,6	45,5
A2	0,6	CS _{0,33} WO ₃	50	78,2	45,7
A3	0,6	WO _{2,72}	50	74,8	59,1
A4	1,5	CS _{0,33} WO ₃	100	65,1	27,3
A5	3	CS _{0,33} WO ₃	10	45,8	13,7
A6	0,3	CS _{0,33} WO ₃	500	85,5	55,2
A7	0,6	WO _{2,72}	500	73,7	58,8

[0058] En referencia a la TABLA 2, en comparación con el grupo A0, todos los grupos A1 a A7 muestran un nivel aparentemente disminuido de la transmisión de luz visible y luz solar. Además, el nivel disminuido de la transmisión directa solar es mayor que el nivel disminuido de la transmisión de la luz visible. Vale la pena señalar que la luz solar incluye aproximadamente el 52 % de la luz infrarroja, el 43 % de la luz visible y el 5 % de la luz ultravioleta. Por lo tanto, se entiende que el nivel disminuido más alto de la transmisión directa solar que el nivel disminuido de la transmisión de la luz visible indica que parte del nivel disminuido de luz solar se debe al nivel disminuido de la transmisión de la luz infrarroja. Como resultado, la adición de óxidos de tungsteno que contienen nanopartículas presenta el efecto mejorado sobre la protección del rayo infrarrojo cercano de la película de protección de rayo infrarrojo cercano de los grupos A1 a A7. Además, las películas de protección de rayo infrarrojo cercano de los grupos A2 y A3 con la transmisión de luz visible superior al 70 % y la transmisión directa solar inferior al 50 % presentan el mejor efecto en la protección de rayo infrarrojo cercano.

20

[0059] Además, el único parámetro diferente entre los grupos A2 y A3 es la composición y el tamaño de partícula de la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno. Es decir, la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno utilizada en 68 nm, y la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno utilizada en el grupo A3 está representada por la fórmula WO_{2,72} con un tamaño de partícula de 72 nm. Por lo tanto, según los resultados mostrados en la TABLA 2, en la circunstancia de tamaño de partícula similar, en comparación con la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno representada por la fórmula WO_{2,72}, la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno representada por la fórmula CS_{0,33}WO₃ muestra una mejor efecto sobre la protección del rayo infrarrojo cercano.

25

[0060] Cinco de las películas de protección de rayo infrarrojo cercano con un tamaño de 150 mm x 10 mm se tuestan a 150 °C durante 30 minutos, seguido de la medición del tamaño final de las películas de protección de rayo infrarrojo cercano tostadas. La tasa de contracción térmica mostrada en la TABLA 3 se calcula dividiendo el valor medio del tamaño de las películas de protección de rayo infrarrojo cercano tostadas por el valor medio del tamaño de las películas de protección de rayo infrarrojo cercano.

35

TABLA 3

Grupo	Tasa de contracción térmica (%)
A1	5
A2	1

[0061] En referencia a la TABLA 3, la película de protección de rayo infrarrojo cercano del grupo A1 sin orientación biaxial tiene una mayor tasa de contracción térmica. Como se ha mencionado anteriormente, la película

de protección de rayo infrarrojo cercano se puede usar para unir en un material base transparente (es decir, vidrio). Por lo tanto, la tasa de contracción térmica más alta puede resultar en un desprendimiento fácil del material base transparente.

5 **[0062]** En conclusión, debido a la adición de la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno con efecto sobre la protección de rayo infrarrojo cercano, la composición para la protección de rayo infrarrojo cercano y la película de protección de rayo infrarrojo cercano de la invención presentan el efecto mejorado sobre la protección de rayo infrarrojo cercano, que mejoran adicionalmente la propiedad adiabática de la composición para la protección del rayo infrarrojo cercano y la película de protección de rayo infrarrojo cercano de la invención.

10

[0063] Además, la película de protección de rayo infrarrojo cercano de la invención comprende la pluralidad de nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno que se extienden y se montan en la película de PET, evitando el problema de una unión deficiente en el límite y, por lo tanto, mejorando la durabilidad de la película de protección de rayo infrarrojo cercano.

15

[0064] Además, la película de protección de rayo infrarrojo cercano de la invención se fabrica por medio de dispositivos de mezcla, extrusión y laminación de bajo coste y, por lo tanto, se puede reducir el coste de producción de la película de protección de rayo infrarrojo cercano.

REIVINDICACIONES

1. Una película de protección de rayo infrarrojo cercano, **caracterizada por que** la película de protección de rayo infrarrojo cercano comprende:
 - 5 una película de PET (1) que comprende PET, en la que una materia prima de la película de PET tiene un contenido de agua por debajo de 30 ppm y una pluralidad de nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno secos (2) que se extienden y se montan en la película de PET (1);
 - 10 en la que la película de protección de rayo infrarrojo cercano comprende un 80-99,99 % en peso de PET y un 0,01-20 % en peso de la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno secos (2), en la que la pluralidad de nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno secos (2) se extiende y se monta en la película de PET (1) en una densidad de 0,01-10 gramos por metro cuadrado de la película de PET (1),
 - 15 en la que la materia prima de la película de PET con el contenido de agua por debajo de 30 ppm y la pluralidad de nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno secos (2) se preparan por separado.
2. La película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizada por que** la película de protección de rayo infrarrojo cercano tiene un espesor de 1-1000 μm .
3. La película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizada por que** la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno secos (2) entre 1 y 800 nm de tamaño se selecciona de un grupo constituido por una nanopartícula de óxidos de tungsteno y una nanopartícula de bronce de tungsteno.
4. La película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 3, **caracterizada por que** la nanopartícula de óxidos de tungsteno está representada por una fórmula WO_x , en la que W representa tungsteno, O representa oxígeno y x es un número que satisface los requisitos $2,2 \leq x \leq 3$.
5. La película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 3, **caracterizada por que** la nanopartícula de bronce de tungsteno está representada por una fórmula A_yWO_z , en la que
 - 30 A representa al menos un elemento químico seleccionado de los elementos principales del grupo, W representa tungsteno, O representa oxígeno e y, y z son números que satisfacen los requisitos $0,01 \leq y \leq 1$ y $2,2 \leq z \leq 3$, respectivamente.
6. La película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 3, **caracterizada por que** la nanopartícula de óxidos de tungsteno está representada por una fórmula $\text{WO}_{2,72}$, en la que W representa tungsteno, O representa oxígeno.
7. La película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 5, **caracterizada por que** A representa al menos un elemento químico seleccionado de litio, sodio, potasio, rubidio, cesio,
 - 40 magnesio, calcio, estroncio, bario, aluminio, galio, carbono, silicio, estaño, antimonio, flúor, cloro, bromo o yodo.
8. La película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 3, **caracterizada por que** la nanopartícula de bronce de tungsteno está representada por una fórmula $\text{Cs}_{0,33}\text{WO}_3$, en la que Cs representa cesio, W representa tungsteno, O representa oxígeno.
9. Un procedimiento de fabricación de una película de protección de rayo infrarrojo cercano, **caracterizado por que** el procedimiento de fabricación de una película de protección de rayo infrarrojo cercano comprende:
 - 50 secado de una materia prima de PET hasta que la materia prima de PET tenga un contenido de agua por debajo de 30 ppm;
 - secado por separado una nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno (2);
 - mezclado de la materia prima seca de PET y las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno secos (2) a 180-360 °C para obtener una mezcla de poliéster con un 80-99,99 % en peso de la materia prima de PET y un 0,01-20 % en peso de las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno (2);
 - 55 extrusión o moldeo por compresión de la mezcla de poliéster para obtener una hoja de poliéster; y
 - orientación uniaxial o biaxialmente de la hoja de poliéster con una velocidad de orientación de 1-100 metros por minuto a 60-300 °C.
10. El procedimiento de fabricación de una película de protección de rayo infrarrojo cercano como se

reivindica en la reivindicación 9, **caracterizado por que** un aditivo seleccionado de un grupo constituido por agentes de protección UV, estabilizadores de luz, agentes que mejoran la durabilidad, agentes que mejoran la antihidrólisis, agentes resistentes al calor, lubricantes y agentes que mejoran la cristalinidad se añaden adicionalmente a la materia prima de PET antes de mezclar la materia prima seca de PET y las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno secos (2).

11. El procedimiento de fabricación de una película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 9, **caracterizado por que** la nanopartícula que contiene óxidos de tungsteno secos (2) entre 1 y 800 nm de tamaño se selecciona de un grupo constituido por una nanopartícula de óxidos de tungsteno y una nanopartícula de bronce de tungsteno.

12. El procedimiento de fabricación de una película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 11, **caracterizado por que** la nanopartícula de óxidos de tungsteno está representada por una fórmula WO_x , en la que W representa tungsteno, O representa oxígeno y x es un número que satisface los requisitos $2,2 \leq x \leq 3$.

13. El procedimiento de fabricación de una película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 11, **caracterizado por que** la nanopartícula de bronce de tungsteno está representada por una fórmula A_yWO_z , en la que A representa al menos un elemento químico seleccionado de los elementos principales del grupo, W representa tungsteno, O representa oxígeno e y, y z son números que satisfacen los requisitos $0,01 \leq y \leq 1$ y $2,2 \leq z \leq 3$, respectivamente.

14. El procedimiento de fabricación de una película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 11, **caracterizado por que** la nanopartícula de óxidos de tungsteno está representada por una fórmula $WO_{2,72}$, en la que W representa tungsteno, O representa oxígeno.

15. El procedimiento de fabricación de una película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 13, **caracterizado por que** A representa al menos un elemento químico seleccionado de litio, sodio, potasio, rubidio, cesio, magnesio, calcio, estroncio, bario, aluminio, galio, carbono, silicio, estaño, antimonio, flúor, cloro, bromo o yodo.

16. El procedimiento de fabricación de una película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 11, **caracterizado por que** la nanopartícula de bronce de tungsteno está representada por una fórmula $Cs_{0,33}WO_3$, en la que Cs representa cesio, W representa tungsteno, O representa oxígeno.

17. El procedimiento de fabricación de una película de protección de rayo infrarrojo cercano como se reivindica en la reivindicación 9, **caracterizado por que**:

la mezcla de la materia prima de PET y las nanopartículas que contienen óxidos de tungsteno (2) se lleva a cabo a 200-320 °C mediante un extrusor de un solo tornillo o un extrusor de doble tornillo con una velocidad de tornillo entre 100 y 900 rpm;

el laminado de la mezcla de poliéster se lleva a cabo a 30-100 °C mediante un tambor de moldeo o moldeo por compresión de la mezcla de poliéster a 180-350 °C;

el orientando uniaxial o biaxialmente de la hoja de poliéster se lleva a cabo a 80-240 °C.

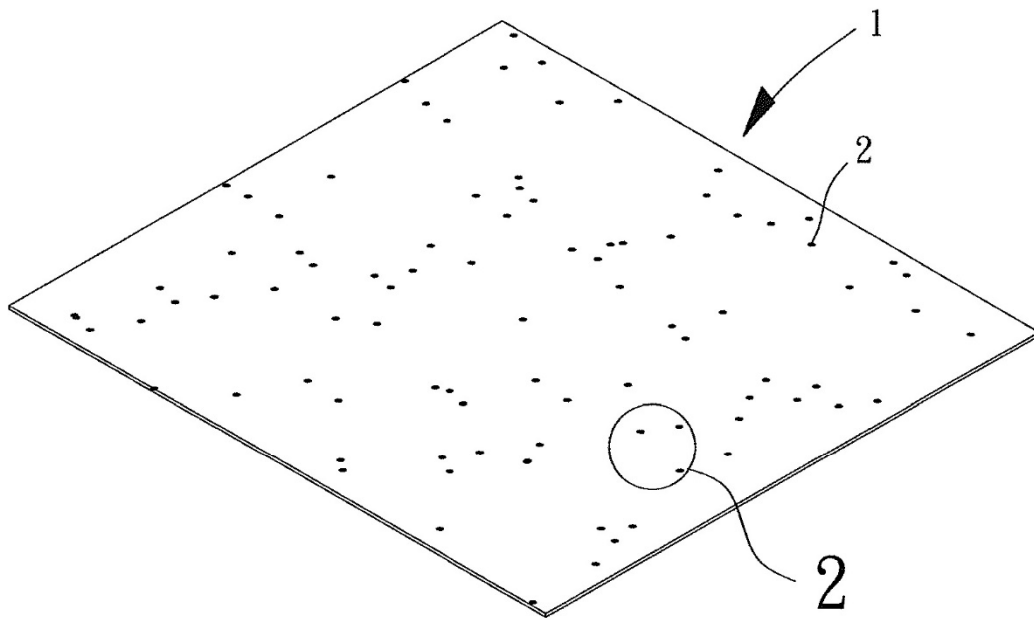


FIG. 1

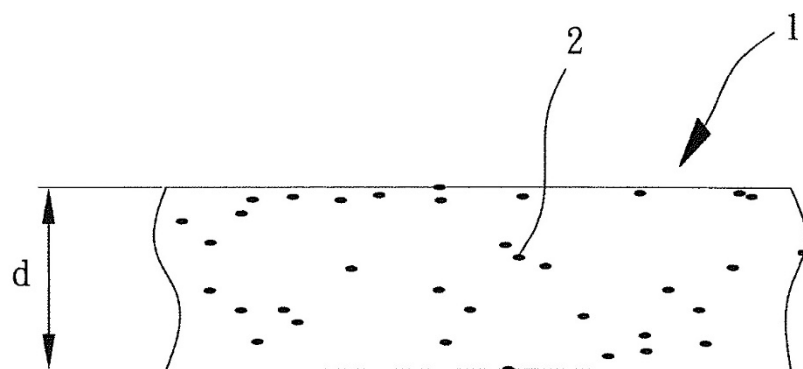


FIG. 2