

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 839 976**

51 Int. Cl.:

G02B 5/22 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

G02B 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2015** **PCT/JP2015/085545**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2016** **WO16104375**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2015** **E 15872943 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2020** **EP 3239600**

54 Título: **Pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica**

30 Prioridad:

25.12.2014 JP 2014263267

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

06.07.2021

73 Titular/es:

SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED
(100.0%)

27-1, Shinkawa 2-chome, Chuo-ku
Tokyo 104-8260, JP

72 Inventor/es:

WAKE, TAKAO

74 Agente/Representante:

FLORES DREOSTI, Lucas

ES 2 839 976 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

Pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica

Campo técnico

- 5 [0001] La presente invención se refiere a una pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica que muestra una transparencia excelente y una propiedad antiempañante a una fuente de luz que produce un menor aumento de temperatura de la pantalla debido a la irradiación de la lámpara, como una fuente de luz LED y un láser de semiconductor.

Antecedentes de la técnica

- 10 [0002] Una resina metacrílica conocida como resina termoplástica se utiliza como materia prima para los componentes de los vehículos, como una pantalla de faro trasero y un panel de medición, etc., porque la resina metacrílica exhibe una excelente transparencia y resistencia a la intemperie. También se utiliza una resina de policarbonato aromática como materia prima para los componentes de los vehículos, como una pantalla de faro delantero, etc., porque la resina de policarbonato aromática es una resina termoplástica que exhibe una excelente transparencia, resistencia al calor y resistencia a los impactos. Se sabe que estas pantallas de faro trasero y pantallas de faro delantero están recubiertas con una película de revestimiento antiempañante en un lado de la cámara del faro de una lente de manera que el interior del faro no se empañe (véase la Literatura de patente 1).

Literatura de la técnica anterior

Literatura de patente

[0003] Literatura de patente 1: JP 2003-7105 A

- 20 [0004] US 2012/0157587 representa técnica anterior relevante adicional.

Sumario de la invención

Problema técnico

- 25 [0005] Si el rendimiento antiempañante se puede impartir a una pantalla de faro trasero y una pantalla de faro delantero sin necesidad de recubrir las pantallas del faro con el revestimiento antiempañante, se puede simplificar un proceso de fabricación de la pantalla del faro, y el faro se puede fabricar también a un coste menor. Para este fin, se desea una pantalla de lámpara sin un revestimiento antiempañante. En los últimos años, se están utilizando los láseres de semiconductor y las lámparas LED en lugar de las lámparas halógenas convencionales como fuente de luz de la lámpara. Por ejemplo, en una lámpara LED, se suprime el aumento de temperatura de una pantalla de lámpara provocado por la irradiación de la lámpara. Como resultado, es probable que se produzca condensación dentro de la pantalla de la lámpara. Por lo tanto, se requiere un aumento de temperatura de la pantalla de la lámpara por la luz solar (rayo calorífico) para aumentar la temperatura de la pantalla de la lámpara utilizando una fuente de luz LED y, por lo tanto, se requiere una pantalla de lámpara capaz de absorber un rayo calorífico.

- 30 [0006] Un objeto de la presente invención es proporcionar una pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica que muestra una transparencia excelente y una propiedad antiempañante a una fuente de luz que produce un menor aumento de temperatura de una pantalla debido a la irradiación de la lámpara, como una fuente de luz LED y un láser de semiconductor.

Solución al problema

- 40 [0007] Los presentes inventores han estudiado afanosamente para resolver el problema anterior. Como resultado, los presentes inventores han descubierto que el objeto anteriormente mencionado se puede lograr por los medios que se describen a continuación y finalmente se logra la presente invención.

[0008] La presente invención está dirigida a una pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según la reivindicación 1. Los aspectos preferidos de la invención se dan a conocer en las reivindicaciones dependientes.

Efectos ventajosos de la invención

- 45 [0009] Según la pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica de la presente invención, es posible obtener un efecto de exhibición de transparencia excelente y una propiedad antiempañante a una fuente de luz que produce un menor aumento de temperatura de una pantalla debido a la irradiación de la lámpara, como una fuente de luz LED y un láser de semiconductor.

Breve descripción de los dibujos

[0010] [Fig. 1] La Fig. 1 ilustra un método para determinar una propiedad antiempañante mediante el uso de un termómetro de tipo contacto en la presente memoria.

Descripción de los modos de realización

5 **[0011]** En un modo de realización de la presente invención, una pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica presenta una transmitancia media de luz visible del 75 % o más, una transmitancia media de luz de infrarrojo cercano del 75 % o menos, y una turbidez del 3,0 % o menos. La pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica está formada por una composición de resina que comprende una resina termoplástica y un material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos.

(Resina termoplástica)

10 **[0012]** La resina termoplástica como material de base de una composición de resina termoplástica que constituye la pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según la presente invención no está particularmente limitada en la medida en que es una resina termoplástica transparente que tiene una mayor transmitancia de luz en la región de luz visible, e incluye, por ejemplo, una resina termoplástica que tiene una turbidez del 30 % o menos según JIS K 7105 y una transmitancia de luz visible del 50 % o más según JIS R 3106 cuando la resina termoplástica se forma en un cuerpo
15 moldeado laminar que tiene un grosor de 2 mm. De manera específica, se selecciona de entre resinas termoplásticas ejemplificadas por las resinas acrílicas (resinas obtenidas a partir de un componente monomérico que comprende un monómero de ácido acrílico y/o un monómero de ácido metacrílico, que también puede expresarse como resinas (met)acrílicas), resinas de policarbonato aromáticas, resinas de polieterimida, resinas de poliéster y similares, resinas de poliestireno, resinas de polietersulfona, resinas a base de flúor y resinas de poliolefina, dependiendo de las
20 características deseadas, y puede ser una sola resina o una mezcla de dos o más resinas. De entre estas, se prefieren las resinas acrílicas, en concreto las resinas metacrílicas, desde un punto de vista de transparencia y resistencia a la intemperie. Las resinas de policarbonato aromáticas se prefieren desde un punto de vista de resistencia al calor y resistencia a los impactos.

(Resina metacrílica)

25 **[0013]** La resina metacrílica, que se puede utilizar como resina termoplástica es la presente invención, se obtiene preferiblemente polimerizando un componente monomérico que comprende metacrilato de metilo y éster de ácido acrílico. Se puede seleccionar adecuadamente una relación de masa de metacrilato de metilo, éster de ácido acrílico y similares. La relación de masa es preferiblemente una relación de masa en la que el metacrilato de metilo representa de 85 a 100 partes en masa y un monómero que comprende principalmente éster de ácido acrílico representa de 0 a
30 15 partes en masa, y más preferiblemente una relación en masa en la que el metacrilato de metilo representa de 90 a 100 partes en masa y un monómero que comprende principalmente éster de ácido acrílico representa de 0 a 10 partes en masa. La resistencia al calor de la resina metacrílica se puede mejorar ajustando las cantidades del monómero, como éster de ácido acrílico, dentro del intervalo anteriormente mencionado.

35 **[0014]** Ejemplos del éster de ácido acrílico incluyen acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de propilo, acrilato de n-butilo, acrilato de sec-butilo, acrilato de tert-butilo, acrilato de ciclohexilo y acrilato de 2-etilhexilo. De entre estos, se prefiere el acrilato de metilo y el acrilato de etilo. Se puede utilizar solo un éster de ácido acrílico, o se pueden utilizar dos o más ésteres de ácido acrílico.

40 **[0015]** El método para polimerizar el componente monomérico no está particularmente limitado y, por ejemplo, se puede emplear un método de polimerización conocido, como polimerización en suspensión, polimerización en solución y polimerización en masa. De entre estos, se prefiere la polimerización en masa. Como polimerización en masa se puede emplear la polimerización discontinua o la polimerización continua. Por ejemplo, se puede obtener un polímero con una alta productividad mediante un método de retención del componente monomérico, un iniciador de polimerización y similares en un recipiente de reacción durante un tiempo predeterminado a la vez que se suministra de forma continua el componente monomérico, el iniciador de polimerización y similares en el recipiente de reacción, y extrayendo de
45 forma continua el polímero parcial obtenido.

[0016] El iniciador de polimerización utilizado al polimerizar el componente monomérico no está particularmente limitado, y se puede utilizar un iniciador de polimerización por radicales conocido, por ejemplo, compuestos azoicos como azobisisobutironitrilo; y peróxidos como 1,1-di(t-butilperoxi)ciclohexano. Se puede utilizar solo un iniciador de polimerización, o se pueden utilizar dos o más iniciadores de polimerización.

50 **[0017]** Cuando se polimeriza el componente monomérico, se puede utilizar un agente de transferencia de cadena, si es necesario. El agente de transferencia de cadena no está particularmente limitado, y los ejemplos preferidos del mismo incluyen mercaptanos como n-butil mercaptano, n-octil mercaptano, n-dodecil mercaptano y 2-etilhexil tioglicolato. Se puede utilizar solo un agente de transferencia de cadena, o se pueden utilizar dos o más agentes de transferencia de cadena.

[0018] El índice de distribución de peso molecular representado por (peso molecular medio en peso)/(peso molecular medio en número) de la resina metacrílica utilizada en la presente invención no está particularmente limitado, y preferiblemente es de 1,8 a 6,0. En concreto, es difícil obtener una resina metacrílica que tenga un índice de distribución de peso molecular de 2,2 o más mediante polimerización por radicales común. Por lo tanto, preferiblemente se utiliza un método de polimerización conocido, como un método que utilice una pluralidad de iniciadores de polimerización por radicales, un método que utilice una pluralidad de agentes de transferencia de cadena, un método de combinación de múltiples etapas de procesos de polimerización, etc.

[0019] La resina metacrílica que tiene un índice de distribución de peso molecular de 2,2 o más como se ha descrito anteriormente también se puede preparar mezclando dos o más resinas metacrílicas que tengan diferentes pesos moleculares medios en peso. El método de mezcla no está particularmente limitado, y se utiliza un método de amasado por fusión, un método de amasado con solvente, un método de mezcla en seco, etc. Desde un punto de vista de productividad, se utiliza preferiblemente el método de amasado por fusión y el método de mezcla en seco. Se puede utilizar un mezclador común, una amasadora o similar como aparato utilizado para mezclar. Los ejemplos específicos de los mismos incluyen una extrusora amasadora de un solo husillo, una extrusora amasadora de husillo doble, una mezcladora de cinta, una mezcladora Henschel, una mezcladora Banbury y un tambor giratorio.

[0020] La resina metacrílica utilizada en la presente invención puede contener diversos aditivos como, por ejemplo, un antioxidante, un estabilizador, un absorbente ultravioleta, un lubricante, un coadyuvante de elaboración, un agente antiestático, un colorante, un coadyuvante resistente a los impactos, un agente espumante, una carga y un agente deslustrador, si es necesario.

(Resina de policarbonato aromática)

[0021] Los ejemplos de la resina de policarbonato aromática que se pueden utilizar como resina termoplástica en la presente invención incluyen, por ejemplo, una resina obtenida haciendo reaccionar un fenol dihidrico y un agente de carbonilación mediante un método de policondensación interfacial, un método de transesterificación en estado fundido, o similar; una resina obtenida mediante polimerización de un prepolímero de carbonato mediante un método de transesterificación de fase sólida o similar; y una resina obtenida mediante polimerización de un compuesto de carbonato cíclico mediante un método de polimerización por apertura de anillo.

[0022] Los ejemplos del fenol dihidrico incluyen hidroquinona, resorcinol, 4,4'-dihidroxidifenil, bis(4-hidroxifenil)metano, bis{(4-hidroxi-3,5-dimetil)fenil}metano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)etano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)-1-feniletano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano (comúnmente conocido como bisfenol A), 2,2-bis{(4-hidroxi-3-metil)fenil}propano, 2,2-bis{(4-hidroxi-3,5-dimetil)fenil}propano, 2,2-bis{(4-hidroxi-3,5-dibromo)fenil}propano, 2,2-bis{(3-isopropil-4-hidroxi)fenil}propano, 2,2-bis{(4-hidroxi-3-fenil)fenil}propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)-3-metilbutano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)-3,3-dimetilbutano, 2,4-bis(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)pentano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)-4-metilpentano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)ciclohexano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)-4-isopropilciclohexano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano, 9,9-bis(4-hidroxifenil)fluoreno, 9,9-bis{(4-hidroxi-3-metil)fenil}fluoreno, α,α' -bis(4-hidroxifenil)-o-diisopropilbenzeno, α,α' -bis(4-hidroxifenil)-m-diisopropilbenzeno, α,α' -bis(4-hidroxifenil)-p-diisopropilbenzeno, 1,3-bis(4-hidroxifenil)-5,7-dimetiladamantano, 4,4'-dihidroxidifenil sulfona, 4,4'-dihidroxidifenilsulfóxido, 4,4'-dihidroxidifenilsulfuro, 4,4'-dihidroxidifenil cetona, 4,4'-dihidroxidifenil éter y 4,4'-dihidroxidifenil éster. Estos se pueden utilizar solos o en combinación.

[0023] De entre estos fenoles dihidricos, se prefiere bisfenol A, 2,2-bis{(4-hidroxi-3-metil)fenil}propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)-3-metilbutano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)-3,3-dimetilbutano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)-4-metilpentano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano y α,α' -bis(4-hidroxifenil)-m-diisopropilbenzeno. En concreto, es preferible utilizar bisfenol A solo o utilizar bisfenol A en combinación con al menos uno seleccionado de entre un grupo consistente en 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3,3,5-trimetilciclohexano, 2,2-bis{(4-hidroxi-3-metil)fenil}propano y α,α' -bis(4-hidroxifenil)-m-diisopropilbenzeno.

[0024] Los ejemplos del agente de carbonilación incluyen carbonil haluros (como fosgeno), ésteres de carbonato (como difenil carbonato) y haloformatos (como dihaloformato como fenol dihidrico). Estos se pueden utilizar solos o en combinación.

[0025] La resina de policarbonato aromática puede contener un aditivo, como un agente de desmoldeo, un absorbente ultravioleta, un colorante, un pigmento, un inhibidor de polimerización, un antioxidante, un retardante de llama, y un material de refuerzo siempre que el aditivo no altere el efecto de la presente invención.

(Material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos)

[0026] La pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según la presente invención está formada por una composición de resina que contiene el material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos en una relación de 1 a 5 000 partes en masa para 100 partes en masa de la resina termoplástica desde un punto de vista de un rendimiento de protección contra los rayos infrarrojos y una turbidez.

[0027] Una partícula inorgánica (que incluye una partícula fina de óxido de tungsteno compuesto descrita más adelante) contenida en el material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos utilizada en la presente invención normalmente presenta un diámetro de partícula medio de 1 nm a 800 nm, preferiblemente de 1 nm a 500 nm, más preferiblemente de 1 nm a 300 nm, y aún más preferiblemente de 1 nm a 100 nm. Cuando el diámetro de partícula medio es 1 nm o más, se puede suprimir un efecto de agregación de manera que se pueda prevenir eficazmente el fallo de dispersión. Cuando el diámetro de partícula medio es 500 nm o menos, se puede prevenir eficazmente el aumento de la turbidez de un artículo moldeado de resina transparente. En la presente invención, el diámetro de partícula medio de la partícula inorgánica significa su diámetro de partícula de dispersión cuando la partícula inorgánica se dispersa. El diámetro de partícula medio (diámetro de partícula de dispersión) de la partícula inorgánica se puede determinar utilizando una variedad de analizadores de tamaño de partícula comercialmente disponibles. Por ejemplo, se puede determinar mediante el uso de ESL-800 fabricado por Otsuka Electronics Co., Ltd., que emplea un método de dispersión de luz dinámica como principio. Los ejemplos del material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos incluyen un material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos a base de tungsteno, un material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos a base de lantano, un material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos a base de estaño, y un agente de protección contra los rayos infrarrojos a base de antimonio. De entre estos, se prefiere el material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos a base de tungsteno desde un punto de vista de rendimiento de protección contra los rayos infrarrojos y turbidez. La pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica de la invención utiliza partículas finas de óxido de tungsteno compuesto.

(Partícula fina de óxido de tungsteno compuesto)

[0028] La partícula fina de óxido de tungsteno compuesto utilizada en la presente invención es preferiblemente una partícula fina de óxido de tungsteno compuesto representada por una fórmula general:



donde M representa al menos un elemento seleccionado de entre el grupo consistente en H, He, metales alcalinos, metales alcalinotérreos, elementos de tierras raras, Mg, Zr, Cr, Mn, Fe, Ru, Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Al, Ga, In, Tl, Si, Ge, Sn, Pb, Sb, B, F, P, S, Se, Br, Te, Ti, Nb, V, Mo, Ta, Re, Be, Hf, Os, Bi e I,

x, y, y z son números que cumplen las siguientes fórmulas:

$$0,01 \leq x \leq 1$$

$$0,001 \leq x/y \leq 1$$

y

$$2,2 \leq z/y \leq 3,0.$$

De entre estos, M es preferiblemente al menos un elemento seleccionado de entre el grupo consistente en Li, Na, K, Rb, Cs, Mg, Ca, Sr y Ba, y más preferiblemente K, Rb o Cs. El intervalo de x es preferiblemente $0,01 \leq x \leq 0,5$ y más preferiblemente $0,2 \leq x \leq 0,4$. Asimismo, los intervalos de x/y y z/y son preferiblemente $0,01 \leq x/y \leq 0,5$ y $2,7 \leq z/y \leq 3,0$, respectivamente, y más preferiblemente $0,2 \leq x/y \leq 0,4$ y $2,8 \leq z/y \leq 3,0$, respectivamente.

[0029] La partícula fina de óxido de tungsteno compuesto se puede obtener sometiendo un compuesto de tungsteno como materia prima inicial a un tratamiento térmico en una atmósfera de gas inerte o una atmósfera de gas reductora. La partícula fina de óxido de tungsteno compuesto obtenida mediante el tratamiento térmico presenta suficiente poder de protección contra los rayos infrarrojos cercanos y características preferibles como la partícula fina de protección contra los rayos infrarrojos.

[0030] La materia prima inicial de la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto representada por una fórmula general $M_xW_yO_z$ es un compuesto de tungsteno que contiene un elemento M en forma de un compuesto o un elemento de sustancia simple. De forma concreta, es preferiblemente uno o más seleccionado de entre el grupo consistente en un polvo de trióxido de tungsteno; un polvo de dióxido de tungsteno; un hidrato de óxido de tungsteno; un polvo de hexacloruro de tungsteno; un polvo de tungstato de amonio; un polvo de hidrato de óxido de tungsteno que se obtiene disolviendo hexacloruro de tungsteno en un alcohol y después secándolo; un polvo de hidrato de óxido de tungsteno que se obtiene disolviendo hexacloruro de tungsteno en un alcohol, después agregando agua para formar una precipitación y secándolo; un polvo de compuesto de tungsteno que se obtiene secando una solución acuosa de tungstato de amonio; y polvo de tungsteno metálico que contiene el elemento M en forma de un compuesto o un elemento de sustancia simple. Además, es preferible utilizar una solución acuosa de tungstato de amonio y una solución de hexacloruro de tungsteno debido al hecho de que cada elemento puede mezclarse fácilmente de manera uniforme cuando la materia prima inicial es una solución. La partícula fina de óxido de tungsteno compuesto anteriormente mencionada se puede obtener mediante el uso de estas materias primas sometiendo al tratamiento térmico en una atmósfera de gas inerte o una atmósfera de gas reductora.

- [0031]** Para producir un compuesto de tungsteno como materia prima inicial en el que los componentes individuales se mezclan de manera uniforme a nivel molecular, es preferible mezclar las materias prima individuales en forma de solución, y el compuesto de tungsteno que contiene el elemento M es preferiblemente capaz de disolverse en un solvente como agua y un solvente orgánico. Los ejemplos de estos compuestos incluyen, sin carácter limitativo, tungstato, cloruro, nitrato, sulfato, oxalato, óxido, carbonato e hidróxido que contienen el elemento M, y cualquier compuesto es preferible siempre que pueda estar en forma de solución.
- [0032]** La materia prima anteriormente descrita para producir la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto se describirá de nuevo con detalle a continuación.
- [0033]** Como materia prima para obtener la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto representada por la fórmula general $M_xW_yO_z$, es posible utilizar un polvo obtenido mezclando un polvo de uno o más seleccionados de entre el grupo consistente en un polvo de trióxido de tungsteno, un polvo de dióxido de tungsteno, un hidrato de óxido de tungsteno, un polvo de hexacloruro de tungsteno, un polvo de tungstato de amonio, un polvo de hidrato de óxido de tungsteno obtenido disolviendo hexacloruro de tungsteno en un alcohol y después secándolo o un polvo de hidrato de óxido de tungsteno obtenido disolviendo hexacloruro de tungsteno en un alcohol, después agregando agua para formar una precipitación y secándolo, un polvo de compuesto de tungsteno obtenido secando una solución acuosa de tungstato de amonio y un polvo de tungsteno metálico con un polvo de la sustancia simple o compuesto que contiene el elemento M.
- [0034]** Además, cuando el compuesto de tungsteno como materia prima inicial para obtener la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto es una solución o un líquido disperso, cada elemento se puede mezclar fácilmente de forma uniforme.
- [0035]** Desde el punto de vista anteriormente descrito, la materia prima inicial de la partícula fina del óxido de tungsteno compuesto es además preferiblemente un polvo obtenido mezclando una solución alcohólica de hexacloruro de tungsteno o una solución acuosa de tungstato de amonio, con una solución del compuesto que contiene el elemento M, y después secándolos.
- [0036]** De forma similar, la materia prima inicial de la partícula fina del óxido de tungsteno compuesto es también preferiblemente un polvo obtenido mezclando un líquido disperso obtenido disolviendo hexacloruro de tungsteno en un alcohol, después añadiendo agua para formar una precipitación, con un polvo de la sustancia simple o el compuesto que contiene el elemento M o una solución del compuesto que contiene el elemento M, y después secándolos.
- [0037]** Los ejemplos del compuesto que contiene el elemento M incluyen, sin carácter limitativo, tungstato, cloruro, nitrato, sulfato, oxalato, óxido, carbonato e hidróxido del elemento M, y cualquier compuesto está disponible siempre que pueda estar en forma de solución. Además, en concreto, cuando las partículas finas de óxido de tungsteno compuesto se producen industrialmente, se emplea preferiblemente un método de producción que utiliza polvo de hidrato de óxido de tungsteno o trióxido de tungsteno y carbonato o hidróxido del elemento M debido a que el método no genera gas nocivo o similar en una etapa del tratamiento térmico, etc.
- [0038]** Una condición de tratamiento térmico de la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto en la atmósfera inerte es preferiblemente 650 °C o superior. La materia prima inicial sometida al tratamiento térmico a 650 °C o superior presenta suficiente poder de protección contra los rayos infrarrojos cercanos, y mejora la eficacia como partícula fina de protección contra los rayos infrarrojos. Como gas inerte se utiliza preferiblemente un gas inerte como Ar y N₂. Como condición de tratamiento térmico en la atmósfera reductora, es preferible someter en primer lugar la materia prima inicial al tratamiento térmico a una temperatura de 100 °C a 850 °C en una atmósfera de gas reductora, seguido del tratamiento térmico a una temperatura de 650 °C a 1 200 °C en una atmósfera de gas inerte. En este caso, el gas reductor no está particularmente limitado; sin embargo, se prefiere el H₂. Cuando se utiliza H₂ como gas reductor, la composición de la atmósfera reductora contiene H₂ en una relación de volumen de preferiblemente 0,1 % o más, y más preferiblemente 2 % o más. Cuando la atmósfera reductora contiene H₂ en una relación de volumen de 0,1 % o más, la reducción puede proceder de forma eficiente.
- [0039]** La superficie de la partícula fina de material de protección contra los rayos infrarrojos obtenida mediante el proceso anteriormente mencionado se recubre preferiblemente con un óxido que contiene uno o más metales seleccionados de entre el grupo consistente en Si, Ti, Zr y Al desde un punto de vista de mejora de la resistencia a la intemperie. El método de cobertura no está particularmente limitado, y la superficie de la partícula fina de material de protección contra los rayos infrarrojos puede recubrirse añadiendo un alcóxido del metal anteriormente mencionado en una solución en la que se dispersa la partícula fina de material de protección contra los rayos infrarrojos.
- [0040]** La partícula fina de óxido de tungsteno compuesto se recubre preferiblemente con un dispersante. Los ejemplos del dispersante incluyen polimetilmetacrilato, policarbonato, polisulfona, poliacrilonitrilo, poliarylato, polietileno, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, resina de flúor, butiral de polivinilo, alcohol polivinílico, poliestireno, resina a base de silicona y derivados de los mismos. Los efectos de mejorar la dispersabilidad al añadirse a la resina y prevenir el deterioro de las propiedades mecánicas se obtienen mediante la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto recubierta con estos dispersantes. Los ejemplos del método de recubrimiento con el dispersante incluyen un método de disolución y agitación de la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto y el dispersante en un solvente como

tolueno para preparar un líquido disperso, y después eliminar el solvente mediante un tratamiento como secado al vacío para recubrir la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto.

5 **[0041]** Los ejemplos del método de adición del material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos a la resina termoplástica, especialmente resina acrílica, incluyen un método de adición directa de la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto o la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto recubierta; y un método de adición de la misma después de diluirla preliminarmente con 1 a 100 veces la cantidad de la resina termoplástica, especialmente resina acrílica.

10 **[0042]** El material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos es preferiblemente compuesto en la resina termoplástica utilizada en la presente invención con el fin de impartir capacidad de absorción de los rayos térmicos. El material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos utilizado en la presente invención es preferiblemente un óxido compuesto compuesto por un componente de óxido de tungsteno y un óxido de tungsteno y cesio. Un límite superior preferido de la relación del material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos para 100 partes en masa del componente de resina es 5 000 ppm en masa o menos, preferiblemente 3 000 ppm en masa o menos, y más preferiblemente 2 000 ppm en masa o menos, desde un punto de vista de transparencia y dispersibilidad fina. Un límite inferior preferido de la relación es 10 ppm en masa o más, preferiblemente 100 ppm en masa o más, y más preferiblemente 20 ppm en masa o más, desde un punto de vista de capacidad de absorción de rayos térmicos.

20 **[0043]** La pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según la presente invención presenta una transmitancia media de luz visible de preferiblemente el 75 % o más, y más preferiblemente el 80 % o más. La transmitancia media de luz visible se determina normalmente como transmitancia en una región de longitud de onda de 380 a 780 nm en un estado de un cuerpo moldeado que presenta un grosor de 2 mm. La pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según la presente invención presenta una transmitancia media de luz de infrarrojo cercano de preferiblemente el 75 % o menos, y más preferiblemente el 70 % o menos. La transmitancia media de luz de infrarrojo cercano se determina normalmente como transmitancia en una región de longitud de onda de 800 nm a 2 000 nm. La pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según la presente invención presenta preferiblemente una transparencia excelente y una turbidez del 3,0 % o menos. La turbidez se determina generalmente para un cuerpo moldeado que presenta un grosor de 2 mm.

30 **[0044]** El material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos reduce la transmitancia de luz en la región de longitud de onda de 800 a 2 000 nm. Esta capacidad de protección también puede afectar a una región de mayor longitud de onda en una banda de rango visible inferior a 800 nm. Como resultado, la pantalla de la lámpara se ve azulada. Para suprimir este fenómeno, es eficaz ajustar el color añadiendo una pequeña cantidad de un colorante hasta el punto en que la transmitancia media en la banda de rango visible de 380 a 780 nm pueda mantenerse al 75 % o más. Por ejemplo, se puede obtener una pantalla de la lámpara casi incolora añadiendo un colorante rojo, naranja o amarillo en una cantidad tal que la transmitancia de luz media en el rango de 380 a 780 nm se reduzca en un 1 %.

35 **[0045]** Los ejemplos de un colorante a base de rojo incluyen los números de índice de color S.R.143, D.R.191, S.R.146, S.R.145, S.R.150, S.R.149, S.R.135, S.R.179, S.R.151, S.R.52 y S.R.195. Los ejemplos de un colorante a base de naranja incluyen un número de índice de color S.O.60. Los ejemplos de un colorante a base de amarillo incluyen los números de índice de color S.G.5, S.Y.16, S.Y.157, S.Y.33 y D.Y.54.

40 **[0046]** Aunque el tipo de colorante no está particularmente limitado, se prefiere un colorante que no altere la transparencia, la resistencia al calor y la resistencia a la luz de la pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica. La cantidad añadida de colorante se encuentra en un rango de 0,1 a 10 partes en masa para 100 partes en masa de la partícula fina compuesta de material de protección contra los rayos infrarrojos. La cantidad añadida es preferiblemente 10 partes en masa o menos porque la transmitancia no se reduce sustancialmente. La cantidad añadida es preferiblemente 0,1 partes en masa o más porque puede evitar que el tono de color sea azulado.

45 **[0047]** La pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según la presente invención se obtiene normalmente mediante moldeo por inyección. Para obtener detalles, la pantalla de la lámpara según la presente invención se puede obtener mediante el uso de la resina termoplástica o la composición de resina termoplástica anteriormente descritas como material de moldeo e introduciéndola (inyectándola) en un molde en un estado fundido, después enfriando el molde y extrayendo el cuerpo moldeado del molde. De forma concreta, por ejemplo, la pantalla de la lámpara según la presente invención se puede preparar suministrando la composición de resina metacrílica anteriormente descrita desde una tolva, desplazando un husillo hacia atrás a la vez que se gira el husillo, dosificando la composición de resina en un cilindro, fundiendo la composición de resina, llenando el molde con la composición de resina fundida a la vez que se aplica presión, manteniendo la presión durante un tiempo determinado hasta que el molde se enfríe lo suficiente, y después abriendo el molde para extraer el cuerpo moldeado. Se pueden establecer de forma adecuada varias condiciones para preparar la pantalla de la lámpara según la presente invención (por ejemplo, una temperatura de fusión del material de moldeo, una temperatura del molde al inyectar el material de moldeo en el molde, y una presión al mantener la presión tras el llenado del molde con la composición de resina) y no están particularmente limitadas.

[0048] En lo sucesivo, la presente invención se describirá con mayor detalle en referencia a los ejemplos. No obstante, la presente invención no está limitada por los mismos. Se llevaron a cabo mediciones de diversas propiedades físicas de la composición de resina obtenida y evaluaciones de estas mediante los siguientes métodos.

Ejemplos

5 (Ejemplo 1)

[0049] Un material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos [«YMDS-874» fabricado por Sumitomo Metal Mining Co., Ltd. (un agente de protección contra los rayos infrarrojos que consiste en aproximadamente 23 % en masa de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ (diámetro de partícula medio: 5 nm) y una resina dispersa orgánica)] se mezcló en una resina metacrílica («Sumipex MH» fabricada por Sumitomo Chemical Co., Ltd.) como resina termoplástica en una relación de 1 300 ppm en masa (aproximadamente 300 ppm en masa de partículas finas de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$) (relación para 100 partes en masa de la resina termoplástica, se aplicará lo mismo en lo sucesivo). A continuación, la resina termoplástica se amasó por fusión mediante el uso de una extrusora de un solo husillo (diámetro del husillo: 40 mm) de manera que la temperatura de la resina fuera de 250 °C, y se extruyó en un cordón, enfriado con agua y cortado con un granulador de cordones para obtener pellets. Después, se preparó una placa plana cuadrada de 100 mm con un grosor de 2 mm a partir de los pellets mediante el uso de una máquina de moldeo por compresión térmica a una temperatura de moldeo de 210 °C. Las partículas inorgánicas (partículas finas de óxido de tungsteno compuesto) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión de 70 nm.

(Ejemplo 2)

[0050] Se preparó una placa plana de la misma manera que en el ejemplo 1, con la excepción de que el material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos «YMDS-874» se mezcló en una relación de 650 ppm en masa (aproximadamente 150 ppm en masa de partículas finas de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$). Las partículas inorgánicas (partículas finas de óxido de tungsteno compuesto) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión de 70 nm.

(Ejemplo 3)

[0051] Se preparó una placa plana de la misma manera que en el ejemplo 1, con la excepción de que el material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos «YMDS-874» se mezcló en una relación de 330 ppm en masa (aproximadamente 75 ppm en masa de partículas finas de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$). Las partículas inorgánicas (partículas finas de óxido de tungsteno compuesto) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión de 70 nm.

(Ejemplo 4)

[0052] Se preparó una placa plana de la misma manera que en el ejemplo 1, con la excepción de que el material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos «YMDS-874» se mezcló en una relación de 160 ppm en masa (aproximadamente 37 ppm en masa de partículas finas de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$). Las partículas inorgánicas (partículas finas de óxido de tungsteno compuesto) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión de 70 nm.

(Ejemplo comparativo 1)

[0053] La resina metacrílica («Sumipex MH» fabricada por Sumitomo Chemical Co., Ltd.) como resina termoplástica se fundió y se amasó mediante el uso de la extrusora de un solo husillo (diámetro del husillo: 40 mm) de manera que la temperatura de la resina fuera de 250 °C, y se extruyó en un cordón, enfriado con agua y cortado con el granulador de cordones para obtener pellets. Después, se preparó una placa plana cuadrada de 100 mm con un grosor de 2 mm a partir de los pellets mediante el uso de la máquina de moldeo por compresión térmica a una temperatura de moldeo de 210 °C.

40 (Ejemplo 5)

[0054] El material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos [«YMDS-874» fabricado por Sumitomo Metal Mining Co., Ltd. (el agente de protección contra los rayos infrarrojos que consiste en aproximadamente 23 % en masa de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ (diámetro de partícula medio: 5 nm) y la resina dispersa orgánica)] se mezcló en una resina de policarbonato aromática («Calibre 301-40» fabricada por Sumika Styron Polycarbonate Limited) como resina termoplástica en una relación de 1300 ppm en masa (aproximadamente 300 ppm en masa de partículas finas de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$) (relación para 100 partes en masa de la resina termoplástica, se aplicará lo mismo en lo sucesivo). A continuación, la resina termoplástica se fundió y se amasó mediante el uso de una extrusora de un solo husillo (diámetro del husillo: 20 mm) de manera que la temperatura de la resina fuera de 240 °C, y se extruyó en un cordón, enfriado con agua y cortado con el granulador de cordones para obtener pellets. Después, se preparó una placa plana cuadrada de 100 mm con un grosor de 2 mm a partir de los pellets mediante el uso de la máquina de moldeo por compresión térmica a una temperatura de moldeo de 220 °C. Las partículas inorgánicas (partículas finas de óxido de tungsteno compuesto) en la placa tenía un diámetro de partícula de dispersión de 70 nm.

(Ejemplo 6)

[0055] Se preparó una placa plana de la misma manera que en el ejemplo 5, con la excepción de que el material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos «YMDS-874» se mezcló en una relación de 650 ppm en masa (aproximadamente 150 ppm en masa de partículas finas de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$). Las partículas inorgánicas (partículas finas de óxido de tungsteno compuesto) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión de 70 nm.

5 (Ejemplo 7)

[0056] Se preparó una placa plana de la misma manera que en el ejemplo 5, con la excepción de que el material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos «YMDS-874» se mezcló en una relación de 260 ppm en masa (aproximadamente 60 ppm en masa de partículas finas de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$). Las partículas inorgánicas (partículas finas de óxido de tungsteno compuesto) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión de 70 nm.

10 (Ejemplo 8)

[0057] Se preparó una placa plana de la misma manera que en el ejemplo 5, con la excepción de que el material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos «YMDS-874» se mezcló en una relación de 130 ppm en masa (aproximadamente 30 ppm en masa de partículas finas de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$). Las partículas inorgánicas (partículas finas de óxido de tungsteno compuesto) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión de 70 nm.

15 (Ejemplo comparativo 2)

[0058] La resina de policarbonato aromática («Calibre 301-40» fabricada por Sumika Styron Polycarbonate Limited) como resina termoplástica se fundió y se amasó mediante el uso de la extrusora de un solo husillo (diámetro del husillo: 20 mm) de manera que la temperatura de la resina fuera de 240 °C, y se extruyó en un cordón, enfriado con agua y cortado con el granulador de cordones para obtener pellets. Después, se preparó una placa plana cuadrada de 100 mm con un grosor de 2 mm a partir de los pellets mediante el uso de la máquina de moldeo por compresión térmica a una temperatura de moldeo de 220 °C.

(Ejemplo 9)

[0059] Un material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos [«KHDS-06» fabricado por Sumitomo Metal Mining Co., Ltd. (un agente de protección contra los rayos infrarrojos que consta de aproximadamente 22 % de LaB_6 y una resina dispersa orgánica)] y un material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos [«FMDS-874» fabricado por Sumitomo Metal Mining Co., Ltd. (un agente de protección contra los rayos infrarrojos que consta de aproximadamente 25 % de ATO (óxido de estaño dopado con antimonio) y una resina dispersa orgánica)] se mezclaron en la resina metacrílica («Sumipex MH» fabricada por Sumitomo Chemical Co., Ltd.) como resina termoplástica en relaciones de 23,5 ppm en masa (aproximadamente 5,1 ppm en masa de partículas finas de LaB_6) y 766 ppm en masa (aproximadamente 190 ppm en masa de partículas finas de ATO), respectivamente (relaciones para 100 partes en masa de la resina termoplástica, se aplicará lo mismo en lo sucesivo). A continuación, la resina termoplástica se amasó por fusión mediante el uso de la extrusora de un solo husillo (diámetro del husillo: 40 mm) de manera que la temperatura de la resina fuera de 250 °C, y se extruyó en un cordón, enfriado con agua y cortado con el granulador de cordones para obtener pellets. Después, se preparó una placa plana cuadrada de 100 mm con un grosor de 2 mm a partir de los pellets mediante el uso de la máquina de moldeo por compresión térmica a una temperatura de moldeo de 210 °C. Las partículas inorgánicas (partículas finas de LaB_6 y partículas finas de ATO) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión (diámetro medio de partícula de dispersión de dos tipos de partículas inorgánicas) de 60 nm.

(Ejemplo 10)

[0060] Se preparó una placa plana de la misma manera que en el ejemplo 9, con la excepción de que los materiales inorgánicos de protección contra los rayos infrarrojos «KHDS-06» y «FMDS-874» se mezclaron en relaciones de 15,7 ppm en masa (aproximadamente 3,4 ppm en masa de partículas finas de LaB_6) y 516 ppm en masa (aproximadamente 128 ppm en masa de partículas finas de ATO), respectivamente. Las partículas inorgánicas (dos tipos de partículas inorgánicas, partículas finas de LaB_6 y partículas finas de ATO) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión (diámetro medio de partícula de dispersión de dos tipos de las partículas inorgánicas) de 60 nm.

45 (Ejemplo 11)

[0061] El material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos [«YMDS-874» fabricado por Sumitomo Metal Mining Co., Ltd. (el agente de protección contra los rayos infrarrojos que consiste en aproximadamente 23 % en masa de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ (diámetro de partícula medio: 5 nm) y la resina dispersa orgánica)] y un colorante rojo [«Sumiplast Red H3G» fabricado por Sumika Chemtex Company, Limited (número de índice de color: S.R.135)] se mezcló en la resina metacrílica («Sumipex MH» fabricada por Sumitomo Chemical Co., Ltd.) como resina termoplástica en relaciones de 1 300 ppm en masa (aproximadamente 300 ppm en masa de partículas finas de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$) y 4,4 ppm en masa (relaciones para 100 partes en masa de la resina termoplástica, se aplicará lo mismo en lo sucesivo). A continuación, la resina termoplástica se amasó por fusión mediante el uso de la extrusora de un solo husillo (diámetro del husillo: 40 mm) de manera que la temperatura de la resina fuera de 250 °C, y se extruyó en un cordón, enfriado con agua y

cortado con el granulador de cordones para obtener pellets. Después, se preparó una placa plana cuadrada de 100 mm con un grosor de 2 mm a partir de los pellets mediante el uso de la máquina de moldeo por compresión térmica a una temperatura de moldeo de 210 °C. Las partículas inorgánicas (partículas finas de óxido de tungsteno compuesto) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión de 70 nm.

5 (Ejemplo 12)

[0062] Se preparó una placa plana de la misma manera que en el ejemplo 11, con la excepción de que el colorante rojo [«Sumiplast Red H3G» fabricado por Sumika Chemtex Company, Limited (número de índice de color: S.R.135)] se mezcló en una relación de 3,3 ppm en masa. Las partículas inorgánicas (partículas finas de óxido de tungsteno compuesto) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión de 70 nm.

10 (Ejemplo 13)

[0063] Se preparó una placa plana de la misma manera que en el ejemplo 11, con la excepción de que el material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos «YMDS-874» y el colorante rojo [«Sumiplast Red H3G» fabricado por Sumika Chemtex Company, Limited (número de índice de color: S.R.135)] se mezcló en relaciones de 1 090 ppm en masa (aproximadamente 250 ppm en masa de partículas finas de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$) y 3,5 ppm en masa, respectivamente. Las partículas inorgánicas (partículas finas de óxido de tungsteno compuesto) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión de 70 nm.

(Ejemplo 14)

[0064] Se preparó una placa plana de la misma manera que en el ejemplo 11, con la excepción de que el material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos «YMDS-874» y el colorante rojo [«Sumiplast Red H3G» fabricado por Sumika Chemtex Company, Limited (número de índice de color: S.R.135)] se mezclaron en relaciones de 870 ppm en masa (aproximadamente 200 ppm en masa de partículas finas de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$) y 2,9 ppm en masa, respectivamente. Las partículas inorgánicas (partículas finas de óxido de tungsteno compuesto) en la placa tenían un diámetro de partícula de dispersión de 70 nm.

<Transmitancia media de luz visible y transmitancia media de luz de infrarrojo cercano>

[0065] La transmitancia de luz de las placas planas preparadas a una longitud de trayectoria óptica de 2 mm se midió mediante el uso de un sistema de medición de características plásticas (espectrofotómetro de tipo U-4000) fabricado por Hitachi, Ltd. en un intervalo de longitud de onda de 300 nm a 2 000 nm cada 5 nm. Un valor medio de la transmitancia obtenida en un intervalo de 380 nm a 780 nm se definió como «transmitancia media de luz visible». Un valor medio de la transmitancia en un intervalo de 800 nm a 2 000 nm se definió como «transmitancia media de luz de infrarrojo cercano». Un valor medio de la transmitancia en un intervalo de 400 nm a 480 nm se definió como «transmitancia media de luz azul». El «grado de azul» se calculó como [«transmitancia media de luz azul» - «transmitancia media de luz visible»]. Un valor más alto del grado de azul significa un azul más intenso. Los resultados se muestran en las Tablas 1 a 4.

<Turbidez>

[0066] La turbidez de las placas planas con el grosor de 2 mm preparadas como se describe anteriormente se determinó según JIS-K7136 mediante el uso de HR-100 fabricado por Murakami Color Research Laboratory.

<Evaluación de la propiedad antiempañante>

[0067] Se preparó una placa plana cuadrada de 100 mm con un grosor de 2 mm mediante el uso de la máquina de moldeo por compresión térmica a una temperatura de moldeo de 210 °C. La placa plana (probeta con un grosor $t = 2$ mm) se colocó a una distancia de 5 cm de una lámpara de bombilla incandescente de 40 W como se representa en la Fig. 1, y se midió la temperatura de la placa plana después de la irradiación durante 1 hora con la lámpara encendida mediante el uso de un termómetro de tipo contacto. Puede decirse que cuanto mayor es la temperatura de la superficie de la placa después de la irradiación, mejor es la propiedad antiempañante.

TABLA 1

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo comparativo 1
Transmitancia media de luz visible (%)	81	87	89	90	91
Transmitancia media de luz de infrarrojo cercano (%)	33	57	63	69	78
Transmitancia media de luz azul (%)	83	88	90	91	91
Grado de azul (%)	2	1		1	0
Turbidez (%)	2,0	2,1	1,5	1,4	1,1

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo comparativo 1
Resina termoplástica [SUMIPEX®MH] (parte en masa)	100	100	100	100	100
Material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos [YMDS-874] (ppm en masa)	1 300	650	330	160	0
Cantidad de partícula fina de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ (ppm en masa)	300	150	75	37	0
Diámetro de partícula medio de la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto (nm)	70	70	70	70	-
Evaluación de la propiedad antiempañante	Temperatura de la superficie antes de la irradiación (°C)	23	23	23	23
	Temperatura de la superficie después de la irradiación durante 1 h (°C)	61	59	56	53

TABLA 2

	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo comparativo 2
Transmitancia media de luz visible (%)	73	80	87	89	90
Transmitancia media de luz de infrarrojo cercano (%)	18	35	66	73	81
Transmitancia media de luz azul (%)	78	83	88	89	89
Grado de azul (%)	5	3	1	0	-1
Turbidez (%)	4,0	4,4	3,2	3,5	3,4
Resina termoplástica [Calibre 301-40] (parte en masa)	100	100	100	100	100
Material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos [YMDS-874] (ppm en masa)	1 300	650	260	130	0
Cantidad de partícula fina de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ (ppm en masa)	300	150	60	30	0
Diámetro de partícula medio de la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto (nm)	70	70	70	70	-
Evaluación de la propiedad antiempañante	Temperatura de la superficie antes de la irradiación (°C)	25	25	26	25
	Temperatura de la superficie después de la irradiación durante 1 h (°C)	63	57	53	50

TABLA 3

	Ejemplo 9	Ejemplo 10	Ejemplo comparativo 1
Transmitancia media de luz visible (%)	85	87	91
Transmitancia media de luz de infrarrojo cercano (%)	60	66	78
Transmitancia media de luz azul (%)	84	86	91
Grado de azul (%)	-1	-1	0
Turbidez (%)	2,4	2,1	1,1
Resina termoplástica [SUMIPEX®MH] (parte en masa)	100	100	100
Material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos [KHDS-06] (ppm en masa)	23,5	15,7	-
Cantidad de partícula fina de LaB_6 (ppm en masa)	5,1	3,4	-

	Ejemplo 9	Ejemplo 10	Ejemplo comparativo 1
Material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos [FMDS-874] (ppm en masa)	766	516	-
Cantidad de partícula fina de ATO (ppm en masa)	190	128	-
Diámetro de partícula medio de la partícula inorgánica (nm)	60	60	-
Evaluación de la propiedad antiempañante	Temperatura de la superficie antes de la irradiación (°C)	23	23
	Temperatura de la superficie después de la irradiación durante 1 h (°C)	56	53

TABLA 4

	Ejemplo 11	Ejemplo 12	Ejemplo 13	Ejemplo 14	Ejemplo comparativo 1
Transmitancia media de luz visible (%)	82	81	84	85	91
Transmitancia media de luz de infrarrojo cercano (%)	37	35	44	50	78
Transmitancia media de luz azul (%)	81	81	83	84	91
Grado de azul (%)	-1	0	-1	-1	0
Turbidez (%)	2,4	3,1	2,8	2,6	1,1
Resina termoplástica [SUMIPEX®MH] (parte en masa)	100	100	100	100	100
Material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos [YMDS-874] (ppm en masa)	1 300	1 300	1 090	870	0
Cantidad de partícula fina de Cs _{0.33} WO ₃ (ppm en masa)	300	300	250	200	0
Colorante rojo [Sumiplast®Red H3G] (ppm en masa)	4,4	3,3	3,5	2,9	0
Diámetro de partícula medio de la partícula fina de óxido de tungsteno compuesto (nm)	70	70	70	70	-
Evaluación de la propiedad antiempañante	Temperatura de la superficie antes de la irradiación (°C)	23	23	23	23
	Temperatura de la superficie después de la irradiación durante 1 h (°C)	60	61	57	56

Aplicabilidad industrial

- 5 **[0068]** La pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según la presente invención se puede utilizar como pantalla para cubrir cualquier fuente de luz. En concreto, se puede utilizar de manera adecuada como pantalla para una fuente de luz provocando un menor aumento de temperatura de la pantalla debido a la irradiación de la lámpara.

[0069] La presente solicitud reivindica prioridad de la solicitud de patente japonesa n.º 2014-263267 presentada el 25 de diciembre de 2014.

REIVINDICACIONES

1. Pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica que presenta una transmitancia media de luz visible del 75 % o más, una transmitancia media de luz de infrarrojo cercano del 75 % o menos, y una turbidez del 3,0 % o menos, donde la pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica está formada por una composición de resina que comprende un material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos en una relación de 1 a 5 000 ppm en masa para 100 partes en masa de una resina termoplástica, donde el material inorgánico de protección contra los rayos infrarrojos comprende partículas finas de óxido de tungsteno compuesto, y

caracterizado por que la pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica comprende además al menos uno seleccionado de entre el grupo consistente en un tinte rojo, un tinte naranja y un tinte amarillo en un intervalo de 0,1 a 10 partes en masa para 100 partes en masa de las partículas finas de óxido de tungsteno compuesto.

2. Pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según la reivindicación 1, donde la resina termoplástica es una resina acrílica y/o una resina de policarbonato aromática.

3. Pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, donde las partículas finas de óxido de tungsteno compuesto se representan por una fórmula general:



donde M representa al menos un elemento seleccionado de entre el grupo consistente en H, He, metales alcalinos, metales alcalinotérreos, elementos de tierras raras, Mg, Zr, Cr, Mn, Fe, Ru, Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Al, Ga, In, Tl, Si, Ge, Sn, Pb, Sb, B, F, P, S, Se, Br, Te, Ti, Nb, V, Mo, Ta, Re, Be, Hf, Os, Bi e I,

x, y, y z son números que cumplen las siguientes fórmulas:

$$0,01 \leq x \leq 1$$

$$0,001 \leq x/y \leq 1$$

y

$$2,2 \leq z/y \leq 3,0.$$

4. Pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde las partículas finas de óxido de tungsteno compuesto presentan un diámetro de partícula medio de 1 nm a 800 nm.

5. Pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según la reivindicación 3 o la reivindicación 4 dependiente de la reivindicación 3, donde la M representa al menos un elemento seleccionado de entre el grupo consistente en Li, Na, K, Rb, Cs, Mg, Ca, Sr y Ba.

6. Pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde las partículas finas de óxido de tungsteno compuesto están recubiertas con un dispersante.

7. Pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la pantalla de lámpara que absorbe la radiación térmica es una pantalla de lámpara para cubrir una fuente de luz seleccionada de cualquiera de entre una fuente de luz LED y un láser de semiconductor.

FIG. 1

[Método para medir la temperatura en la evaluación de la propiedad antiempañante]

