

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 778 865**

51 Int. Cl.:

G02B 5/08 (2006.01)

C23C 14/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2013 PCT/JP2013/057878**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013 WO13153923**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2013 E 13776338 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 2837958**

54 Título: **Placa de reflector solar**

30 Prioridad:

12.04.2012 JP 2012091286

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

12.08.2020

73 Titular/es:

**JFE STEEL CORPORATION (100.0%)
2-3, Uchisaiwaicho 2-chome Chiyoda-ku
Tokyo 100-0011, JP**

72 Inventor/es:

**SASHI KAZUMICHI;
OSHIGE TAKAHIKO;
ISHIKAWA SHIN;
SAKAMOTO YOSHIHITO y
KUBOTA TAKAHIRO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 778 865 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

Placa de reflector solar

Campo técnico

5 La presente invención se relaciona con una placa de reflector solar utilizada convenientemente para la generación de energía solar.

Antecedentes de la técnica

En la técnica relacionada, como un reflector óptico, se han utilizado aquellos obtenidos mediante el depósito de una película delgada de un metal tal como aluminio o plata en la superficie frontal o posterior de un sustrato de vidrio que tiene una excelente suavidad.

10 Cuando se deposita una película de metal delgada sobre la superficie de un sustrato de vidrio, se puede obtener una reflectancia relativamente alta. Sin embargo, cuando se usa como una placa de reflector para la generación de energía solar (placa de reflector solar), la placa se usa inevitablemente en exteriores. En consecuencia, deben resolverse diversos problemas relacionados con la resistencia a la arena, la resistencia a la intemperie, la resistencia al impacto, el aligeramiento del peso y similares.

15 En cuanto a estos problemas, por ejemplo, la Literatura 1 de Patente propone una "placa colectora de calor reflectante el cual se obtiene proporcionando una película de deposición de metal reflectante (aluminio, plata, o similares) sobre la superficie de una placa de metal (aluminio, acero inoxidable o similares), y recubrir la superficie externa de la película de deposición de metal con una película protectora de una sustancia inorgánica transparente (SiO, SiO₂ o similares) "(Reivindicación 1, y líneas 4 a 23 de la columna izquierda en la página 3).

20 Por otra parte, la Literatura 2 de Patente propone un "reflector que incluye un sustrato 4 el cual está formado de un material apropiado tal como un metal o una aleación como el aluminio, una placa de acero, o acero inoxidable, o de plástico, una película 5 reflectante de metal la cual se deposita sobre el sustrato 4 y está formada de aluminio, plata o similares, y una película 6 protectora inorgánica transparente la cual se deposita sobre la superficie de la película 5 reflectante de metal y está formada por, por ejemplo, una película vítrea tal como SiO o SiO₂ "(véase la columna superior derecha en la página 2).

25 Además, la Literatura 3 de Patente propone un "reflector obtenido proporcionando un laminado similar a una capa de protección, el cual está formado por elementos que incluyen un recubrimiento formado de silicato de metal de- alcalinizado y un recubrimiento de resina directamente apilado y depositado sobre el recubrimiento anterior, sobre un sustrato de metal que tiene una superficie reflectante" (Reivindicación 1).

30 La Literatura 4 de Patente divulga una placa de reflector solar de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y que tiene una capa protectora que contiene una cantidad preferible de KR-500 de 20 partes en masa.

35 La Literatura 5 de Patentes divulga una placa de reflector solar en la forma de una lámina de acero recubierta en aluminio, que tiene una película a base de silicato translúcida formada sobre la misma, la película a base de silicato formada preferiblemente con alcoxisilano con un enlace de silicato (O-Si-O) como un esqueleto principal con grupos funcionales orgánicos solo en una cadena lateral.

Lista de citas

Literatura de patentes

Literatura 1 de Patente: JP 62-57904 B

Literatura 2 de Patente: JP 57-4003 A

40 Literatura 3 de Patente: JP 57-125901 A

Literatura 4 de Patente: WO 2012/008498 A1

Literatura 5 de Patente: JP 2002 348674 A

Resumen de la invención

Problemas técnicos

45 Los presentes inventores examinaron las placas de reflector divulgadas en la Literatura 1 a 3 de Patente, y como resultado, se encontró que las placas tienen los siguientes problemas.

Es decir, se encontraron con que las placas de reflector divulgadas en la placa de reflector solar la cual está colocada con frecuencia en una región donde vuelan las partículas de polvo, tal como una región de desierto, la resistencia de las mismas contra la arena que vuela es insuficiente.

5 También se encontró que, dado que la placa de reflector divulgada en la Literatura 3 de Patente incluye una capa de resina como una capa de superficie más superior, la resistencia a la arena de la misma es muy pobre.

Por consiguiente, la presente invención tiene como objetivo proporcionar una placa de reflector solar la cual mantenga una excelente reflectancia de una capa reflectante y tenga una excelente resistencia a la arena y a la intemperie.

Solución a problemas

10 Los presentes inventores llevaron a cabo un examen a fondo para conseguir el objeto anterior. Como resultado, descubrieron que si se proporciona una capa protectora específica que contiene silicio y una sustancia orgánica a una placa de reflector solar, se mantiene una excelente reflectancia de una capa reflectante, y la resistencia a la arena y a la intemperie se vuelve excelente, completando así la presente invención.

Es decir, la presente invención proporciona los siguientes (1) a (4).

(1) Una placa de reflector solar para uso en la generación de energía solar, que comprende:

15 un sustrato;

una capa reflectante provista sobre el sustrato; y

una capa protectora provista sobre la capa reflectante,

20 en donde la capa reflectante es una capa reflectante que contiene un metal, y se caracteriza porque la placa de reflector solar comprende además al menos una capa base constituida con un material orgánico y/o un material inorgánico, entre el sustrato y la capa reflectante, el sustrato es una lámina de acero, la capa protectora contiene una resina a base de silicona que tiene silicio y una sustancia orgánica, contiene silicio en una cantidad de 15% en masa a 50% en masa expresada en términos de SiO_2 , y tiene 1.5 a 3.2 átomos de oxígeno en promedio que forman un enlace químico con silicio, y en la resina a base de silicona, se ha generado un enlace de siloxano por reticulación o curado de un compuesto de silano que contiene un grupo alcoxisililo o un grupo silanol.

25 (2) La placa de reflector solar de acuerdo con (1),

en donde un módulo elástico de la capa protectora es de 0.1 GPa a 15 GPa.

(3) La placa de reflector solar de acuerdo con (1) o (2),

en donde la capa reflectante contiene aluminio y/o plata.

30 (4) La placa de reflector solar de acuerdo con uno cualquiera de (1) a (3), que comprende además una capa intermedia que contiene al menos un tipo seleccionado de un grupo que consiste en un agente de acoplamiento de silano, un agente de acoplamiento de titanio, un agente de acoplamiento de zirconio, y una resina orgánica, entre la capa reflectante y la capa protectora.

Efectos ventajosos de la invención

35 De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar una placa de reflector solar la cual mantiene una excelente reflectancia de una capa de reflectante y tiene una excelente resistencia a la arena y resistencia a la intemperie.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista esquemática en sección transversal que muestra una placa de reflector solar.

Descripción de realizaciones

40 La placa de reflector solar de la presente invención es una placa de reflector solar para su uso en la generación de energía solar que incluye un sustrato, una capa reflectante proporcionada sobre el sustrato, y una capa protectora proporcionada en la capa reflectante, en donde la capa reflectante es una capa reflectante que contiene un metal, la placa de reflector solar además comprende al menos una capa base constituida con un material orgánico y/o un material inorgánico, entre el sustrato y la capa reflectante, en donde el sustrato es una lámina de acero, y la capa protectora contiene una resina a base de silicona que tiene silicio y una sustancia orgánica, contiene silicio en una cantidad de 15% en masa a 50% en masa expresada en términos de SiO_2 , y tiene 1.5 a 3.2 átomos de oxígeno en promedio que forman un enlace químico con silicio, y en la resina a base de silicona, se ha generado un enlace de siloxano mediante reticulación o curado de un compuesto de silano que contiene un grupo alcoxisililo o un grupo silanol.

45

A continuación, la constitución general de la placa de reflector solar de la presente invención se describirá utilizando dibujos.

5 Los ejemplos que se muestran en la Figura 1A y 1B no forman parte de la presente invención. Como se muestra en las Figuras 1A a 1C, una placa 10 de reflector solar incluye un sustrato 1, una capa 2 reflectante provista sobre el sustrato 1 y una capa 3 protectora provista sobre la capa 2 reflectante.

Por otra parte, como se muestra en la Figura 1B, la placa 10 de reflector solar puede incluir una capa 4 intermedia entre la capa 2 reflectante y la capa 3 protectora.

Además, como se muestra en la Figura 1C, de acuerdo con una realización de la invención, se proporciona una capa 5 base entre el sustrato 1 y la capa 2 reflectante.

10 Aunque la placa 10 de reflector solar que se muestra en la Figura 1 tiene una forma plana, la forma de la placa de reflector solar de la presente invención no está limitada a la forma plana, y puede tener una forma curva tal como una forma de canal (forma acanalada) y una forma parabólica.

A continuación, con respecto a las respectivas constituciones de la placa de reflector solar de la presente invención, se describirán los materiales, métodos de formación, y similares.

15 <Sustrato>

El sustrato que la placa de reflector solar de la presente invención incluye una lámina de acero.

20 Entre estos, la lámina de acero que puede ser utilizada adecuadamente no está particularmente limitada ya que es una lámina de acero en general. Sin embargo, una lámina de acero inoxidable es preferible ya que es excelente en resistencia a la corrosión de la superficie posterior o superficie cortada, y una lámina de acero laminado en frío o una lámina de acero recubierta con zinc o similares es preferible en vista de la economía y por la razón que se puede mejorar esa resistencia a la corrosión mediante recubrimiento o similar.

En la presente invención, es preferible que la superficie del sustrato sea lisa, en vista de la reducción de la rugosidad de la superficie de la capa reflectante y la capa protectora que se describen más adelante.

25 La superficie del sustrato puede ser alisada por laminación, paso de revestimiento, pulido tal como pulido papel de lija, pulido electrolítico y pulido de compuesto electrolítico, un método de recubrimiento de la superficie del sustrato con una sustancia orgánica y/o una sustancia inorgánica, un método de laminación de una película lisa usando un adhesivo, un método de pegar una película lisa por laminación térmica, y similares.

30 Además, en la presente invención, un espesor de la lámina del sustrato es preferiblemente de 10 mm o menos en vista de facilitar una conformación curvada, y más preferiblemente 6 mm o menos, particularmente en vista de la facilidad de trabajo de la conformación curvada.

<Capa reflectante>

La capa reflectante que tiene la placa de reflector solar de la presente invención no está particularmente limitada siempre y cuando sea una capa reflectante que contiene un metal.

35 Los ejemplos específicos de metal incluyen aluminio (Al), plata (Ag), y similares que tienen una alta reflectancia, y en vista de la economía, es preferible Al.

El contenido del metal en la capa reflectante es preferiblemente 50% en masa o más, más preferiblemente 80% en masa o más, e incluso más preferiblemente 90% en masa o más, en vista de la mejora de la reflectancia.

40 En la presente invención, el método de depositar la capa reflectante sobre el sustrato (una capa base si la placa de reflector solar tiene la capa base descrita más adelante) no se limita particularmente, y, por ejemplo, se pueden aplicar métodos tales como deposición, pulverización catódica, galvanoplastia, revestimiento por inmersión en caliente y revestimiento no electrolítico.

En este documento, cuando se aplica deposición o pulverización catódica, el espesor de la película de la capa reflectante es preferiblemente de 0.001 μm a 0.5 μm , y más preferiblemente de 0.01 μm a 0.2 μm , en vista de la mejora de reflectancia y uniformidad.

45 Además, cuando se aplica galvanoplastia o recubrimiento por inmersión en caliente, el espesor de la película de la capa reflectante es preferiblemente aproximadamente 5 μm a 200 μm , y en vista de la mejora de reflectancia, es preferible para reducir la rugosidad de superficie de alisado por laminación, de paso de revestimiento, pulido y similares.

Además, en la presente invención, como la capa de reflexión, es posible utilizar una película o una lámina de vidrio en la cual un metal tal como Al o Ag se ha depositado o pulverizado catódicamente. En dicha realización, la capa reflectante se puede pegar al sustrato mediante un adhesivo o laminación térmica.

5 Los ejemplos específicos de la película incluyen películas que contienen una resina como un componente principal, tales como una película de PET, una película de poliéster, una película de polietileno, una película de polipropileno, una película de poliolefina, una película de cloruro de polivinilo, una película de cloruro de polivinilideno, una película de resina acrílica, una película de alcohol polivinílico, una película de policarbonato, una película de poliestireno, una película de poliacrilonitrilo, una película de copolímero de etileno-acetato de vinilo, una película de copolímero de etileno-alcohol de vinilo, una película de copolímero de ácido etileno metacrílico, una película de nylon, una película de ionómero y una película de silicona.

10 En este documento, aunque no particularmente limitado, la rugosidad de la superficie de la película es deseablemente baja en vista de la mejora de la reflectancia. Específicamente, la rugosidad de la superficie es preferiblemente de 0.2 μm o menos y más preferiblemente de 0.02 μm o menos, en términos de una rugosidad media aritmética (Ra).

15 Por otra parte, aunque no particularmente limitado, el espesor de la película es preferentemente de 1 μm o más, y más preferiblemente 5 μm o más, en vista de la inhibición de la influencia de la rugosidad de la superficie del sustrato y la mejora de la reflectancia. De manera similar, el espesor de la película es preferiblemente de 5000 μm o menos, y más preferiblemente de 500 μm o menos, en vista de lo económico.

Mientras tanto, la lámina de vidrio no está particularmente limitada, pero la rugosidad de la superficie de la misma es preferiblemente 0.2 μm o menos, y más preferiblemente 0.02 μm o menos, en términos de Ra.

20 Aunque el espesor de la lámina de vidrio no está particularmente también limitado, el espesor es preferiblemente de 50 μm a 1000 μm , y más preferiblemente de 100 μm a 500 μm , en vista de facilitar una conformación curvada.

<Capa protectora>

La capa protectora que tiene la placa de reflector solar de la presente invención, tiene una capa específica protectora que contiene silicio (Si) y una sustancia orgánica.

25 En este documento, se consideró que si una capa vítrea que contiene una sustancia inorgánica como componente principal se utiliza como la capa protectora, la capa protectora no se raya fácilmente, ya que está formada de un material duro. Sin embargo, se descubrió que, dado que el material es frágil, la capa protectora es bastante vulnerable a las micro ralladuras causada por la arena voladora, y la transparencia se deteriora fácilmente.

30 Por otra parte, si se utiliza el caucho de silicona o una resina de silicona como la capa protectora, la capa protectora es fácilmente rayada ya que el material es suave, y la resistencia arena es inferior.

35 Por lo tanto, los presentes inventores llevaron a cabo una investigación a fondo, y como resultado, encontraron que una capa protectora la cual contiene Si y una sustancia orgánica, y en la cual el contenido de Si (en adelante, también llamado "contenido de Si") es un valor específico, y el número de átomos de oxígeno (O) que se enlazan a Si (en adelante, también llamado "número de átomos de oxígeno enlazados a Si") es un valor específico que puede mantener una excelente reflectancia de la capa reflectante y mejorar en gran medida la resistencia a la arena y resistencia al clima.

(Contenido de Si)

Un contenido de Si en la capa protectora es 15% en masa al 50% en masa, y más preferiblemente 20% en masa al 40% en masa en términos de SiO_2 .

40 Si el contenido de Si está dentro del intervalo anterior, la resistencia a la arena y la resistencia a la intemperie se vuelven excelentes. Se considera que esto se debe a que la dureza resultante de Si se equilibra de manera excelente con la flexibilidad resultante de la sustancia orgánica.

45 En este documento, el contenido de Si en la capa protectora se puede cuantificar mediante análisis de rayos X de fluorescencia o análisis ICP-AES. En el análisis ICP-AES, se puede utilizar un método para realizar análisis despegando o raspando la capa protectora, y una porción que representa aproximadamente el 50% o más del espesor de la capa superficial se puede analizar y utilizar como representante. Además, cuando la capa protectora es una película delgada, a veces la capa reflectante o el sustrato pueden mezclarse en la muestra para su análisis. Sin embargo, si estos (la capa reflectante mixta o el sustrato) se cuantifican por análisis y se restan, puede cuantificarse el contenido de Si de la capa protectora.

En la presente invención, hay una posibilidad de que Si y la sustancia orgánica se puedan dispersar (mezclar), a la vez que la formación de una estructura mar-isla, y cualquiera de Si y la sustancia orgánica pueden formar la parte correspondiente a la isla.

- 5 Además, en el estado disperso de Si y la sustancia orgánica, es preferible que las porciones correspondientes a las islas estén bien, ya que la resistencia a la arena se vuelve mejor en esta estructura. Específicamente, el diámetro de las porciones es preferiblemente de 100 nm o menos, y más preferiblemente de 50 nm o menos.

Por otra parte, Si y la sustancia orgánica son preferiblemente un complejo o un híbrido que forman un enlace químico en el nivel molecular, ya que aumenta la transparencia.

(Número de átomos de oxígeno enlazados a Si)

- 10 El número de átomos de oxígeno enlazados a Si en la capa protectora es de 1.5 a 3.2, y preferiblemente 1.7 a 2.7 en promedio.

Si el número de átomos de oxígeno enlazados a Si está dentro del intervalo anterior, la resistencia a la arena y resistencia a la intemperie se vuelven excelentes. Se considera que esto se debe a que la reticulación procede adecuadamente y se forma una estructura molecular apropiada.

- 15 En este documento, el número promedio de átomos de oxígeno que forman un enlace químico con un solo átomo de Si se refiere a un valor confirmado por RMN en estado sólido (Método de Desacoplamiento Dipolar), y se puede medir utilizando, por ejemplo, la serie de JNM-ECA fabricada por JEOL Ltda.

- 20 Como tal una capa protectora, se utiliza un compuesto a base de silicona (resina a base de silicona), en donde se ha generado un enlace de siloxano por reticulación (curado) de un compuesto de silano que contiene un grupo alcoxisililo o un grupo silanol.

Los ejemplos del compuesto de silano incluyen $R_3Si(OR)_1$ monofuncional, $R_2Si(OR)_2$ bifuncional, $R_1Si(OR)_3$ trifuncional, y $Si(OR)_4$ tetrafuncional (en cada fórmula, R representa un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico). Si los compuestos de silano respectivos que difieren en el número de grupo funcional se usan en una combinación apropiada, se puede ajustar el número de átomos de oxígeno enlazados a Si descrito anteriormente.

- 25 Los ejemplos específicos de la materia prima (compuesto de silano) de la resina a base de silicona como la capa protectora incluyen tetraalcoxisilanos tales como tetrametoxisilano y tetraetoxisilano; trialcoxisilanos tales como metiltrimetoxisilano, feniltrimetoxisilano, metiltrietoxisilano, feniltrietoxisilano, n-propiltrimetoxisilano, n-propiltrietoxisilano, hexiltrimetoxisilano, hexiltrietoxisilano, deciltrimetoxisilano, trifluoropropiltrimetoxisilano, viniltrimetoxisilano, viniltrietoxisilano, 2-(3,4-epoxiciclohexil)etiltrimetoxisilano, 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano, 3-glicidoxipropiltrietoxisilano, p-estiriltrimetoxisilano, 3-acriloxipropiltrimetoxisilano, N-2-(aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-ureidopropiltrietoxisilano, 3-mercaptopropiltrimetoxisilano, bis(trietoxisililpropil)tetrasulfuro, y 3-isocianatopropiltrietoxisilano; dialcoxisilanos, tales como dimetildimetoxisilano, dimetildietoxisilano, 3-glicidoxipropilmetildimetoxisilano, 3-glicidoxipropilmetildietoxisilano, 3-metacriloxipropilmetildimetoxisilano, N-2-(aminoetil)-3-aminopropilmetildimetoxisilano, y 3-mercaptopropilmetildimetoxisilano; clorosilanos tales como metiltriclorosilano, dimetildiclorosilano, trimetildiclorosilano, feniltriclorosilano, cloruro de trimetilsililo y cloruro de trietilsililo; silazanos tales como hexametildisilazano; y similares. Un tipo de estos puede usarse solo, o dos o más tipos de los mismos pueden usarse simultáneamente.

- 40 La sustancia orgánica en la capa protectora no está particularmente limitada y se puede derivar de, por ejemplo, el grupo funcional (por ejemplo, un grupo alquilo, un grupo fenilo, un grupo epoxi, un grupo vinilo, un grupo metacrililo, o un grupo acrililo) que tiene el compuesto de silano descrito anteriormente. Con el fin de ajustar el contenido de Si, la sustancia orgánica puede ser una resina epoxi, una resina acrílica, una resina de poliéster, una resina a base de olefina y similares que se mezclan o forman un complejo con el compuesto de silano que no se ha reticulado o con la resina a base de silicona que se ha reticulado.

- 45 Cuando una resina tal se utiliza como la sustancia orgánica, la sustancia orgánica puede curarse opcionalmente por calentamiento o rayos ultravioleta.

Otros ejemplos de la sustancia orgánica en la capa protectora incluyen una carga orgánica, un estabilizador de la resina, y similares, en vista de mejorar la capacidad de manipulación, tales como deslizamiento y mejorar la dureza del recubrimiento.

- 50 Los ejemplos específicos de la carga orgánica incluyen poliestireno, poliacrilato, y similares. Un tipo de estos puede usarse solo, o dos o más tipos de los mismos pueden usarse simultáneamente.

Los ejemplos específicos del estabilizador de la resina incluyen un estabilizador de luz a base de amina impedida; un absorbente ultravioleta a base de benzotriazol; un antioxidante a base de fenol, fósforo o azufre; y similares. Un tipo de estos puede usarse solo, o dos o más tipos de los mismos se usan simultáneamente.

La capa protectora puede contener otros componentes además de Si y la sustancia orgánica. Por ejemplo, en vista de mejorar la capacidad de manejo, tal como deslizamiento y mejorar la dureza del recubrimiento, la capa protectora puede contener una carga inorgánica.

5 Los ejemplos específicos de la carga inorgánica incluyen óxido de titanio, carbonato de calcio, óxido de zirconio, alúmina, óxido de magnesio, óxido de zinc, sulfato de bario, fosfato de calcio, y similares. Un tipo de estos puede usarse solo, o dos o más tipos de los mismos pueden usarse simultáneamente.

10 Cuando la capa protectora contiene otros componentes además de Si y la sustancia orgánica, el contenido de los componentes no está particularmente limitado siempre que sea dentro de un rango que no disminuya el efecto de la presente invención. Sin embargo, el contenido es preferiblemente de aproximadamente 15% o menos en la capa protectora.

En la presente invención, un módulo elástico de la capa protectora es preferiblemente 0.10 GPa a 15 GPa, y más preferiblemente de 0.5 GPa a 10 GPa, ya que la resistencia a la arena se vuelve mejor.

Aquí, el módulo elástico se puede medir usando, por ejemplo, un Picodenter HM500 fabricado por Fischer Instruments K.K.

15 Por otra parte, en la presente invención, aunque no está particularmente limitado, un perfil de superficie de la capa protectora es preferiblemente liso, a la vista de la tasa de condensación de luz.

Una rugosidad de la superficie de la capa protectora es preferiblemente 0.10 μm o menos en términos de una media aritmética de rugosidad (Ra), ya que se reducen los componentes difundidos que se reflejan, y una reflectancia regular puede ser mantenida a un valor más alto. Ra puede medirse con base en JIS B0601 (2001).

20 En este documento, la rugosidad de la superficie de la capa protectora se puede ajustar en cierta medida mediante el control de los perfiles de superficie del sustrato o la capa reflectante. En consecuencia, para reducir la rugosidad de la superficie de la capa protectora, es eficaz reducir de antemano la rugosidad de la superficie del sustrato o la capa reflectante.

25 Además, la rugosidad de la superficie de la capa protectora puede también ser ajustada por un método tal como la reducción de una viscosidad de un líquido de recubrimiento para formar la capa protectora, o el aumento de tiempo que debe transcurrir antes de que se lleve a cabo el curado.

30 Además, un método también es eficaz en el cual el recubrimiento se lleva a cabo mediante la dilución de los componentes con un disolvente tal como acetona, tolueno, acetato de éter, metil cellosolve, cellosolve, butil cellosolve (etilenglicol monobutil éter), etanol, alcohol isopropílico, propilenglicol 1-monometil éter 2-acetato, o agua. Una concentración de contenido sólido en ese momento es preferiblemente de aproximadamente 0.5% en masa a 50% en masa.

Además, en la presente invención, un espesor de la capa protectora no está particularmente limitado. Sin embargo, en vista del equilibrio entre la reflectancia y la protección, el espesor es preferiblemente de 0.01 μm a 20 μm , más preferiblemente de 0.01 μm a 10 μm , y particularmente preferiblemente de 0.1 μm a 5 μm .

35 <Capa intermedia>

Es preferible que la placa de reflector solar de la presente invención incluya una capa intermedia entre la capa reflectante y la capa protectora, ya que se mejora la adhesividad de la capa protectora, y se vuelve mejor de esta manera la resistencia a la intemperie.

40 La capa intermedia contiene al menos un tipo seleccionado de un grupo que consiste en un agente de enlace de silano, un agente de enlace de titanio, un agente de enlace de zirconio, y una resina orgánica.

Además, cuando se utiliza un agente de enlace de silano, un agente de enlace de titanio, o un agente de enlace de zirconio, un espesor de la película de la capa intermedia es preferiblemente aproximadamente un espesor en un nivel monocapa (diversos angstroms) a 0.5 μm . Cuando se usa una resina orgánica, el espesor es preferiblemente de aproximadamente 0.1 μm a 5 μm .

45 Los ejemplos del agente de enlace de silano incluyen alcoxisilanos que tienen un grupo funcional tal como un grupo vinilo, un grupo epoxi, un grupo estirilo, un grupo metacrililo, un grupo acrililo, un grupo amino, un grupo ureido, un grupo mercapto, un grupo sulfuro, o un grupo isocianato.

Los ejemplos del agente de enlace de titanio incluyen tetraisopropóxido de titanio, tetra-n-butóxido de potasio, dímero butóxido de titanio, tetra-2-etilhexóxido de titanio, y similares.

Los ejemplos del agente de enlace de zirconio incluyen acetato de zirconio, carbonato de amonio de zirconio, fluoruro de zirconio, y similares.

5 Entre estos, es preferible un agente de enlace de silano, ya que tiene una excelente compatibilidad con la capa protectora y hace que sea posible mejorar la resistencia a la intemperie y mantener la excelente reflectancia de la capa reflectante en un mayor grado.

Cuando un agente de enlace de silano se utiliza como la capa intermedia, la capa intermedia puede ser considerada como una parte de la capa protectora, y una cantidad del agente de enlace de silano que se expresa en términos de SiO₂ se puede añadir al contenido de Si de la capa protectora.

10 Mientras tanto, como una resina orgánica, por ejemplo, se pueden usar una resina de cloruro de vinilo, una resina de acetato de cloruro de vinilo, una resina de acrílico, una resina de olefina modificada, una resina de poliéster, una resina de policarbonato, y similares que tienen una excelente transparencia y resistencia a la luz.

<Capa base>

15 En la placa de reflector solar de la presente invención, al menos una capa base constituida con un material orgánico y/o un material inorgánico está prevista entre el sustrato y la capa reflectante, ya que se mejora la suavidad de la capa reflectante, y se incrementa de esta manera la reflectancia.

20 Los ejemplos específicos de la capa base constituida con un material orgánico incluyen películas que contienen una resina como componente principal, tal como una película de PET, una película de poliéster, una película de polietileno, una película de polipropileno, una película de poliolefina, una película de cloruro de polivinilo, una película de cloruro de polivinilideno, una película de resina acrílica, una película de alcohol polivinílico, una película de policarbonato, una película de poliestireno, una película de poliacrilonitrilo, una película de copolímero de etileno-acetato de vinilo, una película de copolímero de etileno-alcohol de vinilo, un copolímero de ácido etileno-metacrílico película, una película de nylon, una película de ionómero, una película de silicona y similares.

Los ejemplos específicos de la capa base constituida con un material inorgánico incluyen una lámina de vidrio, una capa de vidrio, revestimiento de metal tal como níquel o zinc, y similares.

25 [Ejemplos]

En lo sucesivo, la presente invención se describirá en detalle con base en ejemplos, pero la presente invención no se limita a los ejemplos. Los ejemplos comparativos 1 a 16 y los ejemplos 1, 2, 40 y 51 a 53 no forman parte de la presente invención.

[Ejemplos 1 a 71 y ejemplos comparativos 1 a 16]

30 Sobre el sustrato que se muestra en las siguientes Tablas 1 a 3, la capa base, capa reflectante, capa intermedia, y la capa protectora que se muestran en las siguientes Tablas 1 a 3 se formaron por el siguiente método, preparando de este modo las placas de reflector solar.

35 En las siguientes Tablas 1 a 3, una celda marcada con “-” indica que no se proporciona el elemento correspondiente (no tratado). Además, como el sustrato que se muestra en las siguientes Tablas 1 a 3, específicamente se usaron los siguientes sustratos. Cuando cualquiera de una lámina de acero inoxidable, una lámina de acero laminado en frío, una lámina de acero galvanizado en caliente y una lámina de acero electro galvanizado se utilizaron como el sustrato, la superficie del sustrato sobre la cual se formaría la capa reflectante se sometió a un terminado de paso de revestimiento.

(Sustrato)

- Lámina de acero inoxidable: SUS430 (espesor de lámina 0.1 mm)
- 40 • Lámina de acero laminado en frío: SPCC (espesor de lámina 0.35 mm)
- Sustrato de plástico: cloruro de vinilo (espesor de lámina 5 mm)
- Sustrato cerámico: lámina de cemento reforzado con fibra. [tablero flexible (espesor de lámina de 5 mm, fabricado por Mitsubishi Materials Corporation).
- Sustrato de vidrio: lámina de vidrio flotado (espesor de la lámina 5 mm, fabricado por ASAHI GLASS CO., LTDA.)
- 45 • Lámina de acero galvanizado en caliente (espesor de lámina de 0.30 mm, revestimiento en ambos lados, cantidad de depósito de revestimiento en cada lado: 100 g/m²)
- Lámina de acero electro galvanizado (espesor de lámina 0.45 mm, revestimiento en ambos lados, cantidad de depósito de revestimiento en cada lado: 20 g/m²)

(Capa base)

La capa base fue pegada al sustrato mediante el uso de un adhesivo.

En este documento, como una película de PET para la capa base, se usó una película que tiene una rugosidad media aritmética (Ra) de 0.1 μm y un espesor que se describe en las siguientes Tablas 1 a 3 (50 μm si el espesor no se describe en las siguientes Tablas 1 a 3).

- 5 Se utilizó una lámina de vidrio para la capa base utilizada en el Ejemplo 50, AN100 (espesor de la lámina 0.5 mm) fabricada por Asahi Glass CO., LTDA.

Se utilizó una capa de vidrio para la capa base utilizada en el Ejemplo 54, una capa de vidrio la cual se obtiene por el disparo de vidrio en polvo para un sello a baja temperatura (BAS115, fabricado por Asahi Glass CO., LTDA.) durante 30 minutos a 500°C para producir un espesor de 100 μm .

- 10 (Capa reflectante)

La capa reflectante se formó por depósito de Al o Ag que se muestra en las siguientes Tablas 1 a 3 sobre la capa base. Además, con respecto al Ejemplo 60, la capa reflectante se formó de una manera en la cual se recubrió Al fundido sobre la capa base de tal modo que el espesor de la misma se hizo de 100 μm , y luego se realizó el pulido de espejo hasta que el espesor de la misma se hizo de 80 μm .

- 15 En este documento, el espesor de las capas reflectantes no descritos en las siguientes Tablas 1 a 3 fue de 0.1 μm .

(Capa intermedia)

- 20 La capa intermedia se forma de una manera en la cual un 0.5% en solución acuosa en masa en la cual el agente de enlace de silano o similar que se muestra en las siguientes Tablas 1 a 3 se disolvió se revistió sobre la capa reflectante en 10 g/m², seguido de secado durante 5 minutos a 110°C. El espesor de las capas intermedias respectivas fue como se describe en las siguientes Tablas 1 a 3.

En este documento, se usó 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano como un agente de enlace de silano, se utilizó tetraisopropóxido de titanio como un agente de enlace de titanio y se utilizó carbonato de amonio de zirconio como un agente de enlace de zirconio.

Además, como el agente de enlace de silano marcado con "#", se utilizó 3-aminopropiltrimetoxisilano.

- 25 (Capa protectora)

- 30 La capa protectora se formó de una manera en la cual un recubrimiento líquido (concentración de contenido sólido de 10% en masa), la cual se obtuvo mezclando el agente de compuesto que se muestra en la siguiente Tabla 4 y el agente de curado se muestra en la siguiente Tabla 5 con un solvente (etilenglicol monobutil éter) de tal manera que una relación de masa entre ellos se convirtió en el valor que se muestra en las siguientes Tablas 1 a 3, se revistió sobre la capa reflectante (capa intermedia cuando se proporcionó la capa intermedia) usando un recubrimiento de barra, seguido de calentamiento y secado en las condiciones de curado que se muestran en las siguientes Tablas 1 a 3. Con respecto a los ejemplos comparativos 10 a 14, no se usaron los agentes de compuesto que se muestran en la siguiente Tabla 4 y los agentes de curado que se muestran en la siguiente Tabla 5, y el caucho de silicona (Caucho RTV KE-1842, condiciones de curado: 120°C x 1 hora, espesor 1 μm , fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltda.),
- 35 una resina de silicona (KR-300, condiciones de curado: 250°C x 1 hora, espesor 1 μm , fabricado por Shin-Et su Chemical Co., Ltda.), una película de deposición de SiO₂, vidrio de borosilicato y silicato metálico (silicato de litio LSS45, fabricado por NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTDA.) se usaron respectivamente como se muestra en la siguiente Tabla 1 para formar la capa protectora.

- 40 En este documento, con respecto a la capa protectora formada, el contenido de Si (expresado en términos de SiO₂) se cuantificó mediante análisis de fusión alcalina/ICP-AES despegando la capa protectora o raspando la capa protectora de la capa superficial. El número de átomos de oxígeno enlazados a Si se calculó a partir del desplazamiento químico de NMR en estado sólido (serie JNM-ECA, fabricado por JEOL Ltda.). Los resultados de estos se muestran en las siguientes Tablas 1 a 3 junto con los resultados de medición del módulo elástico, espesor y rugosidad media aritmética (Ra).

- 45 Las respectivas placas de reflector solar preparadas se evaluaron en términos de reflectancia, resistencia a la arena y resistencia a la intemperie mediante los métodos de evaluación que se muestran a continuación. Estos resultados se muestran en las siguientes Tablas 1 a 3.

<Reflectancia>

Al usar un espectrofotómetro (UV-3100PC, fabricado por Shimadzu Corporation), se midió una reflectancia regular a una longitud de onda de 300 nm a 2500 nm y se evaluó como una reflectancia de radiación solar multiplicada por un coeficiente de ponderación con base en JIS K5602 (2008) Una reflectancia del 70% o más se consideró como aprobada.

5 <Resistencia a la arena>

Con base en JIS H8503 (1989), se evaluó una tasa de reducción de la reflectancia regular en el momento cuando se cayeron 2 kg de carburo de silicio sobre la superficie de prueba.

(Criterios de juicio)

1: 5% o menos (pasa)

10 2: más del 5% al 10% o menos (pasa)

3: más del 10% al 30% o menos (falla)

4: más del 30% (falla)

<Resistencia a la intemperie>

15 Con base en JIS D0205 (1987), se evaluó una tasa de reducción de la reflectancia regular en el momento cuando se realizó una prueba de clima soleado durante 1000 horas.

(Criterios de juicio)

1: 5% o menos (pasa)

2: más de 5% a 10% o menos (pasa)

3: más de 10% a 30% o menos (falla)

20 4: más de 30% (falla)

[Tabla 1]

	Sustrato	Capa Base	Capa Reflectante	Capa Intermedia		Capa Protectora													Características					
				Tipo	Espesor µm	A	B	C	D	E	F	G	V	W	Otro	SiO2 % Convertido	SiO _n Número de n	Módulo Elástico Gpa	Espesor µm	Ra µm	Condiciones de Curado	Reflectancia (%)	Resistencia a la arena	Resistencia a la intemperie
Ejemplo Comparativo 1	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-				100	960	48				5	2.0	1.2	1.0	0.01	100°C x 1 hora	86.2	4	4	
Ejemplo Comparativo 2	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-			100	590	29.5				8	2.0	1.6	1.0	0.01	100°C x 1 hora	85.9	3	3		
Ejemplo 1	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-			100	460	23				10	2.0	2.1	1.0	0.01	100°C x 1 hora	87.1	2	2		
Ejemplo 2	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-			100	300	15				14	2.0	2.3	1.0	0.01	100°C x 1 hora	88.6	1	2		
Ejemplo 3	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-			100	210	10.5				19	2.0	2.8	1.0	0.01	100°C x 1 hora	88.4	1	2		
Ejemplo 4	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-			100	130	6.5				29	2.0	2.9	1.0	0.01	100°C x 1 hora	89.9	1	2		
Ejemplo 5	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-			100	90	4.5				38	2.0	3.0	1.0	0.01	100°C x 1 hora	88.2	1	2		
Ejemplo 6	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-			100	63	3.15				49	2.0	3.2	1.0	0.01	100°C x 1 hora	88.0	1	2		
Ejemplo 7	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-			100	47	2.35				58	2.0	3.1	1.0	0.01	100°C x 1 hora	87.8	2	2		
Ejemplo Comparativo 3	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-			100	35	1.75				68	2.0	2.8	1.0	0.01	100°C x 1 hora	86.4	3	2		
Ejemplo Comparativo 4	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-			100	30	1.5				73	2.0	2.3	1.0	0.01	100°C x 1 hora	87.5	4	3		
Ejemplo Comparativo 5	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-			100	17	0.0				29	1.2	0.1	1.0	0.01	100°C x 1 hora	85.9	4	4		

[Tabla 3]

	Sustrato	Capa Base	Capa Reflectante	Capa Intermedia		Capa Protectora													Características					
				Tipo	Espesor µm	A	B	C	D	E	F	G	V	W	Otro	SiO2 % Convertido	SiO _n Número de n	Módulo Elástico Gpa	Espesor µm	Ra µm	Condiciones de Curado	Reflectancia (%)	Resistencia a la arena	Resistencia a la intemperie
Ejemplo 51	Sustrato Plástico	PET	A1	-	-	10	0	10	0	13	0	6.5	0	29	2.0	3.0	1.0	0.0	1	100°C x 1 hora	89.7	1	2	
Ejemplo 52	Sustrato Cerámico	PET	A1	-	-	10	0	10	0	13	0	6.5	0	29	2.0	3.1	1.0	0.0	1	100°C x 1 hora	89.4	1	2	
Ejemplo 53	Sustrato De Vidrio	PET	A1	-	-	10	0	10	0	13	0	6.5	0	29	2.0	3.1	1.0	0.0	1	100°C x 1 hora	88.6	1	2	
Ejemplo 54	Lámina De Acero Inoxidable	Revestimiento de Vidrio	A1	-	-	10	0	10	0	13	0	6.5	0	29	2.0	2.9	1.0	0.0	1	100°C x 1 hora	87.9	1	2	
Ejemplo 55	Lámina De Acero Inoxidable	-	A1	-	-	10	0	10	0	13	0	6.5	0	29	2.0	2.9	1.0	0.0	2	100°C x 1 hora	75.4	1	2	
Ejemplo 56	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-	10	0	10	0	13	0	6.5	0	29	2.0	3.1	1.0	0.0	5	100°C x 1 hora	85.1	1	2	
Ejemplo 57	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-	10	0	10	0	13	0	6.5	0	29	2.0	3.0	1.0	0.1	0	100°C x 1 hora	81.2	1	2	
Ejemplo 58	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-	10	0	10	0	13	0	6.5	0	29	2.0	3.1	1.0	0.3	0	100°C x 1 hora	75.4	1	2	
Ejemplo 59	Lámina De Acero Inoxidable	PET	A1	-	-	10	0	10	0	13	0	6.5	0	29	2.0	2.9	1.0	0.5	0	100°C x 1 hora	71.0	1	2	
Ejemplo 60	Lámina de Acero Laminado en Frio	-	A1 Derretido (tiene un espesor de 80 µm para ser sometido a pulido de espejo)	-	-	10	0	10	0	13	0	6.5	0	29	2.0	2.6	1.0	0.0	1	100°C x 1 hora	84.7	1	2	

Ejemplo Comparativo 15	Lámina De Acero Inoxidable	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.7	4	4
Ejemplo Comparativo 16	Lámina de Acero Laminado en Frio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.3	4	4
Ejemplo 61	Lámina de Acero Laminado en Caliente	PET	A1	Agente de enlace de Silano	≤ 0.1	Compuesto a Base De Silicona	13 0	6.5											88.6	1	1
Ejemplo 62	Lámina de Acero Laminado en Caliente	PET	A1	Agente de enlace de Silano	≤ 0.1	Compuesto a Base De Silicona	13 0	6.5											88.5	1	1
Ejemplo 63	Lámina de Acero Laminado en Caliente	PET	A1	Agente de enlace de Silano	≤ 0.1	Compuesto a Base De Silicona	13 0	6.5											88.7	1	1
Ejemplo 64	Lámina De Acero Electro galvanizada	PET	A1	Agente de enlace de Silano	≤ 0.1	Compuesto a Base De Silicona	13 0	6.5											88.9	1	1
Ejemplo 65	Lámina De Acero Electro galvanizada	PET	A1	Agente de enlace de Silano	≤ 0.1	Compuesto a Base De Silicona	13 0	6.5											88.4	1	1
Ejemplo 66	Lámina De Acero Electro galvanizada	PET	A1	Agente de enlace de Silano	≤ 0.1	Compuesto a Base De Silicona	13 0	6.5											88.7	1	1
Ejemplo 67	Lámina de Acero Laminado en Frio	PET	A1	Agente de enlace de Silano	≤ 0.1	Compuesto a Base De Silicona	13 0	0											86.7	2	2
Ejemplo 68	Lámina de Acero Laminado en Frio	PET	A1	Agente de enlace de Silano	≤ 0.1	Compuesto a Base De Silicona	13 0	0 13											86.9	2	2
Ejemplo 69	Lámina de Acero Laminado en Frio	PET	A1	Agente de enlace de Silano	≤ 0.1	Compuesto a Base De Silicona	13 0	7.8											85.3	1	1
Ejemplo 70	Lámina de Acero Laminado en Frio	PET	A1	Agente de enlace de Silano	≤ 0.1	Compuesto a Base De Silicona	13 0	7.8											80.1	2	1
Ejemplo 71	Lámina de Acero Laminado en Frio	PET	A1	Agente de enlace de Silano	≤ 0.1	Compuesto a Base De Silicona	13 0	7.8											72.1	2	1

[Tabla 4]

	Agente de compuesto
A	Tetrametoxisilano
B	3-glicidoxipropiltrimetoxisilano
C	Metiltrimetoxisilano
D	3-glicidoxipropilmetildimetoxisilano
E	Dimetildimetoxisilano
F	Cloruro de trimetilsililo
G	1,4-Butanodiol diglicidil éter
X	Óxido de titanio (tipo rutilo, tamaño de partícula 10 nm)
Y	Carbonato de calcio (tamaño de partícula 0.2 µm)
Z	Óxido de zirconio (tamaño de partícula 0.6 µm)

[Tabla 5]

	Agente de curado
V	Dietilentriamina
W	Una mezcla de anhídrido metil hexahidroftálico: tris (dimetilaminometil) fenol = 99: 1

5 Como muestran claramente los resultados descritos en las Tablas 1 a 3, se encontró que si una capa protectora en la cual uno o ambos del contenido de Si (expresado en términos de SiO₂) y el número de átomos de oxígeno enlazados a Si están fuera de un rango predeterminado, la reflectancia puede mantenerse a un valor elevado, pero la resistencia a la arena y la resistencia a la intemperie se deterioran (Ejemplos comparativos 1 a 14).

10 Por otra parte, se encontró que si se utiliza capa protectora en la cual tanto el contenido de Si (expresado en términos de SiO₂) se encuentran dentro de un intervalo predeterminado y el número de átomos de oxígeno enlazados a Si, se mantiene la excelente reflectancia de la capa reflectante, y también se vuelven excelentes la resistencia a la arena y la resistencia a la intemperie (Ejemplos 1 a 71).

15 En particular, se encontró que en las placas de reflector solar preparadas en los Ejemplos 14 a 21, 24 a 31, 33 a 47, 49 a 50, y el 61 a 71 en las cuales una lámina de acero inoxidable, una lámina de acero laminado en frío, una lámina de acero galvanizado en caliente, o una lámina de acero electrogalvanizado se utilizan como un sustrato, y la capa intermedia se proporciona entre la capa reflectante y la capa protectora, tienden a mejorar aún más la resistencia a la arena y la resistencia a la intemperie (particularmente, la resistencia a la intemperie).

Descripción de símbolos

- 1 SUSTRATO
- 20 2: CAPA REFLECTIVA
- 3: CAPA PROTECTORA
- 4: CAPA INTERMEDIA
- 5: CAPA BASE
- 10: PLACA DE REFLECTOR SOLAR

25

REIVINDICACIONES

1. Una placa (10) de reflector solar para uso en la generación de energía solar, que comprende:
un sustrato (1);
una capa (2) reflectante provista sobre el sustrato; y
- 5 una capa (3) protectora provista sobre la capa reflectante,
en donde la capa (2) reflectante es una capa reflectante que contiene un metal, y en donde
la placa de reflector solar comprende además al menos una capa (5) base constituida con un material orgánico y/o un material inorgánico, entre el sustrato (1) y la capa (2) reflectante,
el sustrato es una lámina de acero,
- 10 la capa (3) protectora contiene una resina a base de silicona que tiene silicio y una sustancia orgánica, contiene silicio en una cantidad de 15% en masa a 50% en masa expresada en términos de SiO₂, y tiene 1.5 a 3.2 átomos de oxígeno en promedio que forman un enlace químico con silicio, y
en la resina a base de silicona, se ha generado un enlace de siloxano por reticulación o curado de un compuesto de silano que contiene un grupo alcoxisililo o un grupo silanol.
- 15 2. La placa (10) de reflector solar de acuerdo con la reivindicación 1,
en donde un módulo elástico de la capa (3) protectora es de 0.1 GPa a 15 GPa.
3. La placa (10) de reflector solar de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
en donde la capa (2) reflectante contiene aluminio y/o plata.
- 20 4. La placa (10) de reflector solar de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una capa (4) intermedia que contiene al menos un tipo seleccionado de un grupo que consiste en un agente de enlace de silano, un agente de enlace de titanio, un agente de enlace de zirconio, y una resina orgánica, entre la capa (2) reflectante y la capa (3) protectora.

FIG. 1A

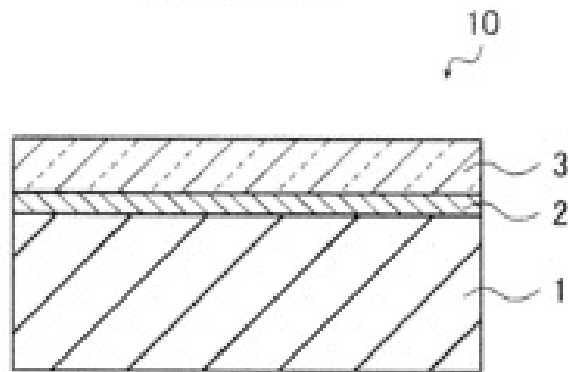


FIG. 1B

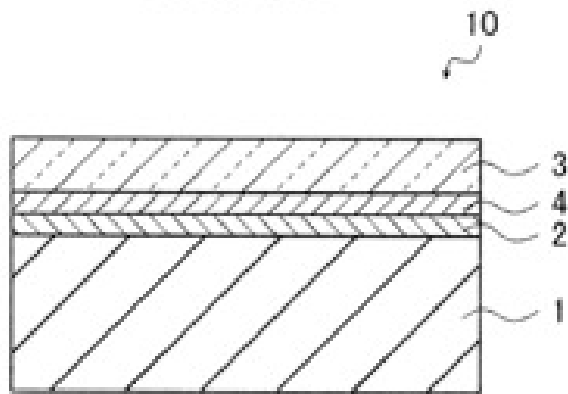


FIG. 1C

