

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 416**

51 Int. Cl.:

C09D 201/00 (2006.01) **G02B 1/11** (2015.01)
B05D 7/24 (2006.01)
B32B 9/00 (2006.01)
B32B 27/18 (2006.01)
C09D 5/02 (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01)
C09D 143/04 (2006.01)
C09D 151/08 (2006.01)
C09D 183/04 (2006.01)
G02B 1/10 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2010 E 10750899 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015 EP 2407521**

54 Título: **Composición de recubrimiento, película de recubrimiento, laminado y procedimiento para la producción del laminado**

30 Prioridad:

11.03.2009 JP 2009058665
27.11.2009 JP 2009270364
27.11.2009 JP 2009270375
02.03.2010 JP 2010045505

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.10.2015

73 Titular/es:

ASAHI KASEI E-MATERIALS CORPORATION
(100.0%)
1-105, Kanda Jinbocho Chiyoda-ku
Tokyo 101-8101, JP

72 Inventor/es:

TAKANOHASHI, HIROAKI;
HIROSE, JUNICHI;
GOTO, WAKA;
OGAWA, SHUICHIRO y
SHIRAISHI, KENTARO

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 547 416 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

Composición de recubrimiento, película de recubrimiento, laminado y procedimiento para la producción del laminado

5 Sector técnico

La presente invención se refiere a una composición de recubrimiento, una película de recubrimiento, un laminado y un procedimiento para la fabricación del laminado. De manera más específica, la presente invención se refiere a una composición de recubrimiento, una película de recubrimiento, un laminado y un procedimiento para la fabricación del laminado, y a un módulo de células solares, un dispositivo reflector y un sistema de generación de energía solar térmica que los utiliza.

Técnica anterior

15 Recientemente, se ha incrementado la conciencia medioambiental por el fenómeno del calentamiento global y ha llamado la atención un nuevo sistema de energía que no genera gases invernadero, tales como el gas dióxido de carbono. La energía medioambientalmente reciclable, tal como la generación de energía fotovoltaica y la generación de energía eólica, no emite gases, los cuales se dice que inducen el calentamiento global, tal como el gas de dióxido de carbono, por lo que se ha estudiado activamente como energía limpia. Las células solares y la generación de energía térmica solar han atraído la atención debido a una excelente seguridad y fácil manipulación.

20 Como procedimiento habitual de generación de energía solar térmica típica, existe un sistema central (sistema de torre central), un sistema distribuido (cubetas parabólicas) y un sistema de plato/stirling. En estos sistemas, la luz del sol se recoge en un punto mediante la utilización de un espejo reflectante y el calor de la luz solar recogida se convierte en energía eléctrica a través de conversión termoeléctrica. Aunque el punto clave de este sistema es recoger la luz sin pérdidas, como factor que varía significativamente la eficacia, la reducción de la reflectividad causada por una mancha en el espejo reflectante es un problema particularmente preocupante. Además, una célula solar, cuya superficie receptora de luz está protegida por un envoltorio de protección formada de vidrio, una película de resina resistente a la intemperie y similares, presenta un problema análogo de reducción de la transmitancia de la luz y, por lo tanto, de la eficacia de conversión de energía de la célula solar dado que el envoltorio de protección está manchada con polvo de humo durante un uso prolongado.

25 Como técnica para la prevención de manchas en la superficie, por ejemplo, el documento de patente 1 da a conocer una tecnología para la formación de una capa superficial mediante la aplicación de un líquido de recubrimiento, que contiene ácido tungstíco disuelto en agua de amoníaco y agua destilada, sobre una capa que contiene óxido de titanio de tipo anatasa, y a continuación, calentamiento a 700°C obteniendo una capa formada de óxido de tungsteno. Además, se ha realizado un intento para mejorar las propiedades antiincrustantes y similares mediante la mezcla no sólo con un componente inorgánico, sino también con un componente orgánico.

40 Lista de citas

Documentos de patente

Documento de patente 1: solicitud de patente japonesa abierta a inspección No. 10-114545

45 El documento WO 2009/129907 se refiere a partículas compuestas inorgánicas-orgánicas que presentan una estructura de núcleo/envoltorio. Las partículas compuestas comprenden un núcleo de base orgánica que tiene, como mínimo, una cera, y un envoltorio de base inorgánica que rodea al núcleo.

50 El documento US 2003/203991 se refiere a una composición de recubrimiento que comprende una matriz polimérica acuosa, un polímero hidrófilo, un óxido metálico coloidal y un agente reticulante.

El documento JP 2008 284408 se refiere a un procedimiento de formación de una capa antiincrustante, en el que la capa antiincrustante comprende sílice coloidal (A) y/o una emulsión polimérica (B).

55 El documento JP 2008 031297 da a conocer una composición acuosa antiincrustante que comprende un óxido metálico (A) y partículas de emulsión polimérica (B2) obtenibles mediante la polimerización de un compuesto metálico hidrolizable (b1) y un monómero vinílico (b2) que tiene un grupo amida secundario y/o terciario, en presencia de agua y un emulsionante.

60 Características de la invención

Problema técnico

65 Sin embargo, las composiciones de recubrimiento convencionales que se incluyen en el documento de patente 1 tienen mucho que mejorar. La tecnología dada a conocer en el documento de patente 1 tiene un problema de

agrietamiento y desprendimiento que tienen lugar fácilmente en una película de recubrimiento en el caso de que la película de recubrimiento resultante se forme en la superficie de un espejo reflectante a gran escala y similares utilizados en un módulo de células solares y similares, ya que sólo están mezclados componentes inorgánicos.

5 Además, las composiciones de recubrimiento que contienen no sólo componentes inorgánicos, sino también componentes orgánicos, todavía tienen mucho que mejorar con respecto a propiedades, tales como propiedades antiincrustantes, transparencia e hidrofili-
 10 cidad. Además, en el caso de que dicha película de recubrimiento esté sometida a condiciones de temperatura elevada, tales como un desierto, aparece un problema, tal como la reducción significativa de las propiedades antiincrustantes, mediante la eliminación de un componente en fase acuosa de la superficie de la película de recubrimiento.

La presente invención se realizó en las circunstancias mencionadas anteriormente y un objetivo de la presente invención es dar a conocer una composición de recubrimiento que tenga propiedades antiincrustantes, transparencia e hidrofili-
 15 cidad excelentes y sea capaz de mantener la hidrofili-
 cidad de la superficie incluso a temperatura elevada.

Solución al problema

Los presentes inventores han llevado a cabo de manera intensa estudios con la intención de resolver los problemas mencionados anteriormente. Como resultado, descubrieron que los problemas mencionados anteriormente se
 20 pueden superar mediante la preparación de una composición de recubrimiento que comprende (A) partículas de óxido de metal que tienen un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm y (B) partículas de polímero y que tienen un contenido predeterminado o menor de un componente en fase acuosa, y en base a este descubrimiento, se consiguió la presente invención.

De manera más específica, la presente invención es la siguiente:

[1] Una composición de recubrimiento que comprende

(A) un óxido de metal que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm, en el que las partículas de óxido de metal se seleccionan, como mínimo, del grupo que consiste en dióxido de silicio, óxido de aluminio, óxido de antimonio, óxido de titanio, óxido de indio, óxido de estaño, óxido de circonio, óxido de plomo, óxido de hierro, silicato de calcio, óxido de magnesio, óxido de niobio y óxido de cerio, y
 30 (B) partículas de polímero, en el que las partículas de polímero son partículas en emulsión seleccionadas del grupo que consiste en una emulsión de acrílico, una emulsión de estireno, una emulsión de acrílico estireno, una emulsión de acrílico silicio, una emulsión de silicio y una emulsión de resina de flúor, y

en la que el contenido de un componente en fase acuosa en el componente (B), representado por la siguiente expresión (I), es del 15% en masa o menos:
 35

El contenido del componente en fase acuosa (%) = (masa seca de un filtrado obtenido mediante la filtración del componente (B) en un punto de corte molecular de 50.000) x (100 - masa total del contenido de sólidos)/(masa del filtrado - masa seca del filtrado) x 100/la masa total del contenido de sólidos... (I).

[2] La composición de recubrimiento según el punto [1], en la que

el componente (B) consiste en partículas de polímero en emulsión (B1) obtenidas en una solución de material de polimerización que comprende

un componente (b1): un compuesto de silicio hidrolizable,

un componente (b2): un monómero de vinilo,

un componente (b3): un emulsionante, y

un componente (b4): agua,

mediante la polimerización del componente (b1) y el componente (b2).

[3] La composición de recubrimiento, según el punto [1] ó [2], en la que el componente (B) tiene un tamaño de partículas promedio en número de 10 nm a 800 nm.

[4] La composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [2] a [3], en la que el componente (b2) es un monómero de vinilo que tiene, como mínimo, un grupo funcional seleccionado del grupo que consiste en un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo, un grupo amida, un grupo amino y un grupo éter.

[5] La composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [2] a [4], en la que la proporción en masa ((b2)/(B)) del componente (b2) con respecto al componente (B) es de 0,01/1 a 1/1.

[6] La composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [2] a [5], en la que la proporción en masa ((b2)/(A)) del componente (b2) con respecto al componente (A) es de 0,01/1 a 1/1.

[7] La composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [6], en la que el componente (B) tiene una estructura de núcleo/envolvente que comprende una capa de núcleo y una o dos o más capas de envoltentes que recubren la capa de núcleo.

[8] La composición de recubrimiento, según el punto [7], en la que la proporción en masa ((b2)/(b1)) del componente (b2) con respecto al componente (b1) en la capa de núcleo es de 0,01/1 a 1/1, y

la proporción en masa ((b2)/(b1)) del componente (b2) con respecto al componente (b1) en la capa más externa de las capas de envoltentes es de 0,01/1 a 5/1.

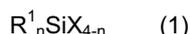
[9] La composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [2] a [8], en la que el componente (B) consiste en partículas de polímero en emulsión obtenidas mediante polimerización de la solución de material de

polimerización en presencia de partículas semillas que forman la capa de núcleo, y partículas semillas que se obtienen mediante polimerización, como mínimo, de un componente seleccionado del grupo que consiste en el componente (b1), el componente (b2) y un componente (b5): otro monómero de vinilo copolimerizable con el componente (b2).

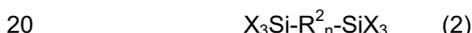
5 [10] La composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [2] a [9], en la que el componente (b2) es un monómero de vinilo que tiene un grupo amida secundaria, un grupo amida terciaria o ambos de los mismos.

[11] La composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [10], en la que la proporción en masa ((A)/(B)) del componente (A) con respecto al componente (B) es de 110/100 a 480/100.

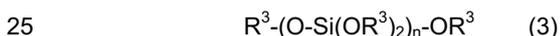
10 [12] La composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [11], que comprende además un componente (C): como mínimo, un compuesto de silicio hidrolizable seleccionado del grupo que consiste en compuestos representados por las siguientes fórmulas (1), (2) y (3):



15 en la que R¹ representa un átomo de hidrógeno, o un grupo alquilo, grupo alqueno, grupo alquino o grupo arilo que tiene de 1 a 10 átomos de carbono y que tiene, de manera opcional, un grupo halógeno, un grupo hidroxilo, un grupo mercapto, un grupo amino, un grupo (met)acrililo o un grupo epoxi; X representa un grupo hidrolizable; y n es un número entero de 0 a 3.



en la que X representa un grupo hidrolizable; R² representa un grupo alqueno o un grupo fenilo que tiene de 1 a 6 átomos de carbono; y n es 0 o 1.



en la que R³ representa un grupo alquilo que tiene de 1 a 6 átomos de carbono; y n es un número entero de 2 a 8.

[13] La composición de recubrimiento, según el punto [12], en la que la proporción en masa ((C)/(A)) del componente (C) con respecto al componente (A) es de 1/100 a 150/100.

30 [14] La composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [13], en la que el componente (B) tiene un tamaño de partículas promedio en número de 10 nm a 100 nm.

[15] La composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [14], en la que el componente (A) comprende,

35 un componente (A1): sílice que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm, y un componente (A2): un absorbente de infrarrojos que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 2.000 nm;

la proporción en masa ((A1 + A2)/(B)) del contenido total del componente (A1) y el componente (A2) con respecto al contenido del componente (B) es de 60/100 a 1.000/100; y

40 la proporción en masa ((A2)/(A1 + B)) del contenido del componente (A2) con respecto al contenido total del componente (B) y el componente (A1) es de 0,05/100 a 40/100.

[16] La composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [15], en la que el componente (A) comprende

un componente (A1): sílice que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm, y

45 un componente (A3): un fotocatalizador que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 2.000 nm; la proporción en masa ((A1 + A3)/(B)) con un contenido total del componente (A1) y el componente (A3) con respecto al contenido del componente (B) es de 60/100 a 480/100; y

la proporción en masa ((A1)/(A1 + A3)) del contenido del componente (A1) con respecto al contenido total del componente (A1) y el componente (A3) es de 85/100 a 99/100.

[17] Utilización de la composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [16] para la antirreflexión.

50 [18] Utilización de la composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [16] para la resistencia a los disolventes.

[19] Utilización de la composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [16] para su uso antiestático.

55 [20] Utilización de la composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [16] para la resistencia al calor.

[21] Utilización de la composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [16] para un recubrimiento duro.

[22] Una película de recubrimiento obtenida a partir de la composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [21].

60 [23] Una película de recubrimiento, según el punto [22], en la que (B) las partículas de polímero están rodeadas del componente (A), y en la que la película formada de un componente (B2) que tiene un punto de corte molecular de 50.000 o menos y está extraído del componente (B) mediante ultrafiltración, tiene un ángulo de contacto con el agua de la superficie de 30° o menos.

[24] Una película de recubrimiento, según el punto [23]

65 en la que el contenido del componente (B2) es de

5% en masa o menos.

[25] La película de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [22] a [24], que tiene un ángulo de contacto con el agua de la superficie a 20°C de 30° o menos.

[26] La película de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [22] a [25], en la que la película de recubrimiento, después de una prueba a temperatura elevada y humedad elevada en la que se permite que la película de recubrimiento repose durante 24 horas en las condiciones de una temperatura de 90°C y una humedad del 90%, tiene un ángulo de contacto con el agua de la superficie de 20° o menos.

[27] Un laminado que tiene un sustrato y

una película de recubrimiento obtenida mediante la aplicación de la composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [21], o la película de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [22] a [26], y formada sobre, como mínimo, una de las superficies del sustrato.

[28] El laminado, según el punto [27], que tiene una transmitancia de la luz mayor a la transmitancia de la luz del sustrato.

[29] El laminado, según el punto [27] o [28], en el que la película de recubrimiento tiene un índice de refracción de 0,1 o menor al índice de refracción del sustrato.

[30] El laminado, según cualquiera de los puntos [27] a [29], en el que la película de recubrimiento tiene dos o más capas.

[31] El laminado, según cualquiera de los puntos [27] a [30], en el que la capa más externa situada en la cara opuesta del sustrato tiene un índice de refracción de 0,1 o menor al índice de refracción de una capa adyacente a la capa más externa.

[32] El laminado, según el punto [30] o [31], en el que las capas que constituyen la película de recubrimiento tienen cada una un grosor (dn) de 10 nm a 800 nm y el grosor total (Σdn) de la película de recubrimiento es de 100 nm a 4.000 nm.

[33] El laminado, según cualquiera de los puntos [27] a [32], en el que el sustrato tiene una transmitancia de la luz del 30% al 99%.

[34] El laminado, según cualquiera de los puntos [27] a [33], en el que la proporción ((Rc)/(Rb)) de la reflectividad (Rc) de una superficie opuesta al sustrato de la película de recubrimiento con respecto a la reflectividad (Rb) de la superficie del sustrato en una cara de la película de recubrimiento es del 98% o más.

[35] El laminado, según cualquiera de los puntos [27] a [34], en el que la diferencia en el índice de refracción entre la película de recubrimiento y el sustrato es de 0,2 o menos.

[36] El laminado, según cualquiera de los puntos [27] a [35], en el que la película de recubrimiento tiene un índice de refracción de 1,30 a 1,48.

[37] El laminado, según cualquiera de los puntos [34] a [36], en el que la superficie del sustrato en la cara de la película de recubrimiento tiene una reflectividad (Rb) del 80% o más.

[38] El laminado, según cualquiera de los puntos [27] a [37], en el que el sustrato comprende, como mínimo, una sustancia seleccionada del grupo que consiste en vidrio, una resina acrílica, una resina de policarbonato, una resina de olefina cíclica, una resina de tereftalato de polietileno y un copolímero de etileno-fluoroetileno.

[39] Un procedimiento para la fabricación de un laminado, que comprende las etapas de: formar una película de recubrimiento mediante la aplicación de la composición de recubrimiento, según cualquiera de los puntos [1] a [21], como mínimo, sobre una de las superficies de un sustrato, y aplicar, como mínimo, uno entre un tratamiento térmico a 70°C o más y un tratamiento de presurización a 0,1 kPa o más a la película de recubrimiento.

[40] El laminado, según cualquiera de los puntos [27] a [38], que es un elemento para utilizar en un aparato de conversión de energía.

[41] El laminado, según el punto [40], que es un elemento protector para un módulo de células solares.

[42] Un módulo de células solares que comprende el laminado, según el punto [40],

una lámina de soporte dispuesta de manera opuesta al laminado, y un elemento generador de energía eléctrica dispuesto entre el laminado y la lámina de soporte.

[43] El laminado, según el punto [40], que es un elemento protector para un espejo reflectante de la luz.

[44] Un dispositivo reflector que tiene un espejo reflectante de la luz,

el laminado, según el punto [43], para proteger la superficie de reflexión del espejo reflectante de la luz, y un soporte para soportar el espejo reflectante.

[45] Un sistema de generación de energía solar térmica que comprende el dispositivo reflector, según el punto [44], y

un aparato para convertir la luz solar recogida por el dispositivo reflector en energía eléctrica.

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, es posible proporcionar una composición de recubrimiento para formar una película de recubrimiento con propiedades antiincrustantes, transparencia e hidrofiliidad excelentes y capaz de mantener la hidrofiliidad de la superficie incluso a temperatura elevada.

Descripción breve de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es una vista en sección esquemática de un laminado según una realización de la presente invención.

5 [Figura 2] La figura 2 es una vista en sección esquemática de un módulo de células solares según una realización de la presente invención.

[Figura 3] La figura 3 es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo reflector según una realización de la presente invención.

10 Descripción de las realizaciones

Las realizaciones para llevar a cabo la presente invención (en lo sucesivo simplemente referidas como "realización" o "realizaciones") se describirán de manera más específica. Las realizaciones siguientes son meramente ilustrativas para explicar la presente invención. La presente invención no se limitará a los siguientes contenidos. La presente invención se puede llevar a cabo mediante su modificación apropiada dentro del espíritu de la misma.

15 En la memoria descriptiva, "(met)acrilo" se refiere a "acrilo" y el "metacrilo" correspondiente; "(met)acrilato" se refiere a "acrilato" y el "metacrilato" correspondiente; y "(met)acriloilo" se refiere a "acriloilo" y el "metacriloilo" correspondiente.

20 <Composición de recubrimiento>

La composición de recubrimiento de la realización contiene

25 (A) partículas de óxido de metal que tienen un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm, y

(B) partículas de polímero,

en la que el contenido de un componente en fase acuosa en el componente (B), representado por la siguiente expresión (I), es del 15% en masa o menos.

30 El contenido del componente en fase acuosa (%) = (masa seca de un filtrado obtenido mediante la filtración del componente (B) en un punto de corte molecular de 50.000) x (100 - masa total del contenido de sólidos)/(masa del filtrado - masa seca del filtrado) x 100/la masa total del contenido de sólidos ... (I).

35 Los presentes inventores descubrieron que el ángulo de contacto de la superficie de una película de recubrimiento aumenta principalmente debido a un componente en fase acuosa (componente hidrófobo) que fluye hacia fuera de la película de recubrimiento. Basándose en este descubrimiento, descubrieron que la hidrofiliidad de la superficie de la película de recubrimiento se puede mantener mediante la definición del contenido del componente en fase acuosa en el componente (B) de manera que caiga dentro del intervalo anterior, definiendo, de este modo, un coeficiente de distribución en el medio acuoso. Cabe indicar que la "película de recubrimiento" descrita en la realización no es necesariamente una película continua y puede tener una forma, tal como una película discontinua, una película dispersada del tipo islas y similares.

40 Además, es preferente que el ángulo de contacto con la superficie de la película formada a partir de un componente en fase acuosa a 20°C sea de 30° o menos. Si el ángulo de contacto con el agua de la superficie de la película formada a partir de un componente en fase acuosa a 20°C es mayor que 30°, el contenido de la misma es, de manera preferente, el 5% en masa o menos. El ángulo de contacto con la superficie en el presente documento, que se refiere al ángulo entre una película seca y una línea tangente de una gota de agua presente en su superficie, se puede medir mediante un procedimiento de gota. Cabe indicar que el término "hidrofiliidad" utilizado en la realización significa que el ángulo de contacto del agua (23°C) con respecto a la superficie del objeto a medir es, de manera preferente, 60° o menos, de manera más preferente, 30° o menos y, de manera más preferente, 20° o menos.

A continuación, se describirán los componentes que se pueden mezclar con una composición de recubrimiento y una película de recubrimiento.

55 La composición de recubrimiento de la realización contiene el componente (A): un óxido de metal que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm. Mediante la presencia del componente, se puede obtener la película de recubrimiento que tiene una transparencia e hidrofiliidad elevadas. Se cree que el componente (A) interacciona con el componente (B) y actúa como un agente de curado para el componente (B) (sin embargo, la función no se limita a ésta). Entre los ejemplos de la interacción se pueden incluir, pero sin limitarse de manera particular a éstos, un enlace de hidrógeno entre un grupo funcional (por ejemplo, un grupo hidroxilo y similares) que, en general, tiene el componente (A) y un grupo funcional (por ejemplo, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo, un grupo amida, un grupo amino, un grupo éter y similares) que tiene el componente (B), un enlace químico (por ejemplo, condensación) del grupo funcional que, en general, tiene el componente (A) y el componente (B) y similares.

65 El tamaño de partículas del componente (A), que se refiere a un tamaño de partículas promedio en número (que

puede ser una mezcla de partículas primarias y partículas secundarias, o una de partículas primarias y partículas secundarias), es de 1 nm a 400 nm, de manera preferente, de 1 nm a 100 nm, de manera más preferente, de 3 nm a 80 nm y, de manera aún más preferente, de 5 nm a 50 nm. El tamaño de partículas promedio en número del componente (A) dentro del intervalo mencionado anteriormente puede contribuir a las características ópticas y similares de la película de recubrimiento resultante, el laminado y similares. En particular, mediante el ajuste del tamaño de partículas promedio en número a 100 nm o menos, se puede mejorar ampliamente la transmitancia de la luz de la película de recubrimiento resultante y el laminado. Cabe indicar que el tamaño de partículas promedio en número de la realización (en lo sucesivo, a veces referido simplemente como "tamaño de partícula") se mide según el procedimiento descrito en los ejemplos (descritos más adelante).

El óxido de metal que se utilizará en el componente (A) es, como mínimo, un óxido seleccionado del grupo que consiste en dióxido de silicio, óxido de aluminio, óxido de antimonio, óxido de titanio, óxido de indio, óxido de estaño, óxido de circonio, óxido de plomo, óxido de hierro, silicato de calcio, óxido de magnesio, óxido de niobio y óxido de cerio. Entre éstos, dado que están presentes un gran número de grupos hidroxilo de la superficie y la interacción con el componente (B) es particularmente fuerte, es preferente, como mínimo, un óxido seleccionado del grupo que consiste en un dióxido de silicio (sílice), óxido de aluminio (alúmina), óxido de antimonio y óxido complejo de los mismos. Dado que, en la formación de una película de recubrimiento tal como se describe más adelante, se puede formar una fase continua del componente (A) que tiene un gran número de grupos hidroxilo en la superficie, con el resultado de que se incrementa la densidad de los grupos hidroxilo en la superficie de la película de recubrimiento y se aumenta la hidrofiliidad de la misma, son más preferentes los óxidos de metal mencionados anteriormente. Los óxidos de metal del componente (A) se pueden utilizar individualmente o en combinaciones de dos o más.

Entre los ejemplos de la forma del componente (A) se incluyen, pero sin limitación de manera específica a éstos, polvo, dispersión en fluidos, sol y similares. La "dispersión en fluidos" y "sol" se refieren al estado en el que el componente (A) está dispersado en agua, un disolvente orgánico hidrófilo o una mezcla de disolventes de éstos en forma, como mínimo, de uno entre partículas primarias y partículas secundarias con una concentración de 0,01 a 80% en masa y, de manera preferente, de 0,1 a 50% en masa.

Entre los ejemplos del disolvente orgánico hidrófilo se incluyen alcoholes, tales como etilenglicol, butil cellosolve, n-propanol, isopropanol, n-butanol, etanol, metanol y similares; cetonas, tales como acetona, metil etil cetona, metil isobutil cetona y similares; éteres, tales como tetrahidrofurano, dioxano y similares; amidas, tales como dimetilacetamida, dimetilformamida y similares; dimefil sulfóxido; nitrobenzeno; y una mezcla de dos o más de los mismos.

Dependiendo de las propiedades a añadir a la composición de recubrimiento o la película de recubrimiento, se puede seleccionar de manera apropiada un componente preferente como componente (A) a partir de los componentes mencionados anteriormente y otros componentes. Entre los ejemplos de las propiedades a añadir a una composición de recubrimiento o una película de recubrimiento se incluyen propiedades antirreflectantes, resistencia a los disolventes, propiedades antiestáticas, resistencia al calor, propiedades de recubrimiento duro, actividad fotocatalítica y similares. Dependiendo de las propiedades deseadas, se pueden seleccionar de manera apropiada el componente a añadir, el contenido y el tamaño de partículas promedio en número. Además, en los casos en que se mejora de manera deseable el efecto de una acción específica, y en los que se añaden de manera deseable una pluralidad de acciones a la composición de recubrimiento, se pueden utilizar de manera combinada, como mínimo, dos tipos de óxidos de metal. Según este punto de vista, entre los compuestos habituales se incluyen (A1) sílice, (A2) un absorbente de infrarrojo, (A3) un fotocatalizador, (A4) un óxido de metal conductor y similares. A continuación, se describirán estos compuestos.

El componente (A1) no está particularmente limitado siempre y cuando sea sílice (denominado "dióxido de silicio"). El procedimiento de producción del mismo no está particularmente limitado. Por ejemplo, la producción se puede realizar mediante un procedimiento de precipitación, un procedimiento en seco y similares. De acuerdo con la manipulación, la sílice coloidal es más preferente. En el caso en el que el componente (A1) es sílice coloidal, se puede utilizar un procedimiento sol-gel para la preparación y se puede utilizar un producto comercialmente disponible. En el caso en el que se prepara la sílice coloidal mediante un procedimiento sol-gel, puede hacerse referencia a Werner Stober y otros; J. Colloid and Interface Sci., 26, 62-69 (1968), Rickey D. Badley y otros; Langmuir 6, 792-801 (1990); Journal of the Japan Society of Colour Material, 61 [9] 488-493 (1988) y similares, para prepararlo.

La sílice coloidal es una dispersión de sílice, que contiene dióxido de silicio como unidad fundamental, en agua o un disolvente soluble en agua. El tamaño de partículas promedio en número de la misma es, de manera preferente, de 1 nm a 400 nm, de manera más preferente, de 1 nm a 200 nm, de manera aún más preferente, de 1 nm a 100 nm, y, de manera aún más preferente, de 5 nm a 30 nm. Mediante el ajuste del tamaño de partículas promedio en número a 1 nm o más, se consigue que la estabilidad de almacenamiento de la película de recubrimiento y la composición de recubrimiento (que se describe más adelante) sea excelente. Mediante el ajuste del tamaño de partículas promedio en número a 100 nm o menos, se mejora adicionalmente la transparencia de la película de recubrimiento. La sílice coloidal que tiene un tamaño de partículas dentro del intervalo mencionado anteriormente se puede utilizar en el estado de una dispersión en fluido acuoso independientemente de si es ácida o básica. El pH de la misma se

puede seleccionar de manera apropiada dependiendo de la región estable de la dispersión acuosa del componente (B) mezclado de manera combinada.

5 Entre los ejemplos de sílice coloidal ácida utilizando agua como medio de dispersión se incluyen productos comercialmente disponibles, tales como SNOWTEX (marca registrada)-O, SNOWTEX-OS y SNOWTEX-OL fabricados por Nissan Chemical Industries, Ltd.; Adelite (marca registrada) AT-20Q fabricado por ADEKA CORPORATION; y Crebosol (marca registrada) 20H12 y Crebosol 30CAL25, fabricados por Clariant (Japón) K.K.

10 Entre los ejemplos de sílice coloidal básica se incluyen sílice estabilizada con la adición de un ion de metal alcalino, un ion de amonio, una amina o similares. De manera más específica, entre los ejemplos de los mismos se incluyen productos comercialmente disponibles, tales como SNOWTEX-20, SNOWTEX-30, SNOWTEX-C, SNOWTEX-C30, SNOWTEX-CM40, SNOWTEX-N, SNOWTEX-N30, SNOWTEX-K, SNOWTEX-XL, SNOWTEX-YL, SNOWTEX-ZL, SNOWTEX PS-M y SNOWTEX PS-L fabricados por Nissan Chemical Industries, Ltd.; Adelite AT-20, Adelite AT-30, Adelite AT-20N, Adelite AT-30N, Adelite AT-20A, Adelite AT-30A, Adelite AT-40 y Adelite AT-50 fabricados por ADEKA CORPORATION; Crebosol 30R9, Crebosol 30R50 y Crebosol 50R50 fabricados por Clariant (Japón) K.K.; y Ledoux (marca registrada) HS-40, Ledoux HS-30, Ledoux LS y Ledoux SM-30 fabricados por Du Pont Kabushiki Kaisha.

20 Entre los ejemplos de la sílice coloidal utilizando un disolvente soluble en agua como medio de dispersión se incluyen productos comercialmente disponibles, tales como MA-ST-M (tamaño de partículas promedio en número de 20 nm a 25 nm, dispersado en metanol), IPA-ST (tamaño de partículas promedio en número de 10 nm a 15 nm, dispersado en alcohol isopropílico), EG-ST (tamaño de partículas promedio en número de 10 nm a 15 nm, dispersado en etilenglicol), EG-ST-ZL (tamaño de partículas promedio en número de 70 nm a 100 nm, dispersado en etilenglicol), NPC-ST (tamaño de partículas promedio en número de 10 nm a 15 nm, dispersado en etilenglicol monopropil éter) fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.

30 La sílice coloidal se puede utilizar individualmente o en combinaciones de dos o más. Si el óxido de metal que actúa como componente (A) contiene sílice coloidal como componente principal, se puede contener alúmina, aluminato de sodio y similares como componente menor. Además, la sílice coloidal puede existir junto con un estabilizador, tal como una base inorgánica (hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de litio, amoniaco y similares) y una base orgánica (tetrametilamonio y similares). El componente principal en el presente documento se refiere a un componente contenido en una cantidad del 50% en masa o más y, de manera preferente, del 70% en masa o más en el óxido de metal.

35 El absorbente de infrarrojo que actúa como componente (A2), que tiene una banda de absorción en la región infrarroja (longitud de onda de 800 nm o más) es una sustancia orgánica, una sustancia inorgánica y una mezcla de los mismos. Entre los ejemplos del absorbente de infrarrojo se incluyen micropartículas inorgánicas y micropartículas orgánicas. Entre los ejemplos específicos de las micropartículas inorgánicas se incluyen micropartículas de óxido de cerio u óxido de zinc, de manera opcional, recubiertas con sílice; micropartículas conductoras transparentes, tales como óxido de indio dopado con estaño (ITO), óxido de estaño dopado con antimonio (ATO) y óxido de estaño dopado con flúor (FTO); micropartículas de un metal noble, tales como plata, oro, platino, rodio y paladio, y óxidos de tungsteno compuestos representados por la fórmula $MxWyOz$ (en la que, M representa, como mínimo, un elemento seleccionado del grupo que consiste en H, He, un metal alcalino, un metal alcalinotérreo, un elemento 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 y I; W representa tungsteno; y O representa oxígeno, $0,0001 \leq x/y \leq 1,5$, $1,0 \leq z/y \leq 5,0$). Además de éstas, se pueden utilizar individualmente o en combinaciones de dos o más micropartículas que presentan absorción en la región ultravioleta, tales como óxido de circonio, óxido de estaño, óxido de bismuto y óxido de titanio.

50 Estos absorbentes de infrarrojo son relativamente estables y se pueden disponer en micropartículas y, por lo tanto, son preferentes, ya que pueden absorber la luz en la región de longitud de onda infrarroja, a la vez que se suprime la dispersión en la región de luz visible. Entre éstos, es más preferente, como mínimo uno seleccionado del grupo que consiste en el absorbente de infrarrojo recubierto con ITO, ATO, óxido de cerio, óxido de zinc o sílice.

55 Las micropartículas orgánicas no están particularmente limitadas en el tipo y la composición, siempre y cuando sean un pigmento que tiene una longitud de onda de absorción máxima dentro de una región de longitud de onda de luz de infrarrojo cercano (de 800 nm a 1100 nm) y similares. Por ejemplo, es preferente un pigmento de absorción de luz del infrarrojo cercano de base diimonio. El pigmento de absorción de luz del infrarrojo cercano de base diimonio tiene una absorbancia intensa de aproximadamente 100.000 de coeficiente de absorción molar en la región de luz del infrarrojo cercano de una longitud de onda de 850 nm a 1100 nm y una absorbancia débil en la región de la luz visible de 400 nm a 500 nm de longitud de onda. Por lo tanto, la luz transmitida es de color amarillo-marrón. Sin embargo, dado que la transmitancia de la luz visible del pigmento es mayor a otros pigmentos que absorben la luz del infrarrojo cercano, es preferente el pigmento de absorción de luz del infrarrojo cercano de base diimonio a efectos de obtener una transmitancia elevada en el rango de luz visible. Se pueden utilizar individualmente o en combinación de dos o más, uno o más pigmentos seleccionados del grupo que consiste en un pigmento de ftalocianina, un pigmento de complejo metálico orgánico y un pigmento de cianina, que tiene una absorción máxima

en una longitud de onda de 750 nm a 950 nm y ninguna absorción dentro del rango de luz visible. Además, se puede utilizar un polímero conductor representado por polianilina, polipirrol, politiofeno, ácido polivinil sulfónico y similares.

A efectos de proporcionar una película de recubrimiento con propiedades de aislamiento térmico, se pueden utilizar pigmentos colorantes como componente (A2) de manera individual o combinados. En este caso, el pigmento colorante tiene, de manera preferente, una reflectancia solar, por ejemplo, tal como se define en JIS A5759-1998, del 13% o más. Entre los ejemplos específicos de los mismos se incluyen pigmentos blancos, tales como blanco de titanio y un pigmento de óxido de zinc; pigmentos rojos, tales como un pigmento de óxido de hierro y un pigmento de quinacridona; pigmentos amarillos, tales como un pigmento de óxido de hierro, un pigmento de hidróxido de hierro, un pigmento de cromato de plomo y un pigmento azo; pigmentos azules, tales como ftalocianina azul y un pigmento de óxido complejo; y pigmentos verdes, tales como el verde cromo y pigmento verde de ftalocianina.

Un absorbente de infrarrojo idealmente no presenta absorción en la región de longitud de onda infrarroja de la luz solar, en particular, una región de longitud de onda correspondiente a una banda de absorción de silicio, y, de manera preferente, presenta una reflectividad promedio del 25% o menos dentro de una región de luz ultravioleta visible de 300 nm a 780 nm de longitud de onda y una reflectividad promedio del 15% o más dentro de la región de luz infrarroja de 780 nm a 2500 nm de longitud de onda.

En el caso en el que está contenido el componente (A2), se obtiene, de manera preferente, una absorbancia de 0,1% o más en la región de longitud de onda de 1.000 nm a 2500 nm. En la región de longitud de onda de 1.000 nm a 2500 nm, en la que la luz infrarroja se puede convertir de manera eficaz en calor, la absorbancia es, de manera preferente, del 0,1% o más, y, de manera más preferente, del 10% o más. Sin embargo, dado que la región de longitud de onda se solapa con la región de absorción de silicio, la cantidad de adición puede controlarse dependiendo de la capacidad de absorción del absorbente de infrarrojo.

El tamaño de las partículas se controla para no dispersar la luz dentro del rango de longitud de onda de absorción del silicio mediante la dispersión de partículas. De esta manera, se puede suprimir de manera eficaz un aumento de la temperatura sin afectar a la acción de generación de energía de las células solares. En vista de esto, el tamaño de partículas promedio en número es, de manera preferente, de 10 nm a 2.000 nm, de manera más preferente, de 10 nm a 1500 nm y, de manera aún más preferente, de 10 nm a 1.000 nm. El tamaño de partículas promedio en número de 10 nm o más permite que se mantenga la estabilidad de la dispersión. El tamaño de partículas promedio en número de 2.000 nm o menos suprime el aumento de la intensidad de la luz dispersada y la reducción de la eficacia de generación de energía de una célula solar, incluso si la cantidad de adición del componente (A2) es grande.

En general, dado que estos absorbentes de infrarrojo tienden a estar menos dispersados en un disolvente acuoso, es preferente un absorbente de infrarrojo (A2) cuya superficie esté recubierta de manera uniforme o no uniforme con sílice utilizada como componente (A1). Esto permite que se mejoren adicionalmente la estabilidad de la mezcla con el componente (A1), la resistencia a la intemperie del absorbente de infrarrojo (A2) y similares. El procedimiento para recubrir el absorbente de infrarrojo (A2) con sílice (A1) no está particularmente limitado y se emplea un procedimiento conocido. Por ejemplo, el absorbente de infrarrojo se dispersa en agua y se somete a un tratamiento de dispersión realizado mediante un homogeneizador de alta presión, y, a continuación, se añaden a la misma con agitación tetraetoxisilano, silicato sódico y similares y mientras se controla el pH de manera apropiada controlando simultáneamente la temperatura obteniendo una absorbente de infrarrojo recubierto con sílice.

Entre los ejemplos de la forma del componente (A2) se incluyen, pero sin limitarse particularmente a éstos, polvo, dispersión en fluidos, sol y similares. La "dispersión en fluidos" y "sol" se refieren al estado en el que el componente (A2) está dispersado en agua y/o un disolvente orgánico hidrófilo en una concentración de 0,01 a 80% en masa y, de manera preferente, de 0,1 a 50% en masa, en forma de partículas primarias y/o partículas secundarias.

El tamaño de partículas promedio en número del componente (A2) observado en la dispersión en fluidos o sol puede contribuir a las características ópticas de la película de recubrimiento resultante y similares. En particular, si el tamaño de partículas promedio en número es de 100 nm o menos, la transparencia de la película de recubrimiento resultante se puede mejorar significativamente.

El fotocatalizador que actúa como componente (A3) se refiere a un compuesto (en lo sucesivo, a veces referido simplemente como el "fotocatalizador") que muestra, como mínimo, una actividad de fotocatalizador e hidrofobicidad por irradiación de luz. Si un compuesto muestra actividad de fotocatalizador por irradiación de luz, la superficie de la película de recubrimiento resultante es excelente en la actividad (capacidad de degradación de sustancias orgánicas) de descomposición de una sustancia orgánica contaminante y resistencia a las incrustaciones.

Entre los ejemplos del fotocatalizador se incluyen TiO_2 , ZnO , SrTiO_3 , BaTiO_3 , BaTiO_4 , BaTi_4O_9 , K_2NbO_3 , Nb_2O_5 , Fe_2O_3 , Ta_2O_5 , $\text{K}_3\text{Ta}_3\text{Si}_2\text{O}_3$, WO_3 , SnO_2 , Bi_2O_3 , BiVO_4 , NiO , Cu_2O , RuO_2 , CeO_2 , y adicionalmente, un óxido laminar que tiene, como mínimo, un elemento seleccionado del grupo que consiste en Ti, Nb, Ta y V (véase, por ejemplo, la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública No. 62-74452, la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública No. 2-172535, la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública No. 7-24329, la

solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública No. 8-89799, la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública No. 8-89800, la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública No. 8-89804, la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública No. 8-198061, la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública No. 9-248465, la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública No. 10-99694 y la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública No. 10-244165). Entre estos fotocatalizadores, es preferente TiO_2 (óxido de titanio), ya que no es tóxico y tiene una estabilidad química excelente. El óxido de titanio se puede utilizar con una estructura anatasa, una estructura rutilo o una estructura brookita.

A efectos de que la composición de recubrimiento resultante y similares muestren propiedades antiestáticas, se puede utilizar un óxido de metal conductor como componente (A4). Entre los ejemplos de dicho óxido de metal conductor se incluyen óxido de indio (ITO) dopado con estaño, óxido de estaño (ATO) dopado con antimonio, óxido de estaño, óxido de zinc y similares. Además, a efectos de la interacción con el componente (B), se pueden utilizar en combinación con el óxido de metal conductor, por ejemplo, óxido de aluminio, óxido de antimonio, óxido de indio, óxido de estaño, óxido de circonio, óxido de plomo, óxido de hierro, silicato de calcio, óxido de magnesio, óxido de niobio y óxido de cerio.

El componente (B) consiste en partículas de polímero. En la película de recubrimiento de la realización, es preferente que las partículas de polímero (B) estén rodeadas por el componente (A). Las partículas de polímero (B) se refieren a partículas de polímero obtenidas mediante polimerización de un componente monómero que tiene un enlace insaturado en presencia de un radical, un catión y/o un anión.

En la realización, el contenido del componente en fase acuosa del componente (B), representado por la expresión (I) es del 15% en masa o menos. Mediante el ajuste del contenido del componente en fase acuosa del componente (B) al 15% en masa o menos, se consiguen una transparencia e hidrofiliidad excelentes y se puede mantener una hidrofiliidad excelente incluso a temperatura elevada. El contenido del componente en fase acuosa (%) = (masa seca de un filtrado obtenido mediante la filtración del componente (B) en un punto de corte molecular de 50.000) x (100 - masa total del contenido de sólidos)/(masa del filtrado - masa seca del filtrado) x 100/la masa total del contenido de sólidos ... (I).

El contenido del componente en fase acuosa del componente (B) es, de manera preferente, del 10% en masa o menos, presentando de ese modo excelentes propiedades antiincrustantes, transparencia e hidrofiliidad, y manteniendo una hidrofiliidad excelente no sólo a temperatura elevada, sino también a humedad elevada, así como incluso a temperatura y humedad elevadas.

El componente (B) consiste en partículas en emulsión. Debido a las partículas en emulsión, se puede formar una estructura del mar-isla por el componente (A) y el componente (B) cuando se forma una película de recubrimiento (descrita más adelante). Mediante la formación de la estructura mar-isla, se encuentra un óxido de metal en la superficie más elevada de la película de recubrimiento y, de este modo, se puede mostrar hidrofiliidad de manera satisfactoria mediante un grupo hidrófilo, tal como un grupo hidroxilo del óxido de metal. Las partículas en emulsión se seleccionan del grupo que consiste en una emulsión de acrílico, una emulsión de estireno, una emulsión de acrílicoestireno, una emulsión de acrílicosilicio, una emulsión de silicona y una emulsión de resina de flúor.

El componente (B) consiste, de manera más preferente, en partículas de polímero en emulsión obtenidas, en una solución de material de polimerización que contiene un componente (b1): un compuesto de silicio hidrolizable, un componente (b2): un monómero de vinilo, un componente (b3): un emulsionante y un componente (b4): agua, mediante la polimerización del componente (b1) y el componente (b2). El componente (B) obtenido de este modo y que puede utilizarse, de manera preferente, es un compuesto obtenido mediante la conjugación de un grupo hidroxilo derivado del componente (b1) y un producto de polimerización que actúa como componente (b2) a través de un enlace de hidrógeno y similares.

Entre los ejemplos del componente (b1) se incluyen un compuesto representado por la siguiente fórmula (4) y un condensado del mismo, y un agente de acoplamiento de silano.



en el que W representa, como mínimo, un grupo seleccionado del grupo que consiste en un grupo alcoxi que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo hidroxilo, un grupo acetoxi que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un átomo de halógeno, un átomo de hidrógeno, un grupo oxima que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo enoxi, un grupo aminoxi y un grupo amida; R representa, como mínimo, un grupo hidrocarburo seleccionado del grupo que consiste en un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene 1 a 30 átomos de carbono, un grupo cicloalquilo que tiene de 5 a 20 átomos de carbono y un grupo ariilo que tiene 6 a 20 átomos de carbono no sustituido o sustituido con un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi que tiene de 1 a 20 átomos de carbono o un átomo de halógeno; x es un número entero de 1 o más y 4 o menos, y es un entero de 0 o más y 3 o menos; y x + y = 4.

El agente de acoplamiento de silano se refiere a un derivado de silano que tiene un grupo funcional intramolecular que es reactivo con una sustancia orgánica, tal como un grupo vinilo polimerizable, un grupo epoxi, un grupo amino,

un grupo metacrilo, un grupo mercapto y un grupo isocianato.

Entre los ejemplos específicos del compuesto representado por la fórmula (4) se incluyen tetraalcoxisilanos, tales como tetrametoxisilano, tetraetoxisilano, tetra-n-propoxisilano, tetraisopropoxisilano y tetra-n-butoxisilano; trialcoxisilanos, tales como metiltrimetoxisilano, metiltrietoxisilano, etiltrimetoxisilano, etiltrietoxisilano, n-propiltrimetoxisilano, n-propiltrietoxisilano, isopropiltrimetoxisilano, isopropiltrietoxisilano, n-butiltrimetoxisilano, n-butiltrietoxisilano, n-pentiltrimetoxisilano, n-hexiltrimetoxisilano, n-heptiltrimetoxisilano, n-octiltrimetoxisilano, viniltrimetoxisilano, viniltrietoxisilano, aliltrimetoxisilano, ciclohexiltrimetoxisilano, ciclohexiltrietoxisilano, feniltrimetoxisilano, feniltrietoxisilano, 3-cloropropiltrimetoxisilano, 3-cloropropiltrietoxisilano, 3,3,3-trifluoropropiltrimetoxisilano, 3,3,3-trifluoropropiltrietoxisilano, 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltrietoxisilano, 2-hidroxiethyltrimetoxisilano, 2-hidroxiethyltrietoxisilano, 2-hidroxiethylpropiltrimetoxisilano, 2-hidroxiethylpropiltrietoxisilano, 3-hidroxiethylpropiltrimetoxisilano, 3-hidroxiethylpropiltrietoxisilano, 3-mercaptopropiltrimetoxisilano, 3-mercaptopropiltrietoxisilano, 3-isocianatopropiltrimetoxisilano, 3-isocianatopropiltrietoxisilano, 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano, 3-glicidoxipropiltrietoxisilano, 2-(3,4-epoxyciclohexil)etiltrimetoxisilano, 2-(3,4-epoxyciclohexil)etiltrietoxisilano, 3-(met)acriloxipropiltrimetoxisilano, 3-(met)acriloxipropiltrietoxisilano, 3-(met)acriloxipropiltri-n-propoxisilano, 3-(met)acriloxipropiltriisopropoxisilano, 3-ureidopropiltrimetoxisilano y 3-ureidopropiltrietoxisilano; dialcoxisilanos, tales como dimetildimetoxisilano, dimetildietoxisilano, dietildimetoxisilano, dietildietoxisilano, di-n-propildimetoxisilano, di-n-propildietoxisilano, diisopropildimetoxisilano, diisopropildietoxisilano, di-n-butildimetoxisilano, di-n-butildietoxisilano, di-n-pentildimetoxisilano, di-n-pentildietoxisilano, di-n-hexildimetoxisilano, di-n-hexildietoxisilano, di-n-heptildimetoxisilano, di-n-heptildietoxisilano, di-n-octildimetoxisilano, di-n-octildietoxisilano, di-n-ciclohexildimetoxisilano, di-n-ciclohexildietoxisilano, difenildimetoxisilano, difenildietoxisilano y 3-(met)acriloxipropilmetildimetoxisilano; y monoalcoxisilanos, tales como trimetildimetoxisilano y trimetildietoxisilano. Estos se pueden utilizar individualmente o en combinaciones de dos o más.

Como componente (b1), se puede utilizar un alcóxido de silicio que tiene un grupo fenilo (por ejemplo, feniltrimetoxisilano, feniltrietoxisilano y difenildimetoxisilano). De manera preferente, se utiliza un alcóxido de silicio que tiene un grupo fenilo porque la estabilidad de polimerización en presencia de agua y un emulsionante resulta excelente.

El componente (b1) puede incluir un agente de acoplamiento de silano que tiene un grupo tiol y un componente (b1-1): un compuesto de silicio hidrolizable que tiene un grupo polimerizable de vinilo. Éstos se utilizan, de manera preferente, como componente (b1) porque las propiedades antiincrustantes a largo plazo de la película de recubrimiento resultante resultan excelentes.

Entre los ejemplos del agente de acoplamiento de silano que tiene un grupo tiol se incluyen 3-mercaptopropiltrimetoxisilano y 3-mercaptopropiltrietoxisilano.

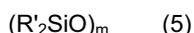
Entre los ejemplos del componente (b1-1) se incluyen un agente de acoplamiento de silano que tiene un grupo polimerizable de vinilo, tal como 3-(met)acriloxipropiltrimetoxisilano, 3-(met)acriloxipropiltrietoxisilano, 3-(met)acriloxipropiltri-n-propoxisilano, 3-(met)acriloxipropiltriisopropoxisilano, viniltrimetoxisilano, viniltrietoxisilano, aliltrimetoxisilano y 2-trimetoxisililetil vinil éter.

Estos agentes de acoplamiento de silano pueden producir un enlace químico mediante copolimerización o reacción de transferencia de cadena con el componente (b2) (descrito más adelante). Por lo tanto, si se mezcla o conjuga un agente de acoplamiento de silano que tiene un grupo polimerizable de vinilo o un grupo tiol con el componente (b1) mencionado anteriormente, se pueden conjugar mediante un enlace químico un producto de polimerización del componente (b1) y un producto de polimerización del componente (b2) (descrito más adelante).

En el componente (b1-1), entre los ejemplos del "grupo polimerizable de vinilo" se incluyen un grupo vinilo y un grupo alilo. Entre éstos, el grupo 3-(met)acriloxipropilo es preferente.

El componente (b1) puede incluir un componente (b1-2): un oligómero de siloxano cíclico. La utilización del componente (b1-2) es preferente dado que se mejora adicionalmente la flexibilidad de la película de recubrimiento resultante.

Entre los ejemplos de oligómero de siloxano cíclico se pueden incluir compuestos representados por la siguiente fórmula (5).



en los que R' es, como mínimo, uno seleccionado del grupo que consiste en un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene de 1 a 30 átomos de carbono, un grupo cicloalquilo que tiene de 5 a 20 átomos de carbono y un grupo arilo que tiene de 6 a 20 átomos de carbono no sustituido o sustituido con un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi que tiene de 1 a 20 átomos de carbono o un átomo de halógeno; m es un número entero; y $2 \leq m \leq 20$.

Entre éstos, de acuerdo con la reactividad y similares, es preferente un oligómero de dimetilsiloxano cíclico, tal como octametilclotetrasiloxano.

5 Si se utiliza un condensado como componente (b1), el peso molecular promedio en peso equivalente de poliestireno (mediante el procedimiento GPC) del condensado es, de manera preferente, de 200 a 5.000 y, de manera más preferente, de 300 a 1.000.

10 La proporción en masa ((b1)/(B)) del contenido del componente (b1) con respecto al contenido del componente (B) es, de manera preferente, de 0,01/100 a 80/100 y, de manera más preferente, de 0,1/100 a 70/100 de acuerdo con la estabilidad de polimerización.

15 La proporción en masa ((b1-1)/(B)) del contenido del componente (b1-1) con respecto al contenido del componente (B) es, de manera preferente, de 0,01/100 a 20/100 y, de manera más preferente, de 0,5/100 a 10/100 de acuerdo con la estabilidad de polimerización. La proporción en masa ((b1-1)/(b2)) del contenido del componente (b1-1) con respecto al contenido del componente (b2) es, de manera preferente, de 0,1/100 a 100/100 y, de manera más preferente, de 0,5/100 a 50/100 de acuerdo con la estabilidad de polimerización.

20 La proporción en masa ((b1-2)/(B)) del contenido del componente (B1-2) con respecto al contenido del componente (B) es, de manera preferente, de 0,01/100 a 20/100 y, de manera más preferente, de 0,5/100 a 5/100 de acuerdo con la hidrofiliidad. La proporción en masa ((b1-2)/(b2)) del contenido del componente (b1-2) con respecto al contenido del componente (b2) es, de manera preferente, de 0,5/100 a 50/100 y, de manera más preferente, de 1,0/100 a 20/100 de acuerdo con la estabilidad de polimerización.

25 El componente (b2) es un monómero de vinilo. El componente (b2) es, de manera preferente, un monómero de vinilo que tiene, como mínimo, un grupo funcional seleccionado entre el grupo que consiste en un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo, un grupo amida, un grupo amino y un grupo éter. Si el monómero de vinilo tiene dicho grupo funcional, se puede formar fácilmente un enlace químico (por ejemplo, condensación) a un grupo funcional de un componente distinto del componente (B) (por ejemplo, un óxido de metal del componente (A)), mejorando así la interacción.

35 Entre los ejemplos específicos del monómero de vinilo que contiene un grupo hidroxilo que actúa como componente (b2) se incluyen un hidroxialquil(met)acrilato, tal como 2-hidroxietil(met)acrilato, 2-hidroxipropil(met)acrilato o 4-hidroxibutil(met)acrilato; un vinil éter que contiene un grupo hidroxilo, tal como 2-hidroxietilvinil éter o 4-hidroxibutilvinil éter; un alil éter que contiene un grupo hidroxilo, tal como 2-hidroxietil alil éter; un monoéster de un polioxialquilenglicol obtenido a partir de un poliol poliéter representado por polietilenglicol y un ácido carboxílico insaturado representado por ácido (met)acrílico; un aducto de cualquiera de los monómeros que contienen grupos hidroxilo mencionados anteriormente y una lactona representada por ϵ -caprolactona; un aducto de un monómero insaturado que contiene un grupo epoxi representado por glicidil(met)acrilato y un ácido representado por ácido acético; y un aducto de un ácido carboxílico insaturado representado por ácido (met)acrílico y un compuesto monoepoxi, a excepción de epóxido de α -olefina representado por "Cardura-E" (nombre comercial, fabricado por Shell en Holanda).

45 Entre los ejemplos específicos del monómero de vinilo que contiene un grupo carboxilo mencionado como componente (b2) se incluyen un ácido carboxílico insaturado, tal como ácido (met)acrílico, 2-carboxietil(met)acrilato, ácido crotónico, ácido itacónico, ácido maleico o ácido fumárico; un monoéster (medio éster) de un ácido dicarboxílico insaturado y un monoalcohol saturado, tal como itaconato de monometilo, itaconato de mono-n-butilo, maleato de monometilo, maleato de mono-n-butilo, fumarato de monometilo, fumarato de mono-n-butilo; un monovinil éster de un ácido dicarboxílico saturado, tal como adipato de monovinilo o succinato de monovinilo; un producto de una reacción de adición entre un anhídrido de ácido policarboxílico saturado, tal como un anhídrido succínico, un anhídrido glutárico, un anhídrido ftálico o un anhídrido trimelítico, y un cualquiera de los monómeros de vinilo que contienen grupos hidroxilo mencionados anteriormente; y un monómero obtiene mediante una reacción de adición de uno cualquiera de los monómeros que contienen un grupo carboxilo mencionados anteriormente y una lactona.

55 Entre los ejemplos específicos del monómero de vinilo que contiene un grupo amino mencionado como componente (b2) se incluyen un (met)acrilato que tiene un grupo amina terciaria, tal como 2-dimetilaminoetil(met)acrilato, 2-dietilaminoetil(met)acrilato, 2-di-n-propilaminoetil(met)acrilato, 3-dimetilaminopropil(met)acrilato, 4-dimetilaminobutil(met)acrilato o N-[2-(met)acrilóilo]etil morfolina; un monómero de vinilo aromático que contiene un grupo amina terciaria, tal como vinilpiridina, N-vinilcarbazol o N-vinilquinolina; una (met)acrilamida que contiene un grupo amina terciaria, tal como N-(2-dimetilamino)etil(met)acrilamida, N-(2-dietilamino)etil(met)acrilamida, N-(2-di-n-propilamino)etil(met)acrilamida, N-(3-dimetilamino)propil(met)acrilamida, N-(4-dimetilamino)butil(met)acrilamida o N-[2-(met)acrilamida]etil morfolina; una amida de ácido crotónico que contiene un grupo amina terciaria, tal como amida del ácido N-(2-dimetilamino)etilcrotónico, amida del ácido N-(2-dietilamino)etilcrotónico, amida del ácido N-(2-di-n-propilamino)etilcrotónico, amida del ácido N-(3-dimetilamino)propilcrotónico o amida del ácido N-(4-dimetilamino)butilcrotónico; y un vinil éter que contiene un grupo amina terciaria, tal como 2-dimetilaminoetil vinil éter, 2-dietilaminoetil vinil éter, 3-dimetilaminopropil vinil éter o

4-dimetilaminobutil vinil éter.

Entre los ejemplos específicos del monómero de vinilo que contiene un grupo éter mencionado como componente (b2) se incluyen monómeros de vinilo, tales como un vinil éter que tiene una cadena de poliéter en una cadena lateral, tal como polioxietilentalquil éter, polioxietilentalquilfenil éter, un éster de ácido graso mayor de un polioxietileno o un copolímero de bloque de polioxietileno-polioxipropileno; un alil éter y un (met)acrilato. Como monómero de vinilo que contiene un grupo éter, se puede utilizar un producto comercialmente disponible. Entre los ejemplos de los mismos se incluyen BLEMMER PE-90, PE-200, PE-350, PME-100, PME-200, PME-400 y AE-350 (nombre comercial, fabricado por NOF Corporation); y MA-30, MA-50, MA-100, MA-150, RA-1120, RA-2614, RMA-564, RMA-568, RMA-1114 y MPG130-MA (nombre comercial, fabricado por Nippon Nyukazai Co., Ltd.). El número de unidades de oxietileno de la cadena de polioxietileno en el presente documento es, de manera preferente, de 2 a 30. Si el número es menor a 2, la flexibilidad de la película de recubrimiento resultante tiende a ser insuficiente. Si el número es mayor a 30, la película de recubrimiento resultante resulta flexible y, de este modo, tiende a ser menor en la resistencia al bloqueo.

Entre los ejemplos específicos del monómero de vinilo que contiene un grupo amida mencionado como componente (b2) se incluyen (met)acrilamida sustituida con N-alquilo o N-alquileno. Entre los ejemplos más específicos de los mismos se incluyen N-metilacrilamida, N-metilmacetilamida, N-etilacrilamida, N,N-dimetilacrilamida, N,N-dimetilmacetilamida, N,N-dietilacrilamida, N-etilmacetilamida, N-metil-N-etilacrilamida, N-metil-N-etilmacetilamida, N-isopropilacrilamida, N-n-propilacrilamida, N-isopropilmacetilamida, N-n-propilmacetilamida, N-metil-N-n-propilacrilamida, N-metil-N-isopropilacrilamida, N-acrilolpirrolidina, N-metacrilolpirrolidina, N-acrilolpiperidina, N-metacrilolpiperidina, N-acrilolhexahidroazepina, N-acrilolmorfolina, N-metacrilolmorfolina, N-vinilpirrolidona, N-vinilcaprolactama, N,N'-metilbisacrilamida, N,N'-metilbismacetilamida, N-vinilacetamida, diacetonaacrilamida, diacetonaacetilamida, N-metilolacrilamida y N-metilolmacetilamida.

Como componente (b2), a efectos de mejora de los enlaces de hidrógeno a otros componentes, es preferente un monómero de vinilo que contiene un grupo amida secundaria, un grupo amida terciaria o ambos. En particular, un monómero de vinilo que tiene un grupo amida terciaria es preferente de acuerdo con la energía del enlace de hidrógeno.

La proporción en masa ((b2)/(B)) del contenido del componente (b2) con respecto al contenido del componente (B) es de 0,01/1 a 1/1 de acuerdo con la estabilidad de polimerización, de manera preferente, de 0,1/1 a 0,5/1 y, de manera más preferente, de 0,2/1 a 0,4/1.

La proporción en masa ((b2)/(A1)) del contenido del componente (b2) con respecto al contenido del componente (A1) es de 0,01/1 a 1/1 de acuerdo con el enlace de hidrógeno y la estabilidad de mezcla, de manera preferente, de 0,1/1 a 1/1 y, de manera más preferente, de 0,2/1 a 0,7/1.

Entre los ejemplos del componente (b3) se incluyen un emulsionante ácido, tal como ácido alquilbenceno sulfónico, ácido alquil sulfónico, ácido alquilsulfosuccínico, ácido polioxietilentalquil sulfónico, ácido polioxietilentalquilarilsulfónico y ácido polioxietilentalquilarilsulfónico; un tensioactivo aniónico, tal como una sal de metal alcalino (por ejemplo, Li, Na, K) de un emulsionante ácido, una sal de amonio de un emulsionante ácido y jabón de ácido graso; tensioactivo catiónico de una sal de amonio cuaternario, una sal de piridinio y una sal de imidazolinio, tales como bromuro de alquiltrimetilamonio, bromuro de alquilpiridinio y laurato de imidazolinio; un tensioactivo no iónico, tal como polioxietilentalquilaril éter, un éster de ácido graso de sorbitán polioxietilentalquilaril éter, un copolímero de bloque de polioxietilentalquilaril éter y oxipropileno y polioxietilentalquilaril éter, y similares. Se pueden utilizar individualmente o en combinaciones de dos o más.

Como componente (b3), de acuerdo con la mejora de la estabilidad de dispersión en agua del componente resultante (B) y de la mejora de las propiedades antiincrustantes a largo plazo de la película de recubrimiento resultante, se utiliza, de manera preferente, un emulsionante reactivo que tiene un doble enlace polimerizable por radicales. Entre los ejemplos del emulsionante reactivo se incluyen un monómero de vinilo que tiene un grupo ácido sulfónico o un grupo sulfonato, un monómero de vinilo que tiene un grupo éster de ácido sulfúrico y una sal de metal alcalino y sal de amonio de los mismos; un monómero de vinilo que tiene un grupo no iónico, tal como polioxietilentalquilaril éter y un monómero de vinilo que tiene una sal de amonio cuaternario.

Entre los ejemplos del monómero de vinilo que tiene un grupo ácido sulfónico o un grupo sulfonato se incluyen un compuesto que tiene un doble enlace polimerizable por radicales y que tiene un sustituyente seleccionado del grupo que consiste en un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alquil éter que tiene de 2 a 4 átomos de carbono, un grupo polialquil éter que tiene de 2 a 4 átomos de carbono, un grupo fenilo, un grupo naftilo y un grupo ácido succínico, que están parcialmente sustituidos con un sustituyente, tal como una sal de amonio, sal de sodio o sal de potasio de un grupo ácido sulfónico; y un compuesto de sulfonato de vinilo que tiene un grupo vinilo al que está unido un sustituyente, tal como una sal de amonio, una sal de sodio o una sal de potasio de un grupo de ácido sulfónico.

ES 2 547 416 T3

- 5 Entre los ejemplos del monómero de vinilo que tiene un grupo éster de ácido sulfúrico se incluyen un compuesto que tiene un doble enlace polimerizable por radicales y un sustituyente seleccionado del grupo que consiste en un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alquil éter que tiene 2 a 4 átomos de carbono, un grupo polialquil éter que tiene de 2 a 4 átomos de carbono, un grupo fenilo y un grupo naftilo, que están parcialmente sustituidos con un sustituyente, tal como una sal de amonio, sal de sodio o sal de potasio de un grupo éster de ácido sulfónico.
- 10 Entre los ejemplos específicos del compuesto que tiene un grupo ácido succínico parcialmente sustituido con un sustituyente, tal como una sal de amonio, sal de sodio o sal de potasio de un grupo ácido sulfónico se incluye un sulfo succinato de alilo. Entre los ejemplos más específicos se incluyen ELEMNOL JS-2 (nombre comercial, fabricado por Sanyo Chemical Industries, Ltd.) y Latemul S-120, S-180A o S-180 (nombre comercial, fabricado por Kao Corp.).
- 15 Entre los ejemplos específicos del compuesto que tiene un grupo alquil éter que tiene 2 a 4 átomos de carbono o un grupo polialquil éter que tiene de 2 a 4 átomos de carbono parcialmente sustituidos con un sustituyente, tal como una sal de amonio, sal de sodio o sal de potasio de un grupo ácido sulfónico se incluyen Aqualon HS-10 o KH-1025 (nombre comercial, fabricado por Dai-ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd.) y ADEKA REASOAP SE-1025N o el SR-1025 (nombre comercial, fabricado por ADEKA CORPORATION).
- 20 Entre los ejemplos específicos del monómero de vinilo que tienen un grupo no iónico se incluyen α -[1-[(aliloxi)metil]-2-(nonilfenoxi)etil]- ω -hidroxipolioxietileno (nombre comercial: por ejemplo, ADEKA REASOAP NE-20, NE-30 y NE-40 fabricado por ADEKA CORPORATION) y polioxietileno alquilpropenil fenil éter (nombre comercial: por ejemplo, Aqualon RN-10, RN-20, RN-30 y RN-50, Dai-ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd.).
- 25 La cantidad que se utiliza del componente (b3) por 100 partes en masa del componente (B) es, de manera preferente, no mayor a 10 partes en masa y, de manera más preferente, de 0,001 a 5 partes en masa, de acuerdo con la estabilidad de polimerización.
- 30 El componente (B) consiste en partículas de polímero en emulsión que se obtienen en una solución de material de polimerización que contiene los componentes (b1) a (b3) mencionados anteriormente y un componente (b4) (es decir, agua), mediante la polimerización del componente (b1) y el componente (b2). La cantidad que se utiliza del componente (b4), es decir, el contenido del mismo en la solución de material de polimerización, es, de manera preferente, del 30 al 99,9% en masa, de acuerdo con la estabilidad de polimerización.
- 35 A la solución de material de polimerización, además de los componentes (b1) a (b4), se pueden añadir adicionalmente diversos componentes. En primer lugar, a la solución de material de polimerización, es preferente que se pueda añadir adicionalmente el componente (b5): otro monómero de vinilo copolimerizable con el componente (b2). La utilización de dicho componente (b5) es preferente para controlar las propiedades del producto de polimerización a producir (temperatura de transición vítrea, peso molecular, capacidad de enlaces de hidrógeno, polar, estabilidad de la dispersión, resistencia a la intemperie, compatibilidad con un producto de polimerización del compuesto de silicio hidrolizable que actúa como componente (b1) y similares).
- 40
- 45 Entre los ejemplos del componente (b5) se incluyen un acrilato, un metacrilato, un compuesto de vinilo aromático y un cianuro de vinilo. Aparte de éstos, entre los ejemplos de los mismos se incluyen un monómero que contiene un grupo funcional, tal como un monómero de vinilo que contiene un grupo epoxi, un monómero de vinilo que contiene un grupo carbonilo y un monómero de vinilo aniónico.
- 50 La proporción del componente (b5) en el monómero de vinilo total se encuentra, de manera preferente, dentro del intervalo de 0,001 a 30% en masa y, de manera más preferente, de 0,05 a 10% en masa. La utilización del componente (b5) dentro de este intervalo es preferente, ya que se pueden controlar la temperatura de transición vítrea, el peso molecular, la capacidad de enlaces de hidrógeno, la polaridad, la estabilidad de la dispersión, la resistencia a la intemperie, la compatibilidad con un producto de polimerización de un compuesto de silicio hidrolizable que actúa como componente (b1) y similares.
- 55 A la solución de material de polimerización se puede añadir un agente de transferencia de cadena. Entre los ejemplos del agente de transferencia de cadena se incluyen un alquil mercaptano, tal como n-octil mercaptano, n-dodecil mercaptano y t-dodecil mercaptano; un mercaptano aromático, tal como bencil mercaptano y dodecil bencil mercaptano; y un ácido tiocarboxílico, tal como ácido tiomálico, una sal del mismo o un éster de alquilo del mismo, o un politiol, disulfuro de diisopropil xantógeno, disulfuro de di(metiltrimetilopropano) xantógeno, tioglicol y un compuesto de alilo, tal como un dímero de α -metilestireno.
- 60
- 65 La cantidad utilizada de agentes de transferencia de cadena con respecto al monómero de vinilo total (100 partes en masa) es, de manera preferente, de 0,001 a 30 partes en masa y, de manera más preferente, de 0,05 a 10 partes en masa. La utilización de un agente de transferencia de cadena dentro del intervalo es preferente de acuerdo con la estabilidad de polimerización.

Además, en la solución de material de polimerización, se puede mezclar un estabilizante de la dispersión. Entre los ejemplos del estabilizador de dispersión se incluyen, pero sin limitarse particularmente a éstos, un oligómero soluble en agua seleccionado del grupo que consiste en un ácido policarboxílico y un sulfonato y una sustancia polimérica sintética o natural soluble en agua o dispersable en agua, tal como alcohol polivinílico, hidroxietilcelulosa, almidón, polibutadieno maleinizado, resina alquídica maleinizada, ácido poliacrílico (poliacrilato), poliacrilamida, y una resina acrílica soluble en agua o dispersable en agua. Se pueden utilizar individualmente o en combinaciones de dos o más.

La cantidad utilizada del estabilizador de la dispersión con respecto a 100 partes en masa del componente (B), es decir, partículas de polímero en emulsión, es, de manera preferente, no mayor a 10 partes en masa y, de manera más preferente, de 0,001 a 5 partes en masa.

La polimerización de la solución de material de polimerización mencionada anteriormente se lleva a cabo, de manera preferente, en presencia de un catalizador de polimerización. Entre los ejemplos del catalizador de polimerización que actúa como componente (b1) se incluyen un compuesto ácido, tal como un haluro de hidrógeno, tal como ácido clorhídrico y ácido fluorhídrico, un ácido carboxílico, tal como ácido acético, ácido tricloroacético, ácido trifluoroacético y ácido láctico, un ácido sulfónico, tal como ácido sulfúrico y ácido p-tolueno sulfónico, un emulsionante ácido, tal como ácido alquilbencenosulfónico, ácido alquilsulfónico, ácido alquilsulfosuccínico, ácido de polioxietileno alquil sulfúrico, ácido polioxietileno alquilaril sulfúrico y ácido polioxietileno diestiril fenil éter sulfónico, sal inorgánica ácida o débilmente ácida, ácido ftálico, ácido fosfórico y ácido nítrico; un compuesto básico, tal como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, metilato de sodio, acetato de sodio, cloruro de tetrametilamonio, hidróxido de tetrametilamonio, tributil amina, diazabicicoundeceno, etilendiamina, dietilentriamina, una etanol amina, γ -aminopropiltrimetoxisilano y γ -(2-aminoetil)-aminopropiltrimetoxisilano; y un compuesto de estaño, tal como octilato de dibutilestaño y dilaurato de dibutilestaño. Entre éstos, el catalizador de polimerización de un compuesto de silicio hidrolizable que actúa como componente (b1) es, de manera preferente, un emulsionante ácido que tiene una función no sólo de catalizador de polimerización, sino también un emulsionante, en particular, un ácido alquilbencenosulfónico (ácido dodecil benceno sulfónico y similares) que tiene de 5 a 30 átomos de carbono.

Como catalizador de polimerización para el componente (b2), es preferente un catalizador de polimerización por radicales, que provoca la descomposición radicalaria por calor o una sustancia reducible y similares, y provoca la polimerización por adición de un monómero de vinilo. Entre los ejemplos de dicho catalizador de polimerización por radicales se incluyen, de manera preferente, un persulfato soluble en agua o soluble en aceite, peróxido y compuesto azobis. Entre los ejemplos más específicos del catalizador de polimerización por radicales se incluyen persulfato de potasio, persulfato de sodio, persulfato de amonio, peróxido de hidrógeno, hidroperóxido de t-butilo, peroxibenzoato de t-butilo, 2,2-azobisisobutironitrilo, clorhidrato de 2,2-azobis(2-diaminopropano) y 2,2-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo).

La cantidad utilizada del catalizador de polimerización con respecto a 100 partes en masa del monómero de vinilo total es, de manera preferente, de 0,001 a 5 partes en masa. Si se desea incrementar la velocidad de polimerización y se desea realizar la polimerización a una temperatura mínima de 70°C o menos, es ventajoso si se utiliza un agente reductor, tal como bisulfito de sodio, cloruro ferroso, ascorbato y Rongalite, en combinación con un catalizador de polimerización por radicales.

En la realización, la polimerización del componente (b1) y la polimerización del componente (b2) se pueden realizar por separado; sin embargo, de manera preferente, se llevan a cabo de forma simultánea dado que se puede conseguir una microconjugación orgánica/inorgánica mediante un enlace de hidrógeno y similares.

Como procedimiento para obtener el componente (B), es adecuada la denominada polimerización en emulsión, en la que el componente (b1) y el componente (b2) se polimerizan en presencia de una cantidad suficiente de agua para el emulsionante para formar una micela. En un ejemplo del procedimiento de polimerización en emulsión, el componente (b1) y el componente (b2), y si es necesario, también el componente (b3), se añaden gota a gota directamente o en un estado de emulsión, de una vez, por lotes o de forma continua, a un recipiente de reacción y se polimerizan en presencia de un catalizador de polimerización, a una presión, de manera preferente, de presión atmosférica a 10 MPa, y si es necesario, a una temperatura de reacción de aproximadamente 30 a 150°C. Sin embargo, la polimerización se puede realizar, si es necesario, a la presión mencionada anteriormente o mayor o la temperatura mencionada anteriormente o menor.

La solución de material de polimerización se prepara, de manera preferente, de acuerdo con la estabilidad de la polimerización, mediante la mezcla de los componentes (b1) a (b4), de manera que la masa total del contenido de sólidos se encuentra dentro del intervalo de 0,1 a 70% en masa y, de manera preferente, de 1 a 55% en masa. La masa total (% en masa) del contenido de sólidos se obtiene mediante la colocación y el secado del componente (B) en un horno calentado hasta 100°C durante 2 horas obteniendo el peso seco del contenido de sólidos, y el cálculo según la siguiente expresión (II).

Masa total del contenido de sólidos (% en masa) = masa en seco/masa del componente (B) x 100 ... (II)

- 5 En la realización de la polimerización en emulsión, de acuerdo con el crecimiento de forma apropiada de las partículas o el control del tamaño de partículas del componente resultante (B), es preferente utilizar un procedimiento de polimerización por siembra. En este procedimiento de polimerización por siembra, se colocan previamente partículas en emulsión (partículas semillas) en una fase acuosa y, a continuación, se lleva a cabo la polimerización. El pH del sistema de polimerización cuando se lleva a cabo un procedimiento de polimerización por siembra es, de manera preferente, de 1,0 a 10,0 y, de manera más preferente, de 1,0 a 6,0. El pH se puede ajustar mediante la utilización de un tampón de pH, tal como fosfato de disodio, bórax, hidrógenocarbonato de sodio y amoníaco.
- 10 Como procedimiento para obtener el componente (B), se puede aplicar un procedimiento de polimerización del componente (b1) y el componente (b2) en presencia del componente (b3) y el componente (b4) necesarios para la polimerización de componente (b1) y, si es necesario, en presencia de un disolvente, seguido por la adición de agua hasta que se emulsiona un producto de polimerización.
- 15 El componente (B) tiene, de manera preferente, una estructura de núcleo/envolvente que tiene una capa de núcleo y una o dos o más capas de envoltentes que cubren la capa de núcleo a efectos de mejorar la adhesión de la película de recubrimiento resultante a un sustrato. Es extremadamente útil un procedimiento para formar la estructura de núcleo/envolvente, la polimerización en emulsión de múltiples etapas, en la que la polimerización en emulsión se lleva a cabo en múltiples etapas. La estructura de núcleo/envolvente se puede observar, por ejemplo, mediante una observación morfológicifera mediante un microscopio electrónico de transmisión y similares y un análisis mediante la medición viscoelástica.
- 20 El componente (B) consiste en partículas de polímero en emulsión obtenidas mediante polimerización del componente (b1) y el componente (b2) en la solución de material de polimerización que contiene partículas semilla que forman la capa de núcleo. Las partículas semilla son, de manera más preferente, partículas obtenidas mediante la polimerización del componente (b1), el componente (b2) y el componente (b5): como mínimo, un componente seleccionado del grupo que consiste en otros monómeros de vinilo copolimerizables con el componente (b2). También en este caso es útil la polimerización en emulsión de múltiples etapas.
- 25 La polimerización en emulsión de múltiples etapas consiste específicamente, por ejemplo, en una primera etapa de polimerización, en presencia del componente (b3) y el componente (b4), el componente (b1), el componente (b2) y, como mínimo, un componente seleccionado del grupo que consiste en los componentes (b5) para formar partículas semillas, y se lleva a cabo una segunda etapa de polimerización en presencia de las partículas semillas mediante la adición de una solución de material de polimerización que contiene el componente (b1) y el componente (b2) y, si es necesario, el componente (b5) (procedimiento de polimerización de 2 etapas). En el caso en que se lleve a cabo la polimerización en emulsión de múltiples etapas que consiste en tres etapas o más, por ejemplo, se lleva a cabo la polimerización de la tercera etapa mediante la adición adicional de una solución de material de polimerización que contiene el componente (b1) y el componente (b2) y, si es necesario, el componente (b5). Dicho procedimiento es preferente de acuerdo con la estabilidad de polimerización.
- 30 En el caso en el que se emplea el procedimiento de polimerización de dos etapas, la proporción en masa ((M1)/(M2)) de la masa de contenido de sólidos (M1) en la solución de material de polimerización utilizado en la primera etapa con respecto a la masa de contenido sólidos (M2) en la solución de material de polimerización que se añade en la segunda etapa es, de manera preferente, de 9/1 a 1/9 y, de manera más preferente, de 8/2 a 2/8 de acuerdo con la estabilidad de polimerización.
- 35 Además, como estructura de núcleo/envolvente, de acuerdo con la estabilidad de polimerización, es preferente que se incremente el tamaño de partículas mediante la segunda etapa de polimerización sin cambiar significativamente la distribución de tamaños (tamaño de partículas promedio en volumen/tamaño de partículas promedio en número) de las partículas semillas. El tamaño de partículas promedio en volumen se puede medir de la misma manera que el tamaño de partículas promedio en número.
- 40 En las partículas de polímero en emulsión (B), la proporción en masa ((b2)/(b1)) del contenido del componente (b2) con respecto al contenido del componente (b1) en la capa de núcleo es, de manera preferente, de 0,01/1 a 1/1. En la capa de envolvente más externa, la proporción en masa ((b2)/(b1)) del contenido del componente (b2) con respecto al contenido del componente (b1) es, de manera preferente, de 0,01/1 a 5/1. En la capa de núcleo, si la proporción en masa ((b2)/(b1)) es de 0,01/1 o más, la estabilidad de polimerización tiende a mejorar, mientras que si la proporción en masa es 1/1 o menos, la durabilidad y la flexibilidad mejoran adicionalmente. Además, en la capa de envolvente más externa, si la proporción en masa ((b2)/(b1)) es de 0,01/1 o más, se puede incrementar la interacción con el componente (A), mientras que si la proporción en masa es 5/1 o menos, la interacción se puede suprimir de manera adecuada y tiende a obtenerse una estabilidad suficiente.
- 45 En la estructura de núcleo/envolvente, la temperatura de transición vítrea (Tg) de la capa de núcleo es, de manera preferente, 0°C o menos. Este caso es preferente, ya que se puede obtener la película de recubrimiento con una flexibilidad más excelente a temperatura ambiente, con el resultado de que se puede producir un elemento protector para una célula solar que rara vez genera grietas y similares. La Tg puede medirse mediante un calorímetro de
- 50
- 55
- 60
- 65

barrido diferencial (DSC) en la realización.

El tamaño de partículas promedio en número del componente (B) es, de manera preferente, de 10 nm a 800 nm. Si la composición se forma comprendiendo el componente (B), cuyo tamaño de partículas está controlado para encontrarse dentro del intervalo, en combinación con el componente (A) que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm, se mejoran adicionalmente la resistencia a la intemperie y las propiedades antiincrustantes. De acuerdo con la mejora de la transparencia de la película de recubrimiento resultante, el tamaño de partículas promedio en número del componente (B) es, de manera más preferente, de 10 nm a 100 nm.

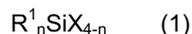
La proporción ((SA)/(SB)) del área superficial (SA) del componente (A) con respecto al área superficial (SB) del componente (B) se encuentra, de manera preferente, dentro del intervalo de 0,001 a 1.000. El área superficial de cada componente se puede calcular en base a los tamaños de partículas, los valores de la masa y los valores de la gravedad específica del componente (A) y el componente (B) y en el supuesto de que la forma de las partículas es una esfera real.

En la realización, además de los componentes mencionados anteriormente, se pueden mezclar componentes adicionales añadidos normalmente a un material de recubrimiento y una resina de moldeo dependiendo de la aplicación y el procedimiento a utilizar y similares. Entre los ejemplos de los mismos se incluyen un estabilizador de luz, un absorbente de UV, un agente espesante, un agente de nivelación, un agente tixotrópico, un agente antiespumante, un estabilizador de congelación, un agente deslustrante, un catalizador de reacción de reticulación, un pigmento, un catalizador de curado, un agente de reticulación, una carga, un agente contra el desprendimiento de piel, un dispersante, un agente humectante, un antioxidante, un absorbente de UV, un agente de control de la reología, un agente auxiliar de formación de película, un agente de prevención de la oxidación, un colorante, un plastificante, un lubricante, un agente reductor, un agente antiséptico, un agente antifúngico, un eliminador del olor, un inhibidor de la coloración amarillenta, un agente antiestático y un controlador de carga. Se pueden seleccionar y utilizar combinados dependiendo del propósito.

Como estabilizador de la luz, por ejemplo, se utilizan de manera preferente estabilizadores de luz basados en aminas impedidas estéricamente. Entre éstos, es preferente un estabilizador de la luz polimerizable por radicales que tiene un doble enlace polimerizable por radicales en la molécula. Como absorbente de UV, por ejemplo, se puede mencionar un absorbente de UV orgánico. Entre los ejemplos de dicho absorbente de UV orgánico se incluyen un absorbente de UV de benzofenona, un absorbente de UV de benzotriazol y un absorbente de UV de triazina. Entre éstos, es preferente un absorbente de UV polimerizable por radicales que tiene un doble enlace polimerizable por radicales en la molécula. Además, es preferente utilizar un absorbente de UV de benzotriazol y un absorbente de UV de triazina que tienen una capacidad de absorción de rayos UV elevada.

El estabilizador de la luz se utiliza, de manera preferente, combinado con un absorbente de UV orgánico. Su utilización combinada posiblemente contribuye a una mejora de la resistencia a la intemperie de la película de recubrimiento resultante. Además, el absorbente de UV orgánico, el estabilizador de la luz y los componentes adicionales se pueden mezclar simplemente con el componente (A1), el componente (A2) y el componente (B) y pueden estar presentes de manera simultánea en la síntesis del componente (B).

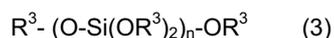
La composición de recubrimiento de la realización, de manera preferente, comprende además un compuesto de silicio hidrolizable como componente (C) con el propósito de mejorar las propiedades de resistencia y antiincrustantes de la película de recubrimiento resultante. Como compuesto que contiene silicio hidrolizable utilizado como componente (C), se puede utilizar, como mínimo, uno seleccionado del grupo que consiste en un compuesto que contiene silicio hidrolizable (c1) representado por la siguiente fórmula (1), un compuesto que contiene silicio hidrolizable (c2) representado por la siguiente fórmula (2) y un compuesto de silicio hidrolizable (c3) representado por la siguiente fórmula (3).



en la que R¹ representa un átomo de hidrógeno, o un grupo alquilo, grupo alqueno, un grupo alquino o arilo que tiene de 1 a 10 átomos de carbono y que tiene, de manera opcional, un grupo halógeno, un grupo hidroxilo, un grupo mercapto, un grupo amino, un grupo (met)acrililo o un grupo epoxi; X representa un grupo hidrolizable; y n es un número entero de 0 a 3. El grupo hidrolizable no está particularmente limitado siempre y cuando produzca hidrolíticamente un grupo hidroxilo y entre los ejemplos de los mismos se incluyen un átomo de halógeno, un grupo alcoxi, un grupo aciloxi, un grupo amino, un grupo fenoxi y un grupo oxima.



en la que X representa un grupo hidrolizable; R² representa un grupo alqueno o un grupo fenileno que tiene de 1 a 6 átomos de carbono; y n es 0 ó 1.



en la que R^3 representa un grupo alquilo que tiene de 1 a 6 átomos de carbono; y n es un número entero de 2 a 8.

Entre los ejemplos específicos de los compuestos de silicio hidrolizables (c1) y (c2) se incluyen tetrametoxisilano, tetraetoxisilano, tetra(n-propoxi)silano, tetra(i-propoxi)silano, tetra(n-butoxi)silano, tetra(i-butoxi)silano, tetra-sec-butoxisilano, tetra-terc-butoxisilano, trimetoxisilano, trietoxisilano, metiltrimetoxisilano, metiltrietoxisilano, etiltrimetoxisilano, etiltrietoxisilano, propiltrimetoxisilano, propiltrietoxisilano, isobutiltrietoxisilano, ciclohexiltrimetoxisilano, feniltrimetoxisilano, feniltrietoxisilano, dimetoxisilano, dietoxisilano, metildimetoxisilano, metildietoxisilano, dimetildimetoxisilano, dimetildietoxisilano, bis(trimetoxisilil)metano, bis(trietoxisilil)metano, bis(trifenoxisilil)metano, bis(trimetoxisilil)etano, bis(trietoxisilil)etano, bis(trifenoxisilil)etano, 1,3-bis(trimetoxisilil)propano, 1,3-bis(trietoxisilil)propano, 1,3-bis(trifenoxisilil)propano, 1,4-bis(trimetoxisilil)benceno, 1,4-bis(trietoxisilil)benceno, 3-cloropropiltrimetoxisilano, 3-cloropropiltrietoxisilano, 3-hidroxiopropiltrimetoxisilano, 3-hidroxiopropiltrietoxisilano, 3-mercaptopropiltrimetoxisilano, 3-mercaptopropiltrietoxisilano, 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano, 3-glicidoxipropiltrietoxisilano, 3-acriloxipropiltrimetoxisilano, 3-acriloxipropiltrietoxisilano, 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano, 3-metacriloxipropiltrietoxisilano, tetraacetoxisilano, tetrakis(tricloroacetoxi)silano, tetrakis(trifluoroacetoxi)silano, triacetoxisilano, tris(tricloroacetoxi)silano, tris(trifluoroacetoxi)silano, metiltriacetoxisilano, metiltris(tricloroacetoxi)silano, tetraclorosilano, tetrabromosilano, tetrafluorosilano, triclorosilano, tribromosilano, trifluorosilano, metiltriclorosilano, metiltribromosilano, metiltrifluorosilano, tetrakis(metiletilcetoxima)silano, tris(metiletilcetoxima)silano, metil tris(metiletilcetoxima)silano, fenil tris(metiletilcetoxima)silano, bis(metiletilcetoxima)silano, metil bis(metiletilcetoxima)silano, hexametildisilazano, hexametilciclotrisilazano, bis(dimetilamino)dimetilsilano, bis(dietilamino)dimetilsilano, bis(dimetilamino)metilsilano y bis(dietilamino)metilsilano.

Entre los ejemplos específicos del compuesto de silicio hidrolizable (c3) representado por la fórmula (3) anterior se incluyen un condensado hidrolítico parcial de tetrametoxisilano (por ejemplo, nombre comercial "M silicato 51" fabricado por Tama Chemicals Co., Ltd.; nombre comercial "MS151" fabricado por Colcoat Co., Ltd.; y nombres comerciales "MS51" y "MS56" fabricados por Mitsubishi Chemical Corporation), un condensado hidrolítico parcial de tetraetoxisilano (nombre comercial "Silicato 35" y "Silicato 45" fabricados por Tama Chemicals Co., Ltd.; y nombres comerciales "ESI40" y "ESI48" fabricados por Colcoat Co., Ltd.) y un condensado hidrolítico parcial entre tetrametoxisilano y tetraetoxisilano (nombre comercial "FR-3" fabricado por Tama Chemicals Co., Ltd.; y nombre comercial "EMSi48" fabricado por Colcoat Co., Ltd.).

La proporción en masa $((A1+A2)/B)$ del contenido total del componente (A1) y el componente (A2) con respecto al contenido del componente (B) no está particularmente limitada; sin embargo, de acuerdo con la transmitancia total de luz y la absorción de infrarrojo, la proporción en masa es, de manera preferente, de 60/100 a 1.000/100, de manera más preferente, de 100/100 a 500/100 y, de manera aún más preferente, de 120/100 a 300/100.

La proporción en masa $((A2)/(B + A1))$ del contenido del componente (A2) con respecto al contenido total del componente (B) y el componente (A1) es, de acuerdo con la transmitancia total de luz de la película de recubrimiento, de manera preferente, de 0,05/100 a 40/100, de manera más preferente, de 0,1/100 a 20/100 y, de manera aún más preferente, de 0,1/100 a 10/100.

La proporción en masa $((b2)/(B))$ del contenido del componente (b2) con respecto al contenido del componente (B) es, de acuerdo con la estabilidad de polimerización, de manera preferente, de 0,01/1 a 1/1, de manera más preferente, de 0,1/1 a 0,8/1 y, de manera aún más preferente, de 0,2/1 a 0,5/1.

La proporción en masa $((b2)/(A))$ del contenido del componente (b2) con respecto al contenido del componente (A) es, de acuerdo con la mejora de la capacidad de enlace de hidrógeno a un óxido de metal, de manera preferente, de 0,01/1 a 1/1, de manera más preferente, de 0,05/1 a 0,8/1 y, de manera aún más preferente, de 0,1/1 a 0,4/1.

Dado que el componente (A2) provoca relativamente la coagulación secundaria más fácilmente que el componente (A1), si la proporción en masa $((A2)/(A1 + B))$ del contenido del componente (A2) con respecto al contenido total del componente (B) y el componente (A1) se fija para que sea 40/100 o menos, se puede incrementar la transparencia de la película de recubrimiento y se puede suprimir la reducción de la transmitancia de la luz mediante dispersión. Si la proporción $((A2)/(A1 + B))$ del contenido del componente (A2) con respecto al contenido total del componente (B) y el componente (A1) se fija para que sea 0,05/100 o más, se puede incrementar la absorción de infrarrojo por la superficie de la película de recubrimiento y se puede suprimir el aumento de la temperatura del silicio, mejorando así la eficacia de generación de energía.

La proporción en masa $((A)/(B))$ del componente (A) con respecto al componente (B) es, de acuerdo con las propiedades de hidrofiliicidad y formación de película, de manera preferente, de 110/100 a 480/100, de manera más preferente, de 110/100 a 300/100 y, de manera aún más preferente, de 150/100 a 250/100. Si la proporción se fija para que sea el intervalo anterior, se pueden mejorar adicionalmente las propiedades antiincrustantes, la transparencia y la hidrofiliicidad y la resistencia al choque/durabilidad y la hidrofiliicidad de la superficie de la película de recubrimiento a temperatura elevada, humedad elevada o temperatura elevada/humedad elevada pueden resultar mayores.

La proporción en masa ((C)/(A)) del componente (C) con respecto al componente (A) es, de manera preferente, de 1/100 a 150/100, de manera más preferente, de 10/100 a 120/100 y, de manera aún más preferente, de 40/100 a 120/100. Si la proporción de (C)/(A) es 1/100 o más, la hidrofiliidad tiende a mantenerse incluso bajo condiciones de temperatura elevada y condiciones de humedad elevada. Si la proporción de (C)/(A) es 150/100 o menos, la resistencia al choque de la película de recubrimiento resultante tiende posiblemente a mejorar.

El componente (A) comprende, de manera preferente, sílice que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm como componente (A1) y un absorbente de infrarrojos que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 2.000 nm como componente (A2). El componente (A1), aunque interacciona con el componente (B), puede estar presente entre las partículas del componente (B) en forma de una fase continua. Como resultado, las partículas de sílice que tienen una hidrofiliidad elevada están presentes en la superficie más externa de la película de recubrimiento. Por lo tanto, se puede obtener una hidrofiliidad elevada inmediatamente después de la formación de la película de recubrimiento independientemente de la irradiación de luz, y de manera simultánea, se pueden mejorar adicionalmente la resistencia al calor, la transparencia y la resistencia a la intemperie. En este caso, es preferente que la proporción en masa ((A1 + A2)/(B)) del contenido total del componente (A1) y el componente (A2) con respecto al contenido del componente (B) sea, de manera preferente, de 60/100 a 1.000/100 y que la proporción en masa ((A2)/(A1 + B)) del contenido del componente (A2) con respecto al contenido total del componente (B) y el componente (A1) sea, de manera preferente, de 0,05/100 a 40/100.

El componente (A) comprende, de manera preferente, el componente (A1): sílice que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm y el componente (A3): un fotocatalizador que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 2.000 nm. El componente (A1), aunque interacciona con el componente (B), puede estar presente entre partículas del componente (B) en forma de una fase continua. Como resultado, las partículas de sílice que tienen hidrofiliidad elevada están presentes en la superficie más externa de la película de recubrimiento. Por lo tanto, se puede obtener una hidrofiliidad elevada inmediatamente después de la formación de la película de recubrimiento independientemente de la irradiación de luz, y de manera simultánea, se pueden mejorar adicionalmente la transparencia y la resistencia a la intemperie. En este caso, la proporción en masa ((A1 + A3)/(B)) del contenido total del componente (A1) y el componente (A3) con respecto al componente (B) es de 60/100 a 480/100 y la proporción en masa ((A1)/(A1 + A3)) del contenido del componente (A1) con respecto al contenido total del componente (A1) y el componente (A3) es, de manera más preferente, de 85/100 a 99/100.

(Aplicación de la composición de recubrimiento)

La película de recubrimiento resultante de la composición de recubrimiento de la realización presenta propiedades antiincrustantes, transparencia, hidrofiliidad y durabilidad (resistencia al choque) excelentes y además se puede mantener la hidrofiliidad de la superficie, incluso a temperaturas elevadas, humedad elevada o temperatura elevada/humedad elevada. Debido a esto, la composición de recubrimiento se puede utilizar, de manera preferente, en diversas aplicaciones. Además de estas propiedades, se pueden añadir otras propiedades, si es necesario, tal como se ha descrito anteriormente, y, de este modo, la composición de recubrimiento se puede utilizar, de manera preferente, en diversas aplicaciones, por ejemplo, utilización antirreflectante, utilización de resistencia a los disolventes, utilización antiestática, utilización de resistencia al calor y utilización para recubrimientos duros.

(Caso de composición de recubrimiento antirreflectante)

En la composición de recubrimiento de la realización, el tiempo de curado no es excesivamente largo y se puede reducir la restricción de los tipos de sustrato a utilizar. Además, la película de recubrimiento resultante presenta una resistencia a la luz, resistencia a la abrasión y una durabilidad excelentes. Dado que estas ventajas se pueden añadir, la composición de recubrimiento de la forma de realización se puede utilizar de manera adecuada como una composición de recubrimiento antirreflectante. La composición de recubrimiento antirreflectante puede utilizarse, de manera preferente, en varios paneles de pantalla, tal como un panel de pantalla de cristal líquido, un panel de tubo de rayos catódicos frío y una pantalla de plasma, pantallas utilizadas al aire libre, tales como una pantalla de publicidad y tableros eléctricos, como película antirreflectante para la prevención de la reflexión de la luz externa y mejora de manera simultánea de la calidad de imagen.

A continuación, se describirá un aspecto preferente de una composición de recubrimiento antirreflectante y los elementos que utilizan la misma. Si la composición satisface además las siguientes condiciones, no sólo las propiedades, tales como las propiedades antiincrustantes, transparencia e hidrofiliidad, sino también se puede añadir la acción antirreflectante a la película de recubrimiento resultante.

(1) Es preferente que la composición de recubrimiento antirreflectante comprenda

como componente (A), un óxido de metal que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm,

y

como componente (B), partículas de polímero en emulsión que tienen un tamaño de partículas promedio en número de 10 nm a 800 nm, en la que el componente (B) consiste en partículas de polímero en emulsión obtenidas mediante la polimerización de una solución de material de polimerización que contiene los componentes (b1) a (b4); y la proporción en masa ((A)/(B)) del componente (A) con respecto al componente (B) es de 50/100 a 450/100.

En particular, el componente (A) que se utiliza es, de manera preferente, como mínimo, uno seleccionado del grupo

que consiste en sílice (A1), un fotocatalizador (A3) y un óxido de metal conductor (A4) tal como se ha mencionado anteriormente. Las ventajas obtenidas mediante la utilización de estos componentes son como se han mencionado anteriormente. Adicionalmente, en el caso en el que se utiliza el fotocatalizador (A3), la actividad del fotocatalizador y la hidrofiliidad se pueden mostrar mediante irradiación de luz. Como resultado, se puede mostrar de manera más significativa una actividad excelente para descomponer sustancias orgánicas que ensucian y una resistencia a incrustaciones de la superficie de recubrimiento.

(2) En el punto anterior (1), es preferente que la proporción en masa ((b2)/(B)) del componente (b2) con respecto al componente (B) sea de 0,1/1 a 0,5/1.

(3) En los puntos (1) ó (2) anteriores, es preferente que la proporción en masa ((b2)/(A)) del componente (b2) con respecto al componente (A) sea de 0,1/1 a 1/1.

(4) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (3), es preferente que el componente (B) tenga una estructura de núcleo/envolvente que tiene una capa de núcleo y una o dos o más capas de envolventes que cubren la capa de núcleo.

(5) En la capa de núcleo, según el punto (4) anterior, es preferente que la proporción en masa ((b2)/(b1)) del componente (b2) con respecto al componente (b1) sea de 0,01/1 a 1/1, y que la proporción en masa ((b2)/(b1)) del componente (b2) con respecto al componente (b1) en la capa de envolvente más externa sea de 0,1/1 a 5/1.

(6) En los puntos (4) ó (5) anteriores, es preferente que el componente (B) se pueda obtener mediante polimerización de una solución de material de polimerización en presencia de partículas semillas que forman una capa de núcleo y que las partículas semillas se obtengan mediante polimerización, como mínimo, de uno seleccionado del grupo que consiste en el componente (b1), el componente (b2) y un monómero de vinilo copolimerizable con el componente (b2).

(7) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (6), es preferente que el componente (b2) sea un monómero de vinilo que tiene un grupo amida secundaria, un grupo amida terciaria o ambos.

(8) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (7), es preferente que el tamaño de partículas del componente (B) sea de 120 a 450 nm.

(9) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (8), es preferente que el componente (C) mencionado anteriormente también esté contenido.

(10) Se puede proporcionar un material compuesto antirreflectante a partir de la composición de recubrimiento antirreflectante.

(11) Se puede proporcionar un material compuesto antirreflectante que contiene la composición de recubrimiento antirreflectante.

(12) Se puede proporcionar una pantalla que contiene el material compuesto antirreflectante.

(13) Se puede proporcionar un elemento de pantalla exterior que contiene el material compuesto antirreflectante.

(Caso de composición de recubrimiento resistente a disolventes)

En la composición de recubrimiento de la realización, dado que el componente (A) y el componente (B) tienden a interactuar entre sí, la película de recubrimiento resultante es excelente, no sólo en propiedades antiincrustantes, transparencia e hidrofiliidad, sino también en la resistencia a la intemperie y similares. Debido a estas ventajas añadidas de este modo, la composición de recubrimiento se puede utilizar, de manera preferente, también como una composición de recubrimiento resistente a disolventes. Un producto industrial se lava, en general, con un disolvente, tal como un alcohol en una etapa de fabricación y una etapa de montaje e instalación del producto. Por lo tanto, se requiere resistencia a los disolventes. En el caso, por ejemplo, de piezas ópticas, tales como una lente óptica, las manchas de la superficie se eliminan con alcohol isopropílico y similares. En ese momento, si las partes ópticas no presentan resistencia a los disolventes, la superficie se disuelve y se deterioran las características ópticas, tales como la transparencia. Por lo tanto, la composición de recubrimiento de la realización se puede utilizar, de manera preferente, como una composición de recubrimiento para añadir resistencia a disolventes a dicho producto.

A continuación, se describirá un aspecto preferente de la composición de recubrimiento resistente a disolventes y un elemento utilizando la misma. Si la composición satisface además las siguientes condiciones, no sólo la transparencia, la hidrofiliidad, propiedades antiincrustantes y similares, sino también se puede añadir la resistencia a los disolventes a la película de recubrimiento resultante.

(1) Es preferente que la composición de recubrimiento resistente a disolventes comprenda como componente (A), un óxido de metal que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm,

y como componente (B), partículas de polímero en emulsión que tienen un tamaño de partículas promedio en número de 10 nm a 800 nm, en la que el componente (B) consiste en partículas de polímero en emulsión obtenidas mediante polimerización de una solución de material de polimerización que contiene los componentes (b1) a (b4); y la proporción en masa ((A)/(B)) del componente (A) con respecto al componente (B) sea de 50/100 a 300/100.

(2) En el punto (1) anterior, es preferente que la proporción en masa ((b2)/(B)) del componente (b2) con respecto al componente (B) sea de 0,1/1 a 0,5/1.

(3) En los puntos (1) ó (2) anteriores, es preferente que la proporción en masa ((b2)/(A)) del componente (b2) con respecto al componente (A) sea de 0,1/1 a 1/1.

(4) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (3), es preferente que el componente (B) tenga una estructura de núcleo/envolvente que tiene una capa de núcleo y una o dos o más capas de envolventes que cubren la capa de núcleo.

- (5) En la capa de núcleo, según el punto (4) anterior, es preferente que la proporción en masa ((b2)/(b1)) del componente (b2) con respecto al componente (b1) sea de 0,01/1 a 1/1, y que la proporción en masa ((b2)/(b1)) del componente (b2) con respecto al componente (b1) en la capa de envoltente más externa sea de 0,1/1 a 5/1.
- 5 (6) En la capa de núcleo, según los puntos (4) ó (5) anteriores, es preferente que el componente (B) se pueda obtener mediante polimerización de una solución de material de polimerización en presencia de partículas semillas que forman una capa de núcleo y que las partículas semillas se obtengan mediante polimerización, como mínimo, de uno seleccionado del grupo que consiste en el componente (b1), el componente (b2) y un monómero de vinilo copolimerizable con el componente (b2).
- 10 (7) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (6), es preferente que el componente (b2) sea un monómero de vinilo que tiene un grupo amida secundaria, un grupo amida terciaria o ambos.
- (8) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (7), es preferente que el tamaño de partículas promedio en número del componente (B) sea de 20 a 250 nm.
- (9) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (8), es preferente que el componente (C) mencionado anteriormente también esté contenido.
- 15 (10) Se puede proporcionar un material compuesto resistente a disolventes a partir de la composición de recubrimiento resistente a disolventes.
- (11) Se puede proporcionar un material compuesto resistente a disolventes que contiene la composición de recubrimiento resistente a disolventes.
- 20 (12) Se puede proporcionar una pantalla que contiene el material compuesto resistente a disolventes.
- (13) Se puede proporcionar un elemento de pantalla exterior que contiene el material compuesto resistente a disolventes.
- (14) Se puede proporcionar un plástico transparente para una ventana que contiene el compuesto resistente a disolventes.
- 25 (15) Se puede proporcionar un material protector transparente para la generación de energía fotovoltaica que contiene el material compuesto resistente a disolventes.

(Caso de composición de recubrimiento antiestática)

- 30 En la composición de recubrimiento de la realización, dado que se puede utilizar un óxido de metal conductor como componente (A), se pueden añadir propiedades antiestáticas a la película de recubrimiento resultante. Debido a esto, la composición de recubrimiento de la realización se puede utilizar como una composición de recubrimiento antiestática. A continuación, se describirá un aspecto preferente de la composición de recubrimiento antiestática y un elemento que utiliza la misma. En particular, como componente (A), se utiliza, de manera más preferente, como
- 35 tal como se han mencionado anteriormente. Las ventajas de utilización de estos componentes son tal como se han mencionado anteriormente. Si satisfacen las siguientes condiciones, no sólo las propiedades antiincrustantes, la transparencia, la hidrofiliidad y similares, sino también se puede añadir la acción antiestática a la película de recubrimiento resultante.
- (1) Es preferente que la composición de recubrimiento antiestática comprenda, de manera preferente,
- 40 como componente (A), un óxido de metal que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm, y como componente (B), partículas de polímero en emulsión que tienen un tamaño de partículas promedio en número de 10 nm a 800 nm, en la que el componente (B) consiste en partículas de polímero en emulsión obtenidas mediante
- 45 polimerización de una solución de material de polimerización que contiene los componentes (b1) a (b4); y la proporción en masa ((A)/(B)) del componente (A) con respecto al componente (B) sea de 150/100 a 450/100.
- (2) En el punto (1) anterior, es preferente que la proporción en masa ((b2)/(B)) del componente (b2) con respecto al componente (B) sea de 0,1/1 a 0,5/1.
- (3) En los puntos (1) ó (2) anteriores, es preferente que la proporción en masa ((b2)/(A)) del componente (b2) con respecto al componente (A) sea de 0,1/1 a 1/1.
- 50 (4) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (3), es preferente que el componente (B) tenga una estructura de núcleo/envoltente que tiene una capa de núcleo y una o dos o más capas de envoltentes que cubren la capa de núcleo.
- (5) En la capa de núcleo, según el punto (4) anterior, es preferente que la proporción en masa ((b2)/(b1)) del componente (b2) con respecto al componente (b1) sea de 0,01/1 a 1/1, y que la proporción en masa ((b2)/(b1)) del
- 55 componente (b2) con respecto al componente (b1) en la capa de envoltente más externa sea de 0,1/1 a 5/1.
- (6) En la capa de núcleo formada de la composición de recubrimiento antiestática, según los puntos (4) ó (5), es preferente que el componente (B) se pueda obtener mediante polimerización de una solución de material de polimerización en presencia de partículas semillas que forman una capa de núcleo y que las partículas semillas se obtengan mediante polimerización, como mínimo, de uno seleccionado del grupo que consiste en el componente
- 60 (b1), el componente (b2) y un monómero de vinilo copolimerizable con el componente (b2).
- (7) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (6), es preferente que el componente (b2) sea un monómero de vinilo que tiene un grupo amida secundaria, un grupo amida terciaria o ambos.
- (8) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (7), es preferente que el tamaño de partículas promedio en número del componente (B) sea de 50 a 350 nm.
- 65 (9) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (8), es preferente que el componente (C) mencionado anteriormente también esté contenido en la composición de recubrimiento antiestática, en la que

la proporción en masa ((A)/(B)) del componente (A) con respecto al componente (B) es de 150/100 a 350/100 y la proporción en masa ((C)/(A)) del componente (C) con respecto al componente (A) es, de manera preferente, de 0,5/100 a 110/100.

5 (10) Se puede proporcionar un material compuesto antiestático a partir de la composición de recubrimiento antiestático.

(11) Se puede proporcionar un material compuesto antiestático que contiene la composición de recubrimiento antiestático.

(12) Se puede proporcionar una pantalla que contiene el material compuesto antiestático.

(13) Se puede proporcionar un elemento de pantalla exterior que contiene el material compuesto antiestático.

10 (14) Se puede proporcionar un plástico transparente para una ventana que contiene el material compuesto antiestático.

(15) Se puede formar un material de protección transparente para la generación de energía fotovoltaica que contiene el material compuesto antiestático.

15 (El caso de la composición de recubrimiento resistente al calor)

En la composición de recubrimiento de la realización, dado que se puede utilizar un absorbente de infrarrojos (A2) como componente (A), también se puede añadir la acción de resistencia al calor/la acción de aislamiento térmico a la película de recubrimiento resultante. Debido a esto, la composición de recubrimiento de la realización se puede utilizar también como una composición de recubrimiento para aislamiento térmico. En particular, como componente (A), es más preferente utilizar, como mínimo, uno seleccionado del grupo que consiste en sílice (A1), el absorbente de infrarrojos (A2), el fotocatalizador (A3) y el óxido de metal conductor (A4). Las ventajas de utilización de estos componentes son tal como se han mencionado anteriormente. Si se satisfacen las condiciones siguientes, no sólo la transparencia, la hidrofiliicidad, las propiedades antiincrustantes y similares, sino que también se pueden añadir la acción de resistencia al calor/aislamiento térmico a la película de recubrimiento resultante.

20 (1) Una composición de recubrimiento resistente al calor comprende como componente (A1), sílice que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm, como componente (A2, un absorbente de infrarrojos que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 2.000 nm, y

30 como componente (B), partículas de polímero en emulsión que tienen un tamaño de partículas promedio en número de 10 nm a 800 nm.

(2) En el punto (1) anterior, es preferente que el componente (A2) sea, como mínimo, uno seleccionado del grupo que consiste en óxido de indio dopado con estaño, óxido de estaño dopado con antimonio, y óxido de cerio u óxido de zinc recubiertos, de manera opcional, con sílice.

35 (3) En los puntos (1) ó (2) anteriores, es preferente que el componente (B) consista en partículas de polímero en emulsión obtenidas mediante polimerización, en una solución de material de polimerización que contiene del componente (b1) al componente (b4), el componente (b1) y el componente (b2).

(4) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (3), es preferente que la proporción en masa ((A1 + A2)/(B)) del contenido total del componente (A1) y el componente (A2) con respecto al contenido del componente (B) sea de 60/100 a 1.000/100; y

la proporción en masa ((A2)/(B + A1)) del contenido del componente (A2) con respecto al contenido total del componente (B) y el componente (A1) sea de 0,05/100 a 40/100.

40 (5) En los puntos anteriores (1) a (4), es preferente que la proporción en masa ((b2)/(B)) del contenido del componente (b2) con respecto al contenido del componente (B) sea de 0,1/1 a 0,5/1.

45 (6) En los puntos anteriores (1) a (5), es preferente que la proporción en masa ((b2)/(A1)) del contenido del componente (b2) con respecto al contenido del componente (A1) sea de 0,1/1 a 1/1.

(7) En los puntos anteriores (1) a (6), es preferente que el componente (B) tenga una estructura de núcleo/envolvente que tiene una capa núcleo y una o dos o más capas de envoltentes que cubren la capa de núcleo.

50 (8) En la capa de núcleo de punto (7) anterior, es preferente que la proporción en masa ((b2)/(b1)) del contenido del componente (b2) con respecto al contenido del componente (b1) sea de 0,01/1 a 1/1; y

en la capa de envolvente más externa, la proporción en masa ((b2)/(b1)) del contenido del componente (b2) con respecto al contenido del componente (b1) sea de 0,1/1 a 5/1.

55 (9) En los puntos (7) u (8) anteriores, es preferente que el componente (B) consista en partículas de polímero en emulsión obtenidas mediante polimerización del componente (b1) y el componente (b2) en una solución de material de polimerización que contiene partículas semillas que forman la capa de núcleo; y

las partículas semillas se obtengan mediante polimerización, como mínimo, de uno seleccionado del grupo que consiste en el componente (b1), el componente (b2), el componente (b5): un monómero de vinilo copolimerizable con el componente (b2).

60 (10) En los puntos anteriores (3) a (9), es preferente que el componente (b2) sea un monómero de vinilo que tiene un grupo amida secundaria, un grupo amida terciaria o ambos.

(11) En los puntos anteriores (1) a (10), es preferente que un componente (C) también esté contenido, y la proporción en masa ((C)/(A1)) del contenido del componente (C) con respecto al contenido del componente (A1) sea, de manera preferente, de 1/100 a 100/100.

65 (12) En los puntos anteriores (1) a (11), es preferente que el componente (B) tenga un tamaño de partículas promedio en número de 10 a 100 nm.

(13) En los puntos anteriores (1) a (12), es preferente que el componente (A1) sea sílice coloidal que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm.

(14) En los puntos anteriores (1) a (13), es preferente que el componente (A2) tenga una absorbancia de 0,1% o más dentro de la región de longitud de onda de 1.000 nm a 2.500 nm.

(15) Se puede proporcionar un elemento de célula solar que tiene un sustrato y una película de recubrimiento formada mediante la aplicación de la composición de recubrimiento resistente al calor sobre el sustrato, seguido de secado. El elemento de la célula solar se puede utilizar como un elemento protector de la célula solar.

(Caso de composición de recubrimiento para recubrimientos duros)

En la composición de recubrimiento de la realización, el tiempo de curado no es excesivamente largo y se puede eliminar la restricción de los tipos de sustratos a utilizar. Además, la película de recubrimiento resultante presenta excelentes resistencia a la luz, resistencia a la abrasión y durabilidad. Dado que estas ventajas se pueden añadir, la composición de recubrimiento de la realización se puede utilizar también, de manera preferente, como una composición de recubrimiento para recubrimientos duros. A continuación, se describirá un aspecto preferente de la composición de recubrimiento para recubrimientos duros y los elementos que la utilizan. Si se satisfacen las siguientes condiciones, no sólo las propiedades antiincrustantes, la transparencia, la hidrofiliicidad y similares, sino que también se puede añadir la acción de recubrimiento duro a la película de recubrimiento resultante.

(1) Es preferente que la composición de recubrimiento para recubrimientos duros comprenda como componente (A), un óxido de metal que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm, y

como componente (B), partículas de polímero en emulsión que tienen un tamaño de partículas promedio en número de 10 nm a 800 nm, en la que el componente (B) consiste en partículas de polímero en emulsión obtenidas mediante polimerización de una solución de material de polimerización que contiene los componentes (b1) a (b4); y la proporción en masa ((A)/(B)) del componente (A) con respecto al componente (B) sea de 50/100 a 350/100.

(2) En el punto (1) anterior, es preferente que la proporción en masa ((b2)/(B)) del componente (b2) con respecto al componente (B) sea de 0,1/1 a 0,5/1.

(3) En los puntos (1) ó (2) anteriores, es preferente que la proporción en masa ((b2)/(A)) del componente (b2) con respecto al componente (A) sea de 0,1/1 a 1/1.

(4) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (3), es preferente que el componente (B) tenga una estructura de núcleo/envolvente que tiene una capa de núcleo y una o dos o más capas de envoltentes que cubren la capa de núcleo.

(5) En la capa de núcleo, según el punto (4) anterior, es preferente que la proporción en masa ((b2)/(b1)) del componente (b2) con respecto al componente (b1) sea de 0,01/1 a 1/1, y que la proporción en masa ((b2)/(b1)) del componente (b2) con respecto al componente (b1) en la capa de envolvente más externa sea de 0,1/1 a 5/1.

(6) En los puntos (4) ó (5) anteriores, es preferente que el componente (B) se pueda obtener mediante polimerización de una solución de material de polimerización en presencia de partículas semillas que forman una capa de núcleo y que las partículas semillas se obtengan mediante polimerización, como mínimo, de uno seleccionado del grupo que consiste en el componente (b1), el componente (b2) y un monómero de vinilo copolimerizable con el componente (b2).

(7) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (6), es preferente que el componente (b2) sea un monómero de vinilo que tiene un grupo amida secundaria, un grupo amida terciaria o ambos.

(8) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (7), es preferente que el tamaño de partículas promedio en número del componente (B) sea de 50 a 250 nm.

(9) En cualquiera de los puntos anteriores (1) a (8), es preferente que el componente (C) mencionado anteriormente también esté contenido y la proporción en masa ((A)/(B)) del componente (A) con respecto al componente (B) sea de 50/100 a 350/100 y la proporción en masa ((C)/(A)) del componente (C) con respecto al componente (A) sea de 5/100 a 90/100.

(10) Se puede proporcionar un material compuesto de recubrimiento duro a partir de la composición de recubrimiento para recubrimientos duros.

(11) Se puede proporcionar un material compuesto de recubrimiento duro que contiene la composición de recubrimiento para recubrimientos duros.

(12) Se puede proporcionar una pantalla que contiene el material compuesto de recubrimiento duro.

(13) Se puede proporcionar un elemento de pantalla exterior que contiene el material compuesto de recubrimiento duro.

(14) Se puede proporcionar una ventana de tráfico que contiene el material compuesto de recubrimiento duro.

(15) Se puede proporcionar un material de protección transparente para utilizar en la generación de energía fotovoltaica que contiene el material compuesto de recubrimiento duro.

Se puede obtener una película de recubrimiento a partir de la composición de recubrimiento de la realización. El procedimiento para formar la película de recubrimiento de la realización no está limitado y también se puede utilizar un procedimiento conocido para formar una película de recubrimiento a partir de una solución de recubrimiento. Por ejemplo, se puede formar una película de recubrimiento mediante la aplicación de una composición de recubrimiento dispersada en agua, un disolvente orgánico y similares, sobre un objeto sobre el que se formará la película (por ejemplo, un sustrato) seguido de secado. De manera más específica, también se puede formar una película de recubrimiento con una pluralidad de capas mediante la repetición del procedimiento de aplicación de la composición

de recubrimiento seguido de secado. En este caso, se aplica en primer lugar una composición de recubrimiento, por ejemplo, sobre un sustrato y se seca obteniendo una sola capa. A partir de entonces, la composición de recubrimiento se aplica adicionalmente sobre la capa (es decir, se vuelve a recubrir) y se seca para formar otra capa, y si es necesario, se repite esta operación. Mediante el empleo de dicho procedimiento, se puede obtener la película de recubrimiento con una pluralidad de capas apiladas.

En otro aspecto de la película de recubrimiento de la realización se proporciona una película de recubrimiento que tiene partículas de óxido de metal (A) y partículas de polímero (B) rodeadas por el componente (A), en la que la superficie de una película formada del componente (B2) extraído del componente (B) mediante ultrafiltración y con un punto de corte molecular de 50.000 o menos tiene un ángulo de contacto con el agua de 30° o menos. Resulta satisfactorio si la superficie de una película seca formada del componente (B2) extraído del componente (B) y con un punto de corte molecular de 50.000 o menos tiene un ángulo de contacto de la superficie con el agua de más de 30° a 20°C, y las composiciones y similares del componente (A), el componente (B) y el componente (B2) no están particularmente limitadas. Por ejemplo, se pueden utilizar el componente (A) y el componente (B) mencionados anteriormente. El ángulo de contacto de la superficie utilizado en el presente documento se refiere a un ángulo entre la película seca y una línea tangente de una gota de agua presente en la superficie y se puede medir mediante un procedimiento de gota.

En la película de recubrimiento, es preferente que el contenido del componente (B2) sea del 5% en masa o menos. Si el contenido del componente en fase acuosa mencionado anteriormente se controla para que sea del 5% en masa o menos, el coeficiente de distribución con respecto a un medio de agua se encuentra dentro de un intervalo predeterminado. Como resultado, se puede mantener una hidrofiliidad de superficie elevada incluso a temperatura elevada, humedad elevada y adicionalmente a temperatura elevada/humedad elevada.

En la película de recubrimiento de la realización, las partículas de polímero (B) pueden estar rodeadas por partículas de óxido de metal (A). Como estructura de dispersión, es preferente una estructura mar-isla. Para describir de manera más específica, el componente (A) puede presentar una fase de tipo mar, mientras que el componente (B) puede presentar una fase de tipo isla. Es preferente que el componente (A) esté presente entre las partículas del componente (B) en forma de una fase continua, mientras interacciona mutuamente con el componente (B). En este caso, se pueden mejorar las propiedades de reflectividad, resistencia a la intemperie y antiincrustantes de la composición de recubrimiento resultante.

Además, el componente (B) consiste en las partículas en emulsión mencionadas anteriormente. Las partículas en emulsión son, de manera preferente, las partículas de polímero en emulsión (B1) mencionadas anteriormente. Como partículas en emulsión o partículas de polímero en emulsión, se pueden utilizar las mencionadas anteriormente.

Un aspecto preferente de la realización es una película de recubrimiento que tiene un ángulo de contacto del agua con una superficie de 20° a 20°C.

Además, después de una prueba a temperatura elevada/humedad elevada en la que se permite que una película repose a 90°C bajo las condiciones de humedad del 90% durante 24 horas, el ángulo de contacto con el agua de la superficie de la película de recubrimiento es, de manera preferente, 20° o menos. Después de la prueba a temperatura elevada/humedad elevada, el ángulo de contacto con el agua de la superficie de la película de recubrimiento se mide mediante el procedimiento descrito en los ejemplos descritos más adelante. La temperatura y la humedad que se utilizan en la prueba se pueden controlar mediante un procedimiento que utiliza un probador a temperatura elevada/humedad elevada conocidas, por ejemplo, SH-661 fabricado por ESPEC Corp. De manera alternativa, un recipiente sellado se carga con agua destilada, se calienta a una temperatura predeterminada para producir vapor saturado, el cual se utiliza para la evaluación.

<Laminado>

Se puede obtener un laminado a partir de la película de recubrimiento y la composición de recubrimiento de la realización. La figura 1 es una vista esquemática en sección de un laminado según la realización. Un laminado -1- de la realización tiene un sustrato -10- y una película de recubrimiento -12-, que se forma mediante la aplicación de la composición de recubrimiento mencionado anteriormente, como mínimo, sobre una de las superficies del sustrato -10-.

Entre los ejemplos de procedimiento para formar una película de recubrimiento utilizando la composición de recubrimiento de la realización se incluye, pero sin estar particularmente limitado al mismo, un procedimiento para formar una película de recubrimiento mediante la aplicación de una composición de recubrimiento sobre un sustrato seguido de secado. En este caso, la concentración del contenido de sólidos de la composición de recubrimiento es, de manera preferente, de 0,01 a 60% en masa y, de manera más preferente, de 1 a 40% en masa. La viscosidad (20°C) de la composición de recubrimiento es, de manera preferente, de 0,1 a 100.000 mPa·s y, de manera más preferente, de 1 a 10.000 mPa·s.

Entre los ejemplos de procedimiento de recubrimiento mediante aplicación de una composición de recubrimiento a

un sustrato se incluyen, pero sin estar particularmente limitado a los mismos, un procedimiento de pulverización, un procedimiento de recubrimiento por aspersión, un procedimiento de recubrimiento con rodillo, un procedimiento de recubrimiento con barra, un procedimiento de recubrimiento con cepillo, un procedimiento de recubrimiento por inmersión, un procedimiento de recubrimiento por centrifugación, un procedimiento de recubrimiento por tamizado, un procedimiento de fusión, un procedimiento de impresión en huecograbado, y un procedimiento de impresión flexo. En cuanto al laminado de la realización, después de formarse una película de recubrimiento sobre un sustrato, si se desea, se pueden aplicar un tratamiento térmico y rayos UV. La temperatura del tratamiento térmico no está particularmente limitada; sin embargo, la temperatura es, de manera preferente, de 20°C a 500°C y, de manera más preferente, de 40°C a 250°C.

En la realización, la película de recubrimiento puede tener una sola capa o dos o más capas. Una pluralidad de capas es preferente, ya que se puede añadir una pluralidad de funciones al laminado. Un laminado que tiene una pluralidad de películas de recubrimiento se forma, por ejemplo, mediante un procedimiento de recubrimiento repetitivo para una composición de recubrimiento tal como se ha mencionado anteriormente.

El sustrato no está particularmente limitado; sin embargo, contiene, de manera preferente, como mínimo, un material seleccionado del grupo que consiste en vidrio, una resina acrílica, una resina de policarbonato, una resina de poliolefina cíclica, una resina de tereftalato de polietileno y un copolímero de etileno y fluoroetileno. A partir de estas resinas, se puede seleccionar de manera apropiada un material preferente dependiendo de las propiedades deseadas. De manera más específica, de acuerdo con la transparencia, la resistencia a la intemperie y la reducción en el peso, es preferente utilizar, como mínimo, uno seleccionado del grupo que consiste en vidrio, una resina acrílica, una resina de policarbonato, una resina de olefina cíclica, una resina de tereftalato de polietileno y un copolímero de etileno y fluoroetileno o un material compuesto de éstos. Además, de acuerdo con la adición de resistencia a la intemperie, se pueden mezclar adicionalmente un agente resistente a la intemperie y similares en una resina acrílica, una resina de policarbonato, una resina de poliolefina cíclica, una resina de tereftalato de polietileno y un copolímero de etileno y fluoroetileno. El sustrato puede estar formado de una sola capa y una pluralidad de capas.

El grosor de la película de recubrimiento es, de manera preferente, de 0,05 μm a 100 μm y, de manera más preferente, de 0,1 μm a 10 μm . De acuerdo con la transparencia, el grosor es, de manera preferente, de 100 μm o menos. Para ejercer una función, tal como resistencia a la intemperie y propiedades antiincrustantes, el grosor es, de manera preferente, de 0,05 μm o más.

En el caso en el que se forma una película de recubrimiento de dos o más capas, el grosor (d_n) de cada capa es, de manera preferente, de 10 nm a 800 nm, y el grosor total (Σd_n) de la película de recubrimiento es, de manera más preferente, de 100 nm a 4.000 nm. Si la proporción de grosores se encuentra en el intervalo anterior, se puede obtener una transmitancia de la luz mayor que la de un sustrato y una película de recubrimiento de una sola capa. Si una cualquiera de las múltiples capas tiene un grosor (d_n) de 10 nm o más, el grosor de la película se puede controlar fácilmente. Incluso si se forma una película de recubrimiento sobre una superficie de sustrato no uniforme, el desnivel de la película de recubrimiento se puede eliminar de manera eficaz. Además, si una cualquiera de las capas tiene un grosor (d_n) de 800 nm o menos, se puede mantener una transmitancia de la luz elevada. El grosor total (Σd_n) de múltiples capas varía dependiendo del grosor de cada una de las capas que constituyen la película de recubrimiento. Si el grosor total (Σd_n) es de 100 nm o más, se puede asegurar el grosor de una sola capa y, por tanto, el grosor de la película se puede controlar fácilmente. Además, si el grosor total (Σd_n) de las múltiples capas es de 4.000 nm o menos, se puede mostrar una transmitancia de la luz a nivel elevado en comparación con una película de recubrimiento formada de una sola capa con el mismo grosor de película.

En el caso de que una película de recubrimiento (laminado) esté formada de dos o más capas, se obtiene un laminado que tiene un grosor total (Σd_n) de la película de recubrimiento en el intervalo de 100 nm a 4.000 nm y un grosor (d_n) de cada capa en el intervalo de 10 nm a 800 nm, por ejemplo, mediante un procedimiento para suprimir la concentración del contenido de sólidos en una composición de recubrimiento de la realización y actuar como materia prima, por ejemplo, dentro de 1 a 10% en masa. Si la concentración del contenido de sólidos se suprime dentro del intervalo anterior, el grosor total de la película de recubrimiento se puede controlar dentro del intervalo anterior.

Los presentes inventores han estudiado intensamente sobre el grosor de la capa de un laminado de películas de recubrimiento formado de una pluralidad de capas y otros. Como resultado, descubrieron que si el grosor (d_n y Σd_n) de la capa de la película de recubrimiento se fija para que se encuentre dentro del intervalo, se puede obtener una transmitancia de la luz mayor a la del sustrato y una película de recubrimiento con una sola capa. Además, descubrieron que si la composición de recubrimiento que actúa como materia prima para una película de recubrimiento se diluye con agua a efectos de obtener una concentración de contenido de sólidos de, de manera preferente, de 1 a 10% en masa, la transmitancia de la luz se puede mejorar de manera eficaz. Las razones de estos hechos aún no se han dilucidado en detalle; sin embargo, una de las razones es posiblemente la siguiente.

De manera más específica, para obtener una película de recubrimiento que tiene el grosor de capa mencionado

anteriormente, es deseable que la concentración de contenido de sólidos de una composición de recubrimiento como materia prima se reduzca, por ejemplo, hasta 1 a 10% en masa. Esto es porque si la concentración de contenido de sólidos se fija para que se encuentre dentro del intervalo mencionado anteriormente, el grosor total de un laminado que consiste en una pluralidad de capas puede encontrarse dentro del intervalo. En cambio, el componente (A), el componente (B) y similares tienen posiblemente una concentración y pH en los que partículas sólidas están presentes en un estado dispersado de forma estable; sin embargo, si la composición de recubrimiento se diluye, de manera preferente, rápidamente con agua o un disolvente de dilución, tal como un alcohol, es presumible que el estado de dispersión ya no sea estable y se forme un cierto tipo de asociación y agregada blanda. Por lo tanto, si se forma una película de recubrimiento que consiste en una pluralidad de capas mediante la utilización de una composición de recubrimiento que tiene una asociación y una agregación blanda formada de forma estable en la misma, por ejemplo, aumenta la porosidad de la capa de película aumenta. Por lo tanto, la transmisión de luz posiblemente aumenta.

En la realización, es preferente que la transmitancia de la luz de un laminado sea mayor a la transmitancia de la luz del sustrato. Debido a esto, si se utiliza dicho laminado como un elemento de un aparato de conversión de energía, tal como una célula solar, se puede mejorar la salida de energía del aparato de conversión de energía, tal como una célula solar. Cabe indicar que la transmitancia de la luz en la realización se mide según el procedimiento descrito en los ejemplos descritos más adelante. La transmitancia de la luz de un sustrato es, de manera preferente, del 30% al 99%, de manera más preferente, del 70% al 99% y, de manera aún más preferente, del 80% al 99%. Si la transmitancia de la luz de un sustrato se encuentra dentro del intervalo, se puede obtener una célula solar que tiene una salida prácticamente elevada. La transmitancia de la luz se puede medir según JIS K7105.

En la realización, es preferente que el índice de refracción de la película de recubrimiento sea de 0,1 o menos al índice de refracción del sustrato. Debido a esto, se puede mejorar la transmitancia de la luz. En el caso en el que la película de recubrimiento tiene dos o más capas, es preferente que el índice de refracción de la capa superficial más externa sobre la que incide la luz solar sea de 0,1 o menos al índice de refracción de la capa adyacente a la capa superficial más externa. Debido a esto, el índice de refracción disminuye paso a paso desde la cara de la luz solar incidente hacia el sustrato. Como resultado, se suprime la reflexión sobre la superficie de la película de recubrimiento y se puede mejorar la transmitancia de la luz.

La reflectividad se mide según el procedimiento descrito en los ejemplos descritos más adelante.

En la realización, es preferente que la diferencia en el índice de refracción entre la película de recubrimiento y el sustrato sea de 0,2 o menos. Si la diferencia en el índice de refracción se encuentra dentro del intervalo o es menor, se pueden obtener las mismas propiedades de refracción que el sustrato. Como resultado, se puede aumentar la reflectividad para recoger de manera eficaz el calor solar. El índice de refracción se mide según el procedimiento descrito en los ejemplos descritos más adelante.

En la realización, el índice de refracción de la película de recubrimiento es, de manera preferente, de 1,30 a 1,48 y, de manera más preferente, de 1,34 a 1,43. Además, es preferente que tanto el índice de refracción de la película de recubrimiento como el índice de refracción de la capa superficial más externa se encuentren dentro del intervalo mencionado anteriormente. Los índices de refracción de la película de recubrimiento y la capa superficial más externa se pueden seleccionar dependiendo del tipo de sustrato, el grosor y la forma. Si el índice de refracción de la película de recubrimiento es de 1,30 o más, la fuerza de la película de recubrimiento tiende a aumentar. Si el índice de refracción de la película de recubrimiento es de 1,48 o menos, se puede suprimir la dispersión de la luz y, en particular, el valor de turbidez tiende posiblemente a reducirse.

La proporción (R_c/R_b) de la reflectividad (R_c) de la superficie (S1) de una película de recubrimiento opuesta a un sustrato con respecto a la reflectividad (R_b) de la superficie (S2) del sustrato en la cara de la película de recubrimiento es, de manera preferente, del 98% o más, de manera más preferente, del 99,5% o más y, de manera aún más preferente, del 99,7% o más (véase la figura 1). Además, la tasa de reducción ($(R_b-R_c)/R_b$) de reflectividad (R_c) con respecto a la reflectividad (R_b) es, de manera preferente, del 2% o menos, de manera preferente, del 0,5% o menos, y, de manera más preferente, del 0,3% o menos.

En el caso en el que se obtiene un laminado mediante recubrimiento repetitivo para tener una película con un grosor predeterminado obtenido mediante recubrimiento, la reflectividad (R_c) de la película de recubrimiento tiende a ser menor a la reflectividad (R_b) del sustrato por absorción de luz por la película de recubrimiento en sí misma, la dispersión de la luz en la interfase entre el sustrato y la película de recubrimiento y mutuamente entre las películas de recubrimiento y similares. En particular, si se utiliza un sustrato que tiene una reflectividad (R_b) elevada, la tendencia es significativa. En el laminado de la realización que utiliza una película de recubrimiento de material compuesto orgánico/inorgánico, incluso si las películas de recubrimiento se apilan de manera repetitiva mediante recubrimiento, la tasa de reducción de la reflectividad (R_c) con respecto a la reflectividad (R_b) se puede disminuir en 2% o menos. La reflectividad se puede reducir adicionalmente; sin embargo, es, de manera preferente, del 2% o menos de acuerdo con la eficacia energética.

Además, es preferente que la reflectividad (R_b) sea del 80% o más. Debido a esto, la luz solar se puede almacenar

de manera eficaz y se puede reducir el coste de generación de energía de un aparato.

Como procedimiento para la fabricación de un laminado, según la realización, se puede utilizar cualquier procedimiento siempre y cuando se forme una película de recubrimiento sobre un sustrato, y también se puede utilizar un procedimiento conocido. De manera preferente, es posible emplear un procedimiento de fabricación que tenga las etapas de formar una película de recubrimiento, como mínimo, sobre una de las superficies de un sustrato mediante la aplicación de la composición de recubrimiento de la realización y la aplicación de un tratamiento térmico de 70°C o más, un tratamiento de presurización a 0,1 kPa o más, o ambos, a la película de recubrimiento. En la etapa de formación de una película de recubrimiento que utiliza la composición de recubrimiento de la realización, como procedimiento para la obtención de la película de recubrimiento de la realización, se puede utilizar el procedimiento mencionado anteriormente. A continuación, si la película de recubrimiento resultante se somete a una etapa de aplicación de un tratamiento térmico de 70°C o más, un tratamiento de presurización a 0,1 kPa o más, o ambos, la película de recubrimiento se puede formar de manera más densa. El procedimiento para el tratamiento térmico no está particularmente limitado y se puede realizar mediante la utilización, por ejemplo, de un aparato conocido. El procedimiento para el tratamiento de presurización no está particularmente limitado y se puede realizar mediante la utilización, por ejemplo, de un aparato conocido.

<Elemento de aparato de conversión de energía>

El laminado de la realización se puede utilizar, de manera preferente, como un elemento de un aparato de conversión de energía. Entre los ejemplos del aparato de conversión de energía se incluye un aparato de generación de energía utilizando la luz solar. El elemento de un aparato de conversión de energía se refiere a un elemento que se puede utilizar, por ejemplo, en la generación de energía utilizando la luz solar. Entre los ejemplos más específicos del mismo se incluyen un elemento para utilizar en un módulo de células solares y un elemento para utilizar en un sistema de generación de energía solar térmica. De manera más específica, el laminado se puede utilizar en vidrio de envolvente, que es un elemento protector para la superficie de un módulo de células solares, una lámina de soporte, que es un elemento protector para una superficie trasera, un sellante, un marco moldeado, tal como un marco de aluminio, lente de Fresnel de una célula solar concentradora y un espejo reflectante de la luz para utilizar en la generación de energía solar térmica.

En particular, el laminado de la realización se utiliza, de manera preferente, como un elemento protector para un módulo de células solares. Por ejemplo, si se construye un módulo de células solares a gran escala en el desierto o similar, y las partículas de arena utilizadas y similares arrastradas por el viento se adhieren al elemento protector del módulo de células solares, se producen problemas: la superficie del elemento se raya, disminuyen la transparencia y el efecto de las propiedades antiincrustantes. Sin embargo, en la realización, la película de recubrimiento del laminado presenta excelentes propiedades antiincrustantes, transparencia, hidrofiliidad y durabilidad (resistencia al choque) y se puede mantener la hidrofiliidad de la superficie incluso a temperatura elevada/humedad elevada, las partículas de arena adheridas, el polvo y similares se pueden lavar fácilmente, por ejemplo, con el agua de la lluvia.

<Módulo de células solares>

El laminado de la realización se utiliza en un módulo de células solares como elemento protector (en lo sucesivo, a veces referido simplemente como el elemento protector) del módulo de células solares. La figura 2 es una vista esquemática en sección que muestra un aspecto de una célula solar de la realización. En la realización, un módulo de células solares -2- tiene un elemento protector -20-, una lámina de soporte -22-, que está dispuesta de manera opuesta al elemento protector -20- y un elemento generador de energía -24- dispuesto entre el elemento protector -20- y la lámina de soporte -22-. Además, el elemento generador de energía -24- está sellado por un sellante -26-. En el módulo de células solares -2-, la luz del sol -L- incide sobre el elemento protector -20- y alcanza el elemento generador de energía -24-.

El elemento protector -20- se utiliza para proteger el elemento generador de energía -24- y similares. El elemento protector -20- tiene una película de recubrimiento -204- formada sobre la superficie del sustrato. En este caso, el elemento protector -20- actúa como sustrato transmisible de la luz a través del cual se transmite la luz solar y, de manera simultánea, se puede evitar un aumento de la temperatura del módulo de células solares debido a que el elemento presenta excelentes propiedades antiincrustantes y propiedades de bloqueo de rayos infrarrojos mencionadas anteriormente. De este modo, es preferente que el elemento protector -20- se utilice de manera que la superficie sobre la que se forma la película de recubrimiento -204- corresponda con la cara de la superficie del módulo de células solares -2-.

El elemento protector -20- tiene, de manera preferente, la función de asegurar la fiabilidad a largo plazo del módulo de células solares -2-, tales como la resistencia a la intemperie, la repelencia al agua, propiedades antiincrustantes y la resistencia mecánica incluso cuando esté expuesto al aire exterior. Además, el elemento es, de manera preferente, un elemento muy transparente, a la vez que se minimiza la pérdida óptica a efectos de utilizar la luz solar de manera eficaz. Los ejemplos del sustrato -202- no están particularmente limitados y se pueden utilizar los mencionados anteriormente. Entre los ejemplos específicos de los mismos se incluyen, un sustrato de vidrio; una película de resina formada de una resina de poliéster, una resina de flúor, una resina acrílica, un (co)polímero de

olefina cíclica, un copolímero de etileno y acetato de vinilo, y similares. Entre éstos, de acuerdo con la resistencia a la intemperie, la resistencia al choque y el equilibrio de costes, es más preferente un sustrato de vidrio.

En el caso en el que se utiliza un sustrato de vidrio, es preferente que la transmitancia total de luz de luz que tiene una longitud de onda de 350 a 1.400 nm sea del 80% o más y, de manera más preferente, del 90% o más. Como dicho sustrato de vidrio, se utiliza, en general, una placa de vidrio "crown glass" blanco que tiene una baja absorción de la región del infrarrojo. Incluso en el caso de una placa de vidrio sodocálcico, siempre y cuando tenga un grosor de 3 mm o menos, la característica de salida del módulo de células solares se ve normalmente menos afectada. Además, si se aplica un tratamiento térmico para mejorar la resistencia mecánica de un sustrato de vidrio, se puede obtener un vidrio reforzado; sin embargo, se puede utilizar un vidrio de placa flotante al que no se aplica ningún tratamiento de calor.

Como película de resina, de acuerdo con la transparencia, la resistencia, el coste y similares, es preferente una resina de poliéster y, en particular, es más preferente una resina de tereftalato de polietileno. Además, se utiliza de manera preferente una resina de flúor que presenta una resistencia a la intemperie extremadamente excelente. Entre los ejemplos específicos de la misma se incluyen un copolímero de etileno y tetrafluoruro de etileno (ETFE), una resina de fluoruro de polivinilo (PVF), una resina de fluoruro de polivinilideno (PVDF), una resina de politetrafluoruro etileno (TFE), un copolímero de tetrafluoruro etileno y hexafluoruro de propileno (FEP) y una resina de clorotrifluoroetileno (CTFE). De acuerdo con la resistencia a la intemperie, es preferente una resina de fluoruro de polivinilideno. De acuerdo con el mantenimiento de la resistencia a la intemperie y la resistencia mecánica, es preferente un copolímero de tetrafluoruro etileno y etileno.

Como película de recubrimiento -204-, se puede utilizar la película de recubrimiento mencionada anteriormente. Como procedimiento para formar la película de recubrimiento -204- sobre el sustrato -202-, se puede utilizar el procedimiento mencionado anteriormente.

La lámina de soporte -22- no está particularmente limitada; sin embargo, dado que está dispuesta en la capa superficial más externa de un módulo de células solares, la lámina de soporte, de manera preferente, tiene diversas propiedades, tales como resistencia a la intemperie y resistencia mecánica, de manera similar al elemento protector -20- mencionado anteriormente. Por lo tanto, la lámina de soporte puede estar formada del mismo material utilizado en el elemento protector -20-. De manera más específica, los diversos materiales mencionados anteriormente que se pueden utilizar para el elemento protector -20- (en particular, el sustrato -202-) se pueden utilizar para la lámina de soporte. En particular, se pueden utilizar, de manera preferente, una resina de poliéster y un sustrato de vidrio. Entre éstas, de acuerdo con la resistencia a la intemperie y el coste, es más preferente una resina de tereftalato de polietileno (PET).

La lámina de soporte -22- está diseñada con el supuesto de que la luz solar no pasa a través de la misma, no es necesaria la transparencia (propiedades de transmisión de luz) a pesar de que se requiere para el elemento protector -20-. Por tanto, se puede unir una lámina de refuerzo (no mostrada) a efectos de aumentar la resistencia mecánica del módulo de células solares -2- y prevenir la distorsión y deformación causada por el cambio de temperatura. Por ejemplo, se pueden utilizar, de manera preferente, una placa de acero, una placa de plástico y una FRP (fibra de vidrio reforzada con plástico).

La lámina de soporte -22- puede tener una estructura de múltiples capas que consiste en dos o más capas. Como ejemplo de la estructura de múltiples capas, se puede mencionar una estructura en la que una o dos o más capas que consisten en los mismos componentes se apilan de forma simétrica en ambas caras de una capa central. Entre los ejemplos de dicha estructura se incluyen PET/PET depositada sobre PET/alúmina, PVF (nombre comercial: Tedlar)/PET/PVF y PET/lámina de aluminio/PET.

El elemento generador de energía -24- no está particularmente limitado siempre y cuando genere energía mediante la utilización del efecto fotovoltaico de un semiconductor. Entre los ejemplos de los mismos que se pueden utilizar se incluyen silicio (monocristalino, policristalino, silicio amorfo) y un compuesto semiconductor compuesto (familia 3-5, familia 2-6, y así sucesivamente). Entre éstos, el silicio policristalino es preferente de acuerdo con el equilibrio entre el rendimiento de generación de energía y el coste.

Como sellante -26-, se puede utilizar cualquier elemento siempre y cuando pueda sellar el elemento generador de energía -24- y el tipo de sellante no esté particularmente limitado. Entre los ejemplos de los mismos se incluyen una lámina sellante de resina que contiene una resina, tal como un copolímero de etileno y acetato de vinilo (EVA). Dicha lámina sellante de resina, si se funde por aplicación de calor, se adhiere firmemente al elemento generador de energía -24- (objeto a sellar) y lo sella con éxito. Si se utiliza dicho sellante, se puede ejercer una adhesividad excelente al elemento protector -20- y la lámina de soporte -22- a la vez que se evita el deslizamiento del elemento generador de energía.

El procedimiento para la fabricación de la célula solar de la realización no está particularmente limitado y se puede emplear un procedimiento conocido. Por ejemplo, la célula solar se puede fabricar mediante el apilamiento secuencial del elemento protector -20-/sellador -26-/elemento generador de energía -24-/sellador -26-/lámina de

soporte -22- en este orden, y sometiendo las capas apiladas a un procedimiento de laminado al vacío realizado por un aparato de laminado al vacío bajo las condiciones de 150°C durante 15 minutos.

En el módulo de células solares -2-, el grosor de cada elemento no está particularmente limitado; sin embargo, el grosor del elemento protector -20- es, de manera preferente, de 3 mm o más de acuerdo con la resistencia a la intemperie y la resistencia al choque; el grosor de la lámina de soporte -22- es, de manera preferente, de 75 µm o más de acuerdo con el aislamiento; el grosor del elemento generador de energía -24- es, de manera preferente, de 140 µm a 250 µm de acuerdo con el equilibrio entre el rendimiento de generación de energía y el coste; y el grosor del sellante -26- es, de manera preferente, de 250 µm o más de acuerdo con las propiedades de protección y las propiedades sellantes.

<Dispositivo reflector>

La figura 3 es una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo reflector de la realización. Un dispositivo reflector -3- tiene espejo reflectante de la luz -32-, un laminado -30- de la realización formado sobre la cara de la superficie reflectante del espejo reflectante de la luz, un soporte -34- para soportar el espejo reflectante -32-. El dispositivo reflector emplea el laminado -30- de la realización como un elemento protector para el espejo reflectante de la luz -32-, (en lo sucesivo, a veces simplemente referido como el "elemento protector"). La estructura del dispositivo reflector -3- no está particularmente limitado y se modifica de manera apropiada a una estructura preferente.

<Sistema de generación de energía solar térmica>

En la realización, se puede proporcionar un sistema de generación de energía solar térmica, que tiene el dispositivo reflector y un aparato de conversión para convertir la luz solar recogida por el dispositivo reflector en energía eléctrica. La estructura del sistema de generación de energía solar térmica no está particularmente limitada y se modifica de manera apropiada a una estructura preferente.

EJEMPLOS

La presente invención se describirá a continuación de manera más específicamente por medio de ejemplos y ejemplos comparativos. Sin embargo, la presente invención no se limita a los siguientes ejemplos. Cabe indicar que las propiedades físicas se evaluaron mediante los siguientes procedimientos. Cabe indicar que en los ejemplos, a menos que se especifique lo contrario, "%" y "partes" se basan en la masa.

· Tamaño de partículas promedio en número

El tamaño de partículas promedio en número se midió mediante la dilución de una muestra añadiendo un disolvente de manera que el contenido de sólidos en la muestra era de 0,1 a 20% en masa y utilizando un analizador del tamaño de partículas en procedimiento en húmedo (Microtrack UPA-9230 fabricado por Nikkiso Co., Ltd.).

· Ángulo de contacto inicial

Se colocó una gota de agua desionizada sobre la superficie (superficie aplicada con la composición de recubrimiento) de una muestra y se dejó reposar a 23°C durante un minuto, y a continuación, se midió el ángulo de contacto inicial mediante un dispositivo de medición del ángulo de contacto (medidor del ángulo de contacto CA-X150 fabricado por Kyowa Interface Science Co., Ltd.).

· Turbidez inicial/transmitancia de la luz

El valor de la turbidez (valor de turbidez inicial) de una muestra se midió mediante la utilización de un turbidímetro (NDH2000 fabricado por Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.) según JIS K7105. Cabe indicar que la transmitancia de la luz se midió según JIS K7105.

· Aspecto de la película de recubrimiento

El aspecto de una muestra (superficie aplicada con la composición de recubrimiento) se observó mediante un microscopio (fabricado por Keyence Corporation; aumentos: 100X). Los resultados se evaluaron de la siguiente manera:

O: raramente se observan microgrietas,
 Δ: se observan muchas microgrietas,
 X: no se puede formar la película.

· Ángulo de contacto después de la prueba de resistencia al calor

Después de almacenar una muestra a 70°C durante 10 días, se colocó una gota de agua desionizada sobre la

ES 2 547 416 T3

superficie del recubrimiento y se dejó reposar a 23°C durante un minuto, se midió el ángulo de contacto mediante un dispositivo de medición del ángulo de contacto (medidor del ángulo de contacto CA-X150 fabricado por Kyowa Interface Science Co., Ltd.).

5 · Ángulo de contacto después de la prueba a humedad elevada

Después de almacenar una muestra durante 16 horas en SH-661 (fabricado por ESPEC Corp.) fijado a 40°C y 90% de HR, se colocó una gota de agua desionizada sobre la superficie del recubrimiento y se dejó reposar a 23°C durante un minuto, se midió el ángulo de contacto mediante un dispositivo de medición del ángulo de contacto (medidor del ángulo de contacto CA-X150 fabricado por Kyowa Interface Science Co., Ltd.).

10 · Ángulo de contacto después de almacenamiento a temperatura elevada/humedad elevada

Después de dejar reposar una muestra durante 24 horas en SH-661 (fabricado por ESPEC Corp.) fijado a 90°C y 90% de HR, se colocó una gota de agua desionizada sobre la superficie del recubrimiento y se dejó reposar a 23°C durante un minuto, se midió el ángulo de contacto mediante un dispositivo de medición del ángulo de contacto (medidor del ángulo de contacto CA-X150 fabricado por Kyowa Interface Science Co., Ltd.).

15 · Dureza al lápiz

La dureza al lápiz de una muestra se midió mediante un medidor de dureza al lápiz (fabricado por Tester Sangyo Co., Ltd.).

20 · Prueba de resistencia a la abrasión

La superficie de una muestra se frotó de manera alternada 10 veces mediante un elemento de limpieza de algodón con una aplicación de una carga de 500 g, y a continuación, se observó visualmente el cambio.

O: sin cambio sustancial,

Δ: ligeramente rayado,

X: muchas grietas.

25 · Reflectividad de la película de recubrimiento

La reflectividad absoluta de una muestra se midió mediante un medidor de grosor de la película por espectroscopia de reflexión (FE3000 fabricado por Otsuka Electronics Co., Ltd.).

30 · Propiedades antiestáticas

El valor de la resistencia de superficie de una superficie se midió mediante un turbidímetro (NDH2000 fabricado por Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.).

35 · Aspecto después de la prueba de resistencia a disolventes

Después de preparar un material compuesto resistente a disolventes, la superficie aplicada con composición de recubrimiento del material compuesto resistente a disolventes se frotó 10 veces de manera alternada mediante un hisopo de algodón empapado previamente en alcohol isopropílico con una aplicación de una carga de 500 g. Se observó el estado de la película de recubrimiento mediante un microscopio (fabricado por Keyence Corporation; aumentos: 100 X). Los resultados se evaluaron de la siguiente manera:

O: raramente se observan microgrietas,

Δ: se observan microgrietas,

X: aparecen muchas grietas.

40 · Resistencia al calor

Se formó un material compuesto resistente al calor y, a continuación, se presionó contra una placa caliente de 150°C durante 10 minutos. A continuación, se midió el valor de turbidez mediante un turbidímetro (NDH2000 fabricado por Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.). Los resultados se evaluaron de la siguiente manera:

O: turbidez ≤ 2,

Δ: 2 < turbidez ≤ 10,

X: 10 < turbidez.

45 · Resistencia a disolventes

Se preparó un material compuesto funcional (película de recubrimiento utilizada en un ejemplo comparativo). La superficie del mismo se frotó 10 veces de manera alternada mediante un hisopo de algodón impregnado con acetona, y a continuación, se observó visualmente el aspecto de la superficie.

⊙: raramente cambia,
 O: cambia ligeramente,
 Δ: algo blanqueado,
 X: significativamente blanqueado.

- 5 · Dureza de superficie
- La dureza de lápiz de una muestra (película de recubrimiento utilizada en un ejemplo comparativo) se midió mediante un medidor de dureza de lápiz (fabricado por Tester Sangyo Co., Ltd.).
- 10 · Reflectividad del laminado
- Utilizando un espectrofotómetro UV-Vis/NIR (nombre comercial "V-670" fabricado por JASCO Corporation) y un medidor de esferas integrantes a gran escala, se midieron los valores de reflectividad de un sustrato y un laminado. La medición se realizó dentro del intervalo de una longitud de onda de 350 nm a 500 nm y el valor de reflectividad más elevado se empleó como valor de evaluación. En la medición de la reflectividad del laminado, como sustrato, se utilizó un espejo formado por Al depositado sobre un vidrio sodocálcico de 3 mm de grosor. La superficie de la placa de vidrio sodocálcico se recubre con una composición de recubrimiento y se utilizó la reflectividad de luz incidente sobre la superficie de la película de recubrimiento como valor de medición.
- 15 · Grosor de la película e índice de refracción
- Se midieron el grosor de la película de un laminado película de recubrimiento y los índices de refracción (longitud de onda: 633 nm) de la película de recubrimiento utilizando un medidor del grosor de película (nombre comercial "FE-3000" fabricado por Otsuka Electronics Co., Ltd.).
- 20 · Ángulo de contacto después de la prueba resistencia a la intemperie
- Las películas de recubrimiento apiladas sobre un sustrato se sometieron a una prueba de resistencia a la intemperie mediante un medidor de la intemperie de xenón (fabricado por Suga Test Instruments Co., Ltd., condiciones de ciclo: intensidad luminosa de lámpara de xenón: 60 W/m², BPT 63°C, 50% HR, 102 minutos, lluvia, 30°C, 95% de HR, 18 minutos) durante 2.500 horas. Posteriormente, se colocó una gota de agua desionizada sobre la superficie del recubrimiento y se dejó reposar a 23°C durante un minuto, se midió el ángulo de contacto mediante un dispositivo de medición del ángulo de contacto (medidor del ángulo de contacto CA-X150 fabricado por Kyowa Interface Science Co., Ltd.).
- 30 · Tamaño de poro, porosidad
- La superficie de la película de recubrimiento se observó mediante la utilización de un microscopio electrónico con una ampliación de 250.000X obteniendo el diámetro máximo y la anchura de poros en la superficie. Además, se obtuvo el diámetro equivalente de un círculo circunscrito. Se obtuvo el volumen de la película de recubrimiento en base al área de un cuadrado de 1.000 nm y el grosor de la película. Basándose en los resultados, se calculó la porosidad.
- 40 · Análisis de la cantidad de carbono (C/Si) de la superficie de la película de recubrimiento
- La película de recubrimiento formada sobre un sustrato se dividió en porciones de cuadrados de aproximadamente 3 mm, que se utilizaron como muestras de medición. La medición se realizó mediante la utilización de XPS (PHI Quantera SXM) en las condiciones: una fuente de excitación: monoAlK α , 15 kV X 6,7 mA, tamaño de análisis: 1,5 mm X 100 μ m, región de captación (rastreo de estudio; 0 a 1, 100 eV, rastreo estrecho; Si, 2p, C1s (K, 2p), O1s, Na1s, Ca2p, PassEnergy (rastreo de estudio; 200 eV, rastreo estrecho; 112 eV). Los resultados se obtuvieron mediante la normalización de las concentraciones relativas (% atómico) de elementos individuales basados en el elemento Si como 1 obteniendo computacionalmente una proporción C/Si.
- 50 (Ejemplo de producción 1)
- (Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (HB-1))
- 55 A un recipiente de reacción que tenía un condensador de reflujo, un tanque de goteo, un termómetro y un agitador, se suministraron agua de intercambio iónico (1.600 g) y ácido dodecil benceno sulfónico (6 g), y se calentaron para aumentar la temperatura hasta 80°C bajo agitación. A esto se añadió gota a gota una mezcla en solución de dimetildimetoxisilano (185 g) y feniltrimetoxisilano (117 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C y, a continuación, se continuó la agitación durante aproximadamente una hora mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Posteriormente,
- 60 se añadieron gota a gota y de manera simultánea una mezcla en solución de acrilato de butilo (150 g),
- 65

tetraetoxisilano (30 g), feniltrimetoxisilano (145 g) y 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (1,3 g) y una mezcla en solución de dietilacrilamida (165 g), ácido acrílico (3 g), un emulsionante reactivo (nombre comercial "ADEKA REASOAP SR-1025", fabricado por ADEKA Corporation, una solución acuosa que contenía el 25% en masa de contenido de sólidos) (13 g), una solución acuosa de persulfato de amonio al 2% en masa (40 g) y agua de intercambio iónico (1.900 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Además, se continuó la agitación durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. A continuación, la temperatura del recipiente de reacción se enfrió hasta temperatura ambiente y se realizó una filtración mediante una rejilla de alambre de malla 100. Se controló la concentración del contenido de sólidos para que fuera del 10,0% en masa con agua de intercambio iónico obteniendo una dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (HB-1) con un tamaño de partículas promedio en número de 70 nm. El contenido del componente en fase acuosa fue del 18% en masa.

(Ejemplo de producción 2)

(Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (HB-2))

A un recipiente de reacción que tenía un condensador de reflujo, un tanque de goteo, un termómetro y un agitador, se suministraron agua de intercambio iónico (1.600 g) y ácido dodecil benceno sulfónico (4,6 g), y se calentaron para aumentar la temperatura hasta 80°C bajo agitación. A esto se añadió gota a gota una mezcla en solución de dimetildimetoxisilano (185 g) y feniltrimetoxisilano (117 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C y, a continuación, se continuó la agitación durante aproximadamente una hora mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Posteriormente, se añadieron gota a gota y de manera simultánea una mezcla en solución de acrilato de butilo (86 g), feniltrimetoxisilano (133 g) y 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (1,3 g) y una mezcla en solución de dietilacrilamida (137 g), ácido acrílico (3 g), un emulsionante reactivo (nombre comercial "ADEKA REASOAP SR-1025", fabricado por ADEKA Corporation, una solución acuosa que contenía el 25% en masa de contenido de sólidos) (13 g), una solución acuosa de persulfato de amonio al 2% en masa (40 g) y agua de intercambio iónico (1.900 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Además, se continuó la agitación durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. A continuación, la temperatura del recipiente de reacción se enfrió hasta temperatura ambiente y se realizó una filtración mediante una rejilla de alambre de malla 100. Se controló la concentración del contenido de sólidos para que fuera del 10,0% en masa con agua de intercambio iónico obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (HB-2) con un tamaño de partículas promedio en número de 100 nm. El contenido del componente en fase acuosa fue del 18% en masa.

(Ejemplo de producción 3)

(Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (HB-3))

A un recipiente de reacción que tenía un condensador de reflujo, un tanque de goteo, un termómetro y un agitador, se suministraron agua de intercambio iónico (1.600 g) y ácido dodecil benceno sulfónico (2,6 g), y se calentaron para aumentar la temperatura hasta 80°C bajo agitación. A esto se añadió gota a gota una mezcla en solución de dimetildimetoxisilano (185 g) y feniltrimetoxisilano (117 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C y, a continuación, se continuó la agitación durante aproximadamente una hora mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Posteriormente, se añadieron gota a gota y de manera simultánea una mezcla en solución de acrilato de butilo (86 g), feniltrimetoxisilano (133 g) y 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (1,3 g) y una mezcla en solución de dietilacrilamida (137 g), ácido acrílico (3 g), un emulsionante reactivo (nombre comercial "ADEKA REASOAP SR-1025", fabricado por ADEKA Corporation, una solución acuosa que contenía el 25% en masa de contenido de sólidos) (13 g), una solución acuosa de persulfato de amonio al 2% en masa (40 g) y agua de intercambio iónico (1.900 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Además, se continuó la agitación durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. A continuación, la temperatura del recipiente de reacción se enfrió hasta temperatura ambiente y se realizó una filtración mediante una rejilla de alambre de malla 100. Se controló la concentración del contenido de sólidos para que fuera del 10,0% en masa con agua de intercambio iónico obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (HB-3) con un tamaño de partículas promedio en número de 180 nm. El contenido del componente en fase acuosa fue del 18% en masa.

(Ejemplo de producción 4)

(Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (HB-4))

A un recipiente de reacción que tenía un condensador de reflujo, un tanque de goteo, un termómetro y un agitador, se suministraron agua de intercambio iónico (1.600 g) y ácido dodecil benceno sulfónico (4 g), y se calentaron para aumentar la temperatura hasta 80°C bajo agitación. A esto se añadió gota a gota una mezcla en solución de dimetildimetoxisilano (185 g) y feniltrimetoxisilano (117 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía

la temperatura del recipiente de reacción a 80°C y, a continuación, se continuó la agitación durante aproximadamente una hora mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Posteriormente, se añadieron gota a gota y de manera simultánea una mezcla en solución de acrilato de butilo (86 g), feniltrimetoxisilano (133 g) y 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (1,3 g) y una mezcla en solución de dietilacrilamida (137 g), ácido acrílico (3 g), un emulsionante reactivo (nombre comercial "ADEKA REASOAP SR-1025", fabricado por ADEKA Corporation, una solución acuosa que contenía el 25% en masa de contenido de sólidos) (13 g), una solución acuosa de persulfato de amonio al 2% en masa (40 g) y agua de intercambio iónico (1.900 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Además, se continuó la agitación durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. A continuación, la temperatura del recipiente de reacción se enfrió hasta temperatura ambiente y se realizó una filtración mediante una rejilla de alambre de malla 100. Se controló la concentración del contenido de sólidos para que fuera del 10,0% en masa con agua de intercambio iónico obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (HB-4) con un tamaño de partículas promedio en número de 130 nm. El contenido del componente en fase acuosa fue del 18% en masa.

(Ejemplo de producción 5)

(Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (HB-5))

A un recipiente de reacción que tenía un condensador de reflujo, un tanque de goteo, un termómetro y un agitador, se suministraron agua de intercambio iónico (1.600 g) y ácido dodecil benceno sulfónico (10 g), y se calentaron para aumentar la temperatura hasta 80°C bajo agitación. A esto se añadió gota a gota una mezcla en solución de dimetildimetoxisilano (185 g) y feniltrimetoxisilano (117 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C y, a continuación, se continuó la agitación durante aproximadamente una hora mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Posteriormente, se añadieron gota a gota y de manera simultánea una mezcla en solución de acrilato de butilo (86 g), feniltrimetoxisilano (133 g) y 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (1,3 g) y una mezcla en solución de dietilacrilamida (137 g), ácido acrílico (3 g), un emulsionante reactivo (nombre comercial "ADEKA REASOAP SR-1025", fabricado por ADEKA Corporation, una solución acuosa que contenía el 25% en masa de contenido de sólidos) (13 g), una solución acuosa de persulfato de amonio al 2% en masa (40 g) y agua de intercambio iónico (1.900 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Además, se continuó la agitación durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. A continuación, la temperatura del recipiente de reacción se enfrió hasta temperatura ambiente y se realizó una filtración mediante una rejilla de alambre de malla 100. Se controló la concentración del contenido de sólidos para que fuera del 10,0% en masa con agua de intercambio iónico obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (HB-5) con un tamaño de partículas promedio en número de 40 nm. El contenido del componente en fase acuosa fue del 18% en masa.

(Ejemplo de producción 6)

(Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (HB-6))

A un recipiente de reacción que tenía un condensador de reflujo, un tanque de goteo, un termómetro y un agitador, se suministraron agua de intercambio iónico (1.600 g) y ácido dodecil benceno sulfónico (20 g), y se calentaron para aumentar la temperatura hasta 80°C bajo agitación. A esto se añadió gota a gota una mezcla en solución de dimetildimetoxisilano (185 g) y feniltrimetoxisilano (117 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C y, a continuación, se continuó la agitación durante aproximadamente una hora mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Posteriormente, se añadieron gota a gota y de manera simultánea una mezcla en solución de acrilato de butilo (86 g), feniltrimetoxisilano (133 g) y 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (1,3 g) y una mezcla en solución de dietilacrilamida (137 g), ácido acrílico (3 g), un emulsionante reactivo (nombre comercial "ADEKA REASOAP SR-1025", fabricado por ADEKA Corporation, una solución acuosa que contenía el 25% en masa de contenido de sólidos) (13 g), una solución acuosa de persulfato de amonio al 2% en masa (40 g) y agua de intercambio iónico (1.900 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Además, se continuó la agitación durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. A continuación, la temperatura del recipiente de reacción se enfrió hasta temperatura ambiente y se realizó una filtración mediante una rejilla de alambre de malla 100. Se controló la concentración del contenido de sólidos para que fuera del 10,0% en masa con agua de intercambio iónico obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (HB-6) con un tamaño de partículas promedio en número de 20 nm. El contenido del componente en fase acuosa fue del 18% en masa.

(Ejemplo de producción 7)

(Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (HB-7))

A un recipiente de reacción que tenía un condensador de reflujo, un tanque de goteo, un termómetro y un agitador,

se suministraron agua de intercambio iónico (1.600 g) y ácido dodecil benceno sulfónico (6 g), y se calentaron para aumentar la temperatura hasta 80°C bajo agitación. A esto se añadió gota a gota una mezcla en solución de dimetildimetoxisilano (185 g) y feniltrimetoxisilano (117 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C y, a continuación, se continuó la agitación durante

5

Posteriormente, se añadieron gota a gota y de manera simultánea una mezcla en solución de acrilato de butilo (150 g), tetraetoxisilano (30 g), feniltrimetoxisilano (145 g) y 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (1,3 g) y una mezcla en solución de N-isopropilacrilamida (165 g), ácido acrílico (3 g), un emulsionante reactivo (nombre comercial "ADEKA REASOAP SR-1025", fabricado por ADEKA Corporation, una solución acuosa que contenía el 25% en masa de contenido de sólidos) (13 g), una solución acuosa de persulfato de amonio al 2% en masa (40 g) y agua de intercambio iónico (1.900 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Además, se continuó la agitación durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. A continuación, la temperatura del recipiente de reacción se enfrió hasta temperatura ambiente y se realizó una filtración mediante una rejilla de alambre de malla 100. Se controló la concentración del contenido de sólidos para que fuera del 10,0% en masa con agua de intercambio iónico obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (HB-7) con un tamaño de partículas promedio en número de 70 nm. El contenido del componente en fase acuosa fue del 18% en masa.

10

15

20

(Ejemplo de producción 8)

(Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (HB-8))

A un recipiente de reacción que tenía un condensador de reflujo, un tanque de goteo, un termómetro y un agitador, se suministraron agua de intercambio iónico (1.600 g) y ácido dodecil benceno sulfónico (6 g), y se calentaron para aumentar la temperatura hasta 80°C bajo agitación. A esto se añadió gota a gota una mezcla en solución de dimetildimetoxisilano (185 g) y feniltrimetoxisilano (117 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C y, a continuación, se continuó la agitación durante aproximadamente una hora mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Posteriormente, se añadieron gota a gota y de manera simultánea una mezcla en solución de acrilato de butilo (150 g), tetraetoxisilano (30 g), feniltrimetoxisilano (145 g) y 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (1,3 g) y una mezcla en solución de dietilacrilamida (150 g), etilenglicol de ácido (met)acrílico (15 g), ácido acrílico (3 g), un emulsionante reactivo (nombre comercial "ADEKA REASOAP SR-1025", fabricado por ADEKA Corporation, una solución acuosa que contenía el 25% en masa de contenido de sólidos) (13 g), una solución acuosa de persulfato de amonio al 2% en masa (40 g) y agua de intercambio iónico (1.900 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Además, se continuó la agitación durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. A continuación, la temperatura del recipiente de reacción se enfrió hasta temperatura ambiente y se realizó una filtración mediante una rejilla de alambre de malla 100. Se controló la concentración del contenido de sólidos para que fuera del 10,0% en masa con agua de intercambio iónico obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (HB-8) con un tamaño de partículas promedio en número de 70 nm. El contenido del componente en fase acuosa fue del 18% en masa.

25

30

35

40

45

(Ejemplo de producción 9)

(Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (HB-9))

A un recipiente de reacción que tenía un condensador de reflujo, un tanque de goteo, un termómetro y un agitador, se suministraron agua de intercambio iónico (1.600 g) y ácido dodecil benceno sulfónico (6 g), y se calentaron para aumentar la temperatura hasta 80°C bajo agitación. A esto se añadió gota a gota una mezcla en solución de dimetildimetoxisilano (185 g) y feniltrimetoxisilano (117 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C y, a continuación, se continuó la agitación durante aproximadamente una hora mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Posteriormente, se añadieron gota a gota y de manera simultánea una mezcla en solución de metacrilato de metilo (150 g), tetraetoxisilano (30 g), feniltrimetoxisilano (145 g) y 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (1,3 g) y una mezcla en solución de dietilacrilamida (165 g), ácido acrílico (3 g), un emulsionante reactivo (nombre comercial "ADEKA REASOAP SR-1025", fabricado por ADEKA Corporation, una solución acuosa que contenía el 25% en masa de contenido de sólidos) (13 g), una solución acuosa de persulfato de amonio al 2% en masa (40 g) y agua de intercambio iónico (1.900 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Además, se realizó de manera continua curado por calor durante aproximadamente ocho horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. A continuación, la temperatura del recipiente de reacción se enfrió hasta temperatura ambiente y se realizó una filtración mediante una rejilla de alambre de malla 100. Se controló la concentración del contenido de sólidos para que fuera del 10,0% en masa con agua de intercambio iónico obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (HB-9) con un tamaño de partículas promedio en número de 90 nm. El contenido del componente en fase acuosa fue del 5% en masa.

55

60

65

(Ejemplo de producción 10)

(Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (HB-10))

5 A un recipiente de reacción que tenía un condensador de reflujo, un tanque de goteo, un termómetro y un agitador, se suministraron agua de intercambio iónico (1.600 g) y ácido dodecil benceno sulfónico (6 g), y se calentaron para aumentar la temperatura hasta 80°C bajo agitación. A esto se añadió gota a gota una mezcla en solución de dimetildimetoxisilano (185 g) y feniltrimetoxisilano (117 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C y, a continuación, se continuó la agitación durante aproximadamente una hora mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Posteriormente, se añadieron gota a gota y de manera simultánea una mezcla en solución de metacrilato de ciclohexilo (75 g), metacrilato de metilo (75 g), tetraetoxisilano (30 g), feniltrimetoxisilano (145 g) y 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (1,3 g) y una mezcla en solución de dietilacrilamida (165 g), ácido acrílico (3 g), un emulsionante reactivo (nombre comercial "ADEKA REASOAP SR-1025", fabricado por ADEKA Corporation, una solución acuosa que contenía el 25% en masa de contenido de sólidos) (13 g), una solución acuosa de persulfato de amonio al 2% en masa (40 g) y agua de intercambio iónico (1.900 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Además, se realizó de manera continua curado por calor durante aproximadamente ocho horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. A continuación, la temperatura del recipiente de reacción se enfrió hasta temperatura ambiente y se realizó una filtración mediante una rejilla de alambre de malla 100. Se controló la concentración del contenido de sólidos para que fuera del 10,0% en masa con agua de intercambio iónico obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (HB-10) con un tamaño de partículas promedio en número de 70 nm. El contenido del componente en fase acuosa fue del 5% en masa.

25 (Ejemplo de producción 11)

(Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (HB-11))

30 A un recipiente de reacción que tenía un condensador de reflujo, un tanque de goteo, un termómetro y un agitador, se suministraron agua de intercambio iónico (1.600 g) y ácido dodecil benceno sulfónico (6 g), y se calentaron para aumentar la temperatura hasta 80°C bajo agitación. A esto se añadió gota a gota una mezcla en solución de dimetildimetoxisilano (185 g) y feniltrimetoxisilano (117 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C y, a continuación, se continuó la agitación durante aproximadamente una hora mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Posteriormente, se añadieron gota a gota y de manera simultánea una mezcla en solución de metacrilato de ciclohexilo (75 g), metacrilato de metilo (75 g), tetraetoxisilano (30 g), feniltrimetoxisilano (145 g) y 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (1,3 g) y una mezcla en solución de dietilacrilamida (165 g), ácido acrílico (3 g), un emulsionante reactivo (nombre comercial "ADEKA REASOAP SR-1025", fabricado por ADEKA Corporation, una solución acuosa que contenía el 25% en masa de contenido de sólidos) (13 g), una solución acuosa de persulfato de amonio al 2% en masa (40 g) y agua de intercambio iónico (1.900 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Además, se realizó de manera continua curado por calor durante aproximadamente cuatro horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. A continuación, la temperatura del recipiente de reacción se enfrió hasta temperatura ambiente y se realizó una filtración mediante una rejilla de alambre de malla 100. Se controló la concentración del contenido de sólidos para que fuera del 10,0% en masa con agua de intercambio iónico obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (HB-11) con un tamaño de partículas promedio en número de 70 nm. El contenido del componente en fase acuosa fue del 9% en masa.

50 (Ejemplos 1 a 35; tablas 1 a 4) (Ejemplos 15 a 21, 23 a 35 fuera del alcance de la presente invención)

Se mezclaron "SNOWTEX" (componente (A)) (nombre comercial, fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) dispersado en agua (contenido de sólidos: 10% en masa), partículas de polímero en emulsión (HB) obtenidas en cada uno de los ejemplos de producción y tetraetoxisilano (C) según las formulaciones mostradas en la tabla 1. De esta manera, se obtuvieron composiciones de recubrimiento. Los tamaños de partículas de "SNOWTEX" mostrados en la tabla fueron los indicados en un catálogo.

La composición de recubrimiento obtenida se aplicó sobre una placa de vidrio (5 cm X 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión, se secó a 70°C durante 10 minutos obteniendo un laminado que tiene una película de recubrimiento. Los resultados de la evaluación de estos laminados se muestran en las tablas 1 a 4.

[Tabla 1]

(partes en masa)			Ejemplos								
			1	2	3	4	5	6	7		
Partículas en emulsión	HB-1	Tamaño de partículas	70 nm								
	HB-2		100 nm								
	HB-4		130 nm								
	HB-3		180 nm								
	HB-5		40 nm								
	HB-6		20 nm								
	HB-7		70 nm								
	HB-8		70 nm								
	HB-9		90 nm								
	HB-10		70 nm	100	100	100	100	100	100	100	
	HB-11		70 nm								
	Contenido de componente en fase acuosa (%)	-	5	5	5	5	5	5	5		
	Sílice coloidal A (STOS)	8 nm	200	300	200	200	250	350	200		
	Sílice coloidal A (STO)	10 nm									
	Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)	107									
	MS56C (con respecto a 100 g de componente A)			120	80	160	120	120	10		
	Propiedades físicas de la película de recubrimiento	Propiedades ópticas	Valor de turbidez	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	
			Transmitancia total de la luz	93,3	93,2	93,3	93,5	93,4	93,1	93,5	
			Índice de refracción	1,42	1,43	1,42	1,44	1,43	1,41	1,44	
			Reflectividad	85,2	85,7	84,3	84,7	85	85,2	85,1	
			Grosor de la película (nm)	500	500	500	500	500	500	500	
Hidrofilicidad (ángulo de contacto)		Inicial	6	5	4	4	4	6	7		
		Después de prueba a temperatura elevada/humedad elevada	11	13	15	13	11	12	13		
		Después de prueba a humedad elevada	8	6	5	4	6	8	9		
		Prueba de resistencia al calor	-	-	-	-	-	-	-		
		Composición de la superficie	C/Si	-	-	-	-	-	0,39	-	

[Tabla 1] - continuación

(partes en masa)				Ejemplos					
				8	9	10	11	12	13
Partículas en emulsión	HB-1	Tamaño de partículas	70 nm						
	HB-2		100 nm						
	HB-4		130 nm						
	HB-3		180 nm						
	HB-5		40 nm						
	HB-6		20 nm						
	HB-7		70 nm						
	HB-8		70 nm						
	HB-9		90 nm		100			100	100
	HB-10		70 nm	100		100	100		
	HB-11		70 nm						
	Contenido de componente en fase acuosa (%)		-	5	5	5	5	5	5
	Sílice coloidal A (STOS)		8 nm	200	200	200	300	400	400
	Sílice coloidal A (STO)		10 nm						
	Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)					107	250	107	161
	MS56C (con respecto a 100 g de componente A)			27	54				
	Propiedades físicas de la película de recubrimiento	Propiedades ópticas	Valor de turbidez	0,3	0,76	0,4	0,4	0,4	0,3
			Transmitancia total de la luz	93,4	93,6	-	-	93,7	93,8
			Índice de refracción	1,43	1,44	1,41	1,46	-	-
			Reflectividad	84,9	-	-	-	-	-
			Grosor de la película (nm)	500	1000	-	-	500	200
Hidrofilicidad (ángulo de contacto)		Inicial	8	5	5	5	5	5	
		Después de prueba a temperatura elevada/humedad elevada	10	8	10	12	-	-	
		Después de prueba a humedad elevada	8	6	6	7	6	6	
		Prueba de resistencia al calor	-	-	-	-	25	29	
Composición de la superficie		C/Si	-	-	-	-	-	-	

[Tabla 2]

(partes en masa)				Ejemplos							
				14	15	16	17	18	19	20	21
Partículas en emulsión	HB-1	Tamaño de partículas	70 nm		100	100	100	100	100	100	100
	HB-2		100 nm								
	HB-4		130 nm								
	HB-3		180 nm								
	HB-5		40 nm								
	HB-6		20 nm								
	HB-7		70 nm								
	HB-8		70 nm								
	HB-9		90 nm	100							
	HB-10		70 nm								
	HB-11		70 nm								
	Contenido de componente en fase acuosa (%)		-	5	18	18	18	18	18	18	18
	Sílice coloidal A (STOS)	Tamaño de partículas	8 nm	200							
	Sílice coloidal A (STO)		10 nm		120	115	120	250	300	350	300
	Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			107	8,9	18	107	107	0,5	107	250
	MS56C (con respecto a 100 g de componente A)										
	Propiedades físicas de la película de recubrimiento	Propiedades ópticas	Valor de turbidez	0,78	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4
			Transmitancia total de la luz	93,7	93,1	93,2	93,5	93,5	93,4	93,5	93,2
			Índice de refracción	1,43	-	-	-	-	-	-	-
			Reflectividad	-	-	-	-	-	-	-	-
			Grosor de la película (nm)	1000	500	500	500	500	500	500	500
Hidrofilicidad (ángulo de contacto)		Inicial	5	7	10	8	11	6	11	12	
		Después de prueba a temperatura elevada/humedad elevada	9	-	-	-	-	-	-	-	
		Después de prueba a humedad elevada								11	
		Prueba de resistencia al calor	-	7	19	9	12	23	18	25	
Composición de la superficie			C/Si	0,45	-	-	-	-	-	-	

[Tabla 2] - continuación

(partes en masa)		Ejemplos								
		22	23	24	25	26	27	28		
Partículas en emulsión	HB-1	Tamaño de partículas	70 nm							
	HB-2		100 nm							
	HB-4		130 nm							
	HB-3		180 nm							
	HB-5		40 nm	100						
	HB-6		20 nm		100					
	HB-7		70 nm			100	100	100		
	HB-8		70 nm							100
	HB-9		90 nm							
	HB-10		70 nm							
	HB-11		70 nm	100						
	Contenido de componente en fase acuosa (%)	-	9	18	18	18	18	18	18	
	Sílice coloidal A (STOS)	Tamaño de partículas	8 nm	200						
	Sílice coloidal A (STO)		10 nm		200	200	200	100	200	200
	Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)				107	107	107	10	50	107
	MS56C (con respecto a 100 g de componente A)			54						
	Propiedades físicas de la película de recubrimiento	Propiedades ópticas	Valor de turbidez	0,3	0,3	0,2	0,4	0,5	0,4	0,4
			Transmitancia total de la luz	93,6	93,1	92,9	93,4	93,6	93,5	93,5
			Índice de refracción	1,43	1,44	1,45	1,41	1,39	1,4	1,4
			Reflectividad	-	-	-	-	-	-	-
			Grosor de la película (nm)	500	500	500	500	500	500	500
		Hidrofilicidad (ángulo de contacto)	Inicial	7	12	15	8	13	10	9
			Después de prueba a temperatura elevada/humedad elevada	15	-	-	-	-	-	-
Después de prueba a humedad elevada			9	15	18	14	17	13	12	
Prueba de resistencia al calor			8	20	23	17	20	19	19	
Composición de la superficie		C/Si	0,47	-	-	-	-	-	-	

[Tabla 3]

(partes en masa)			Ejemplo 29	Ejemplo 30	Ejemplo 31	Ejemplo 32	
Partículas en emulsión	HB-1		70 nm			100	
	HB-2		100 nm	100			100
	HB-4		130 nm		100		
	HB-3		180 nm				
	HB-5		40 nm				
	HB-6		20 nm				
	HB-7		70 nm				
	HB-8		70 nm				
	HB-9		90 nm				
	HB-10		70 nm				
	HB-11		70 nm				
	Contenido de componente en fase acuosa (%)		-	18	18	18	18
	Sílice coloidal A (STOS)	Tamaño de partículas	8 nm	100	100		
	Sílice coloidal A (STO)	Tamaño de partículas	10 nm			100	100
	Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			69	0	8,9	0,8
	MS56C (con respecto a 100 g de componente A)						
	Propiedades físicas de la película de recubrimiento	Propiedades ópticas	Valor de turbidez	1	1,5	0,5	1,1
			Transmitancia total de la luz	93,5	93,6	93,5	93,5
			Índice de refracción	1,4	1,38	-	-
			Reflectividad	-	-	-	-
Grosor de la película (nm)			500	500	500	500	
Aspecto			O	O	O	O	
Hidrofilicidad (ángulo de contacto)		Inicial		12	15	13	12
		Después de prueba a temperatura elevada/humedad elevada		55	75	-	-
		Después de prueba a humedad elevada		42	45	38	39
		Prueba de resistencia al calor		38	40	38	40
Composición de la superficie		C/Si	0,68	0,72	0,58	-	

[Tabla 4]

(partes en masa)		Ejemplo 33	Ejemplo 34	Ejemplo 35		
Partículas en emulsión	HB-1	70 nm	100			
	HB-2	100 nm				
	HB-4	130 nm		100		
	HB-3	180 nm		100		
	HB-5	40 nm				
	HB-6	20 nm				
	HB-7	70 nm				
	HB-8	70 nm				
	HB-9	90 nm				
	HB-10	70 nm				
	HB-11	70 nm				
	Contenido de componente en fase acuosa (%)	-	18	18	18	
	Sílice coloidal A (STOS)	8 nm				
	Sílice coloidal A (STO)	10 nm	500	100	100	
	Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)		143	8,9	8,9	
	MS56C (con respecto a 100 g de componente A)					
	Óxido de titanio (A2)					
	Propiedades físicas de la película de recubrimiento	Propiedades ópticas	Valor de turbidez	2	1,2	1,5
			Transmitancia total de la luz	92,5	92,6	92,6
			Índice de refracción	-	-	-
Reflectividad			-	-	-	
Grosor de la película (nm)			200	500	500	
Aspecto		O	O	O		
Hidrofilicidad (ángulo de contacto)		Inicial	10	12	11	
		Después de prueba a temperatura elevada/humedad elevada	-	-	-	
		Después de prueba a humedad elevada	35	37	37	
		Prueba de resistencia al calor	34	36	38	
Composición de la superficie	C/Si	-	-	-		

5 Como es evidente a partir de las tablas 1 a 4, se demostró que los laminados de los ejemplos son excelentes, como mínimo, en transparencia e hidrofiliidad y mantienen la hidrofiliidad de la superficie incluso a temperatura elevada y otros.

(Estudio sobre la utilización antiestática; tabla 5)

10 Se mezclaron "SNOWTEX O" (componente (A)) (nombre comercial, fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) dispersado en agua (contenido de sólidos: 10% en masa, un tamaño de partículas promedio en número: 10 nm), partículas de polímero en emulsión (HB) obtenidas en cada uno de los ejemplos de producción y tetraetoxisilano (C) tal como se muestra en la tabla 5 obteniendo una composición de recubrimiento antiestático. Posteriormente, la composición de recubrimiento obtenida se aplicó sobre una placa de vidrio (5 cm X 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 70°C durante 10 minutos obteniendo un material compuesto antiestático.

15

Los resultados de la evaluación de estos materiales compuestos se muestran en la tabla 5. (Los ejemplos 36 y 37 están fuera del alcance de la presente invención).

[Tabla 5]

5

(partes en masa)			Ejemplos		Ejemplo comparativo
			36	37	1
Sustrato			PC	PC	PC
HB-1	Tamaño de partículas	70 nm	100	-	-
HB-2	Tamaño de partículas	100 nm	-	100	-
Contenido de componente en fase acuosa	(%)		18	18	-
Sílice coloidal A	Tamaño de partículas	10 nm	200	100	-
Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			107	8,9	-
Material compuesto antiestático	Propiedades físicas	Ángulo de contacto inicial	7	12	78
		Valor de turbidez inicial	0,4	1,1	0,4
		Aspecto	O	O	O
		Valor de resistencia de la superficie (Ω)	10^{11}	10^{13}	10^{15}

PC: Resina de policarbonato

Tal como se muestra en la tabla 5, se demostró que los materiales compuestos de los ejemplos son excelentes, como mínimo, en hidrofiliidad, transparencia, aspecto y valor de resistencia de la superficie.

10 (Estudio sobre la utilización antireflectante; tabla 6)

15 Se mezclaron "SNOWTEX O" (componente (A)) (nombre comercial, fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) dispersado en agua (contenido de sólidos: 10% en masa, un tamaño de partículas promedio en número: 10 nm), partículas de polímero en emulsión (HB) obtenidas en cada uno de los ejemplos de producción y tetraetoxisilano (C) tal como se muestra en la tabla 6 obteniendo una composición de recubrimiento antireflectante. Posteriormente, la composición de recubrimiento obtenida se aplicó sobre una placa de vidrio (5 cm X 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 70°C durante 10 minutos obteniendo un material compuesto antireflectante. Los resultados de la evaluación de estos materiales compuestos se muestran en la tabla 6. (Los ejemplos 38 a 42 están fuera del alcance de la presente invención).

20

[Tabla 6]

(partes en masa)			Ejemplos				
			38	39	40	41	42
Sustrato			Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio
HB-1	Tamaño de partículas	130 nm	100	-	-	-	-
HB-2	Tamaño de partículas	100 nm	-	-	-	100	100
HB-3	Tamaño de partículas	180 nm	-	100	100	-	-
Contenido de componente en fase acuosa	(%)		18	18	18	18	18
Sílice coloidal A	Tamaño de partículas	10 nm	100	200	300	20	200
Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			8,9	8,9	107	0	69
Material compuesto antireflectante	Propiedades físicas iniciales	Ángulo de contacto inicial	8	8	11	28	12
		Valor de turbidez inicial	1,1	1,8	1,6	1,8	1,1
		Aspecto	O	O	O	O	O
		Reflectividad	2,80%	3,2%	3,30%	4,10%	4,80%

5 Tal como se muestra en la tabla 6, se demostró que los materiales compuestos de los ejemplos son excelentes, como mínimo, en hidrofiliidad, transparencia, aspecto y reflectividad.

(Estudio sobre la utilización como recubrimientos duros; tabla 7)

10 Se mezclaron "SNOWTEX O" (componente (A)) (nombre comercial, fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) dispersado en agua (contenido de sólidos: 10% en masa, un tamaño de partículas promedio en número: 10 nm), partículas de polímero en emulsión (HB) obtenidas en cada uno de los ejemplos de producción y tetraetoxisilano (C) tal como se muestra en la tabla 7 obteniendo una composición de recubrimiento para recubrimientos duros.

15 Posteriormente, la composición de recubrimiento obtenida se aplicó sobre una placa de policarbonato (PC) (5 cm X 5 cm) de 3 mm de grosor mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 70°C durante 10 minutos obteniendo un material compuesto de recubrimiento duro. Los resultados de la evaluación de estos materiales compuestos se muestran en la tabla 7. (El ejemplo 43 está fuera del alcance de la presente invención).

[Tabla 7]

(partes en masa)			Ejemplos				Ejemplo comparativo
			43	44	45	46	
Sustrato			PC	PC	PC	PC	2
HB-1	Tamaño de partículas	70 nm	100	100	-	-	-
HB-2	Tamaño de partículas	100 nm	-	-	100	-	-
HB-3	Tamaño de partículas	180 nm	-	-	-	100	-
Contenido de componente en fase acuosa	(%)		18	-	-	-	-
Sílice coloidal A	Tamaño de partículas	10 nm	150	300	20	380	-
Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			8,9	8,9	0	0	-
Compuesto de recubrimiento duro	Propiedades físicas iniciales	Ángulo de contacto inicial	8	8	28	10	78
		Valor de turbidez inicial	0,4	0,5	1,1	1,5	0,4
		Aspecto	O	O	O	O	O
		Resistencia a la abrasión	O	O	Δ	X	X
		Dureza al lápiz	3H	2H	H	F	F

PC: resina de policarbonato

5 Tal como se muestra en la tabla 7, se demostró que los materiales compuestos de los ejemplos son excelentes, como mínimo, en hidrofiliidad, transparencia, aspecto y dureza al lápiz. Además, se demostró que los materiales compuestos de los ejemplos 43 a 45 presentan una resistencia a la abrasión tan excelente como a nivel práctico.

(Estudio sobre la utilización de resistencia a disolventes; tabla 8)

10 Se mezclaron "SNOWTEX O" (componente (A)) (nombre comercial, fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) dispersado en agua (contenido de sólidos: 10% en masa, un tamaño de partículas promedio en número: 10 nm), partículas de polímero en emulsión (HB) obtenidas en cada uno de los ejemplos de producción y tetraetoxisilano (C) tal como se muestra en la tabla 8 obteniendo una composición de recubrimiento resistente a disolventes.

15 Posteriormente, la composición de recubrimiento obtenida se aplicó sobre una placa de policarbonato (5 cm X 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 70°C durante 10 minutos obteniendo un material compuesto resistente a disolventes. Los resultados de la evaluación de estos materiales compuestos se muestran en la tabla 8. (El ejemplo 47 está fuera del alcance de la presente invención).

[Tabla 8]

(partes en masa)			Ejemplos			Ejemplo comparativo
			47	48	49	3
Sustrato			PC	PC	PC	PC
HB-1	Tamaño de partículas	70 nm	100	-	100	-
HB-2	Tamaño de partículas	100 nm	-	100	-	-
Contenido de componente en fase acuosa	(%)		18	-	-	-
Sílice coloidal A	Tamaño de partículas	10 nm	120	20	500	-
Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			8,9	0	8,9	-
Material compuesto resistente a disolventes	Propiedades físicas	Ángulo de contacto inicial	7	28	10	78
		Valor de turbidez inicial	0,5	1,1	0,8	0,4
		Aspecto	O	O	X	-
		Aspecto después de la prueba de resistencia a disolventes	O	Δ	-	X

5 Tal como se muestra en la tabla 8, se demostró que los materiales compuestos de los ejemplos son excelentes, como mínimo, en hidrofiliidad y transparencia. Además, se demostró que los materiales compuestos de los ejemplos 47 y 48 presentan un aspecto (después de la prueba de resistencia a disolventes) tan excelente como a nivel práctico.

10 (Estudio sobre la utilización de resistencia al calor; tabla 9)

15 Se mezclaron "SNOWTEX O" (componente (A)) (nombre comercial, fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) dispersado en agua (contenido de sólidos: 10% en masa, un tamaño de partículas promedio en número: 10 nm), partículas de polímero en emulsión (HB) obtenidas en cada uno de los ejemplos de producción y tetraetoxisilano (C) tal como se muestra en la tabla 9 obteniendo una composición de recubrimiento resistente al calor. Posteriormente, la composición de recubrimiento obtenida se aplicó sobre una placa de vidrio (5 cm X 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 70°C durante 10 minutos obteniendo un material compuesto resistente al calor. Los resultados de la evaluación de estos materiales compuestos se muestran en la tabla 9. (Los ejemplos 50-53 están fuera del alcance de la presente invención).

[Tabla 9]

(partes en masa)			Ejemplos				Ejemplo comparativo
			50	51	52	53	
Sustrato			PC	PC	PC	PC	PC
HB-1	Tamaño de partículas	70 nm	100	100	-	-	-
HB-2	Tamaño de partículas	100 nm	-	-	100	100	-
Contenido de componente en fase acuosa	(%)		18	18	18	18	-
Sílice coloidal A	Tamaño de partículas	10 nm	150	300	20	300	-
Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			20	20	0	0,9	-
Material compuesto resistente al calor	Propiedades físicas	Ángulo de contacto inicial	6	5	28	10	78
		Valor de turbidez inicial	0,4	0,4	1,1	0,8	0,4
		Aspecto	O	O	O	O	O
		Aspecto después de la prueba de resistencia al calor	O	O	Δ	Δ	X
		Valor de turbidez después de la prueba de resistencia al calor	0,5	0,5	2,1	2,2	24

PC: resina de policarbonato

5 Tal como se muestra en la tabla 9, se demostró que los materiales compuestos de los ejemplos son excelentes, como mínimo, en hidrofiliidad, transparencia, aspecto después de la prueba de resistencia al calor y transparencia después de la prueba de resistencia al calor. En particular, se demostró que los materiales compuestos de los ejemplos 50 y 51 presentan un aspecto excelente después de la prueba de resistencia al calor.

10 (Estudio sobre el material compuesto funcional; tabla 10)

(Ejemplo 54)

15 Se mezclaron sílice coloidal (nombre comercial "SNOWTEX O"(A), fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd., dispersado en agua, contenido de sólidos: 10% en masa, un tamaño de partículas promedio en número: 10 nm), partículas de polímero en emulsión (HB-1) y (HB-2) obtenidas en cada uno de los ejemplos de producción y tetraetoxisilano (C) en la proporción mostrada en la tabla 10 obteniendo una composición de recubrimiento.

20 La composición de recubrimiento obtenida se aplicó sobre un sustrato (5 cm X 5 cm) formado de resina de policarbonato y con un grosor de 3 mm mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 70°C durante 10 minutos obteniendo una película de recubrimiento. Además, se aplicaron un tratamiento térmico y un tratamiento de presurización a la película de recubrimiento mediante la utilización de un aparato de laminado al vacío LM50 (fabricado por NPC) en la condición 1 (desgaseada a 150°C durante 5 minutos, sometida a un procedimiento de laminación al vacío durante 10 minutos a una presión de 100 kPa) obteniendo un material compuesto funcional. Los resultados de la evaluación se muestran en la tabla 10.

25 (Ejemplos 55 y 56)

30 Se obtuvo una composición de recubrimiento de la misma manera que en el ejemplo 54, a excepción de que se cambió la composición tal como se muestra en la tabla 10. La composición de recubrimiento obtenida se aplicó sobre un sustrato (5 cm X 5 cm) formado de resina de policarbonato y con un grosor de 3 mm mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 70°C durante 10 minutos obteniendo una película de

recubrimiento. Además, se aplicó un tratamiento térmico a la película de recubrimiento en la condición 2 (calentamiento en aire, a 150°C durante 30 minutos) en lugar de la condición 1 obteniendo un material compuesto funcional. Los resultados de la evaluación se muestran en la tabla 10.

5 (Ejemplo comparativo 5)

Se utilizó sólo una resina de policarbonato actuando como sustrato. La evaluación se realizó de la misma manera que en el ejemplo 1, a excepción de que se cambió la composición tal como se muestra en la tabla 10. Los resultados de la evaluación se muestran en la tabla 10. (Los ejemplos 54 a 56 están fuera del alcance de la presente invención).

10

[Tabla 10]

(partes en masa)			Ejemplos			Ejemplo comparativo
			54	55	56	5
Sustrato			PC	PC	PC	PC
HB-1	Tamaño de partículas	70 nm	100	100	100	-
Sílice coloidal A	Tamaño de partículas	10 nm	150	150	150	-
Contenido de componente en fase acuosa	(%)		18	18	18	-
Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			12	12	12	-
Estado posterior al tratamiento			1	2	Ninguna	Ninguna
Compuesto funcional	Propiedades físicas	Ángulo de contacto inicial	12	12	6	78
		Valor de turbidez inicial	0,4	0,4	0,4	0,4
		Aspecto	O	O	O	-
		Aspecto después de la prueba de resistencia a disolventes	⊙	O	Δ	X
		Dureza de la superficie	2H	H	HB	F

15 Tal como se muestra en la tabla 10, se demostró que los materiales compuestos de los ejemplos son excelentes, como mínimo, en hidrofiliidad, transparencia, aspecto después de la prueba de resistencia a disolventes y dureza de la superficie.

(Producción de laminados; tabla 11)

20

(Ejemplo 57)

Se diluyó sílice coloidal (nombre comercial "SNOWTEX-OS (componente (A)), fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) con agua para preparar una dispersión fluida con un contenido de sólidos de 10% en masa (tamaño de partículas promedio en número de 8 nm). Con ésta se mezcló una dispersión acuosa de cada una de las partículas de polímero en emulsión sintetizadas en los ejemplos de producción, y se mezcló el componente (C): tetraetoxisilano (nombre comercial "KBE-04", fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) para satisfacer la composición mostrada en la tabla 11, y se equilibró con agua pura de modo que el contenido total de sólidos era de 4% en masa obteniendo una composición de recubrimiento.

25

30

La composición de recubrimiento resultante se aplicó sobre la superficie de vidrio de un espejo reflectante (formado mediante recubrimiento con aluminio sobre la superficie posterior (inferior) de una placa de vidrio) mediante recubrimiento por inmersión obteniendo un grosor predeterminado después del secado. Posteriormente, el espejo recubierto por inmersión se secó a 70°C durante 30 minutos obteniendo un laminado.

35

Cabe indicar que se preparó un laminado de la misma manera que anteriormente, a excepción de que se cambió el sustrato de un espejo reflectante a una placa de vidrio "crown glass" blanco (grosor de 2 mm, cuadrados de 6 x 6

cm) y se sometió a la medición de la turbidez.

(Ejemplo 58)

- 5 Se preparó un laminado de la misma manera que en el ejemplo 57 mediante la utilización de una composición de recubrimiento mezclada de la misma manera que en el ejemplo 57, a excepción de que se cambió el grosor de la película de recubrimiento tal como se muestra en la tabla 11. Además, se aplicó una composición de recubrimiento sobre la película de recubrimiento del laminado mediante recubrimiento por inmersión y secó a 70°C durante 30 minutos obteniendo un laminado que tiene una pluralidad de capas de película de recubrimiento.

10

(Ejemplo 59)

- 15 Se preparó un laminado de la misma manera que en el ejemplo 57 mediante la utilización de una composición de recubrimiento mezclada de la misma manera que en el ejemplo 57, a excepción de que se cambió la composición a la mostrada en la tabla 11, a excepción de que se cambió el grosor de la película de recubrimiento al mostrado en la tabla 11.

(Ejemplo 60)

- 20 Se preparó un laminado de la misma manera que en el ejemplo 59 mediante la utilización de una composición de recubrimiento mezclada de la misma manera que en el ejemplo 59, a excepción de que se cambió el grosor de la película de recubrimiento al mostrado en la tabla 11. Posteriormente, la superficie de la película de recubrimiento se frotó 100 veces con papel de lija (# 1000) con la aplicación de una carga de 22 g/cm². A continuación, sobre la película de recubrimiento con la superficie frotada, se aplicó una composición de recubrimiento mediante recubrimiento por inmersión y se secó a 70°C durante 30 minutos obteniendo un laminado que tiene una pluralidad de capas de película de recubrimiento.

25

(Ejemplo Comparativo 6)

- 30 Se utilizó solamente un espejo reflectante actuando como sustrato.

Los resultados de la evaluación de los ejemplos y los ejemplos comparativos se muestran en la tabla 11.

[Tabla 11]

		Ejemplos				Ejemplo comparativo	
		57	58	59	60	6	
Índice de refracción del sustrato		1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	
Película de recubrimiento	Sílice coloidal A (Tamaño de partículas: 8 nm)	200	200	200	200	-	
	HB-9 (Tamaño de partículas: 90 nm)	100	100	100	100	-	
	Contenido de componente en fase acuosa (%)	5	5	5	5	-	
	Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)	107	107	160	160	-	
	Primera capa desde el sustrato	Grosor (nm)	252	245	250	245	-
		Índice de refracción	1,44	1,44	1,47	1,47	-
	Segunda capa desde el sustrato	Grosor (nm)	-	230	-	240	-
		Índice de refracción	-	1,44	-	1,47	-
Grosor total de la película de recubrimiento (nm)		252	475	250	485	-	
Diferencia en el índice de refracción entre la película de recubrimiento y el sustrato		0,07	0,07	0,04	0,04	-	
Propiedades físicas	Ángulo de contacto	6	7	5	6	38	
	Reflectividad	90,5	90,6	90,9	90,8	90,8	
	Valor de turbidez	0,6	0,5	0,4	0,5	-	
	Aspecto	O	O	O	O	-	

5 Tal como se muestra en la tabla 11, se demostró que los laminados de los ejemplos son excelentes, como mínimo, en hidrofiliidad, reflectividad, transparencia y aspecto.

(Estudio sobre laminado, transmitancia; tablas 12, 13)

(Ejemplo 61)

10 Se diluyó "SNOGTTEX OS" (componente (A)) (nombre comercial, fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) con agua para preparar una dispersión fluida (contenido de sólidos: 10% en masa, tamaño de partículas promedio en número: 8 nm). Con ésta se mezcló la emulsión de polímero (HB1) sintetizada en el ejemplo de producción 1, y se mezcló el tetraetoxisilano (C) (nombre comercial "KBE-04", fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), según la
15 composición mostrada en la tabla 12 obteniendo una composición de recubrimiento.

La composición de recubrimiento obtenida se aplicó mediante recubrimiento por centrifugación sobre una placa de vidrio "crown glass" blanco (grosor: 2 mm, cuadrados de 6 x 6 cm) obteniendo un grosor de película de 250 nm y se
20 secó a 70°C durante 30 minutos obteniendo un laminado.

(Ejemplo 62)

Se formó un laminado utilizando la composición de recubrimiento para satisfacer la composición descrita en la tabla 12 de la misma manera que en el ejemplo 61. A continuación, se aplicó la composición de recubrimiento de la misma
25 manera para formar una capa sobre el laminado. De esta manera, se obtuvo un laminado con múltiples capas.

(Ejemplo 63)

30 Se obtuvo un laminado de la misma manera que en el ejemplo 61, a excepción de que se preparó un líquido de recubrimiento según la formulación mostrada en la tabla 12.

(Ejemplo 64)

Se formó de manera repetida una capa sobre el laminado con el mismo procedimiento que en el ejemplo 61 obteniendo un laminado que tiene 10 capas formadas de la composición de recubrimiento.

5

(Ejemplo 65)

Después de apilar una sola capa formada de la composición de recubrimiento de la misma manera que en el ejemplo 61, se frotó 10 veces una superficie de la película de recubrimiento mediante lana de acero (# 7448) con la aplicación de una carga de 22 g/cm². A continuación, se apiló de nuevo una sola capa formada de la composición de recubrimiento obteniendo un laminado.

10

(Ejemplo 66)

Se obtuvo un laminado de la misma manera que en el ejemplo 61, a excepción de que se cambió un sustrato a una resina de policarbonato denominada "IUpilon" (grosor: 3 mm, cuadrados de 5 X 5 cm) fabricada por Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation.

15

(Ejemplo comparativo 7)

Los resultados de la evaluación de una placa de vidrio "crown glass" blanco actuando únicamente como sustrato se muestran en la tabla 13.

20

(Ejemplo comparativo 8)

Los resultados de la evaluación de una resina de policarbonato actuando únicamente como sustrato se muestran en la tabla 13.

25

(Ejemplo comparativo 9)

Se diluyó "SNOWTEX OS" (componente (A)) (nombre comercial, fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) con agua para preparar una dispersión fluida (contenido en sólidos: 10% en masa, tamaño de partículas promedio en número: 8 nm).

30

Con ésta se mezcló una emulsión de polímero sintetizada en un ejemplo de producción, según la composición mostrada en la tabla 13, y se añadieron 30 partes de metiltrimetoxisilano (C) (nombre comercial "KBM-13", fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) obteniendo una composición de recubrimiento.

35

La composición de recubrimiento resultante se aplicó mediante recubrimiento por centrifugación sobre una placa de vidrio "crown glass" blanco (grosor: 2 mm, cuadrados de 6 x 6 cm) obteniendo un grosor de película de 250 nm y, a continuación, se secó a 70°C durante 30 minutos obteniendo un laminado.

40

(Ejemplo comparativo 10)

Se repitió adicionalmente de la misma manera el recubrimiento sobre el laminado obtenido en el ejemplo comparativo 9. Sin embargo, no se obtuvo un laminado de dos capas, ya que se repelía el líquido de recubrimiento.

45

Los resultados de la evaluación de los ejemplos y los ejemplos comparativos se muestran en las tablas 12 y 13. (Los ejemplos 61 a 66 están fuera del alcance de la presente invención).

50

[Tabla 12]

(partes en masa)				Ejemplos					
				61	62	63	64	65	66
Sustrato (*)				Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio	PC
Índice de refracción				1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,58
Película de recubrimiento	Sílice coloidal A	Tamaño de partículas	8 nm	200	200	200	200	200	200
	HB-1	Tamaño de partículas	70 nm	100	100	100	100	100	100
	Contenido de componente en fase acuosa	(%)		18	18	18	18	18	18
	Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			0	0	107	107	107	107
	Primera capa	Grosor de la película	nm	220	220	250	250	250	280
		Índice de refracción		1,41	1,41	1,39	1,39	1,39	1,39
	Segunda capa	Grosor de la película	nm	-	220	250	250	250	300
		Índice de refracción		-	1,41	1,39	1,39	1,39	1,39
	Décima capa	Grosor de la película	nm	-	-	-	250	-	-
		Índice de refracción		-	-	-	1,39	-	-
Grosor total de la película			nm	220	440	500	2.500	500	580
Diferencia en el índice de refracción				0,1	0,1	0,12	0,12	0,12	0,19
Propiedades físicas	Ángulo de contacto			5,2	5	3,9	8,5	5	14,8
	Transmitancia total de luz			92,84	93,14	94,08	93,36	93,73	90,24
	Valor de turbidez			0,2	0,18	0,23	0,85	0,66	1,49
	Aspecto			O	O	O	O	O	O

*Vidrio: vidrio "crown glass" blanco, PC: policarbonato

[Tabla 13]

(partes en masa)				Ejemplo comparativo			
				7	8	9	10
Sustrato (*)				Vidrio	PC	Vidrio	Vidrio
Índice de refracción				1,51	1,58	1,51	1,51
Película de recubrimiento	Sílice coloidal A	Tamaño de partículas	8 nm	-	-	200	200
	HB-1	Tamaño de partículas	70 nm			0	0
	Contenido de componente en fase acuosa	(%)		-	-	-	-
	Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			-	-	240	240
	Primera capa	Grosor de la película	nm	-	-	300	300
		Índice de refracción		-	-	1,44	1,44
	Segunda capa	Grosor de la película	nm	-	-	-	-
		Índice de refracción		-	-	-	-
	Décima capa	Grosor de la película	nm	-	-	-	-
		Índice de refracción		-	-	-	-
Grosor total de la película			nm	-	-	300	-
Diferencia en el índice de refracción				-	-	0,07	-
Propiedades físicas	Ángulo de contacto			35	80	73	-
	Transmitancia total de luz			92,51	89,23	93,93	-
	Valor de turbidez			0,12	0,51	0,07	-
	Aspecto			-	-	O	X

*Vidrio: vidrio "crown glass" blanco, PC: policarbonato

5 Tal como se muestra en las tablas 12 y 13, se demostró que los laminados de los ejemplos son excelentes, como mínimo, en hidrofiliidad, transparencia y aspecto. En cambio, se demostró que los laminados de los ejemplos comparativos son menores, como mínimo, en uno de hidrofiliidad, transparencia y aspecto.

(Estudio sobre la composición de recubrimiento acuosa (se utiliza óxido de titanio combinado); tabla 14)

10 (Ejemplos 67 a 69)

15 Se diluyó sílice coloidal (nombre comercial "SNOWTEX-OS (componente (A)), fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) con agua para preparar una dispersión fluida con un contenido de sólidos de 10% en masa (tamaño de partículas promedio en número de 8 nm). Con ésta se mezclaron un fotocatalizador (nombre comercial "TSK-5", fabricado por Ishihara Sangyo Kaisha, Ltd., un tamaño de partículas promedio en número: 10 nm, hidrosol de óxido de titanio recubierto de sílice) (componente (A3)) y una dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión sintetizada en un ejemplo de producción, según la composición mostrada en la tabla 14, obteniendo una composición de recubrimiento. La composición de recubrimiento obtenida se aplicó sobre una placa de vidrio "crown glass" blanco (grosor: 2 mm, cuadrados de 6 X 6 cm) mediante recubrimiento por centrifugación obteniendo un grosor de película de 250 nm y se secó a 70°C durante 30 minutos obteniendo un laminado que consiste en la placa de vidrio "crown glass" blanco que actúa como sustrato y una película de recubrimiento formada sobre la misma.

(Ejemplos 70 y 71)

25 Se obtuvo una composición de recubrimiento de la misma manera que en el ejemplo 67, a excepción de que se añadió adicionalmente tetraetoxisilano (nombre comercial "KBE-04", fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) como componente (C), según la composición mostrada en la tabla 14. Se obtuvo un laminado de la misma manera que en el ejemplo 67, a excepción de que se utilizó la composición de recubrimiento.

(Ejemplo 72)

5 Se obtuvo una composición de recubrimiento se obtuvo de la misma manera que en el ejemplo 67, a excepción de que la mezcla se realizó obteniendo la composición descrita en la tabla 14. Se obtuvo un laminado de la misma manera que en el ejemplo 67, a excepción de que se utilizó la composición de recubrimiento.

Los resultados de los ejemplos y los ejemplos comparativos se muestran en la tabla 14.

10 [Tabla 14]

(partes en masa)			Ejemplos		
			67	68	69
Sílice coloidal A1	Tamaño de partículas	8 nm	100	200	200
Óxido de titanio sol A3	Tamaño de partículas	10-30 nm	5	5	10
HB-1	Tamaño de partículas	70 nm	100	100	100
Contenido de sustancia de bajo peso molecular	(%)		18	18	18
Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			0	0	0
A1/(A1 + A3)		Proporción en masa	95,3/100	97,6/100	95,3/100
C/A1		Proporción en masa	0/100	0/100	0/100
Inicial	Ángulo de contacto		12	7	8
	Valor de turbidez		0,67	0,33	0,4
	Índice de refracción		1,4	1,4	1,43
Después de la prueba de resistencia a la intemperie		Ángulo de contacto	15	10	8
Después de la prueba de calentamiento		Ángulo de contacto	30	25	20

[Tabla 14] - continuación

(partes en masa)			Ejemplos		
			70	71	72
Sílice coloidal A1	Tamaño de partículas	8 nm	200	200	100
Óxido de titanio sol A3	Tamaño de partículas	10-30 nm	3	5	0
HB-1	Tamaño de partículas	70 nm	100	100	100
Contenido de sustancia de bajo peso molecular	(%)		18	18	18
Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			107	107	0
A1/(A1 + A3)		Proporción en masa	98,5/100	97,6/100	0/100
C/A1		Proporción en masa	50/100	50/100	0/100
Inicial	Ángulo de contacto		7	6	13
	Valor de turbidez		0,6	0,65	0,5
	Índice de refracción		1,46	1,47	1,39
Después de la prueba de resistencia a la intemperie		Ángulo de contacto	7	5	22
Después de la prueba de calentamiento		Ángulo de contacto	18	17	38

5 Tal como se muestra en la tabla 14, se demostró que los laminados de los ejemplos son excelentes, como mínimo, en hidrofiliidad, transparencia e índice de refracción iniciales; al mismo tiempo, excelente en hidrofiliidad después de la prueba de resistencia a la intemperie y la prueba de calentamiento.

(Estudio sobre la película de recubrimiento funcional; tabla 15)

10 (Ejemplo 73)

15 Se diluyó "SNOWTEX-OS" (componente (A)) (nombre comercial, fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) con agua para preparar una dispersión fluida con un contenido de sólidos del 10% en masa (tamaño de partículas promedio en número de 8 nm). Con ésta se mezcló una emulsión de polímero sintetizada en un ejemplo de producción, según la formulación mostrada en la tabla 15, obteniendo una composición de recubrimiento.

20 La composición de recubrimiento obtenida se aplicó sobre una placa de vidrio "crown glass" blanco (grosor: 2 mm, cuadrados de 6 x 6 cm) mediante recubrimiento por centrifugación obteniendo un grosor de película de 250 nm y se secó a 70°C durante 30 minutos obteniendo una película de recubrimiento funcional.

(Ejemplo 74)

25 Se obtuvo una película de recubrimiento funcional de la misma manera que en el ejemplo 74, a excepción de que se obtuvo una composición de recubrimiento según la formulación mostrada en la tabla 15.

(Ejemplo 75)

30 Se obtuvo una película de recubrimiento funcional de la misma manera que en el ejemplo 74, a excepción de que se obtuvo una composición de recubrimiento según la formulación mostrada en la tabla 15.

(Ejemplo 76)

35 Se diluyó "SNOWTEX-OS" (componente (A)) (nombre comercial, fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) con agua para preparar una dispersión fluida con un contenido de sólidos del 10% en masa (tamaño de partículas promedio en número de 8 nm). Con ésta se mezcló una emulsión de polímero sintetizada en un ejemplo de producción y se mezcló tetraetoxisilano (C) (nombre comercial "KBE-04", fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), según la formulación mostrada en la tabla 15 obteniendo una composición de recubrimiento.

ES 2 547 416 T3

La composición de recubrimiento obtenida se aplicó sobre una placa de vidrio "crown glass" blanco (grosor: 2 mm, cuadrados de 6 x 6 cm) mediante recubrimiento por centrifugación obteniendo un grosor de película de 250 nm y se secó a 70°C durante 30 minutos obteniendo una película de recubrimiento funcional.

5 (Ejemplo 77)

Se obtuvo una película de recubrimiento funcional de la misma manera que en el ejemplo 74, a excepción de que se obtuvo una composición de recubrimiento según la formulación mostrada en la tabla 15.

10 (Ejemplo 78)

Se obtuvo una película de recubrimiento funcional de la misma manera que en el ejemplo 74, a excepción de que se obtuvo una composición de recubrimiento según la formulación mostrada en la tabla 15. (Los ejemplos 73 a 75 están fuera del alcance de la presente invención).

15 (Ejemplo Comparativo 11)

La evaluación se realizó utilizando una placa de vidrio actuando únicamente como sustrato.

20 [Tabla 15]

(partes en masa)			Ejemplos			
			73	74	75	76
Sílice coloidal A	Tamaño de partículas	8 nm	100	100	200	200
HB-2	Tamaño de partículas	100 nm	10	0	0	0
HB-1	Tamaño de partículas	70 nm	0	100	100	100
Contenido de componente en fase acuosa	(%)		18	18	18	18
Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			0	0	0	160
Película de recubrimiento funcional	Grosor de la película	nm	500	500	500	500
	Índice de refracción		1,35	1,37	1,4	1,41
Propiedades físicas	Ángulo de contacto	°	4,8	20	5,2	3,9
	Transmitancia total de la luz	%	94,5	94,3	93,9	94,1
	Diámetro de círculo equivalente	Nm	30	80	200	300
	Porosidad	%	60	29	13	36

[Tabla 15] - continuación

(partes en masa)			Ejemplos		Ejemplo comparativo
			77	78	11
Sílice coloidal A	Tamaño de partículas	8 nm	200	50	-
HB-2	Tamaño de partículas	100 nm	0	0	-
HB-1	Tamaño de partículas	70 nm	100	100	-
Contenido de componente en fase acuosa	(%)		18	18	-
Tetraetoxisilano C (con respecto a 100 g de componente A)			107	0	-
Película de recubrimiento funcional	Grosor de la película	nm	500	500	0
	Índice de refracción		1,39	1,49	1,51
Propiedades físicas	Ángulo de contacto	°	5,9	60	40
	Transmitancia total de la luz	%	93,7	92,7	92,5
	Diámetro de círculo equivalente	Nm	300	5	-
	Porosidad	%	17	2	-

5 Tal como se muestra en la tabla 15, se demostró que los laminados de los ejemplos son excelentes en índice de refracción, transparencia y aspecto.

(Ejemplo de producción 12)

10 Síntesis de la dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (TB-1)

15 A un recipiente de reacción que tenía un condensador de reflujo, un tanque de goteo, un termómetro y un agitador, se suministraron agua de intercambio iónico (1.600 g) y ácido dodecil benceno sulfónico (4 g), y se calentaron para aumentar la temperatura hasta 80°C bajo agitación. A esto se añadió gota a gota una mezcla en solución de dimetildimetoxisilano (185 g) y feniltrimetoxisilano (117 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C y, a continuación, se continuó la agitación durante aproximadamente una hora mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Posteriormente, se añadieron gota a gota y de manera simultánea una mezcla en solución de acrilato de butilo (150 g), tetraetoxisilano (30 g), feniltrimetoxisilano (145 g) y 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (1,3 g) y una mezcla en solución de dietilacrilamida (165 g), ácido acrílico (3 g), un emulsionante reactivo (nombre comercial "ADEKA REASOAP SR-1025", fabricado por ADEKA Corporation, una solución acuosa que contenía el 25% en masa de contenido de sólidos) (13 g), una solución acuosa de persulfato de amonio al 2% en masa (40 g) y agua de intercambio iónico (1.900 g) durante aproximadamente dos horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. Además, mientras se curaba con calor, se llevó a cabo agitación posteriormente durante aproximadamente 15 horas mientras se mantenía la temperatura del recipiente de reacción a 80°C. A continuación, la temperatura del recipiente de reacción se enfrió hasta temperatura ambiente y se realizó una filtración mediante una rejilla de alambre de malla 100 obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-1) que tenía un contenido de sólidos del 14,03% en masa, un componente en fase acuosa del 2,76% en masa y con un tamaño de partículas promedio en número de 131 nm.

30 La dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-1) se filtró mediante la utilización de un aparato de ultrafiltración obteniendo un filtrado (H-1) que contiene el componente en fase acuosa. El filtrado obtenido (H-1) se aplicó sobre una placa de vidrio sodocálcico (cuadrados de 5 x 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 90°C durante 24 horas obteniendo una placa de prueba en forma de película (I-1). Se colocó una gota de agua desionizada en la superficie de la película de la placa de prueba (I-1) obtenida de este modo y se dejó reposar a 20°C durante 10 segundos. A continuación, se midió el ángulo de contacto inicial y fue de 57°.

(Ejemplo de producción 13)

Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (TB-2)

5 La polimerización se llevó a cabo con el mismo procedimiento que en el ejemplo de síntesis 1 y el tiempo de curado por calor descrito en el ejemplo de producción 12 se fijó a 8 horas obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-2) que tiene un contenido de sólidos del 14,05% en masa, un componente en fase acuosa del 4,57% en masa y un tamaño de partículas promedio en número de 132 nm.

10 La dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-2) se filtró mediante la utilización de un aparato de ultrafiltración obteniendo un filtrado (H-2) que contiene el componente en fase acuosa. El filtrado obtenido (H-2) se aplicó sobre una placa de vidrio sodocálcico (cuadrados de 5 x 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 90°C durante 24 horas obteniendo una placa de prueba en forma de película (I-2). Se colocó una gota de agua desionizada en la superficie de la película de la placa de prueba (I-2) obtenida de este modo y se dejó reposar a 20°C durante 10 segundos. A continuación, se midió el ángulo de contacto inicial y fue de 56°.

(Ejemplo de producción 14)

Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (TB-3)

20 La polimerización se llevó a cabo con el mismo procedimiento que en el ejemplo de síntesis 1 y el tiempo de curado por calor descrito en el ejemplo de producción 12 se fijó a 4 horas obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-3) que tiene un contenido de sólidos del 14,08% en masa, un componente en fase acuosa del 8,91% en masa y un tamaño de partículas promedio en número de 131 nm.

25 La dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-3) se filtró mediante la utilización de un aparato de ultrafiltración obteniendo un filtrado (H-3) que contiene el componente en fase acuosa. El filtrado obtenido (H-3) se aplicó sobre una placa de vidrio sodocálcico (cuadrados de 5 x 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 90°C durante 24 horas obteniendo una placa de prueba en forma de película (I-3). Se colocó una gota de agua desionizada en la superficie de la película de la placa de prueba (I-3) obtenida de este modo y se dejó reposar a 20°C durante 10 segundos. A continuación, se midió el ángulo de contacto inicial y fue de 58°.

(Ejemplo de producción 15)

35 La polimerización se llevó a cabo con el mismo procedimiento que en el ejemplo de síntesis 1 y el tiempo de curado por calor descrito en el ejemplo de producción 12 se fijó a 3,5 horas obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-4) que tiene un contenido de sólidos del 14,02% en masa, un componente en fase acuosa del 11,46% en masa y un tamaño de partículas promedio en número de 131 nm.

40 La dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-4) se filtró mediante la utilización de un aparato de ultrafiltración obteniendo un filtrado (H-4) que contiene el componente en fase acuosa. El filtrado obtenido (H-4) se aplicó sobre una placa de vidrio sodocálcico (cuadrados de 5 x 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 90°C durante 24 horas obteniendo una placa de prueba en forma de película (I-4). Se colocó una gota de agua desionizada en la superficie de la película de la placa de prueba (I-4) obtenida de este modo y se dejó reposar a 20°C durante 10 segundos. A continuación, se midió el ángulo de contacto inicial y fue de 57°.

(Ejemplo de producción 16)

Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (TB-5)

50 La polimerización se llevó a cabo con el mismo procedimiento que en el ejemplo de síntesis 1 y el tiempo de curado por calor descrito en el ejemplo de producción 12 se fijó a 3 horas obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-5) que tiene un contenido de sólidos del 14,05% en masa, un componente en fase acuosa del 14,12% en masa y un tamaño de partículas promedio en número de 130 nm.

55 La dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-5) se filtró mediante la utilización de un aparato de ultrafiltración obteniendo un filtrado (H-5) que contiene el componente en fase acuosa. El filtrado obtenido (H-5) se aplicó sobre una placa de vidrio sodocálcico (cuadrados de 5 x 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 90°C durante 24 horas obteniendo una placa de prueba en forma de película (I-5). Se colocó una gota de agua desionizada en la superficie de la película de la placa de prueba (I-5) obtenida de este modo y se dejó reposar a 20°C durante 10 segundos. A continuación, se midió el ángulo de contacto inicial y fue de 57°.

(Ejemplo de producción 17)

65 La polimerización se llevó a cabo con el mismo procedimiento que en el ejemplo de síntesis 1 y el tiempo de curado por calor descrito en el ejemplo de producción 12 se fijó a 2,5 horas obteniendo una dispersión acuosa de las

partículas de polímero en emulsión (TB-6) que tiene un contenido de sólidos del 14,07% en masa, un componente en fase acuosa del 16,34% en masa y un tamaño de partículas promedio en número de 130 nm.

La dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-6) se filtró mediante la utilización de un aparato de ultrafiltración obteniendo un filtrado (H-6) que contiene el componente en fase acuosa. El filtrado obtenido (H-6) se aplicó sobre una placa de vidrio sodocálcico (cuadrados de 5 x 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 90°C durante 24 horas obteniendo una placa de prueba en forma de película (I-6). Se colocó una gota de agua desionizada en la superficie de la película de la placa de prueba (I-6) obtenida de este modo y se dejó reposar a 20°C durante 10 segundos. A continuación, se midió el ángulo de contacto inicial y fue de 58°.

(Ejemplo de producción 18)

Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (TB-7)

La polimerización se llevó a cabo con el mismo procedimiento que en el ejemplo de síntesis 1 y el tiempo de curado por calor descrito en el ejemplo de producción 12 se fijó a 2 horas obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-7) que tiene un contenido de sólidos del 14,06% en masa, un componente en fase acuosa del 18,19% en masa y un tamaño de partículas promedio en número de 129 nm.

La dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-7) se filtró mediante la utilización de un aparato de ultrafiltración obteniendo un filtrado (H-7) que contiene el componente en fase acuosa. El filtrado obtenido (H-7) se aplicó sobre una placa de vidrio sodocálcico (cuadrados de 5 x 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 90°C durante 24 horas obteniendo una placa de prueba en forma de película (I-7). Se colocó una gota de agua desionizada en la superficie de la película de la placa de prueba (I-7) obtenida de este modo y se dejó reposar a 20°C durante 10 segundos. A continuación, se midió el ángulo de contacto inicial y fue de 57°.

(Ejemplo de producción 19)

Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (TB-8)

La polimerización se llevó a cabo con el mismo procedimiento que en el ejemplo de síntesis 1 y el tiempo de curado por calor descrito en el ejemplo de producción 12 se fijó a una hora obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-8) que tiene un contenido de sólidos del 14,09% en masa, un componente en fase acuosa del 21,93% en masa y un tamaño de partículas promedio en número de 130 nm.

La dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-8) se filtró mediante la utilización de un aparato de ultrafiltración obteniendo un filtrado (H-8) que contiene el componente en fase acuosa. El filtrado obtenido (H-8) se aplicó sobre una placa de vidrio sodocálcico (cuadrados de 5 x 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 90°C durante 24 horas obteniendo una placa de prueba en forma de película (I-8). Se colocó una gota de agua desionizada en la superficie de la película de la placa de prueba (I-8) obtenida de este modo y se dejó reposar a 20°C durante 10 segundos. A continuación, se midió el ángulo de contacto inicial y fue de 56°.

(Ejemplo de producción 20)

Síntesis de dispersión acuosa de partículas de polímero en emulsión (TB-9)

La polimerización se llevó a cabo con el mismo procedimiento que en el ejemplo de síntesis 1 y no se realizó el curado por calor descrito en el ejemplo de producción 12 obteniendo una dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-9) que tiene un contenido de sólidos del 14,11% en masa, un componente en fase acuosa del 28,66% en masa y un tamaño de partículas promedio en número de 128 nm.

La dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-9) se filtró mediante la utilización de un aparato de ultrafiltración obteniendo un filtrado (H-9) que contiene el componente en fase acuosa. El filtrado obtenido (H-9) se aplicó sobre una placa de vidrio sodocálcico (cuadrados de 5 x 5 cm) mediante recubrimiento por inmersión y, a continuación, se secó a 90°C durante 24 horas obteniendo una placa de prueba en forma de película (I-9). Se colocó una gota de agua desionizada en la superficie de la película de la placa de prueba (I-9) obtenida de este modo y se dejó reposar a 20°C durante 10 segundos. A continuación, se midió el ángulo de contacto inicial y fue de 58°.

(Ejemplo 79)

Con la dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-1) (100 g) sintetizada en el ejemplo de producción 12, se mezclaron 100 g de sílice coloidal dispersada en agua (nombre comercial "SNOWTEX O", fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd., contenido de sólidos: 20% en masa) con un tamaño de partículas promedio en número de 12 nm y se agitó obteniendo una composición acuosa compuesta orgánica/inorgánica (E-1).

La composición acuosa compuesta orgánica/inorgánica (E-1) se aplicó sobre una placa de vidrio sodocálcico

(cuadrados de 5 x 5 cm) mediante recubrimiento con barra obteniendo un grosor de película de 1 μm y, a continuación, se secó a 70°C durante 30 minutos obteniendo una placa de prueba (G-1) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico (F-1). El ángulo de contacto inicial con agua de la placa de prueba obtenida (G-1) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico fue de 7,2°.

5

(Ejemplo 80)

Se obtuvo una placa de prueba (G-2) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico (F-2) mediante el mismo procedimiento que en el ejemplo 79, a excepción de que se utilizó la dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-2) sintetizada en el ejemplo de producción 13 en lugar de las partículas de polímero en emulsión (TB-1). El ángulo de contacto inicial con agua de la placa de prueba obtenida (G-2) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico fue de 7,2°.

10

(Ejemplo 81)

Se obtuvo una placa de prueba (G-3) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico (F-3) mediante el mismo procedimiento que en el ejemplo 79, a excepción de que se utilizó la dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-3) sintetizada en el ejemplo de producción 14 en lugar de las partículas de polímero en emulsión (TB-1). El ángulo de contacto inicial con agua de la placa de prueba obtenida (G-3) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico fue de 7,2°.

15

20

(Ejemplo 82)

Se obtuvo una placa de prueba (G-4) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico (F-4) mediante el mismo procedimiento que en el ejemplo 79, a excepción de que se utilizó la dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-4) sintetizada en el ejemplo de producción 15 en lugar de las partículas de polímero en emulsión (TB-1). El ángulo de contacto inicial con agua de la placa de prueba obtenida (G-4) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico fue de 7,2°.

25

(Ejemplo 83)

Se obtuvo una placa de prueba (G-5) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico (F-5) mediante el mismo procedimiento que en el ejemplo 79, a excepción de que se utilizó la dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-5) sintetizada en el ejemplo de producción 16 en lugar de las partículas de polímero en emulsión (TB-1). El ángulo de contacto inicial con agua de la placa de prueba obtenida (G-5) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico fue de 7,2°.

30

35

(Ejemplo 84)

Se obtuvo una placa de prueba (G-6) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico (F-6) mediante el mismo procedimiento que en el ejemplo 79, a excepción de que se utilizó la dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-6) sintetizada en el ejemplo de producción 17 en lugar de las partículas de polímero en emulsión (TB-1). El ángulo de contacto inicial con agua de la placa de prueba obtenida (G-6) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico fue de 7,2°.

40

45

(Ejemplo 85)

Se obtuvo una placa de prueba (G-7) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico (F-7) mediante el mismo procedimiento que en el ejemplo 79, a excepción de que se utilizó la dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-7) sintetizada en el ejemplo de producción 18 en lugar de las partículas de polímero en emulsión (TB-1). El ángulo de contacto inicial con agua de la placa de prueba obtenida (G-7) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico fue de 7,2°.

50

(Ejemplo comparativo 12)

Se obtuvo una placa de prueba (G-8) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico (F-8) mediante el mismo procedimiento que en el ejemplo 79, a excepción de que se utilizó la dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-8) sintetizada en el ejemplo de producción 19 en lugar de las partículas de polímero en emulsión (TB-1). El ángulo de contacto inicial con agua de la placa de prueba obtenida (G-8) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico fue de 7,2°.

55

60

(Ejemplo comparativo 13)

Se obtuvo una placa de prueba (G-9) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico (F-9) mediante el mismo procedimiento que en el ejemplo 79, a excepción de que se utilizó la dispersión acuosa de las partículas de polímero en emulsión (TB-9) sintetizada en el ejemplo de producción 20 en lugar de las partículas de polímero en

65

emulsión (TB-1). El ángulo de contacto inicial con agua de la placa de prueba obtenida (G-9) con una película de material compuesto orgánico/inorgánico fue de 7,2°.

5 Los resultados de los ejemplos y los ejemplos comparativos se muestran en la tabla 16. (Los ejemplos 84 y 85 están fuera del alcance de la presente invención).

[Tabla 16]

	Tiempo de curado por calor (h)	Contenido del componente en fase acuosa (% en masa)	Ángulo de contacto después de la prueba a temperatura elevada/humedad elevada (°)	Ángulo de contacto inicial (°)
Ejemplo 79	15	2,76	11	7
Ejemplo 80	8	4,57	13	7
Ejemplo 81	4	8,91	15	7
Ejemplo 82	3,5	11,46	23	7
Ejemplo 83	3	14,12	31	7
Ejemplo 84	2,5	16,34	42	7
Ejemplo 85	2	18,19	47	7
Ejemplo comparativo 12	1	21,93	52	7
Ejemplo comparativo 13	0	28,66	55	7

10 Tal como se muestra en la tabla 16, se demostró que las películas de recubrimiento de los ejemplos pueden mantener la hidrofiliidad de la superficie, como mínimo, incluso a temperatura elevada/humedad elevada.

15 La presente solicitud se basa en la solicitud de patente japonesa No. 2009-058665 presentada el 11 de marzo de 2009 en la oficina japonesa de patentes, la solicitud de patente japonesa No. 2009-270364 presentada el 27 de noviembre de 2009 en la oficina japonesa de patentes, la solicitud de patente japonesa No. 2009-270375 presentada el 27 de noviembre de 2009 en la oficina japonesa de patentes y la solicitud de patente japonesa No. 2010-045505 presentada el 2 de marzo de 2010 en la oficina japonesa de patentes.

Aplicabilidad Industrial

20 La película de recubrimiento y la composición de recubrimiento, según la presente invención, presentan excelentes propiedades antiincrustantes, transparencia, hidrofiliidad y durabilidad (resistencia al choque) y mantienen la hidrofiliidad de la superficie incluso a temperatura elevada/humedad elevada y, de este modo, se utilizan como elemento de diversos aparatos de producción de energía y similares, tales como un módulo de células solares y un sistema de generación de energía solar térmica, y se pueden utilizar, de manera preferente, como un elemento que
25 tiene una transmitancia excelente de la luz solar y propiedades de almacenamiento de la luz solar, tales como un elemento protector de una célula solar y un elemento de un espejo reflectante de la luz para la generación de energía solar térmica.

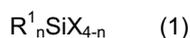
Lista de los signos de referencia

- 30 1... Laminado
10 ... Sustrato
12 ... Película de recubrimiento
2 ... Módulo de célula solar
35 20 ... Elemento protector
22 ... Lámina de soporte
24 ... Elemento generador de energía
26 ... Sellante
202 ... Sustrato
40 204 ... Película de recubrimiento
3 ... Dispositivo reflector
30 ... Laminado (elemento protector)
32 ... Espejo reflectante de la luz
34 ... Soporte

45

REIVINDICACIONES

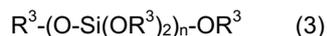
1. Composición de recubrimiento, que comprende
 5 (A) un óxido de metal que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm, en el que las partículas de óxido de metal se seleccionan, como mínimo, del grupo que consiste en dióxido de silicio, óxido de aluminio, óxido de antimonio, óxido de titanio, óxido de indio, óxido de estaño, óxido de circonio, óxido de plomo, óxido de hierro, silicato de calcio, óxido de magnesio, óxido de niobio y óxido de cerio, y
 10 (B) partículas de polímero, en las que las partículas de polímero son partículas en emulsión seleccionadas del grupo que consiste en una emulsión de acrílico, una emulsión de estireno, una emulsión de acrílico estireno, una emulsión de acrílico silicio, una emulsión de silicio y una emulsión de resina de flúor, y
 en la que el contenido de un componente en fase acuosa en el componente (B), representado por la siguiente expresión (I), es del 15% en masa o menos:
- 15 El contenido del componente en fase acuosa (%) = (masa seca de un filtrado obtenido mediante la filtración del componente (B) en un punto de corte molecular de 50.000) x (100 - masa total del contenido de sólidos)/(masa del filtrado - masa seca del filtrado) x 100/la masa total del contenido de sólidos ... (I).
2. Composición de recubrimiento, según la reivindicación 1, en la que
 20 el componente (B) consiste en partículas de polímero en emulsión (B1) obtenidas en una solución de material de polimerización, que comprende
 un componente (b1): un compuesto de silicio hidrolizable,
 un componente (b2): un monómero de vinilo,
 un componente (b3): un emulsionante, y
 un componente (b4): agua,
 25 mediante la polimerización del componente (b1) y el componente (b2).
3. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que el componente (B) tiene un tamaño de partículas promedio en número de 10 nm a 800 nm.
- 30 4. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en la que el componente (b2) es un monómero de vinilo que tiene, como mínimo, un grupo funcional seleccionado del grupo que consiste en un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo, un grupo amida, un grupo amino y un grupo éter.
- 35 5. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en la que la proporción en masa ((b2)/(B)) del componente (b2) con respecto al componente (B) es de 0,01/1 a 1/1.
6. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en la que la proporción en masa ((b2)/(A)) del componente (b2) con respecto al componente (A) es de 0,01/1 a 1/1.
- 40 7. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el componente (B) tiene una estructura de núcleo/envolvente que comprende una capa de núcleo y una o dos o más capas de envoltantes que recubren la capa de núcleo.
- 45 8. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en la que la proporción en masa ((b2)/(b1)) del componente (b2) con respecto al componente (b1) en la capa de núcleo es de 0,01/1 a 1/1, y la proporción en masa ((b2)/(b1)) del componente (b2) con respecto al componente (b1) en la capa más externa de las capas envoltantes es de 0,01/1 a 5/1.
- 50 9. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, en la que el componente (B) consiste en partículas de polímero en emulsión obtenidas mediante polimerización de la solución de material de polimerización en presencia de partículas semillas que forman la capa de núcleo, y las partículas semillas se obtienen mediante polimerización, como mínimo, de un componente seleccionado del grupo que consiste en el componente (b1), el componente (b2) y un componente (b5): otro monómero de vinilo copolimerizable con el componente (b2).
- 55 10. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en la que el componente (b2) es un monómero de vinilo que tiene un grupo amida secundaria, un grupo amida terciaria o ambos.
- 60 11. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la proporción en masa ((A)/(B)) del componente (A) con respecto al componente (B) es de 110/100 a 480/100.
- 65 12. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende además un componente (C): como mínimo, un compuesto de silicio hidrolizable seleccionado del grupo que consiste en compuestos representados por las siguientes fórmulas (1), (2) y (3):



5 en la que R¹ representa un átomo de hidrógeno, o un grupo alquilo, grupo alqueno, grupo alquino o grupo arilo que tiene de 1 a 10 átomos de carbono y que tiene, de manera opcional, un grupo halógeno, un grupo hidroxilo, un grupo mercapto, un grupo amino, un grupo (met)acrililo o un grupo epoxi; X representa un grupo hidrolizable; y n es un número entero de 0 a 3.



10 en la que X representa un grupo hidrolizable; R² representa un grupo alqueno o un grupo fenileno que tiene de 1 a 6 átomos de carbono; y n es 0 ó 1.



15 en la que R³ representa un grupo alquilo que tiene de 1 a 6 átomos de carbono; y n es un número entero de 2 a 8.

13. Composición de recubrimiento, según la reivindicación 12, en la que la proporción en masa ((C)/(A)) del componente (C) con respecto al componente (A) es de 1/100 a 150/100.

20 14. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en la que el componente (B) tiene un tamaño de partículas promedio en número de 10 nm a 100 nm.

15. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en la que el componente (A) comprende,

un componente (A1): sílice que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm, y

25 un componente (A2): un absorbente de infrarrojos que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 2000 nm;

la proporción en masa ((A1 + A2)/(B)) del contenido total del componente (A1) y el componente (A2) con respecto al contenido del componente (B) es de 60/100 a 1000/100; y

30 la proporción en masa ((A2)/(A1 + B)) del contenido del componente (A2) con respecto al contenido total del componente (B) y el componente (A1) es de 0,05/100 a 40/100.

16. Composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en la que el componente (A) comprende

un componente (A1): sílice que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 400 nm, y

35 un componente (A3): un fotocatalizador que tiene un tamaño de partículas promedio en número de 1 nm a 2000 nm; la proporción en masa ((A1 + A3)/(B)) del contenido total del componente (A1) y el componente (A3) con respecto al contenido del componente (B) es de 60/100 a 480/100; y

la proporción en masa ((A1)/(A1 + A3)) del contenido del componente (A1) con respecto al contenido total del componente (A1) y el componente (A3) es de 85/100 a 99/100.

40 17. Utilización de la composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, para la antirreflexión.

45 18. Utilización de la composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, para la resistencia a disolventes.

19. Utilización de la composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, para su uso antiestático.

50 20. Utilización de la composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, para la resistencia al calor.

21. Utilización de la composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, para un recubrimiento duro.

55 22. Película de recubrimiento obtenida a partir de la composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21.

60 23. Película de recubrimiento, según la reivindicación 22, en la que las partículas de polímero están rodeadas del componente (A), y en la que la película formada de un componente (B2) que tiene un punto de corte molecular de 50.000 o menos y está extraído del componente (B) mediante ultrafiltración, tiene un ángulo de contacto con el agua de la superficie de 30° o menos.

65 24. Película de recubrimiento, según la reivindicación 23, en la que el contenido del componente (B2) es del 5% en masa o menos.

25. Película de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 24, que tiene un ángulo de contacto con el agua de la superficie a 20°C de 30° o menos.
- 5 26. Película de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 25, en la que la película de recubrimiento, después de una prueba a temperatura elevada y humedad elevada en la que se permite que la película de recubrimiento repose durante 24 horas en las condiciones de temperatura de 90°C y una humedad del 90%, tiene un ángulo de contacto con el agua de la superficie de 20° o menos.
- 10 27. Laminado que comprende un sustrato y una película de recubrimiento obtenida mediante la aplicación de la composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, o la película de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 26, y formada sobre, como mínimo, una de las superficies del sustrato.
- 15 28. Laminado, según la reivindicación 27, que tiene una transmitancia de la luz mayor a la transmitancia de la luz del sustrato.
- 20 29. Laminado, según la reivindicación 27 ó 28, en el que la película de recubrimiento tiene un índice de refracción de 0,1 o más bajo que el índice de refracción del sustrato.
- 30 30. Laminado, según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 29, en el que la película de recubrimiento tiene dos o más capas.
- 25 31. Laminado, según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 30, en el que la capa más externa situada en una cara opuesta del sustrato tiene un índice de refracción de 0,1 o más bajo que el índice de refracción de una capa adyacente a la capa más externa.
- 30 32. Laminado, según la reivindicación 30 ó 31, en el que las capas que constituyen la película de recubrimiento tienen cada una un grosor (dn) de 10 nm a 800 nm y el grosor total (Σdn) de la película de recubrimiento es de 100 nm a 4000 nm.
- 35 33. Laminado, según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 32, en el que el sustrato tiene una transmitancia de la luz del 30% al 99%.
- 40 34. Laminado, según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 33, en el que la proporción $((Rc)/(Rb))$ de la reflectividad (Rc) de una superficie opuesta al sustrato de la película de recubrimiento con respecto a la reflectividad (Rb) de la superficie del sustrato en una cara de la película de recubrimiento es del 98% o más.
- 45 35. Laminado, según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 34, en el que la diferencia en el índice de refracción entre la película de recubrimiento y el sustrato es de 0,2 o menos.
- 50 36. El laminado, según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 35, en el que la película de recubrimiento tiene un índice de refracción de 1,30 a 1,48.
- 55 37. Laminado, según cualquiera de las reivindicaciones 34 a 36, en el que la superficie del sustrato en la cara de la película de recubrimiento tiene una reflectividad (Rb) del 80% o más.
- 60 38. Laminado, según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 37, en el que el sustrato comprende, como mínimo, una sustancia seleccionada del grupo que consiste en vidrio, una resina acrílica, una resina de policarbonato, una resina de olefina cíclica, una resina de tereftalato de polietileno y un copolímero de etileno-fluoroetileno.
- 65 39. Procedimiento para la fabricación de un laminado, que comprende las etapas de: formar una película de recubrimiento mediante la aplicación de la composición de recubrimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, como mínimo, sobre una de las superficies de un sustrato, y aplicar, como mínimo, un tratamiento entre un tratamiento térmico a 70°C o más y un tratamiento de presurización a 0,1 kPa o más a la película de recubrimiento.
40. Laminado, según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 38, que es un elemento para utilizar en un aparato de conversión de energía.
41. Laminado, según la reivindicación 40, que es un elemento protector para un módulo de células solares.
42. Módulo de células solares, que comprende el laminado, según la reivindicación 40, una lámina de soporte dispuesta de manera opuesta al laminado, y un elemento generador de energía eléctrica dispuesto entre el laminado y la lámina de soporte.

43. Laminado, según la reivindicación 40, que es un elemento protector para un espejo reflectante de la luz.

5 44. Dispositivo reflector que comprende un espejo reflectante de la luz, el laminado, según la reivindicación 43, para proteger la superficie de reflexión del espejo reflectante de la luz, y un soporte para soportar el espejo reflectante.

10 45. Sistema de generación de energía solar térmica que comprende el dispositivo reflector, según la reivindicación 44, y un aparato para convertir la luz solar recogida por el dispositivo reflector en energía eléctrica.

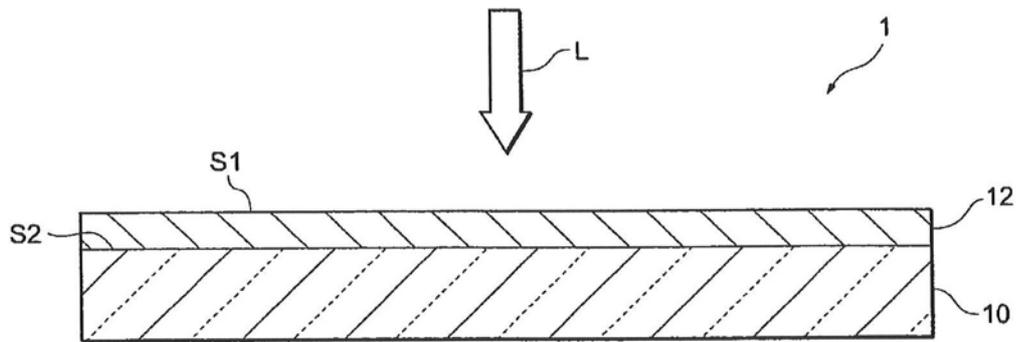


FIG. 1

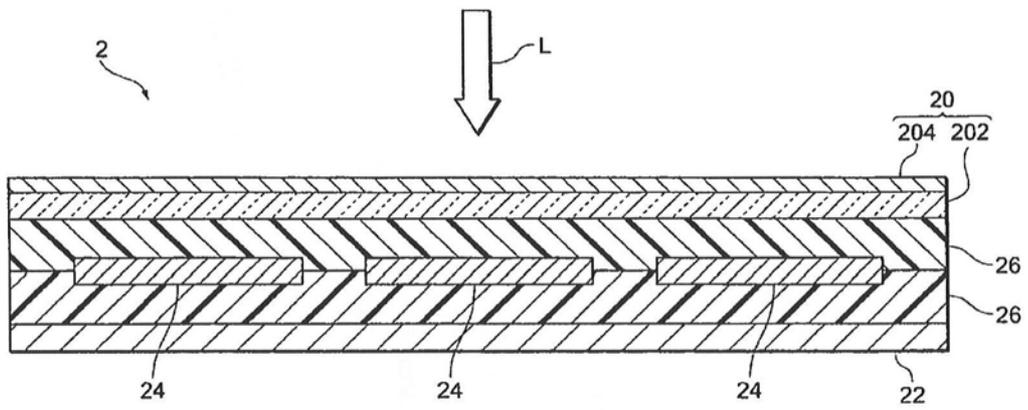


FIG. 2

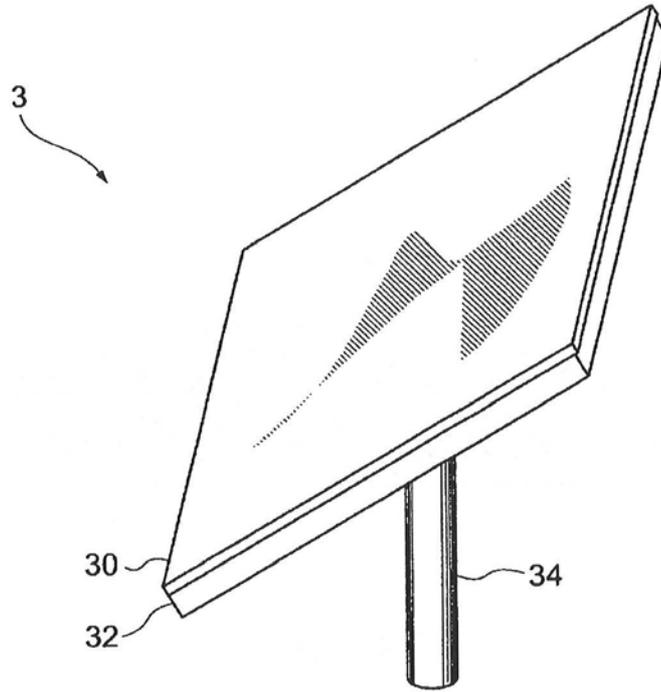


FIG. 3