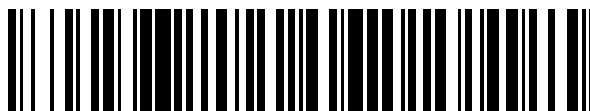


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 469**

51 Int. Cl.:

B32B 27/36 (2006.01)

B32B 27/30 (2006.01)

B32B 27/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2013 PCT/JP2013/053916**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.08.2013 WO13125500**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2013 E 13751830 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2818317**

54 Título: **Laminado de resina sintética**

30 Prioridad:

22.02.2012 JP 2012036057

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.09.2017

73 Titular/es:

mitsubishi gas chemical company, inc.
(50.0%)

Mitsubishi Building 5-2, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku

Tokyo 100-8324, JP y

MGC FILSHEET CO., LTD. (50.0%)

72 Inventor/es:

AOKI, TOSHINARI;

ONISHI, TAKESHI y

HINO, KOSEI

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 632 469 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

Laminado de resina sintética

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un laminado de resina sintética, y más específicamente a un laminado de resina sintética que se usa para un material de sustrato transparente o material protector, que incluye una capa que contiene una resina de policarbonato y una capa de resina que incluye un copolímero de met(acrilato) específico y una resina de policarbonato específica, y que son excelentes en cuanto a la estabilidad de forma frente a un entorno de alta temperatura y alta humedad, la dureza superficial, la resistencia a impactos, la resistencia al cambio climático y la resistencia térmica.

15 Técnica anterior

Una placa de resina de policarbonato es excelente en cuanto a la transparencia, la resistencia a impactos y la resistencia térmica, y se usa para paredes insonorizadas, cocheras, letreros, materiales de acristalamiento, dispositivos de iluminación y similares. Sin embargo, una placa de resina de policarbonato tiene la desventaja de tener una baja dureza superficial y es fácil de rayar, y por tanto el uso de la misma es limitado.

Con el fin de superar la desventaja, el documento de patente n.º 1 propone un método de recubrir una superficie de una placa de resina de policarbonato con una resina que puede curarse por luz ultravioleta o similar, y un método de recubrir con recubrimiento duro un sustrato obtenido como resultado de extrusión conjunta de una resina de policarbonato y una resina acrílica.

Sin embargo, una superficie de una resina de policarbonato que se recubre solo con recubrimiento duro no tiene la dureza al lápiz requerida y no puede usarse para usos que requieren un determinado nivel de dureza superficial.

Un método de recubrir una capa superficial con una resina acrílica proporciona una dureza superficial aumentada hasta cierto punto, y la placa de resina de policarbonato resultante puede usarse para una gama más amplia de usos incluyendo una placa frontal de un dispositivo de presentación visual de información o similares. Sin embargo, la capa obtenida por este método tiene una estructura de dos capas de diferentes materiales y puede torcerse significativamente debido a una diferencia en la característica de absorción de agua o resistencia térmica, tal como temperatura de transición vítrea o similar, entre la resina acrílica y la resina de policarbonato. Una superficie de este tipo produce un defecto en un uso en el que está implicado un cambio medioambiental.

Como un laminado en el que se suprime el torcimiento, el documento de patente n.º 2 da a conocer un laminado que incluye una resina que tiene una baja razón de absorción de agua laminada en una resina de policarbonato. Las condiciones de 40 °C/90 % usadas en la prueba medioambiental fueron insuficientes como condiciones de alta temperatura y alta humedad. No se considera que esta prueba puede usarse para evaluar el nivel de torcimiento de manera suficientemente estricta. Generalmente se considera que la resina MS usada en esta publicación tiene una baja resistencia térmica y puede producir un problema en una fase de postratamiento.

Como un laminado en el que se suprime el torcimiento, existe un laminado que incluye capas de resina acrílica proporcionadas en ambas superficies de una capa de resina de policarbonato. Sin embargo, cuando se aplica un impacto planar a una de las superficies del laminado, la capa de resina acrílica en la otra superficie del laminado se agrieta fácilmente. Esto puede producir un problema en un determinado tipo de uso.

La publicación de patente japonesa abierto a consulta por el público n.º 2010-49078 da a conocer una lámina óptica multicapa que comprende un material de base de una resina de policarbonato aromática y una capa superficial, en la que la composición de resina de policarbonato comprende de 0,01 a 1,00 partes en masa de una resina acrílica termoplástica basado en 100 partes en masa del policarbonato.

El documento de patente n.º EP 1 680 276 da a conocer una película multicapa que tiene una capa superior y una capa intermedia compuestas por copolímeros de (met)acrilato, y una capa trasera compuesta por policarbonato.

El documento de patente n.º US 2013/0137801 da a conocer una composición de resina que incluye una resina de policarbonato, un copolímero de policarbonato-polisiloxano, y un copolímero (met)acrílico modificado.

El documento de patente n.º US 2009/0215962 da a conocer una película de resina extruida de una resina termoplástica y un método para producir la misma.

Documentos de la técnica anterior

65 Documentos de patente

El documento de patente n.º 1: Publicación de patente japonesa abierto a consulta por el público n.º 2006-103169

El documento de patente n.º 4: Publicación de patente japonesa abierto a consulta por el público n.º 2010-167659

5 Sumario de la invención

Problemas a resolver por la invención

10 A la luz de la situación descrita anteriormente, la presente invención tiene el objeto de proporcionar un laminado de resina sintética que es excelente en cuanto a la estabilidad de forma frente a un entorno de alta temperatura y alta humedad, la dureza superficial, la resistencia a impactos, la resistencia al cambio climático y la resistencia térmica y que puede usarse para un material de sustrato transparente o material protector.

Medios para resolver los problemas

15 Como resultado de la acumulación de estudios activos con el fin de resolver los problemas descritos anteriormente, los presentes inventores encontraron que un laminado de resina sintética que tiene las características descritas anteriormente se obtiene laminando una capa de resina que contiene un copolímero de (met)acrilato específico y una resina de policarbonato específica en una superficie de una capa que contiene una resina de policarbonato, y
20 por tanto se logra la presente invención.

Concretamente, la presente invención proporciona un laminado de resina sintética y un material transparente que incluye el laminado de resina sintética descrito a continuación.

25 <1> Un laminado de resina sintética, que comprende:

una capa (B) de sustrato que contiene policarbonato; y

30 una capa (A) de resina laminada en una o ambas superficies de la capa (B) de resina, conteniendo la capa (A) de resina del 5 al 55 % en masa de copolímero de (met)acrilato (C) y del 95 al 45 % en masa de policarbonato (D),

en el que el copolímero de (met)acrilato (C) contiene una unidad de (met)acrilato aromática (c1) y una unidad de metacrilato de metilo (c2) a una razón en masa (c1/c2) de 5-80/20-95, y el copolímero de (met)acrilato (C) tiene un
35 peso molecular promedio en masa de 5.000 a 30.000; y

en el que la capa (A) de resina tiene un punto de transición vítrea de 110 a 130 °C.

40 <2> El laminado de resina sintética según <1> anterior, en el que la capa (A) de resina tiene una razón de absorción de agua del 0,03 al 0,28 %, tal como se mide según JIS-K7209.

<3> El laminado de resina sintética según una cualquiera de <1> o <2> anterior, en el que la capa (A) de resina tiene un grosor de 10 a 250 µm, el laminado de resina sintética tiene un grosor total (X) de 0,1 a 2,0 mm, y la razón de
45 grosor (A)/(X) es de 0,01 a 0,5.

<4> El laminado de resina sintética según una cualquiera de <1> a <3> anterior, en el que la capa (B) de sustrato tiene un peso molecular promedio en masa de 18.000 a 40.000.

50 <5> El laminado de resina sintética según una cualquiera de <1> a <4> anterior, en el que la capa (A) de resina y/o la capa (B) de sustrato contiene un absorbente de ultravioleta.

<6> El laminado de resina sintética según una cualquiera de <1> a <5> anterior, en el que la capa (A) de resina tiene recubrimiento duro.

55 <7> El laminado de resina sintética según una cualquiera de <1> a <5> anterior, en el que la capa (A) de resina y la capa (B) de sustrato tienen recubrimiento duro.

60 <8> El laminado de resina sintética según una cualquiera de <1> a <7> anterior, en el que una o ambas superficies del laminado de resina sintética se obtienen como resultado de al menos uno de un tratamiento preventivo de reflexión, un tratamiento antiensuciamiento, un tratamiento antihuellas, un tratamiento antiestático, un tratamiento de resistencia al cambio climático, y un tratamiento antideslumbramiento.

<9> Un material de sustrato transparente, que comprende el laminado de resina sintética según una cualquiera de <1> a <8> anterior.

65 <10> Un material protector transparente, que comprende el laminado de resina sintética según una cualquiera de <1> a <8> anterior.

Efectos ventajosos de la invención

La presente invención proporciona un laminado de resina sintética que es excelente en cuanto a la estabilidad de forma frente a un entorno de alta temperatura y alta humedad, la dureza superficial, la resistencia a impactos, la resistencia al cambio climático y la resistencia térmica, y un laminado de resina sintética de este tipo se usa para un material de sustrato transparente o un material protector transparente. Específicamente, el laminado de resina sintética se usa preferiblemente para, por ejemplo, dispositivos de presentación visual móviles que incluye terminales de teléfonos móviles, aparatos electrónicos móviles, terminales de información móviles, ordenadores móviles y similares; y dispositivos de presentación visual de tipo instalación que incluyen portátiles, ordenadores de sobremesa, monitores de cristal líquido, televisiones de cristal líquido y similares.

Realizaciones para llevar a cabo la invención

A continuación en el presente documento, la presente invención se describirá en detalle a modo de ejemplos de producción y ejemplos, pero la presente invención no se limita a los siguientes ejemplos de producción, ejemplos o similares y puede modificarse de cualquiera manera sin apartarse significativamente de la esencia de la misma.

Un laminado de resina sintética según la presente invención incluye una capa (B) de sustrato que contiene policarbonato; y una capa (A) de resina que está laminada en una o ambas superficies de la capa (B) de resina y contiene del 5 al 55 % en masa de copolímero de (met)acrilato (C) y del 95 al 45 % en masa de policarbonato (D).

El copolímero de (met)acrilato (C) contiene una unidad de (met)acrilato aromática (c1) y una unidad de metacrilato de metilo (c2) a una razón en masa (c1/c2) de 5-80/20-95. El copolímero de (met)acrilato (C) tiene un peso molecular promedio en masa de 5.000 a 30.000, y el policarbonato (D) tiene un peso molecular promedio en masa de 21.000 a 40.000.

En el laminado de resina sintética según la presente invención, una capa (A) de resina que contiene un copolímero de (met)acrilato específico y policarbonato específico está laminada en una o ambas superficies de una capa (B) de sustrato que contiene policarbonato con el fin de aumentar la dureza superficial del policarbonato. En el caso en el que la capa (A) de resina esté laminada en una de la capa (B) de sustrato, incluso cuando se aplica un impacto planar a la capa (A) de resina, que tiene una estructura dura, el impacto se alivia porque la capa (B) de sustrato, que tiene una estructura blanda, está presente en el lado opuesto. Por tanto, el laminado de resina sintética no se destruye fácilmente por el impacto. Puesto que la capa (A) de resina tiene una razón de absorción de agua que está cercana a la de policarbonato, se alivia el problema de torcimiento, que se produce cuando se laminan las resinas que tienen diferentes razones de absorción de agua.

En el caso en el que el sustrato incluye la capa (A) de resina laminada en ambas superficies de la capa (B) de sustrato, incluso cuando se aplica un impacto planar a una de las superficies del laminado, la otra superficie no se destruye fácilmente por el impacto porque la capa (A) de resina contiene policarbonato y tiene excelente resistencia a impactos. Además, puesto que la misma resina está laminada en ambas superficies, la estructura es simétrica, lo que preferiblemente suprime adicionalmente el torcimiento.

No existe limitación específica en el método para producir el laminado de resina sintética según la presente invención. Existen diversos métodos que incluyen, por ejemplo, un método de laminar la capa (A) de resina y la capa (B) de sustrato formadas de manera separada y poner en contacto bajo presión las capas calentando; un método de laminar la capa (A) de resina y la capa (B) de sustrato formadas de manera separada y unir las capas mediante un adhesivo; un método de extruir conjuntamente la capa (A) de resina y la capa (B) de sustrato; y un método de integrar una resina de policarbonato, que es un componente principal de la capa (B) de sustrato, con la capa (A) de resina formada de antemano, mediante el uso de moldeado. Desde los puntos de vista de coste de producción y productividad, el método de extrusión conjunta es preferible.

El policarbonato usado en la capa (B) de sustrato y el policarbonato (D) usado en la capa (A) de resina según la presente invención pueden ser de cualquier tipo que incluye una unidad $-\text{[O-R-OCO]}-$ (R representa un grupo alifático, un grupo aromático, un material que contiene tanto un grupo alifático como un grupo aromático, o un material de este tipo que tiene una estructura de cadena lineal o una estructura ramificada) que contiene un enlace éster de carbonato en una estructura molecular principal del mismo.

Un método para producir el policarbonato usado en la capa (B) de sustrato y el policarbonato (D) usado en la capa (A) de sustrato según la presente invención puede seleccionarse opcionalmente de métodos conocidos que incluyen un método de fosgeno (método de polimerización interfacial), un método de transesterificación (método de fusión) y similares según el monómero que va a usarse.

El copolímero de (met)acrilato (C) usado en la presente invención contiene la unidad de (met)acrilato aromática (c1) y la unidad de metacrilato de metilo (c2). En la presente invención, el término "(met)acrilato" se refiere a un acrilato o un metacrilato.

- Un (met)acrilato aromático que forma la unidad de (met)acrilato aromática (c1) es un (met)acrilato que contiene un grupo aromático en un resto éster de la misma. Los ejemplos del (met)acrilato aromático incluyen (met)acrilato de fenilo, (met)acrilato de bencilo, y similares. Estos materiales pueden usarse independientemente o en una combinación de dos o más. Entre estos materiales, metacrilato de fenilo y metacrilato de bencilo son preferibles. El metacrilato de fenilo es más preferible. La presencia de la unidad de (met)acrilato aromática (c1) puede aumentar la transparencia de un cuerpo moldeado que contiene una mezcla de la unidad de (met)acrilato aromática (c1) y una resina de policarbonato aromática.
- Un monómero que forma la unidad de metacrilato de metilo (c2) es metacrilato de metilo. El metacrilato de metilo (c2) tiene la propiedad de dispersarse suficientemente con una resina a base de policarbonato y transferirse a la superficie del cuerpo moldeado, y por tanto puede aumentar la dureza superficial del cuerpo moldeado.
- El copolímero de (met)acrilato (C) contiene del 5 al 80 % en masa de unidad de (met)acrilato aromática (c1) y del 20 al 95 % en masa de unidad de metacrilato de metilo (c2) (cabe destacar que el total de (c1) y (c2) es el 100 % en masa). Cuando el contenido de la unidad de (met)acrilato aromática (c1) en el copolímero de (met)acrilato (C) es del 5 % en masa o mayor, un área que tiene un alto contenido del copolímero de (met)acrilato (C) mantiene transparencia. Cuando el contenido de la unidad de (met)acrilato aromática (c1) en el copolímero de (met)acrilato (C) es del 80 % en masa o menos, la compatibilidad de la unidad de (met)acrilato aromática (c1) con policarbonato aromático no es demasiado alta y por tanto la transferibilidad a la superficie del cuerpo moldeado no disminuye. Por tanto, la dureza superficial no disminuye.
- El peso molecular promedio en masa del copolímero de (met)acrilato (C) es de 5.000 a 30.000, y es preferiblemente de 10.000 a 25.000. Cuando el peso molecular promedio en masa es de 5.000 a 30.000, el copolímero de (met)acrilato (C) tiene buena compatibilidad con el policarbonato aromático y por tanto tiene un buen efecto de aumentar la dureza superficial. Pueden medirse el peso molecular promedio en masa (Mw), el peso molecular promedio en número (Mn) y la distribución de peso molecular (Mw/Mn) del copolímero de (met)acrilato (C) mediante la cromatografía de permeación en gel mediante el uso de THF o cloroformo como disolvente.
- Según la presente invención, no existe limitación específica en el método para producir la capa (A) de resina. Puede aplicarse cualquier método conocido. Por ejemplo, los componentes necesarios se mezclan de antemano mediante el uso de una mezcladora tal como, por ejemplo, una mezcladora de tambor, una mezcladora Henschel, una súper mezcladora o similares, y luego se funden y se amasan mediante el uso de una máquina tal como una mezcladora Banbury, un rodillo, una máquina Brabender, una extrusora monoaxial, una extrusora biaxial, una amasadora presurizada o similares.
- Según la presente invención, la razón de composición del copolímero de (met)acrilato (C) y el policarbonato (D) es del 5 al 55 % en masa del componente (C) y del 95 al 45 % en masa del componente (D). Preferiblemente, la razón es del 20 al 50 % en masa del componente (C) y del 80 al 50 % en masa del componente (D). Más preferiblemente, la razón es del 30 al 50 % en masa del componente (C) y del 70 al 50 % en masa del componente (D). Cuando la razón está dentro de un intervalo de este tipo, la capa (A) de resina mantiene la transparencia, y se equilibran bien las diversas propiedades de la misma que incluyen la dureza superficial, la resistencia a impactos y la razón de absorción de agua.
- Según la presente invención, el peso molecular promedio en masa del policarbonato (D) se determina basándose en la facilidad de mezclado (facilidad de dispersión) con el copolímero de (met)acrilato (C) y la facilidad de producción de la capa (A) de resina. Concretamente, cuando el peso molecular promedio en masa del policarbonato (D) es demasiado grande, la diferencia de viscosidad de fundido entre el componente (C) y el componente (D) es demasiado grande y los componentes no se mezclan (dispersan) suficientemente. Esto produce el defecto de que la transparencia de la capa (A) de resina se deteriora o que no puede realizarse de manera estable el tratamiento de fusión y amasado. En cambio, cuando el peso molecular promedio en masa del policarbonato (D) es demasiado pequeño, la resistencia de la capa (A) de resina disminuye, lo que produce el problema de que la resistencia a impactos del laminado de resina sintética disminuye. El peso molecular promedio en masa del policarbonato (D) está preferiblemente en el intervalo de 21.000 a 40.000, más preferiblemente de 24.000 a 38.000, y todavía más preferiblemente en el intervalo de 27.000 a 36.000.
- Según la presente invención, un punto de transición vítrea de la capa (A) de resina influye en la resistencia térmica del laminado de resina sintética. Concretamente, cuando el punto de transición vítrea es demasiado bajo, la resistencia térmica del laminado de resina sintética disminuye, lo que no es preferible. Cuando el punto de transición vítrea es demasiado alto, puede necesitarse una fuente de calor excesiva ocasionalmente para laminar la capa (A) de resina, lo que no es preferible. El punto de transición vítrea de la capa (A) de resina es de desde 110 hasta 130 °C, más preferiblemente de 115 a 130 °C, y todavía más preferiblemente de 118 a 125 °C.
- Según la presente invención, la razón de absorción de agua de la capa (A) de resina influye en la cantidad de deformación (cantidad de torcimiento) del laminado de resina sintética cuando el laminado se expone a un entorno de alta temperatura y alta humedad. Concretamente, cuando la razón de absorción de agua es demasiado alta, la

cantidad de deformación (g) aumenta, lo que no es preferible. Cuando la razón de absorción de agua es demasiado baja, se invierte la alta/baja relación de la razón de absorción de agua entre la capa (A) de resina y la capa (B) de sustrato. Esto puede dar como resultado ocasionalmente una cantidad (h) de deformación en la dirección opuesta a la deformación descrita anteriormente, lo que no es preferible. La razón de absorción de agua de la capa (A) de resina es preferiblemente del 0,03 al 0,28 %, más preferiblemente del 0,05 al 0,2 %, y todavía más preferiblemente del 0,1 al 0,17 %.

Según la presente invención, el grosor de la capa (A) de resina influye en la dureza superficial y la resistencia a impactos del laminado de resina sintética. Concretamente, cuando la capa (A) de resina es demasiado delgada, la dureza superficial disminuye, lo que no es preferible. Cuando la capa (A) de resina es demasiado gruesa, la resistencia a impactos disminuye, lo que no es preferible. El grosor de la capa (A) de resina es preferiblemente de 10 a 250 μm , más preferiblemente de 30 a 200 μm , y todavía más preferiblemente de 60 a 100 μm .

Según la presente invención, el grosor total del laminado de resina sintética influye en la cantidad de deformación (cantidad de torcimiento) del laminado de resina sintética cuando se expone el laminado a un entorno de alta temperatura y alta humedad y en la resistencia a impactos del laminado de resina sintética. Concretamente, cuando el grosor total es demasiado pequeño, la cantidad de deformación (cantidad de torcimiento) del laminado de resina sintética cuando se expone el laminado a un entorno de alta temperatura y alta humedad aumenta y la resistencia a impactos disminuye. Cuando el grosor total es grande, la cantidad de deformación (cantidad de torcimiento) del laminado de resina sintética al exponer el laminado a un entorno de alta temperatura y alta humedad es pequeña y se garantiza un determinado nivel de resistencia a impactos. Sin embargo, cuando el grosor total es innecesariamente grande, esto significa que se usa una cantidad excesiva de material para el policarbonato (D), que no es rentable. El grosor total del laminado de resina sintética es preferiblemente de 0,1 a 2,0 mm, más preferiblemente de 0,3 a 2,0 mm, y todavía más preferiblemente de 0,5 a 1,5 mm.

Según la presente invención, la razón del grosor de la capa (A) de resina con respecto al grosor total (X) del laminado de resina sintética, concretamente, (A)/(X), influye en la dureza superficial y la resistencia a impactos del laminado de resina sintética. Concretamente, cuando la razón de grosor es demasiado baja, la dureza superficial disminuye, lo que no es preferible. Cuando la razón de grosor es demasiado alta, la resistencia a impactos disminuye, lo que no es preferible. La razón de grosor es preferiblemente de 0,01 a 0,5, más preferiblemente de 0,015 a 0,4, y más preferiblemente de 0,02 a 0,3.

Según la presente invención, el peso molecular promedio en masa de la capa (B) de sustrato influye en la resistencia a impactos y las condiciones de moldeo del laminado de resina sintética. Concretamente, cuando el peso molecular promedio en masa es demasiado pequeño, la resistencia a impactos del laminado de resina sintética disminuye, lo que no es preferible. Cuando el peso molecular promedio en masa es demasiado grande, puede necesitarse ocasionalmente una fuente de calor excesiva para laminar la capa (A) de resina, lo que no es preferible. Dependiendo del método de moldeo, se necesita una alta temperatura. En este caso, se expone la capa (A) de resina a una temperatura tan alta, que puede influir de manera adversa la estabilidad térmica de la misma. El peso molecular promedio en masa de la capa (B) de sustrato es preferiblemente de 18.000 a 40.000, más preferiblemente de 23.000 a 38.000, y todavía más preferiblemente de 27.000 a 36.000.

Según la presente invención, la capa (A) de resina y/o la capa (B) de sustrato pueden mezclarse con un absorbente de ultravioleta para su uso. Cuando el contenido del absorbente de ultravioleta es demasiado bajo, la resistencia a la luz es insuficiente. Cuando el contenido del absorbente de ultravioleta es demasiado alto, puede dispersarse una cantidad excesiva del absorbente de ultravioleta debido a la alta temperatura y contaminar el entorno de moldeo para producir un defecto cuando se usa un determinado método de moldeo. El contenido del absorbente de ultravioleta es del 0 al 5 % en masa, preferiblemente del 0 al 3 % en masa, y más preferiblemente del 0 al 1 % en masa. Pueden usarse como absorbentes de ultravioleta, por ejemplo, absorbentes de ultravioleta a base de benzofenona que incluyen 2,4-dihidroxibenzofenona, 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona, 2-hidroxi-4-n-octoxibenzofenona, 2-hidroxi-4-dodeciloxibenzofenona, 2-hidroxi-4-octadeciloxibenzofenona, 2,2'-dihidroxi-4-metoxibenzofenona, 2,2'-dihidroxi-4,4'-dimetoxibenzofenona, 2,2'-4,4'-tetrahidroxibenzofenona, y similares; absorbentes de ultravioleta a base de benzotriazol que incluyen 2-(2-hidroxi-5-metilfenil)benzotriazol, 2-(2-hidroxi-3,5-di-t-butilfenil)benzotriazol, 2-(2-hidroxi-3-t-butil-5-metilfenil)benzotriazol, (2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1-metil-1-feniletil)fenol, y similares; absorbentes de ultravioleta a base de benzoato que incluyen salicilato de fenilo, 4-hidroxibenzoato de 2,4-di-t-butilfenil-3,5-di-t-butilo y similares; absorbentes de ultravioleta a base de aminas impedidas que incluyen sebacato de bis(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ilo) y similares; y absorbentes de ultravioleta a base de triazina que incluyen 2,4-difenil-6-(2-hidroxi-4-metoxifenil)-1,3,5-triazina, 2,4-difenil-6-(2-hidroxi-4-etoxifenil)-1,3,5-triazina, 2,4-difenil-(2-hidroxi-4-propoxifenil)-1,3,5-triazina, 2,4-difenil-(2-hidroxi-4-butoxifenil)-1,3,5-triazina, 2,4-difenil-6-(2-hidroxi-4-butoxifenil)-1,3,5-triazina, 2,4-difenil-6-(2-hidroxi-4-hexiloxifenil)-1,3,5-triazina, 2,4-difenil-6-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-1,3,5-triazina, 2,4-difenil-6-(2-hidroxi-4-dodeciloxifenil)-1,3,5-triazina, 2,4-difenil-6-(2-hidroxi-4-benciloxifenil)-1,3,5-triazina, y similares. No existe limitación específica en el método para mezclar. Métodos que pueden usarse incluyen un método de mezclado de las cantidades completas, un método de combinación en seco de mezclas madres, un método de combinación en seco de las cantidades completas, y similares.

Según la presente invención, la capa (A) de resina y/o la capa (B) de sustrato pueden mezclarse con cualquiera de

diversos aditivos para su uso. Aditivos que pueden usarse son, por ejemplo, antioxidantes, agentes anticolorantes, agentes antiestáticos, agentes de liberación, lubricantes, colorantes, pigmentos, plastificantes, retardadores de la llama, modificadores de resina, agentes de compatibilidad, y agentes de refuerzo tales como productos de relleno orgánicos, productos de relleno inorgánicos y similares. No existe limitación específica en el método para mezclar.

Según la presente invención, se realiza el recubrimiento con un recubrimiento duro mediante el uso de un recubrimiento duro que cura un material mediante el uso de energía térmica y/o energía óptica para formar una capa de recubrimiento duro. Por ejemplo, pueden usarse como recubrimientos duros que curan un material mediante el uso de energía térmica, composiciones de resina termoestable a base de resinas acrílicas reticuladas y a base de poliorganosiloxanos. Por ejemplo, pueden usarse como recubrimientos duros que curan un material mediante el uso de energía óptica, composiciones de resina fotocurables producidas incorporando un iniciador de fotopolimerización a una composición de resina formada por un oligómero y/o monómero de acrilato mono y/o multifuncional.

Según la presente invención, un ejemplo de un recubrimiento duro que cura un material mediante el uso de energía térmica y que va a recubrir la capa (A) de resina es una composición de resina termoestable producida tal como sigue. Se usan 100 partes en peso de organotrialcóxidosilano (a11), y de 50 a 200 partes en peso de una disolución de sílice coloidal (a12) que contiene del 10 al 50 % en peso de sílice coloidal que tiene un diámetro de partícula de 4 a 20 nm, para formar una composición de resina. A 100 partes en peso de esta composición de resina, se añaden de 1 a 5 partes en peso de carboxilato de amina y/o carboxilato de amonio cuaternario (a13).

Según la presente invención, un ejemplo de un recubrimiento duro que cura un material mediante el uso de energía óptica y que va a recubrir la capa (A) de resina es una composición de resina fotocurable producida tal como sigue. Se usan del 40 al 80 % en peso de isocianurato de tris(acloxiétilo) (a21), y del 20 al 40 % en peso de un compuesto (a22) de (met)acrilato bifuncional y/o trifuncional copolimerizable con (a21), para formar una composición de resina. A 100 partes en peso de esta composición de resina, se añaden de 1 a 10 partes en peso de iniciador (a23) de fotopolimerización.

Según la presente invención, un ejemplo de un recubrimiento duro que cura un material mediante el uso de energía óptica y que va a recubrir la capa (B) de sustrato es una composición de resina fotocurable producida tal como sigue. Se usan del 20 al 60 % en peso de 1,9-nonanodioldiacrilato (b1) y del 40 al 80 % en peso de compuesto (b2) formado a partir de los siguientes materiales copolimerizables con (b1) para formar una composición de resina: monómero de (met)acrilato al menos bifuncional, concretamente, multifuncional, y oligómero de (met)acrilato de uretano al menos bifuncional, concretamente, multifuncional y/o oligómero de (met)acrilato de poliéster al menos bifuncional, concretamente, multifuncional y/o oligómero de (met)acrilato de epoxi al menos bifuncional, concretamente, multifuncional. A 100 partes en peso de la composición de resina, se añaden de 1 a 10 partes en peso de iniciador (b3) de fotopolimerización.

Según la presente invención, no existe limitación específica en el método para aplicar un recubrimiento duro, y puede usarse cualquier método conocido. Los métodos que pueden usarse incluyen, por ejemplo, un método de recubrimiento por rotación, un método de inmersión, un método de pulverización, un método de recubrimiento por deslizamiento, un método de recubrimiento con barra, un método de recubrimiento con rodillo, un método de recubrimiento por rotograbado, un método de recubrimiento por menisco, un método de impresión flexográfica, un método de impresión serigráfica, un método de recubrimiento por pulsaciones, un método de cepillo y similares.

Con el fin de mejorar la adhesividad del recubrimiento duro, la superficie que va a recubrirse se trata previamente de manera ocasional antes de recubrirse. Métodos de pretratamiento conocidos que pueden usarse incluyen, por ejemplo, un método de chorro de arena, un método de tratamiento con disolvente, un método de tratamiento por descarga corona, un método de tratamiento con ácido crómico, un método de tratamiento con llama, un método de tratamiento con aire caliente, un método de tratamiento con ozono, un método de tratamiento con luz ultravioleta, un método de tratamiento con cebador mediante el uso de una composición de resina, y similares.

Preferiblemente, los materiales de la capa (A) de resina, la capa (B) de sustrato y el recubrimiento duro se filtran para refinarse. Cuando se generan o laminan estos materiales mediante el uso de un filtro, puede producirse un laminado de resina sintética que tiene pocos inconvenientes externos tales como unión de objetos ajenos o defectos. No existe limitación específica en el método de filtración. Por ejemplo, puede usarse un método de filtración de masa fundida, una filtración de disolución o a combinación de los mismos.

No existe limitación específica en el filtro que va a usarse. Puede usarse cualquier filtro conocido. Un filtro que va a usarse puede seleccionarse opcionalmente según la temperatura de uso, la viscosidad y la precisión de filtración de cada material. No existe limitación específica en el material del filtro. Los materiales que pueden usarse incluyen polipropileno, algodón, poliéster, material textil no tejido de rayón viscosa o fibra de vidrio, rollo de hilo de mecha, celulosa impregnada en resina fenólica, cuerpo sinterizado no tejido de fibra metálica, cuerpo sinterizado de polvo metálico, placa perforada y una combinación de los mismos. En consideración de la resistencia térmica, durabilidad

y resistencia a la presión, el cuerpo sinterizado no tejido de fibra metálica es especialmente preferible.

La precisión de filtración para la capa (A) de resina y la capa (B) de sustrato es 50 μm o menos, preferiblemente 30 μm o menos, y más preferiblemente 10 μm o menos. La precisión de filtración para el recubrimiento duro es 20 μm o menos, preferiblemente 10 μm o menos, y más preferiblemente 5 μm o menos porque el recubrimiento duro se aplica a la capa más exterior del laminado de resina.

Para la filtración de la capa (A) de resina y la capa (B) de sustrato, es preferible usar, por ejemplo, un filtro polimérico que puede usarse para realizar filtración de masa fundida de una resina termoplástica. Los filtros poliméricos se clasifican por la estructura en un filtro de disco de hoja, un filtro de velas, un filtro de paquete de discos, un filtro cilíndrico y similares. Un filtro de disco de hoja que tiene una gran área de filtración eficaz es especialmente preferible.

Según la presente invención, una o ambas superficies del laminado de resina sintética pueden someterse a al menos uno de un tratamiento preventivo de reflexión, un tratamiento antiensuciamiento, un tratamiento antiestático, un tratamiento de resistencia al cambio climático y un tratamiento antideslumbramiento. No existe limitación específica en el método para el tratamiento preventivo de reflexión, el tratamiento antiensuciamiento, el tratamiento antiestático, el tratamiento de resistencia al cambio climático, o el tratamiento antideslumbramiento. Puede usarse cualquier método conocido. Los métodos que pueden usarse incluyen, por ejemplo, un método de aplicación de un recubrimiento reductor de reflexión, un método de deposición en vapor de una película delgada dieléctrica, un método de aplicar un recubrimiento antiestático y similares.

Ejemplos

A continuación en el presente documento, la presente invención se describirá específicamente a modo de ejemplos. La presente invención no se limita a estos ejemplos de ninguna manera.

Se midieron las propiedades de resinas laminadas obtenidas en los ejemplos de producción tal como sigue, y se evaluaron los laminados de resina sintética obtenidos en los ejemplos y ejemplos comparativos tal como sigue.

<Peso molecular promedio en masa>

Se disolvió poliestireno estándar en cloroformo y se midió mediante cromatografía de permeación en gel (GPC) de antemano. Se usó la curva estándar resultante como referencia. Se midieron un copolímero de (met)acrilato y una resina de policarbonato mediante GPC de manera similar. Comparando los resultados, se calcularon los pesos moleculares promedio en masa del copolímero de (met)acrilato y la resina de policarbonato. Se usó un dispositivo de GPC tal como sigue.

Dispositivo: Wates 2609

Columna: Shodex GPC KF-805L; 8 ϕ x 300 mm; dos columnas acopladas

Disolvente de desarrollo: cloroformo

Velocidad de flujo: 1 ml/min.

Temperatura: 30 °C

Detector: UV ... 486 nm policarbonato

RI ... resina acrílica especial

<Razón de absorción de agua>

En conformidad con la norma JIS-K7209, se puso un gránulo de cada material en una placa de Petri en un estado delgado y amplio de modo que el grosor no excediera 5 mm y se secó en un horno de una temperatura de 80 °C durante una noche. Luego, se mantuvo cada gránulo en un dispositivo de prueba medioambiental, ajustado a una temperatura de 23 °C y una humedad relativa del 50 %, durante 24 horas para ajustarse en términos del estado. Luego, se midió la razón de absorción de agua [%] del gránulo mediante un higrómetro de cantidades traza CA-200 producido por Mitsubishi Chemical Corporation bajo un flujo de gas nitrógeno.

<Punto de transición vítrea>

En conformidad con la norma JIS-K7121, se ajustó una cantidad apropiada de gránulo de cada material en un analizador térmico TG-DTA2000SA producido por BRUKER. Luego, se aumentó la temperatura a una velocidad de 20 °C/min. en una atmósfera de nitrógeno para medir el punto de transición vítrea Tg [°C].

<Prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad>

Se recortó cada una de las probetas para tener un tamaño de 10 x 6 cm. Se ajustó la probeta en un soporte soportada en dos posiciones, y se mantuvo en un dispositivo de prueba medioambiental, ajustado a una temperatura de 23 °C y una humedad relativa del 50 %, durante 24 horas para ajustarse en términos del estado. Luego, se midió el retorcimiento (cantidad de torcimiento antes del tratamiento). A continuación, se ajustó la probeta en el soporte, se puso en un dispositivo de prueba medioambiental ajustado a una temperatura de 85 °C y una humedad relativa del 85 %, y se mantuvo durante 120 horas en este estado. Se movió el soporte que aloja la probeta a un dispositivo de prueba medioambiental ajustado a una temperatura de 23 °C y una humedad relativa del 50 %, y se mantuvo durante 4 horas en este estado. Luego, se midió el torcimiento de nuevo (cantidad de torcimiento tras el tratamiento). Se midió el torcimiento tal como sigue. La probeta retirada del soporte se mantuvo inmóvil en un estado horizontal con una parte saliente dirigida hacia arriba y se examinó en un intervalo de 1 mm mediante el uso de un medidor de forma tridimensional equipado con una fase eléctrica. Se midió la parte saliente en el centro como retorcimiento. Se ajustó el valor de (cantidad de torcimiento tras el tratamiento) - (cantidad de torcimiento antes del tratamiento) como la estabilidad de forma. Cada probeta no recubierta de 1 mm de grosor y cada probeta que tenía dos superficies recubiertas de 1 mm de grosor se evaluaron que eran buenas cuando la cantidad de cambio era 300 µm o menos. Cada probeta que tenía una superficie recubierta de 1 mm de grosor se evaluó que era buena cuando la cantidad de cambio era menos de 1000 µm. Cada probeta no recubierta de 0,5 mm de grosor y cada probeta que tenía dos superficies recubiertas de 0,5 mm de grosor se evaluaron que eran buenas cuando la cantidad de cambio era 600 µm o menos. Cada probeta que tenía una superficie recubierta de 0,5 mm de grosor se evaluó que era buena cuando la cantidad de cambio era 1900 µm o menos. El límite de medición del medidor es 2000 µm. Una cantidad de torcimiento de 2000 µm o más no podía medirse.

<Prueba de dureza al lápiz>

En conformidad con la norma JIS K 5600-5-4, se presionó un lápiz contra una superficie de la capa (B) de sustrato en un ángulo de 45 grados con respecto a la superficie y a una carga de 750 g. Se aumentó gradualmente la dureza del lápiz. Se ajustó la máxima dureza del lápiz que no dejó un arañazo como la dureza al lápiz. Cada probeta sin recubrimiento duro se evaluó que era buena cuando la dureza al lápiz era HB o mayor, y cada probeta con recubrimiento duro se evaluó que era buena cuando la dureza al lápiz era H o mayor.

<Prueba de resistencia a impactos>

Se recortó cada una de las probetas para tener un tamaño de 80 mm cuadrados. Se dejó la probeta en un entorno de una temperatura de 23 °C y una humedad relativa del 50 % durante 24 horas o más para ajustarse en términos del estado. Luego, se sujetó la probeta a una brida circular que tenía un diámetro de 50 mm con la capa (B) de sustrato dirigida hacia arriba. Se dejó caer sobre la capa (B) de sustrato, un peso metálico que tenía un diámetro de cabeza de 2,5 mm de modo que la cabeza del peso colisiona contra la superficie. Se aumentó gradualmente el peso desde 40 g hasta 160 g, o se aumentó gradualmente la altura de la posición desde la que se dejaba caer el peso, para aumentar la energía de caída. La máxima energía de caída (J) que no rompía la probeta se ajustó como la resistencia a impactos. Cada probeta sin recubrimiento duro de 1 mm de grosor, cada probeta que tenía una superficie con recubrimiento duro de 1 mm de grosor, y cada probeta que tenía dos superficies con recubrimiento duro de 1 mm de grosor se evaluaron que eran buenas cuando no se rompían por una energía de caída de menos de 0,9 J. Cada probeta sin recubrimiento duro de 0,5 mm de grosor, cada probeta que tenía una superficie con recubrimiento duro de 0,5 mm de grosor, y cada probeta que tenía dos superficies con recubrimiento duro de 0,5 mm de grosor se evaluaron que eran buenas cuando no se rompían por una energía de caída de menos de 0,3 J.

<Prueba de resistencia a la luz>

Se realizó esta prueba en probetas recubiertas con un recubrimiento duro (a2). Se recortó cada una de las probetas para tener un tamaño de 8 x 5 cm. Se dejó la probeta en un entorno de una temperatura de 23 °C y una humedad relativa del 50 % durante 24 horas o más para ajustarse en términos del estado. Luego, se unió la probeta a una placa de hierro mediante una cinta adhesiva con la capa (A) de resina dirigida hacia arriba de modo que una parte central de la misma estuviera expuesta a la luz. Se ajustó la probeta en una caja negra equipada con una lámpara UVB (de 280 a 360 nm) que tenía una salida de 19 mW, y se irradió con la luz durante 72 horas. Antes y después de la irradiación UVB, se midió YI. Cuando ΔYI era 1 o menos, se evaluó que la probeta era buena.

<Prueba de resistencia térmica>

Se realizó esta prueba en probetas que tenían un recubrimiento duro aplicado en al menos una de las superficies de las mismas. Se recortó cada una de las probetas para tener un tamaño de 10 x 20 cm. Se arañó la probeta con un cúter de modo que se dibujara un rectángulo en una posición de 1 cm dentro de la circunferencia exterior. Se suspendió la probeta, prendiéndose por una esquina, en una secadora que tenía una temperatura aumentada hasta cualquiera de los diversos niveles predeterminados. Después de dejarla en este estado durante 30 minutos, se retiró la probeta de la secadora. Cuando no se observaban grietas dentro del rectángulo rayado a una temperatura de

120 °C o mayor, se evaluó que la probeta era buena.

Ejemplo de producción 1 [Producción de gránulo para resina laminada (A11)]

- 5 Se pusieron el 30 % en masa de Metablen H-880 (producido por Mitsubishi Rayon Co., Ltd.; peso molecular promedio en masa: 14.000; $c_1/c_2 = 33/66$) como el copolímero de (met)acrilato (C) y el 70 % en masa de lupilon E-2000 (producido por Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation; peso molecular promedio en masa: 36.000) como el policarbonato (D) en una mezcladora y se mezclaron durante 30 minutos. Luego, se fundió y amasó la mezcla a una temperatura de cilindro de 240 °C mediante el uso de una extrusora biaxial que tenía un diámetro de husillo de 26 mm (producida por Toshiba Machine Co., Ltd.; TEM-26SS; L/D $\approx$ 40). Se extruyó la sustancia resultante con forma de hebra y se granuló en un granulador. Se produjeron los gránulos de manera estable.

Ejemplo de producción 2 [Producción de gránulo para resina laminada (A12)]

- 15 Se realizó la granulación sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo de producción 1 excepto porque la razón del copolímero de (met)acrilato (C) y el policarbonato (D) era de 40:60. Se produjeron los gránulos de manera estable.

Ejemplo de producción 3 [Producción de gránulo para resina laminada (A13)]

- 20 Se realizó la granulación sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo de producción 1 excepto porque la razón del copolímero de (met)acrilato (C) y el policarbonato (D) era de 50:50. Era posible producir gránulos aunque la granulación era ligeramente inestable.

25 Ejemplo de producción 4 [Producción de gránulo para resina laminada (A14)]

- Se realizó la granulación sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo de producción 1 excepto porque la razón del copolímero de (met)acrilato (C) y el policarbonato (D) era de 60:40. La granulación era inestable y era imposible producir gránulos.

30 Ejemplo de producción 5 [Producción de gránulo para resina laminada (A15)]

- Se realizó la granulación sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo de producción 1 excepto porque la razón del copolímero de (met)acrilato (C) y el policarbonato (D) era de 20:80. Se produjeron los gránulos de manera estable.

Ejemplo de producción 6 [Producción de gránulo para resina laminada (A21)]

- 40 Se pusieron el 30 % en masa de Metablen H-880 (producido por Mitsubishi Rayon Co., Ltd.; peso molecular promedio en masa: 14.000) como el copolímero de (met)acrilato (C) y el 70 % en masa de lupilon S-3000 (producido por Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation; peso molecular promedio en masa: 27.000) como el policarbonato (D) en una mezcladora y se mezclaron durante 30 minutos. Luego se fundió y amasó la mezcla a una temperatura de cilindro de 240 °C mediante el uso de una extrusora biaxial que tenía un diámetro de husillo de 26 mm (producida por Toshiba Machine Co., Ltd.; TEM-26SS; L/D $\approx$ 40). Se extruyó la sustancia resultante con forma de hebra y se granuló en un granulador. Se produjeron los gránulos de manera estable.

Ejemplo de producción 7 [Producción de gránulo para resina laminada (A22)]

- 50 Se realizó la granulación sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo de producción 6 excepto porque la razón del copolímero de (met)acrilato (C) y el policarbonato (D) era de 40:60. Se produjeron los gránulos de manera estable.

Ejemplo de producción 8 [Producción de composición de resina termoestable (a1) que va a usarse para recubrir la capa (A) de resina]

- 55 Se pusieron 100 partes en masa de metiltrimetoxisilano y 1 parte en masa de ácido acético, y se mezclaron, dentro de un baño de mezcla equipado con una paleta de agitación y un dispositivo de goteo, y luego se enfrió con agua helada y se agitó mientras se mantenía a de 0 a 10 °C. A continuación, se hicieron gotear 84 partes en masa de disolución de sílice coloidal al 30 % en peso que tenía un diámetro de partícula promedio de 10 a 20 nm (Nissan Chemical Industries, Ltd.; nombre comercial: Snowtex 30), y se agitaron las sustancias durante 4 horas mientras se mantenía a 10 °C. Se hicieron gotear 84 partes en masa de disolución de sílice coloidal al 25-26 % en peso que tenía un diámetro de partícula promedio de 10 a 20 nm (Nissan Chemical Industries, Ltd.; nombre comercial: Snowtex IBA-ST), y se agitaron las sustancias durante 50 horas mientras se mantenía a 20 °C. Se hizo gotear una mezcla de 45 partes en masa de acetato de cellosolve, 50 partes en masa de alcohol isobutílico, y 0,02 partes en masa de copolímero de polioxialquilenglicoldimetilsiloxano (producido por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.; nombre comercial: KP-341) y se mezcló con la sustancia anterior mientras se mantenía a 25 °C durante 1 hora. Luego, se

añadieron 10 partes en masa de 2,4-dihidroxibenzofenona a 100 partes en masa del contenido de resina. Como resultado, se obtuvo una composición de resina termoestable (a1).

Ejemplo de producción 9 [Producción de composición de resina fotocurable (a2) que va a usarse para recubrir la capa (A) de resina]

Se introdujo una composición de 60 partes en masa de isocianurato de tris(2-acroxietilo) (producido por Aldrich), 40 partes en masa de neopentilglicololigoacrilato (producido por Osaka Organic Chemical Industry Ltd.; nombre comercial: 215D), 1 parte en masa de óxido de 2,4,6-trimetilbenzoildifenilfosfina (producido por Ciba Japan K.K.; nombre comercial: DAROCUR TPO), 0,3 partes en masa de 1-hidroxiciclohexilfenilcetona (producida por Aldrich), y 1 parte en masa de 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1-metil-1-feniletil)fenol (producido por Ciba Japan K.K.; nombre comercial: TINUVIN 234) en un baño de mezcla equipado con una paleta de agitación, y se agitó durante 1 hora mientras se mantenía a 40 °C. Como resultado, se obtuvo una composición de resina fotocurable (a2).

Ejemplo de producción 10 [Producción de composición de resina fotocurable (b) que va a usarse para recubrir la capa (B) de sustrato]

Se introdujo una composición de 40 partes en masa de 1,9-nanonodiol diacrilato (producido por Osaka Organic Chemical Industry Ltd.; nombre comercial: Biscoat #260), 40 partes en masa de oligómero de acrilato de uretano hexafuncional (producido por Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.; nombre comercial: U-6HA), 20 partes en masa del condensado de ácido succínico/trimetilolefano/ácido acrílico a una razón molar de 1/2/4, 2,8 partes en masa de óxido de 2,4,6-trimetilbenzoildifenilfosfina (producido por Ciba Japan K.K.; nombre comercial: DAROCUR TPO), 1 parte en masa de benzofenona (producida por Aldrich), y 1 parte en masa de 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1-metil-1-feniletil)fenol (producido por Ciba Japan K.K.; nombre comercial: TINUVIN 234) en un baño de mezcla equipado con una paleta de agitación, y se agitó durante 1 hora mientras se mantenía a 40 °C. Como resultado, se obtuvo una composición de resina fotocurable (b).

Ejemplo 1

Se produjo un laminado de resina sintética mediante el uso de un dispositivo de extrusión multicapa que incluye una monoextrusora que tenía un diámetro de eje de 32 mm, una monoextrusora que tenía un diámetro de eje de 65 mm, un bloque de campo acoplado a todas las extrusoras, y una boquilla en T acoplada al bloque de campo. El laminado de resina (A11) obtenido en el ejemplo de producción 1 se introdujo de manera continua en la monoextrusora que tenía un diámetro de eje de 32 mm y se extruyó en las condiciones de una temperatura de cilindro de 240 °C y una velocidad de dispensación de 2,1 kg/h. Se introdujo de manera continua una resina de policarbonato (B1) (producida por Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation; nombre comercial: Lupilon S-3000; peso molecular promedio en masa: 27.000) en la monoextrusora que tenía un diámetro de eje de 65 mm y se extruyó en las condiciones de una temperatura de cilindro de 270 °C y una velocidad de dispensación de 30,0 kg/h. El bloque de campo acoplado a todas las extrusoras incluía compartimentos de distribución de dos tipos y dos capas. Se introdujeron (A11) y (B1) en el bloque de campo a una temperatura de 270 °C y se laminaron. Se extruyó la sustancia resultante en forma de una lámina a la boquilla en T acoplada al bloque de campo y que tenía una temperatura de 270 °C. Se proporcionaron tres rollos con acabado brillante que tenían temperaturas de 130 °C, 140 °C y 180 °C respectivamente desde el lado ascendente. Se enfrió la lámina mientras se transferían a la misma las superficies brillantes de los rollos con acabado brillante. Como resultado, se obtuvo un laminado (E1) de (A11) y (B1). El laminado resultante tenía un grosor de 0,1 mm, y la capa (A11) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 2,5 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con F, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 2,3 J o más. En global, se evaluó que el laminado (E1) era bueno.

Ejemplo 2

Se obtuvo un laminado (E2) de (A11) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque la velocidad de dispensación de la resina laminada (A11) usada en el ejemplo 1 era de 3,0 kg/h y porque la velocidad de dispensación de la resina de policarbonato (B1) era de 20 kg/h. El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm, y la capa (A11) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 9,8 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con F, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 2,3 J o más. En global, se evaluó que el laminado (E2) era bueno.

Ejemplo 3

Se aplicó la composición de resina termoestable (a1) obtenida en el ejemplo de producción 8 a la capa (A11) del laminado (E1) obtenido en el ejemplo 1 mediante el uso de un dispositivo de recubrimiento con barra de modo que el grosor tras el curado de la composición de resina termoestable (a1) fuese de 3 a 8 µm, se secó a 25 °C durante 15 minutos, y se curó mediante una secadora de circulación de aire caliente ajustada a 130 °C durante 1 hora. Como

resultado, se obtuvo un laminado (F1) en el que la capa (A11) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 13 μm , bueno en la prueba de dureza al lápiz con 4H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 2,3 J, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 130 °C. En global, se evaluó que el laminado (F1) era bueno.

Ejemplo 4

Se aplicó la composición de resina fotocurable (a2) obtenida en el ejemplo de producción 9 a la capa (A11) del laminado (E1) obtenido en el ejemplo 1 mediante el uso de un dispositivo de recubrimiento con barra de modo que el grosor tras el curado de la composición de resina fotocurable (a2) fuese de 3 a 8 μm . Se cubrió la sustancia resultante con una película de PET que se puso en contacto por presión con la misma, y se irradió y por tanto se curó con rayos ultravioleta en la condición de una velocidad de línea de 1,5 m/min mediante el uso de una máquina transportadora equipada con una lámpara de mercurio de alto voltaje que tenía una distancia a la fuente de luz de 12 cm y una salida de 80 W/cm. Por tanto se deslaminó la película de PET. Como resultado, se obtuvo un laminado (F2) en el que la capa (A11) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a2). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 10 μm , bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 2,3 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 130 °C. En global, se evaluó que el laminado (F2) era bueno.

Ejemplo 5

Se aplicó la composición de resina fotocurable (a2) obtenida en el ejemplo de producción 9 a la capa (A11) del laminado (E1) obtenido en el ejemplo 1 mediante el uso de un dispositivo de recubrimiento con barra de modo que el grosor tras el curado de la composición de resina fotocurable (a2) fuese de 3 a 8 μm , y se cubrió con una película de PET que se puso en contacto por presión con la misma. Se aplicó la composición de resina fotocurable (b) obtenida en el ejemplo de producción 10 a la capa (B1) mediante el uso de un dispositivo de recubrimiento con barra de modo que el grosor tras el curado de la composición de resina fotocurable (b) fuese de 3 a 8 μm . La sustancia resultante se cubrió con una película de PET que se puso en contacto por presión con la misma, y se irradió y por tanto se curó con rayos ultravioleta en la condición de una velocidad de línea de 1,5 m/min mediante el uso de una máquina transportadora equipada con una lámpara de mercurio de alto voltaje que tenía una distancia a la fuente de luz de 12 cm y una salida de 80 W/cm. Por tanto se deslaminó la película de PET. Como resultado, se obtuvo un laminado (F3) en el que la capa (A11) y la capa (B1) estaban recubiertas respectivamente con el recubrimiento duro (a2) y el recubrimiento duro (b). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 3 μm , bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1,88 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 130 °C. En global, se evaluó que el laminado (F3) era bueno.

Ejemplo 6

Se obtuvo un laminado (F4) en el que la capa (A11) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 3 excepto porque se usó el laminado (E2) obtenido en el ejemplo 2 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 3 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 49 μm , bueno en la prueba de dureza al lápiz con 4H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 2 J, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 130 °C. En global, se evaluó que el laminado (F4) era bueno.

Ejemplo 7

Se obtuvo un laminado (F5) en el que la capa (A11) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque se usó el laminado (E2) obtenido en el ejemplo 2 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 4 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 39 μm , bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 2 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 130 °C. En global, se evaluó que el laminado (F5) era bueno.

Ejemplo 8

Se obtuvo un laminado (F6) en el que la capa (A11) y la capa (B1) estaban recubiertas respectivamente con el recubrimiento duro (a2) y el recubrimiento duro (b) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 5 excepto porque se usó el laminado (E2) obtenido en el ejemplo 2 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 5 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 12 μm , bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1,8 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de

resistencia térmica con 130 °C. En global, se evaluó que el laminado (F6) era bueno.

Ejemplo 9

Se obtuvo un laminado (E3) de (A12) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque se usó el laminado de resina (A12) obtenido en el ejemplo de producción 2 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 1. El laminado resultante tenía un grosor de 0,1 mm, y la capa (A 12) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 17 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con H, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1,7 J. En global, se evaluó que el laminado (E3) era bueno.

Ejemplo 10

Se obtuvo un laminado (E4) de (A12) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque se usó el laminado de resina (A12) obtenido en el ejemplo de producción 2 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 2. El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm, y la capa (A12) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 50 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con H, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,47 J. En global, se evaluó que el laminado (E4) era bueno.

Ejemplo 11

Se obtuvo un laminado (F7) en el que la capa (A12) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 3 excepto porque se usó el laminado (E3) obtenido en el ejemplo 9 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 3 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 85 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 4H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1,3 J, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 130 °C. En global, se evaluó que el laminado (F7) era bueno.

Ejemplo 12

Se obtuvo un laminado (F8) en el que la capa (A12) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque se usó el laminado (E3) obtenido en el ejemplo 9 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 4 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 70 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1,3 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 130 °C. En global, se evaluó que el laminado (F8) era bueno.

Ejemplo 13

Se obtuvo un laminado (F9) en el que la capa (A12) y la capa (B1) estaban recubiertas respectivamente con el recubrimiento duro (a2) y el recubrimiento duro (b) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 5 excepto porque se usó el laminado (E3) obtenido en el ejemplo 9 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 5 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 20 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 130 °C. En global, se evaluó que el laminado (F9) era bueno.

Ejemplo 14

Se obtuvo un laminado (F10) en el que la capa (A12) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 3 excepto porque se usó el laminado (E4) obtenido en el ejemplo 10 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 3 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 250 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 4H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,38 J, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 130 °C. En global, se evaluó que el laminado (F10) era bueno.

Ejemplo 15

Se obtuvo un laminado (F11) en el que la capa (A12) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque se usó el laminado (E4) obtenido en el ejemplo 10 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 4 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 200 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,38 J, bueno en la prueba de

resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 130 °C. En global, se evaluó que el laminado (F11) era bueno.

Ejemplo 16

Se obtuvo un laminado (F12) en el que la capa (A12) y la capa (B1) estaban recubiertas respectivamente con el recubrimiento duro (a2) y el recubrimiento duro (b) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 5 excepto porque se usó el laminado (E4) obtenido en el ejemplo 10 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 5 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 55 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,33 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 130 °C. En global, se evaluó que el laminado (F12) era bueno.

Ejemplo 17

Se obtuvo un laminado (E5) de (A13) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque se usó el laminado de resina (A13) obtenido en el ejemplo de producción 3 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 1. El laminado resultante tenía un grosor de 1,0 mm, y la capa (A13) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 95 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con H, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1,2 J. En global, se evaluó que el laminado (E5) era bueno.

Ejemplo 18

Se obtuvo un laminado (E6) de (A13) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque se usó el laminado de resina (A13) obtenido en el ejemplo de producción 3 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 2. El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm, y la capa (A13) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 300 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con H, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,46 J. En global, se evaluó que el laminado (E6) era bueno.

Se obtuvo un laminado (F13) en el que la capa (A13) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 3 excepto porque se usó el laminado (E5) obtenido en el ejemplo 17 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 3 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 450 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 4H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,9 J, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 125 °C. En global, se evaluó que el laminado (F13) era bueno.

Ejemplo 20

Se obtuvo un laminado (F14) en el que la capa (A13) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque se usó el laminado (E5) obtenido en el ejemplo 17 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 4 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 400 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,9 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 125 °C. En global, se evaluó que el laminado (F14) era bueno.

Ejemplo 21

Se obtuvo un laminado (F15) en el que la capa (A13) y la capa (B1) estaban recubiertas respectivamente con el recubrimiento duro (a2) y el recubrimiento duro (b) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 5 excepto porque se usó el laminado (E5) obtenido en el ejemplo 17 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 5 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 105 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,8 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 125 °C. En global, se evaluó que el laminado (F15) era bueno.

Ejemplo 22

Se obtuvo un laminado (F16) en el que la capa (A13) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 3 excepto porque se usó el laminado (E6) obtenido en el ejemplo 18 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 3 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 1500 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 4H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,37 J, y bueno en la prueba

de resistencia térmica con 125 °C. En global, se evaluó que el laminado (F16) era bueno.

Ejemplo 23

- 5 Se obtuvo un laminado (F17) en el que la capa (A13) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque se usó el laminado (E6) obtenido en el ejemplo 18 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 4 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 1200 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,37 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 125 °C. En global, se evaluó que el laminado (F17) era bueno.

Ejemplo 24

- 15 Se obtuvo un laminado (F18) en el que la capa (A13) y la capa (B1) estaban recubiertas respectivamente con el recubrimiento duro (a2) y el recubrimiento duro (b) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 5 excepto porque se usó el laminado (E6) obtenido en el ejemplo 18 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 5 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 350 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,32 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 125 °C. En global, se evaluó que el laminado (F18) era bueno.

Ejemplo 25

- 25 Se obtuvo un laminado (E7) de (A13) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque se usó el laminado de resina (A13) obtenido en el ejemplo de producción 3 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 1, porque la velocidad de dispensación del laminado de resina (A13) era de 1,1 kg/h y porque la velocidad de dispensación de la resina de policarbonato (B1) era de 31 kg/h. El laminado resultante tenía un grosor de 1,0 mm, y la capa (A13) tenía un grosor de 30 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 80 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con F, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1,5 J. En global, se evaluó que el laminado (E7) era bueno.

Ejemplo 26

- 35 Se obtuvo un laminado (E8) de (A13) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque la velocidad de dispensación del laminado de resina (A13) usado en el ejemplo 25 era de 1,5 kg/h y porque la velocidad de dispensación de la resina de policarbonato (B1) era de 21 kg/h. El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm, y la capa (A13) tenía un grosor de 30 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 270 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con F, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,5 J. En global, se evaluó que el laminado (E8) era bueno.

Ejemplo 27

- 45 Se obtuvo un laminado (F19) en el que la capa (A13) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque se usó el laminado (E7) obtenido en el ejemplo 25 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 4 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 320 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 2H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1,2 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 125 °C. En global, se evaluó que el laminado (F19) era bueno.

Ejemplo 28

- 55 Se obtuvo un laminado (F20) en el que la capa (A13) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque se usó el laminado (E8) obtenido en el ejemplo 26 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 4 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 1100 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 2H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,4 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 125 °C. En global, se evaluó que el laminado (F20) era bueno.

Ejemplo 29

- 65

Se obtuvo un laminado (F21) en el que la capa (A13) y la capa (B1) estaban recubiertas respectivamente con el recubrimiento duro (a2) y el recubrimiento duro (b) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 5 excepto porque se usó el laminado (E8) obtenido en el ejemplo 26 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 5 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 300 μm , bueno en la prueba de dureza al lápiz con 2H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,35 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 125 °C. En global, se evaluó que el laminado (F21) era bueno.

Ejemplo 30

Se obtuvo un laminado (E9) de (A15) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque se usó el laminado de resina (A15) obtenido en el ejemplo de producción 5 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 1, porque la velocidad de dispensación del laminado de resina (A15) era de 7,0 kg/h y porque la velocidad de dispensación de la resina de policarbonato (B1) era de 25 kg/h. El laminado resultante tenía un grosor de 1,0 mm, y la capa (A15) tenía un grosor de 200 μm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 130 μm , bueno en la prueba de dureza al lápiz con HB, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1,3 J. En global, se evaluó que el laminado (E9) era bueno.

Ejemplo 31

Se obtuvo un laminado (E10) de (A15) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque la velocidad de dispensación del laminado de resina (A 15) usado en el ejemplo 30 era de 10,0 kg/h y porque la velocidad de dispensación de la resina de policarbonato (B1) era de 13 kg/h. El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm, y la capa (A15) tenía un grosor de 200 μm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 400 μm , bueno en la prueba de dureza al lápiz con HB, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1 J. En global, se evaluó que el laminado (E10) era bueno.

Ejemplo 32

Se obtuvo un laminado (F22) en el que la capa (A15) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque se usó el laminado (E9) obtenido en el ejemplo 30 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 4 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 520 μm , bueno en la prueba de dureza al lápiz con 2H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 135 °C. En global, se evaluó que el laminado (F22) era bueno.

Ejemplo 33

Se obtuvo un laminado (F23) en el que la capa (A15) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque se usó el laminado (E10) obtenido en el ejemplo 31 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 4 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 1600 μm , bueno en la prueba de dureza al lápiz con 2H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,8 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 135 °C. En global, se evaluó que el laminado (F23) era bueno.

Ejemplo 34

Se obtuvo un laminado (F24) en el que la capa (A15) y la capa (B1) estaban recubiertas respectivamente con el recubrimiento duro (a2) y el recubrimiento duro (b) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 5 excepto porque se usó el laminado (E10) obtenido en el ejemplo 31 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 5 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 500 μm , bueno en la prueba de dureza al lápiz con 2H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,7 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 135 °C. En global, se evaluó que el laminado (F24) era bueno.

Ejemplo 35

Se obtuvo un laminado (E11) de (A13) y (B2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque se usó el laminado de resina (A13) obtenido en el ejemplo de producción 3 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 2 y porque se usó una resina de policarbonato (B2) (producida por Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation; nombre comercial; lupilon H- 3000; peso molecular promedio en masa: 19.000) en

vez de la resina de policarbonato (B1). El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm, y la capa (A13) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 100 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con H, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,43 J. En global, se evaluó que el laminado (E11) era bueno.

Ejemplo 36

Se obtuvo un laminado (F25) en el que la capa (A13) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 4 excepto porque se usó el laminado (E11) obtenido en el ejemplo 35 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 4 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 500 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,34 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 125 °C. En global, se evaluó que el laminado (F25) era bueno.

Ejemplo 37

Se obtuvo un laminado (F26) en el que la capa (A13) y la capa (B2) estaban recubiertas respectivamente con el recubrimiento duro (a2) y el recubrimiento duro (b) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 5 excepto porque se usó el laminado (E11) obtenido en el ejemplo 35 en vez del laminado (E1) usado en el ejemplo 5 (obtenido en el ejemplo 1). Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 120 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con 3H, bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,3 J, bueno en la prueba de resistencia a la luz con 0,4, y bueno en la prueba de resistencia térmica con 125 °C. En global, se evaluó que el laminado (F26) era bueno.

Ejemplo 38

Se obtuvo un laminado (E12) de (A21) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque se usó el laminado de resina (A21) obtenido en el ejemplo de producción 6 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 1. El laminado resultante tenía un grosor de 1,0 mm, y la capa (A21) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 2,5 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con F, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 2,3 J o más. En global, se evaluó que el laminado (E12) era bueno.

Ejemplo 39

Se obtuvo un laminado (E13) de (A21) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque se usó el laminado de resina (A21) obtenido en el ejemplo de producción 6 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 2. El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm, y la capa (A21) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 10 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con F, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 2,3 J o más. En global, se evaluó que el laminado (E13) era bueno.

Ejemplo 40

Se obtuvo un laminado (E14) de (A21) y (B2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque se usó el laminado de resina (A21) obtenido en el ejemplo de producción 6 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 2 y porque se usó la resina de policarbonato (B2) en vez de la resina de policarbonato (B1). El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm, y la capa (A21) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 10 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con F, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 2 J. En global, se evaluó que el laminado (E14) era bueno.

Ejemplo 41

Se obtuvo un laminado (E15) de (A22) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque se usó el laminado de resina (A22) obtenido en el ejemplo de producción 7 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 1. El laminado resultante tenía un grosor de 1,0 mm, y la capa (A22) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 17 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con H, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 1,7 J. En global, se evaluó que el laminado (E15) era bueno.

Ejemplo 42

Se obtuvo un laminado (E16) de (A22) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto

porque se usó el laminado de resina (A22) obtenido en el ejemplo de producción 7 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 2. El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm, y la capa (A22) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 50 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con H, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,47 J o más. En global, se evaluó que el laminado (E16) era bueno.

Ejemplo 43

Se obtuvo un laminado (E17) de (A22) y (B2) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque se usó el laminado de resina (A22) obtenido en el ejemplo de producción 7 en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 2 y porque se usó la resina de policarbonato (B2) en vez de la resina de policarbonato (B1). El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm, y la capa (A22) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 50 µm, bueno en la prueba de dureza al lápiz con H, y bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,43 J o más. En global, se evaluó que el laminado (E17) era bueno.

Ejemplo comparativo 1

Se obtuvo un laminado (E18) de (A3) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque se usó una resina MS (A3) (resina MS producida por Nippon Steel Chemical Co., Ltd.; nombre comercial: MS600) en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 1 y porque la temperatura de cilindro de la extrusora monoaxial que tenía un diámetro de eje de 32 mm era de 220 °C. El laminado resultante tenía un grosor de 1,0 mm, y la capa (A3) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Además, se obtuvo un laminado (F27) en el que la capa (A3) y la capa (B1) del laminado (E18) estaban recubiertas respectivamente con el recubrimiento duro (a2) y el recubrimiento duro (b) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 5. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: no bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 400 µm, no bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,7 J, y no bueno en la prueba de resistencia térmica con 95 °C. En global, se evaluaron que los laminados (E18) y (F27) no eran buenos.

Ejemplo comparativo 2

Se obtuvo un laminado (E19) de (A3) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque se usó la resina MS (A3) (resina MS producida por Nippon Steel Chemical Co., Ltd.; nombre comercial: MS600) en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 2 y porque la temperatura de cilindro de la extrusora monoaxial que tenía un diámetro de eje de 32 mm era de 220 °C. El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm, y la capa (A3) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: no bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 1000 µm, y no bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,19 J. En global, se evaluó que el laminado (E19) no era bueno.

Ejemplo comparativo 3

Se obtuvo un laminado (E20) de (A4) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 1 excepto porque se usó una resina de poli(metacrilato de metilo) (A4) (producida por ARKEMA; nombre comercial: ALTUGLAS V020) en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 1. El laminado resultante tenía un grosor de 1,0 mm, y la capa (A4) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Además, se obtuvo un laminado (F28) en el que la capa (A4) y la capa (B1) del laminado (E20) estaban recubiertas respectivamente con el recubrimiento duro (a2) y el recubrimiento duro (b) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 5. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: no bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 1200 µm, no bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,4 J, y no bueno en la prueba de resistencia térmica con 110 °C. En global, se evaluaron que los laminados (E20) y (F28) no eran buenos.

Ejemplo comparativo 4

Se obtuvo un laminado (E21) de (A4) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque se usó la resina de poli(metacrilato de metilo) (A4) (producida por ARKEMA; nombre comercial: ALTUGLAS V020) en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 2. El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm, y la capa (A4) tenía un grosor de 60 µm en una parte central de la misma. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: no bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad como que no puede medirse, y no bueno en la prueba de resistencia a impactos con 0,15 J. En global, se evaluó que el laminado (E21) no era bueno.

Ejemplo comparativo 5

Se obtuvo un laminado (E22) de (A5) y (B1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 2 excepto porque se usó una resina de policarbonato (A5) (producida por Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation; nombre

comercial: lupilon H-3000; peso molecular promedio en masa: 19.000) en vez del laminado de resina (A11) usado en el ejemplo 2. El laminado resultante tenía un grosor de 0,5 mm. El grosor de la capa (A5) no se encontró porque no resultó fácil distinguir la capa (A5) de la capa (B1). Además, se obtuvo un laminado (F29) en el que la capa (A5) del laminado (E22) estaba recubierta con el recubrimiento duro (a1) sustancialmente de la misma manera que en el ejemplo 3. Los resultados de la prueba fueron tal como sigue: bueno en la prueba de exposición a alta temperatura y alta humedad con 20 μm , pero no bueno en la prueba de dureza al lápiz con HB. En global, se evaluaron que los laminados (E22) y (F29) no eran buenos.

Tabla 1

Ej.	Resina laminada	Copolímero de acrilato C	Polycarbonato D	Razón de absorción de agua	Punto de transición vítrea	Producción de gránulos
	Símbolo	[% en masa]	[% en masa]	[%]	[°C]	
Ej.de producción 1	A11	Metablen H-880 30	E-2000 70	0,14	125	Posible
Ej.de producción 2	A12	Metablen H-880 40	E-2000 60	0,17	123	Posible
Ej.de producción 3	A13	Metablen H-880 50	E-2000 50	0,2	118	Posible
Ej.de producción 4	A14	Metablen H-880 60	E-2000 40	No medida	No medida	Imposible
Ej.de producción 5	A15	Metablen H-880 20	E-2000 80	0,1	130	Posible
Ej.de producción 6	A21	Metablen H-880 30	S-3000 70	0,14	125	Posible
Ej.de producción 7	A22	Metablen H-880 40	S-3000 60	0,17	120	Posible
Ej.	Resina laminada	Nombre comercial		Razón de absorción de agua	Punto de transición vítrea	Producción de gránulos
	Símbolo			[%]	[°C]	
Ej.de referencia 1	A3	Resina MS: MS600		0,1	90	Disponible comercialmente
Ej.de referencia 2	A4	Poli(metacrilato de metilo): V020		0,3	105	Disponible comercialmente
Ej.de referencia 3	A5	Resina de policarbonato: H-3000		0,05	145	Disponible comercialmente

Tabla 2

Ej.	Estructura de capa	Grosor	Capa (A)	Capa (B)	Laminado	Exposición a alta temperatura y alta humedad	Dureza al lápiz	Resistencia a impactos	Resistencia a la luz	Resistencia térmica	Evaluación global
		(μm)	Recubrimiento duro	Recubrimiento duro		Estabilidad de forma	Capa (B)	Energía de caída	ΔYI	Temperatura	
Ej.1	A11/S3 000	60/940	ausente	ausente	E1	2,5 μm O	F O	2,3 J o más O	-	-	O
Ej.2	A11/S3 000	60/440	ausente	ausente	E2	9,8 μm O	F O	2,3 J o más O	-	-	O
Ej.3	A11/S3 000	60/940	a1	ausente	F1	13 μm O	4H O	2,3 J O	-	130 °C O	O
Ej.4	A11/S3 000	60/940	a2	ausente	F2	10 μm O	3H O	2,3 J O	0,4 O	130 °C O	O

ES 2 632 469 T3

Ej.5	A11/S3 000	60/940	a2	b	F3	3 µm O	3H O	1,88 J O	0,4 O	130 °C O	O
Ej.6	A11/S3 000	60/440	a1	ausente	F4	49 µm O	4H O	2 J O	-	130 °C O	O
Ej.7	A11/S3 000	60/440	a2	ausente	F5	39 µm O	3H O	2 J O	0,4 O	130 °C O	O
Ej.8	A11/S3 000	60/440	a2	b	F6	12 µm O	3H O	1,8 J O	0,4 O	130 °C O	O
Ej.9	A12/S3 000	60/940	ausente	ausente	E3	17 µm O	H O	1,7 J O	-	-	O
Ej.10	A12/S3 000	60/440	ausente	ausente	E4	50 µm O	H O	0,47 J O	-	-	O
Ej.11	A12/S3 000	60/940	a1	ausente	F7	85 µm O	4H O	1,3 J O	-	130 °C O	O
Ej.12	A12/S3 000	60/940	a2	ausente	F8	70 µm O	3H O	1,3 J O	0,4 O	130 °C O	O
Ej.13	A12/S3 000	60/940	a2	b	F9	20 µm O	3H O	1 J O	0,4 O	130 °C O	O
Ej.14	A12/S3 000	60/440	a1	ausente	F10	250 µm O	4H O	0,38 J O	-	130 °C O	O
Ej.15	A12/S3 000	60/440	a2	ausente	F11	200 µm O	3H O	0,38 J O	0,4 O	130 °C O	O
Ej.16	A12/S3 000	60/440	a2	b	F12	55 µm O	3H O	0,33 J O	0,4 O	130 °C O	O
Ej.17	A13/S3 000	60/940	ausente	ausente	E5	95 µm O	H O	1,2 J O	-	-	O
Ej.18	A13/S3 000	60/440	ausente	ausente	E6	300 µm O	H O	0,46 J O	-	-	O
Ej.19	A13/S3 000	60/940	a1	ausente	F13	450 µm O	4H O	0,9 J O	-	125 °C O	O
Ej.20	A13/S3 000	60/940	a2	ausente	F14	400 µm O	3H O	0,9 J O	0,4 O	125 °C O	O
Ej.21	A13/S3 000	60/940	a2	b	F15	105 µm O	3H O	0,8 J O	0,4 O	125 °C O	O
Ej.22	A13/S3 000	60/440	a1	ausente	F16	1500 µm O	4H O	0,37 J O	-	125 °C O	O
Ej.23	A13/S3 000	60/440	a2	ausente	F17	1200 µm O	3H O	0,37 J O	0,4 O	125 °C O	O
Ej.24	A13/S3 000	60/440	a2	B	F18	350 µm O	3H O	0,32 J O	0,4 O	125 °C O	O
Ej.25	A13/S3 000	30/970	ausente	ausente	E7	80 µm O	F O	1,5 J O	-	-	O
Ej.26	A13/S3 000	30/470	ausente	ausente	E8	270 µm O	F O	0,5 J O	-	-	O
Ej.27	A13/S3 000	30/970	a2	ausente	F19	320 µm O	2H O	1,2 J O	0,4 O	125 °C O	O
Ej.28	A13/S3 000	30/470	a2	ausente	F20	1100 µm O	2H O	0,4 J O	0,4 O	125 °C O	O
Ej.29	A13/S3 000	30/470	a2	b	F21	300 µm O	2H O	0,35 J O	0,4 O	125 °C O	O
Ej.30	A15/S3 000	200/80 0	ausente	ausente	E9	130 µm O	HB O	1,3 J O	-	-	O
Ej.31	A15/S3 000	200/30 0	ausente	ausente	E10	400 µm O	HB O	1 J O	-	-	O
Ej.32	A15/S3 000	200/80 0	a2	ausente	F22	520 µm O	2H O	1 J O	0,4 O	135 °C O	O
Ej.33	A15/S3 000	200/30 0	a2	ausente	F23	1600 µm O	2H O	0,8 J O	0,4 O	135 °C O	O
Ej.34	A15/S3 000	200/30 0	a2	b	F24	500 µm O	2H O	0,7 J O	0,4 O	135 °C O	O
Ej.35	A13/H3 000	60/440	ausente	ausente	E11	100 µm O	H O	0,43 J O	-	-	O
Ej.36	A13/H3 000	60/440	a2	ausente	F25	500 µm O	3H O	0,34 J O	0,4 O	125 °C O	O
Ej.37	A13/H3 000	60/440	a2	b	F26	120 µm O	3H O	0,3 J O	0,4 O	125 °C O	O
Ej.38	A21/S3 000	60/940	ausente	ausente	E12	2,5 µm O	F O	2,3 J o más O	-	-	O
Ej.39	A21/S3 000	60/440	ausente	ausente	E13	10 µm O	F O	2,3 J o más O	-	-	O
Ej.40	A21/H3 000	60/440	ausente	ausente	E14	10 µm O	F O	2 J O	-	-	O
Ej.41	A22/S3 000	60/940	ausente	ausente	E15	17 µm O	H O	1,7 J O	-	-	O
Ej.42	A22/S3 000	60/440	ausente	ausente	E16	350 µm O	H O	0,47 J O	-	-	O
Ej.43	A22/H3 000	60/440	ausente	ausente	E17	50 µm O	H O	0,43 J O	-	-	O

Ej. comp .1	MS/S3 000	60/940	a2	b	E18, F27	400 µm X	3H O	0,7 J X	0,4 O	95 °C X	X
Ej. comp .2	MS/S3 000	60/440	ausente	ausente	E19	1000 µm X	F O	0,19J X	-	-	X
Ej. comp .3	PMMA/S3000	60/940	a2	b	E20, F28	1200 µm X	4H O	0,4J X	0,4 O	110 °C X	X
Ej. comp .4	PMMA/S3000	60/440	ausente	ausente	E21	No medible	2H O	0,15J X	-	-	X
Ej. comp .5	H3000/S3000	60/440	a1	ausente	E22, F29	20 µm O	HB X	2,3 J o más O	-	150 °C O	X

O: bueno; X: no bueno; -: puntos no medidos

MS: resina MS

5

PMMA: resina de poli(metacrilato de metilo)

A partir de las tablas 1 y 2, se observa que un laminado de resina sintética según la presente invención es excelente en cuanto a la estabilidad de forma frente a un entorno de alta temperatura y alta humedad, la dureza superficial, la resistencia a impactos, la resistencia al cambio climático y la resistencia térmica.

10

Aplicabilidad industrial

Un laminado de resina sintética según la presente invención tiene la característica de ser excelente en cuanto a la estabilidad de forma frente a un entorno de alta temperatura y alta humedad, la dureza superficial, la resistencia a impactos, la resistencia al cambio climático y la resistencia térmica, y puede usarse preferiblemente como material de sustrato transparente, material protector transparente o similar, especialmente para placas frontales de las secciones de presentación visual de los aparatos de información y dispositivos electrónicos móviles, sustratos de paneles táctiles y láminas para flexión por calor.

20

REIVINDICACIONES

1. Laminado de resina sintética, que comprende:
5 una capa (B) de sustrato que contiene policarbonato; y
una capa (A) de resina laminada en una o ambas superficies de la capa (B) de resina, conteniendo la capa (A) de resina del 5 al 55 % en masa de copolímero de (met)acrilato (C) y del 95 al 45 % en masa de policarbonato (D), en el que la capa (A) de resina tiene un punto de transición vítrea de 110 a 130 °C,
10 y en el que el copolímero de (met)acrilato (C) contiene una unidad de (met)acrilato aromática (c1) y una unidad de metacrilato de metilo (c2) a una razón en masa (c1/c2) de 5-80/20-95, y el copolímero de (met)acrilato (C) tiene un peso molecular promedio en masa de 5.000 a 30.000.
- 15 2. Laminado de resina sintética según la reivindicación 1, en el que la capa (A) de resina tiene una razón de absorción de agua del 0,03 al 0,28 % tal como se mide según JIS-K7209.
3. Laminado de resina sintética según la reivindicación 1 ó 2, en el que la capa (A) de resina tiene un grosor de 10 a 250 µm, el laminado de resina sintética tiene un grosor total (X) de 0,1 a 2,0 mm, y la razón de
20 grosor (A)/(X) es de 0,01 a 0,5.
4. Laminado de resina sintética según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la capa (B) de sustrato tiene un peso molecular promedio en masa de 18.000 a 40.000.
- 25 5. Laminado de resina sintética según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la capa (A) de resina y/o la capa (B) de sustrato contiene un absorbente de ultravioleta.
6. Laminado de resina sintética según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la capa (A) de resina tiene recubrimiento duro.
- 30 7. Laminado de resina sintética según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la capa (A) de resina y la capa (B) de sustrato tienen recubrimiento duro.
8. Laminado de resina sintética según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que una o ambas superficies del laminado de resina sintética se obtienen como resultado de al menos uno de un tratamiento preventivo de reflexión, un tratamiento antiensuciamiento, un tratamiento antihuellas, un tratamiento antiestático, un tratamiento de resistencia al cambio climático, y un tratamiento antideslumbramiento.
- 35 9. Material de sustrato transparente, que comprende el laminado de resina sintética según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 40 10. Material protector transparente, que comprende el laminado de resina sintética según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.