

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 437**

51 Int. Cl.:

C09D 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2010 E 10170065 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012 EP 2302006**

54 Título: **Composiciones de revestimiento protector y dispositivos**

30 Prioridad:

25.09.2009 US 566962

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

19.03.2013

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)
1 River Road
Schenectady, NY 12345, US**

72 Inventor/es:

PICKETT, JAMES EDWARD

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 398 437 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

Composiciones de revestimiento protector y dispositivos

Antecedentes

5 Esta invención en general se relaciona con una composición de revestimiento para protección de UV. Más particularmente, la invención se relaciona con una composición de revestimiento protectora de UV para la protección en dispositivos optoelectrónicos. La invención también se relaciona con dispositivos optoelectrónicos usando tales revestimientos.

10 Los materiales como resinas termoplásticas a menudo poseen un conjunto atractivo de propiedades mecánicas y físicas, tales como alta resistencia al calor, resistencia al impacto, estabilidad dimensional, alta ductilidad, y claridad óptica. Sin embargo, estos materiales usualmente son susceptibles a la fotodegradación por luz ultravioleta (UV). Este tipo de degradación normalmente conduce a erosión y amarillamiento de la superficie de polímero, por ejemplo, en el caso de sustratos de polímero. En el pasado se han hecho esfuerzos para aliviar estos problemas. Los revestimientos ópticamente transparentes empleados para proteger sustratos poliméricos y otros sustratos de los efectos atmosféricos. Se requieren revestimientos altamente resistentes a las condiciones atmosféricas para muchas aplicaciones tales como vidriado arquitectónico, vidriado en automoción, y energía solar (por ejemplo, revestimientos protectores para módulos fotovoltaicos). Estas aplicaciones requieren el mantenimiento de propiedades durante un largo espacio de tiempo, por ejemplo, al menos 15 años para uso en automoción y algunas veces, más de 25 años para aplicaciones solares y arquitectónicas. La mayoría de estos revestimientos emplean absorbentes de UV orgánicos para proporcionar buenas propiedades de desgaste. Como un ejemplo, las composiciones de revestimiento que incluyen absorbentes de luz ultravioleta se han aplicado sobre sustratos termoplásticos y después se curan.

25 Los propios agentes absorbentes de UV algunas veces se descomponen hasta un cierto grado tras la exposición a luz UV. Los absorbentes de UV se degradan a diversas velocidades, y la velocidad puede depender de la matriz polimérica en la que reside. La descomposición da como resultado una disminución de la capacidad de bloqueo de UV, y por lo tanto, exponiendo el sustrato subyacente a los efectos degradantes de luz UV, abrasión, y similares. De este modo, el propósito del revestimiento en la protección del sustrato se incumple en cierto grado. Una forma de mitigar la pérdida del absorbente de UV para incrementar la carga del absorbente de UV y / o incrementar el espesor del revestimiento. Sin embargo, existen limitaciones prácticas a este planteamiento ya que altas cargas aditivas y / o revestimientos gruesos pueden afectar de manera adversa a las propiedades físicas del revestimiento y / o sustrato así como incremento de costes. Por lo tanto, para fabricar revestimientos muy altamente resistentes a las condiciones atmosféricas, se necesitan absorbentes de UV muy estables.

35 Ciertos absorbentes de UV de triazina tienen alta absorptividad molar y excelente fotoestabilidad pero son poco compatibles con matrices de revestimiento deseables. La fotoestabilidad se define como la pérdida de absorción por $\text{MJm}^{-2} \text{nm}^{-1}$ (medida a 340 nm) de exposición de arco de xenón. Sin embargo, ciertos dibenzoilresorcinoles tienen excelente fotoestabilidad y buena compatibilidad con matrices de revestimiento, pero tienen absorptividad relativamente baja.

40 Por lo tanto, existe una necesidad de nuevas composiciones de revestimiento, que son eficaces en la proporción de protección de UV durante una diversidad de tipos diferentes de sustratos. Las composiciones deben mostrar un alto grado de estabilidad de UV, es decir, fotoestabilidad, aunque todavía son eficaces en la protección de sustrato. De manera adicional, las composiciones deben tener alta absorptividad mientras se minimiza el espesor de revestimiento y carga de absorbente de UV. Además, las composiciones deben ser capaces de diversas formas de uso, por ejemplo, deben ser capaces de aplicarse fácilmente a una superficie que se está protegiendo, sin cristalizar. Las composiciones de revestimiento tampoco deben interferir con cualquiera de las otras propiedades procesadas por el sustrato, tal como transparencia. Además, las composiciones deben ser relativamente fáciles de fabricar, y su uso no debe implicar un incremento excesivo en el coste.

Breve descripción

50 Un aspecto de la presente invención proporciona una composición de revestimiento protectora de UV, que incluye un polímero de acrilato; y una composición absorbente de UV que no cristalice. La composición absorbente de UV que no cristaliza incluye un dibenzoilresorcinol y al menos un compuesto de triazina. El dibenzoilresorcinol está presente a un nivel en el intervalo de aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 25 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

55 Otro aspecto de la presente invención proporciona una composición de revestimiento protectora de UV que incluye un polímero de acrilato; y una composición absorbente de UV que no cristaliza. La composición absorbente de UV que no cristaliza incluye un dibenzoilresorcinol y un compuesto de triazina, en la que el dibenzoilresorcinol está presente a un nivel suficiente para evitar la cristalización sustancial del compuesto de triazina, en condiciones de evaporación de temperatura y humedad para disolventes o mezclas de disolventes en la composición de revestimiento, después de la deposición del revestimiento sobre un sustrato seleccionado.

Otro aspecto de la presente invención proporciona un dispositivo optoelectrónico. El dispositivo optoelectrónico incluye al menos un sustrato o superficie; y una composición de revestimiento protectora de UV, dispuesta sobre al menos una superficie que recibe radiación o emite radiación electromagnética del dispositivo. La composición de revestimiento protectora de UV incluye un polímero de acrilato; y una composición absorbente de UV que no cristaliza. La composición absorbente de UV que no cristaliza incluye un dibenzoilresorcinol y al menos un compuesto de triazina. El dibenzoilresorcinol está presente a un nivel como se , por ejemplo, en el intervalo de desde aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 25 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

Otro aspecto de la invención proporciona un procedimiento de protección de un artículo de los efectos de radiación. El procedimiento incluye la etapa de revestimiento del artículo con una composición protectora de UV. La composición de revestimiento protectora de UV incluye un polímero de acrilato; y una composición absorbente de UV que no cristaliza. La composición absorbente de UV que no cristaliza incluye un dibenzoilresorcinol y al menos un compuesto de triazina. El dibenzoilresorcinol está presente a un nivel en el intervalo de desde aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 25 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

Descripción detallada

Aunque solamente ciertas características de la invención se han ilustrado y descrito en el presente documento, los expertos en la técnica podrán introducir numerosas modificaciones y cambios. Por lo tanto, se ha de entender que las reivindicaciones anexas pretenden cubrir todas estas modificaciones y cambios coloque caen dentro del espíritu de la invención. En la memoria descriptiva y las reivindicaciones, se hace referencia a numerosos términos, que tienen los siguientes significados.

Las formas singulares "uno", "una" y "el (la)" incluyen referentes plurales salvo que el contexto claramente dicte otra cosa. Un lenguaje de aproximación, como se usa en el presente documento a lo largo de la memoria descriptiva y reivindicaciones, se puede aplicar para modificar cualquier representación cuantitativa que puede variar de manera permisiva sin dar como resultado un cambio en la función básica a la que está relacionada. De acuerdo con lo anterior, un valor modificado por un término tal como "aproximadamente" no se limita al valor preciso especificado. En algunos casos, el lenguaje de aproximación puede corresponder a la precisión de un instrumento para medir el valor. De manera similar, "libre" se puede usar en combinación con un término y puede incluir un número insustancial, o cantidades pequeñas, mientras todavía aún se está considerando libre del término modificado.

Como se usa en el presente documento, los términos "puede" y "puede ser" indican una posibilidad de aparición dentro de un conjunto de circunstancias; una posesión de una propiedad especificada, característica o función; y / o calificar otro verbo mediante la expresión de una o más de una aptitud, capacidad, o posibilidad asociada al verbo calificado. De acuerdo con lo anterior, uso de "puede" y "puede ser" indica que un término modificado es aparentemente apropiado, capaz, o adecuado para una capacidad, función, o uso indicados, aunque se tiene en cuenta que en algunas circunstancias el término modificado puede algunas veces no ser apropiado, capaz, o adecuado. Por ejemplo, en algunas circunstancias se puede esperar un acontecimiento o capacidad, aunque en otras circunstancias el acontecimiento o capacidad se puede no producir - esta distinción se capta por los términos "puede" y "puede ser".

"Opcional" o "de manera opcional" significa que el acontecimiento o circunstancia descrito posteriormente puede o no puede producirse, y que la descripción incluye casos en los que se produce el acontecimiento y casos en los que no.

Como se usa en el presente documento, el término "radical alifático" se refiere a un radical orgánico que tiene una valencia de al menos uno, que consiste en una disposición de átomos lineal o ramificada, que no es cíclica. Los radicales alifáticos se definen para comprender al menos un átomo de carbono. La disposición de los átomos que comprende el radical alifático puede incluir heteroátomos tales como nitrógeno, azufre, silicio, selenio y oxígeno, o puede estar compuesto exclusivamente de carbono e hidrógeno. Por conveniencia, el término "radical alifático" se define en el presente documento para abarcar, como parte de la "disposición de átomos lineal o ramificada que no es cíclico" un amplio intervalo de grupos funcionales tales como grupos alquilo, grupos alquenoilo, grupos alquinilo, grupos haloalquilo, grupos dienilo conjugados, grupos alcohol, grupos éter, grupos aldehído, grupos cetona, grupos ácido carboxílico, grupos acilo (por ejemplo derivados de ácido carboxílico tales como ésteres y amidas), grupos amina, grupos nitro, y similares. Por ejemplo, el radical 4-metilpent-1-ilo es un radical alifático C₆ que comprende un grupo metilo, siendo el grupo metilo un grupo funcional que es un grupo alquilo. De manera similar, el grupo 4-nitrobut-1-ilo es un radical alifático C₄ que comprende un grupo nitro, siendo el grupo nitro un grupo funcional. Un radical alifático puede ser un grupo haloalquilo que comprende uno o más átomos halógenos que pueden ser iguales o diferentes. Átomos halógeno incluyen, por ejemplo; flúor, cloro, bromo, y yodo. Radicales alifáticos que comprenden uno o más átomos halógeno incluyen los trifluorometil, bromodifluorometil, clorodifluorometil, hexafluoroisopropilideno, clorometil, difluorovinilideno, triclorometil, bromodifluorometil, bromoetil, 2-bromotrimetilen haluros de alquilo (por ejemplo, -CH₂CHBrCH₂-), y similares. Ejemplos adicionales de radicales alifáticos incluyen alilo, aminocarbonilo (es decir, -CONH₂), carbonilo, 2,2-dicianoisopropilideno (es decir, -CH₂C(CN)₂CH₂-), metilo (es decir, -CH₃), metileno (es decir, -CH₂-), etilo, etileno, formilo (es decir, -CHO), hexilo, hexametileno, hidroximetilo (es

decir, $-\text{CH}_2\text{OH}$) mercaptometilo (es decir, $-\text{CH}_2\text{SH}$), metiltio (es decir, $-\text{SCH}_3$), metiltiometo (es decir, $-\text{CH}_2\text{SCH}_3$), metoxi, metoxicarbonilo (es decir, $\text{CH}_3\text{OCO}-$), nitrometilo (es decir, $-\text{CH}_2\text{NO}_2$ tiocarbonilo, trimetilsililo (es decir, $(\text{CH}_3)_3\text{Si}-$), t-butildimetilsililo, 3-trimetioxisililpropilo (es decir, $(\text{CH}_3\text{O})_3\text{SiCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$) vinilo, vinilideno, y similares. A modo de ejemplo adicional, un radical alifático $\text{C}_1 - \text{C}_{10}$ contiene al menos uno pero no más de 10 átomos de carbono. Un grupo metilo (es decir, CH_3-) es un ejemplo de un radical alifático C_1 . Un grupo decilo (es decir, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9-$) es un ejemplo de un radical alifático C_{10} .

Como se usa en el presente documento el término "radical cicloalifático" se refiere a un radical que tiene una valencia de al menos uno, y que comprende una disposición de átomos que es cíclica pero que no es aromática. Como se define en el presente documento un "radical cicloalifático" no contiene un grupo aromático. Un "radical cicloalifático" puede comprender uno o más componentes no cíclicos. Por ejemplo, un grupo ciclohexilmetilo ($\text{C}_6\text{H}_{11}\text{CH}_2-$) es un radical cicloalifático, que comprende un anillo ciclohexilo (la disposición de átomos que es cíclica pero no es aromática) y un grupo metileno (el componente no cíclico). El radical cicloalifático puede incluir heteroátomos tales como nitrógeno, azufre, selenio, silicio y oxígeno, o puede estar compuesto exclusivamente de carbono e hidrógeno. Por conveniencia, el término "radical cicloalifático" se define en el presente documento para abarcar un amplio intervalo de grupos funcionales tales como grupos alquilo, grupos alquenilo, grupos alquinilo, grupos haloalquilo, grupos dienilo conjugados, grupos alcohol, grupos éter, grupos aldehído, grupos cetona, grupos ácido carboxílico, grupos acilo (por ejemplo derivados de ácido carboxílico tales como ésteres y amidas), grupos amina, grupos nitro, y similares. Por ejemplo, el radical 4-metilciclopent-1-ilo es un radical cicloalifático C_6 que comprende un grupo metilo, siendo el grupo metilo un grupo funcional que es un grupo alquilo. De manera similar, el radical 2-nitrociclobut-1-ilo es un radical cicloalifático C_4 que comprende un grupo nitro, siendo el grupo nitro un grupo funcional. Un radical cicloalifático puede comprender uno o más átomos halógeno, que pueden ser iguales o diferentes. Átomos halógeno incluyen, por ejemplo; flúor, cloro, bromo, y yodo. Radicales cicloalifáticos que comprenden uno o más átomos halógeno incluyen 2-trifluorometilciclohex-1-ilo, 4-bromodifluorometilciclooct-1-ilo, 2-clorodifluorometilciclohex-1-ilo, hexafluoroisopropiliden-2,2-bis (ciclohex-4-il) (es decir, $-\text{C}_6\text{H}_{10}\text{C}(\text{CF}_3)_2 \text{C}_6\text{H}_{10}-$), 2-clorometilciclohex-1-ilo, 3-difluorometilenciclohex-1-ilo, 4-triclorometilciclohex-1-ilo, 4-bromodifluorometilciclohex-1-ilo, 2-bromoetilciclopent-1-ilo, 2-bromopropilciclohex-1-ilo (por ejemplo, $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}-$), y similares. Ejemplos adicionales de radicales cicloalifáticos incluyen 4-allyloxyciclohex-1-ilo, 4-aminociclohex-1-ilo (es decir, $\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_{10}-$), 4-aminocarbonilciclopent-1-ilo (es decir, $\text{NH}_2\text{COC}_5\text{H}_8-$), 4-acetiloxyciclohex-1-ilo, 2,2-dicianoisopropilidenebis(ciclohex-4-ilo) (es decir, $-\text{OC}_6\text{H}_{10}\text{C}(\text{CN})_2\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}-$), 3-metilciclohex-1-ilo, metilenebis(ciclohex-4-ilo) (es decir, $-\text{OC}_6\text{H}_{10}\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}-$), 1-etilciclobut-1-ilo, ciclopropiltenilo, 3-formil-2-terahidrofuranilo, 2-hexil-5-tetrahidrofuranilo, hexameten-1,6-bis(ciclohex-4-ilo) (es decir, $-\text{O} \text{C}_6\text{H}_{10}(\text{CH}_2)_6\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}-$), 4-hidroximetilciclohex-1-ilo (es decir, $4-\text{HOCH}_2\text{C}_6\text{H}_{10}-$), 4-mercaptometilciclohex-1-ilo (es decir, $4-\text{HSCH}_2\text{C}_6\text{H}_{10}-$), 4-metiloxyciclohex-1-ilo (es decir, $4-\text{CH}_3\text{SC}_6\text{H}_{10}-$), 4-metoxiciclohex-1-ilo, 2-metoxicarbonilciclohex-1-ilo (es decir, $2-\text{CH}_3\text{OCOC}_6\text{H}_{10}\text{O}-$), 4-nitrometilciclohex-1-ilo (es decir, $\text{NO}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_{10}-$), 3-trimetilsililciclohex-1-ilo, 2-t-butildimetilsililciclopent-1-ilo, 4-trimetoxisililciclohex-1-ilo (por ejemplo, $(\text{CH}_3\text{O})_3\text{SiCH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_{10}-$), 4-vinilciclohexen-1-ilo, vinilidenebis(ciclohexilo), y similares. El término "un radical cicloalifático $\text{C}_3 - \text{C}_{10}$ " incluye radicales cicloalifáticos que contienen al menos tres pero no más de 10 átomos de carbono. El radical cicloalifático 2-tetrahidrofuranilo ($\text{C}_4\text{H}_7\text{O}-$) representa un radical cicloalifático C_4 . El radical ciclohexilmetilo ($\text{C}_6\text{H}_{11}\text{CH}_2-$) representa un radical cicloalifático C_7 .

Como se usa en el presente documento, el término "radical aromático" se refiere a una disposición de átomos que tiene una valencia de al menos uno, que comprende al menos un grupo aromático. La disposición de átomos que tiene una valencia de al menos uno que comprende al menos un grupo aromático puede incluir heteroátomos tales como nitrógeno, azufre, selenio, silicio y oxígeno, o puede estar compuesta exclusivamente de carbono e hidrógeno. Como se usa en el presente documento, el término "radical aromático" incluye pero no se limita a fenilo, piridilo, furanilo, tienilo, naftilo, fenileno, y radicales bifenilo. Como se indica, el radical aromático contiene al menos un grupo aromático. El grupo aromático es invariablemente una estructura cíclica que tiene $4n+2$ electrones "deslocalizados" donde "n" es un número entero igual a 1 o mayor, como se ilustra por los grupos fenilo ($n = 1$), grupos tienilo ($n = 1$), grupos furanilo ($n = 1$), grupos naftilo ($n = 2$), grupos azuleno ($n = 2$), grupos antracenoilo ($n = 3$) y similares. El radical aromático también puede incluir componentes no aromáticos. Por ejemplo, un grupo bencilo es un radical aromático, que comprende un anillo fenilo (el grupo aromático) y un grupo metileno (el componente no aromático). De manera similar un radical tetrahidronaftilo es un radical aromático que comprende un grupo aromático (C_6H_5) fusionado a un componente no aromático $-(\text{CH}_2)_4-$. Por conveniencia, el término "radical aromático" se define en el presente documento para abarcar un amplio intervalo de grupos funcionales tales como grupos alquilo, grupos alquenilo, grupos alquinilo, grupos haloalquilo, grupos haloaromáticos, grupos dienilo conjugados, grupos alcohol, grupos éter, grupos aldehído, grupos cetona, grupos ácido carboxílico, grupos acilo (por ejemplo derivados de ácido carboxílico tales como ésteres y amidas), grupos amina, grupos nitro, y similares. Por ejemplo, el radical 4-metilfenilo es un radical aromático C_7 que comprende un grupo metilo, siendo el grupo metilo un grupo funcional que es un grupo alquilo. De manera similar, el grupo 2-nitrofenilo es un radical aromático C_6 que comprende un grupo nitro, siendo el grupo nitro un grupo funcional. Radicales aromáticos incluyen radicales aromáticos halogenados tales como 4-trifluorometilfenilo, hexafluoroisopropilidenebis (4-fen-1-ilo) (es decir, $-\text{OPhC}(\text{CF}_3)_2\text{PhO}-$), 4-clorometilfen-1-ilo, 3-trifluorovinil-2-tienilo, 3-triclorometilfen-1-ilo (es decir, $3-\text{CCl}_3\text{Ph}-$), 4-(3-bromoprop-1-il)fen-1-ilo (es decir, $4-\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Ph}-$), y similares. Ejemplos adicionales de radicales aromáticos incluyen 4-allylofen-1-ilo, 4-aminofen-1-ilo (es decir, $4-\text{H}_2\text{NPh}-$), 3-aminocarbonilfen-1-ilo (es decir, $\text{NH}_2\text{COPh}-$), 4-benzoilfen-1-ilo, dicianometilidenebis(4-fen-1-ilo) (es decir, $-\text{OPhC}(\text{CN})_2\text{PhO}-$), 3-metilfen-1-ilo, metilenebis (4-fen-1-ilo) (es decir,

-OPhCH₂PhO-), 2- etilfen-1-ilo, feniletlenilo, 3-formil-2-tienilo, 2-hexil-5-furanilo, hexametilen-1,6-bis(4-fen-1-ilo) (es decir, -OPh(CH₂)₆PhO-), 4-hidroximetilfen-1-ilo (es decir, 4-HOCH₂Ph-), 4-mercaptometilfen-1-ilo (es decir, 4-HSCH₂Ph-), 4-metiltiofen-1-ilo (es decir, 4-CH₃SPh-), 3-metoxifen-1-ilo, 2-metoxicarbonilfen-1-ilo (por ejemplo, metilo salicilo), 2-nitrometilfen-1-ilo (es decir, 2-NO₂CH₂Ph), 3-trimetilsililfen-1-ilo, 4-t-butildimetilsililfen-1-ilo, 4-vinilfen-1-ilo, vinilidenobis(fenil), y similares. El término "un radical aromático C₃ - C₁₀" incluye radicales aromáticos que contienen al menos tres pero no más de 10 átomos de carbono. El radical aromático 1-imidazolilo (C₃H₂N₂-) representa un radical aromático C₃. El radical bencilo (C₇H₇-) representa un radical aromático C₇. En algunas realizaciones el grupo aromático más útil para el compuesto de triazina es un grupo fenilo. En algunas realizaciones, el grupo aromático más útil para el compuesto dibenzoilresorcinol puede ser un grupo fenilo, o un grupo fenilo, por ejemplo, con 4-t-butilo, 2-metilo, 3-metilo, o 4-metilo; o con los diversos isómeros dimetilo y trimetilo, por ejemplo, 2,4-dimetilo. Además, en otras realizaciones, el grupo R en dibenzoilresorcinol es preferiblemente hidrógeno o metilo.

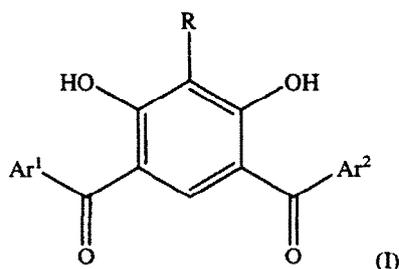
Como se ha indicado, en una realización, la presente invención proporciona una composición de revestimiento protectora de UV, que incluye un polímero de acrilato; y una composición absorbente de UV que no cristaliza. La composición absorbente de UV que no cristaliza incluye un dibenzoilresorcinol y al menos un compuesto de triazina. El dibenzoilresorcinol está presente a un nivel en el intervalo de desde aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 25 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

Los polímeros de acrilatos se puede preparar a partir de monómeros acrílicos tales como acrilato de metilo, ácido acrílico, ácido metacrílico, metacrilato de metilo, metacrilato de butilo, metacrilato de ciclohexilo, y similares. El término "monómero acrílico" como se usa en el presente documento incluye ésteres y amidas de ácido acrílico, ácido metacrílico y homólogos y análogos de los mismos tales como ácido etilacrílico, ácido fenilacrílico o cloroacrílico. En una realización, el monómero acrílico puede incluir uno o más radicales alifáticos, cicloalifáticos, o aromáticos. En otra realización, el monómero acrílico puede incluir una amplia diversidad de grupos funcionales además de la funcionalidad acrilato, y puede comprender uno o más heteroátomos, por ejemplo, nitrógeno, oxígeno, azufre y selenio.

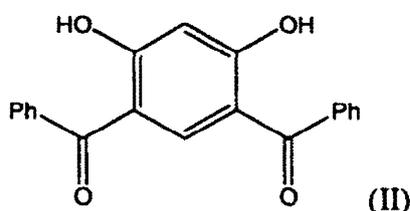
Ejemplos no limitantes de monómeros de acrilato incluyen los seleccionados entre el grupo que consiste en (met)acrilato de metilo; (met)acrilato de etilo; (met)acrilato de butilo; (met)acrilato de 2-etilhexilo; (met)acrilato de octilo; (met) acrilato de isodecilo; (met)acrilato de dodecilo; (met)acrilato de octadecilo; (met)acrilato de ciclohexilo; (met)acrilato de 4-metilciclohexilo; (met)acrilato de isobornilo; (met)acrilato de adamantilo; (met)acrilato de fenilo; (met)acrilato de bencilo; (met)acrilato de 1-naftilo; (met)acrilato de 4-fluorofenilo; (met)acrilato de 4-clorofenilo; (met)acrilato de 4-bromofenilo; (met)acrilato de 2,4,6-tribromofenilo; (met)acrilato de 4-metoxifenilo; (met)acrilato de 4-cianofenilo; (met) acrilato de 4-fenilfenilo; (met)acrilato de 2-bromobencilo; (met)acrilato de 2-fluoroetilo; (met)acrilato de 2-cloroetilo; (met)acrilato de 2-bromoetilo; (met)acrilato de triclorometilo; (met)acrilato de 2-hidroxietilo; (met)acrilato de 2-hidroxipropilo; acrilato de 2-(2-etoxietoxi) etilo; acrilato de propilen glicol 4-nonilfeniléter; (met)acrilato de glicidilo; (met) acrilato de N-butilaminoetilo; (met)acrilato de alfa-fluoro; (met)acrilato de alfa-ciano; metacrilato de 2,2,2-trifluoroetilo; metacrilato de pentafluoropropilo; acrilato de 1,3-bis(tiofenil)propan-2-ilo; (met)acrilato de 1,3-bis(fenoxi)propan-2-ilo; (met)acrilato de 1,3-bis(2,4,6-tribromofenoxi) propan-2-ilo; (met)acrilato de 1,3-bis(2-mercaptobenzotiazol)propan-2-ilo; (met)acrilato de 2-(4-clorofenoxi)-1-[(feniltio)metil]etilo; (met)acrilato de 4-bromobencilo; (met)acrilato de tribromobencilo; (met)acrilato de pentabromobencilo; y acrilato de 2-feniltioetilo; y mezclas que comprenden los mismos. En una realización, el monómero de acrilato es al menos uno seleccionado entre acrilato de metilo, ácido acrílico, ácido metacrílico, metacrilato de metilo, metacrilato de butilo, o metacrilato de ciclohexilo. En una realización, el polímero de acrilato es poli(metacrilato de metilo) (PMMA). Como entienden los expertos en la técnica, los PMMA comercialmente disponibles puede incluir cantidades menores de uno o más otros monómeros acrílicos.

En una realización, el polímero de acrilato puede tener un peso molecular de aproximadamente 500 a 1.000.000, y en algunos casos, aproximadamente 20.000 a aproximadamente 500.000. Como se usa en el presente documento, "peso molecular" se refiere a peso molecular numérico medio, que se puede determinar por el procedimiento GPC usando un patrón de poliestireno. En una realización, el polímero de acrilato está presente en el intervalo desde aproximadamente el 70 por ciento en peso a aproximadamente el 90 por ciento en peso basado en el peso de sólidos totales de la composición de revestimiento protectora de UV. En otra realización, el polímero de acrilato está presente en el intervalo desde aproximadamente 75 por ciento en peso a aproximadamente 80 por ciento en peso basado en el peso de sólidos totales de la composición de revestimiento protectora de UV.

La composición de revestimiento protectora de UV incluye una composición absorbente de UV que no cristaliza. Como se usa en el presente documento el término "que no cristaliza" se refiere a sustancialmente no formación de cristal, o sustancialmente ninguna solidificación que asuma la forma y estructura de un cristal, o separación de fases de los componentes. Como se usa en el presente documento el término "que no cristaliza" puede algunas veces referirse a una composición que está sustancialmente libre de turbidez, esto es, tiene un valor de turbidez de menos de aproximadamente el 1 %. Como se ha mencionado anteriormente, la composición de absorbente de UV que no cristaliza incluye un compuesto de dibenzoilresorcinol. En una realización, el compuesto de dibenzoilresorcinol tiene una estructura (I)

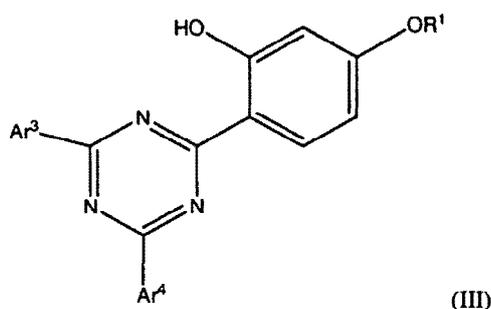


5 en la que Ar¹ y Ar² son independientemente en cada caso un grupo fenilo o un grupo fenilo sustituido, y R es hidrógeno, grupo alifático C₁-C₂₀, o un grupo alquilo cicloalifático C₃-C₃₀. En una realización, el Ar¹ y Ar² son independientemente en cada caso un grupo fenilo sustituido, en la que el sustituyente es al menos uno seleccionado entre un grupo alifático C₁-C₂₀, o un grupo cicloalifático alquilo C₃-C₃₀. En una realización, el compuesto dibenzoilresorcinol es al menos uno seleccionado entre 4,6-dibenzoilresorcinol, 4,6-di(4'-terc-butilbenzoyl)resorcinol, 4,6-dibenzoyl-2-propilresorcinol, 2,4,6-tribenzoylresorcinol, o 4,6-dibenzoyl-2-(3-trietoxisililpropil)resorcinol. En una realización, el compuesto dibenzoylresorcinol puede contener 2,4,6-tribenzoylresorcinol en cantidades menores. En otra realización, el compuesto dibenzoylresorcinol tiene una estructura (II)

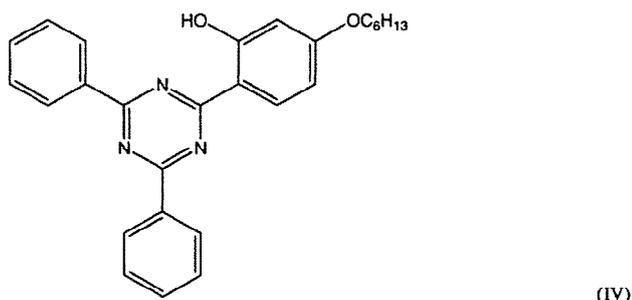


10 En una realización, la composición de revestimiento protectora de UV incluye el compuesto dibenzoylresorcinol en una cantidad en el intervalo desde aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 30 por ciento en peso, basado en el peso de sólidos totales de la composición. En otra realización, el compuesto dibenzoylresorcinol está presente en una cantidad en el intervalo desde aproximadamente el 10 por ciento en peso a
15 aproximadamente el 20 por ciento en peso, basado en el peso de sólidos totales de la composición.

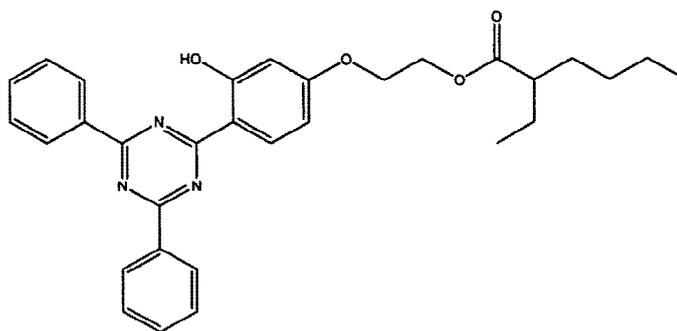
La composición de absorbente de UV que no cristaliza incluye al menos un compuesto de triazina. En una realización, el compuesto de triazina incluye unidades estructurales derivadas de (III)



20 en la que R¹ es un hidrógeno, un radical alifático C₁-C₂₀, un radical cicloalifático C₃-C₃₀ radical, o un radical aromático C₃-C₂₀, y Ar³ y Ar⁴ son grupos fenilo. En una realización, el compuesto de triazina tiene una estructura (IV)



En otra realización, el compuesto de triazina tiene una estructura (V)



(V)

En una realización, el compuesto de triazina está presente en una cantidad en el intervalo desde aproximadamente el 2 por ciento en peso a aproximadamente el 20 por ciento en peso basado en el peso de sólidos totales de la composición. En otra realización, el compuesto de triazina está presente en una cantidad en el intervalo desde aproximadamente el 5 por ciento en peso a aproximadamente el 15 por ciento en peso basado en el peso de sólidos totales de la composición. En una realización, el compuesto dibenzoilresorcinol puede estar presente a un nivel suficiente para evitar la cristalización sustancial del compuesto de triazina, en condiciones de temperatura y humedad de evaporación para disolventes o mezclas de disolventes en la composición de revestimiento, después de la deposición del revestimiento sobre un sustrato seleccionado.

En una realización, la composición puede además incluir un disolvente y /o un co-disolvente. Ejemplos no limitantes de disolventes incluyen alcanos, alcoholes, éteres, ésteres o cetonas. Como se usa en el presente documento, el término "disolvente" se puede referir a un único disolvente o disolventes. En una realización, el disolvente es al menos uno seleccionado entre acetato de etilo, butanona diacetona alcohol, acetato de etilo, o metoxipropanol. En una realización, el co-disolvente puede ser un disolvente orgánico de alto punto de ebullición, por ejemplo, uno que tiene un punto de ebullición de al menos aproximadamente 110 °C. Ejemplos de compuestos que se pueden emplear como disolventes incluyen, pero no se limitan a, tolueno, xileno, 4-hidroxi-4-metil-2-pentanona, 1-metoxi-2-propanol, 2-butiloxietanol y similares. En otra realización, el disolvente puede ser una mezcla de disolventes que tienen diferentes puntos de ebullición.

En una realización, la composición de revestimiento protectora de UV puede además comprender al menos un aditivo. Ejemplos no limitantes incluyen anti-oxidantes, estabilizantes de luz impedidos de amina, ignífugos, inactivadores, cargas, modificadores de flujo, modificadores de impacto, tensoactivos, dispersantes, agentes anti sedimentación, agentes resistentes a la abrasión, agentes de nivelación, catalizadores, fotoiniciadores, colorantes, agentes liberadores de molde, estabilizantes de calor, lubricantes, y agentes antigoteo. En una realización, el aditivo puede estar presente en un intervalo desde aproximadamente el 0,1 por ciento en peso a aproximadamente el 10 por ciento en peso basado en el peso total de sólidos de la composición. En algunas situaciones, el aditivo puede estar presente en un intervalo desde aproximadamente el 0,5 por ciento en peso a aproximadamente el 5 por ciento en peso basado en el peso total de sólidos de la composición.

Normalmente, la composición de revestimiento protectora de UV se aplica a un sustrato. En general no existe ninguna limitación en el tipo de sustrato que se puede emplear. La composición de revestimiento protectora de UV se puede aplicar a sustratos tales como metal, vidrio, semiconductor, dieléctricos, cerámica, polímeros, textiles, cuarzo y similares. En una realización, el sustrato puede ser un sustrato de sustrato de polímero. Ejemplos no limitantes de sustrato de polímeros incluyen cloruro de polivinilo, poliolefinas, poliésteres, poliamidas, polisulfonas, poliimididas, poliéter sulfonas, sulfuros de polifenileno, poliéter cetonas, poliéter éter cetonas, resinas ABS, poliestirenos, polibutadienos, poliácridatos, polialquillacrilatos, poliácilonitrilo, poliacetales, policarbonatos, éteres de polifenileno (por ejemplo, mezclados con poliestireno o poliestireno modificado por caucho), copolímeros de acetato de etilenvinilo, acetato de polivinilo, polímeros de cristal líquido, copolímeros de etileno-tetrafluoroetileno, poliésteres aromáticos, fluoruro de polivinilo, fluoruro de polivinilideno, cloruro de polivinilideno, tetrafluoroetileno, poliimida, poliéterimida, copolímero y sus mezclas. En algunas realizaciones específicas, el sustrato de polímero puede incluir poli(metacrilato de metilo); poli(terefalato de etileno), poli(terefalato de butileno); poliamidas, poliimididas, copolímeros de acrilonitrilo-estireno; copolímeros de estireno-acrilonitrilo-butadieno; cloruro de polivinilo, policarbonato, poliestireno, mezclas de poliestireno y polifenilén éter; butiratos, y / o polietileno.

En una realización, la composición de revestimiento protectora de UV se puede aplicar sobre al menos una parte de un artículo, por ejemplo, un dispositivo optoelectrónico. En una realización, la composición de revestimiento protectora de UV puede estar dispuesta sobre al menos una superficie del dispositivo receptora o emisora de radiación electromagnética. Como se usa en el presente documento, el término "dispositivo optoelectrónico", se refiere a dispositivos que o bien producen luz, o usan luz en su operación. Dispositivos optoelectrónicos son dispositivos eléctricos a ópticos u ópticos a eléctricos, o instrumentos que usan tales dispositivos en su operación. Normalmente, una unión semiconductor es una parte integral de dispositivos optoelectrónicos. La unión semiconductor puede ser una unión p-n, una unión np, una unión p-i-n, o una unión n-i-p. Por ejemplo, como los

expertos en la técnica entienden, la unión p-n es capaz de generar energía eléctrica en la presencia de luz solar, que es la base para el funcionamiento general de dispositivos o células solares fotovoltaicas. El dispositivo además incluye una ruta conductora para dirigir la energía eléctrica generada a un circuito externo.

5 Los dispositivos optoelectrónicos pueden ser de varios tipos. En una realización, el dispositivo optoelectrónico puede ser un fotodiodo, un diodo emisor de luz, un dispositivo fotovoltaico, o un semiconductor láser. Estos dispositivos optoelectrónicos se pueden usar en una diversidad de aplicaciones. Ejemplos de aplicaciones incluyen una visualización electrónica lay, un fotodetector, iluminación general, una cámara, y dispositivos que proporcionan comunicación de fibra óptica.

10 En otra realización, el dispositivo optoelectrónico puede ser una célula fotovoltaica o un módulo fotovoltaico. El módulo fotovoltaico puede tener una disposición de las células fotovoltaicas. El módulo fotovoltaico puede tener una cubierta polimérica que protege las células en las que el revestimiento protector de UV puede estar dispuesto. El revestimiento protector de UV puede estar dispuesto sobre las células fotovoltaicas, o sobre el módulo fotovoltaico, en una localización que usualmente está expuesta a la radiación solar. En algunas realizaciones, el revestimiento protector de UV puede estar dispuesto sobre la parte posterior de la cubierta polimérica del módulo. Sin embargo, se debe entender que el revestimiento protector de UV puede estar dispuesto sobre más de una localización del módulo fotovoltaico. Por ejemplo, el revestimiento puede estar dispuesto sobre la parte superior de la cubierta polimérica del módulo, una parte posterior de la cubierta polimérica del módulo, y / o sobre una superficie de las células solares en el módulo, de manera que el revestimiento pueda estar expuesto a la radiación solar.

20 En una realización, el módulo fotovoltaico o la célula fotovoltaica puede incluir, pero no se limita a, una célula de silicio amorfa, una célula de silicio cristalina, una célula de silicio amorfa y cristalina híbrida/de heterounión, una célula de película delgada de CdTe, una célula de película delgada de silicio en tándem micromorfa, una célula de película delgada de Cu(In,Ga)Se₂ (CIGS), una célula de GaAs, una célula solar a base de unión múltiple III-V, una célula solar sensible a colorante, o una célula solar orgánica/polimérica de estado sólido. En una realización, la célula solar puede contener un conductor transparente sobre el que puede estar dispuesto el revestimiento protector de UV.

25 En algunos casos, los dispositivos optoelectrónicos incluyen un sustrato y una estructura de capas múltiples dispuesta sobre el sustrato, con la composición de revestimiento dispuesta sobre el lado del dispositivo que recibe radiación electromagnética. La estructura de capas múltiples del dispositivo se puede seleccionar entre el grupo que consiste en una unión p-n, una heterounión, un pocillo cuántico, y un superentramado. En una realización, la composición de revestimiento protectora de UV puede estar dispuesta sobre cualquier lado del sustrato. En otra realización, la composición de revestimiento protectora de UV puede estar dispuesta sobre una superficie receptora de luz de la estructura de capas múltiples.

30 Los procedimientos para aplicar la composición de revestimiento protectora de UV al sustrato también se conocen en la técnica. Las técnicas convencionales pueden incluir la aplicación de una capa relativamente delgada del material de matriz al sustrato mediante diversas técnicas, tales como pulverización, cepillado, inmersión, revestimiento por flujo, revestimiento por enrollado, y similares. Otras técnicas posibles incluyen grabado en húmedo, grabado en seco, deposición por vapor física, erosión superficial, desarrollo en solución, y deposición en solución. Algunos ejemplos específicos de técnicas adecuadas incluyen litografía, revestimiento por inmersión, revestimiento por pulverización, revestimiento por giro, deposición in situ, deposición por vapor química, deposición por solución química húmeda, y sus combinaciones.

35 En una realización, después que se haya aplicado el revestimiento al sustrato, sustancialmente todos los componentes volátiles (por ejemplo, disolventes acuosos u orgánicos) se evaporan - usualmente, por secado o calentamiento al aire. Se pueden usar etapas de calentamiento adicionales para retirar cualesquiera disolventes residuales. Después de la retirada del disolvente, el revestimiento usualmente, pero no siempre, tiene un espesor en un intervalo desde aproximadamente 1 micra a aproximadamente 50 micras, o desde aproximadamente 2 micras a aproximadamente 15 micras. Los artículos de sustrato sólidos revestidos con las composiciones de esta invención, así como sus productos de curación, representan otros aspectos de la invención.

40 La composición de revestimiento protectora de UV usualmente muestra buena fotoestabilidad. En una realización, la composición de revestimiento protectora de UV tiene una tasa de pérdida de menos de aproximadamente 0,05 unidades de absorción por MJ / m²/nm at aproximadamente 340 nm de exposición a arco de xenón. En otra realización, la composición de revestimiento protectora de UV tiene una tasa de pérdida en un intervalo desde aproximadamente 0,03 unidades de absorción por MJ / m²/nm a aproximadamente 0,01 unidades de absorción por MJ / m²/nm, a aproximadamente 340 nm de exposición a arco de xenón.

45 Como se ha mencionado anteriormente, dispositivos o materiales con el revestimiento protector de UV pueden ser muy útiles en una diversidad de demanda de aplicaciones de dispositivo optoelectrónico.

Ejemplos

55 Los siguientes ejemplos ilustran procedimientos y realizaciones de acuerdo con la invención, y como tales, no se deben considerar como imposición de limitaciones en las reivindicaciones.

Salvo que se especifique de otra manera, todos los ingredientes pueden estar comercialmente disponibles de proveedores químicos comunes tales como Alfa Aesar, Inc. (Ward Hill, Massachusetts), Sigma Aldrich (St. Louis, Missouri), Spectrum Chemical Mfg. Corp. Gardena, California), y similares. Tinuvin® 1577 se obtuvo de Ciba Specialty Chemicals. ADK STAB LA-46 se obtuvo de Adeka Corporation. 4,6-dibenzoilresorcinol y 4,6-di(4'-*t*-butilbenzoil)resorcinol se prepararon como se describe en la patente de Estados Unidos 5.869.185.

Preparación de películas revestidas

Poli(metacrilato de metilo) (PMMA, Elvacite® 2041 de Lucite International), se disolvió en 1-metoxi-2-propanol, y se calentó la composición resultante, para preparar una solución al 7 % en peso. Se añadieron a viales cantidades de absorbentes de UV como se muestra en la Tabla 1 y se disolvieron en 2,65 g de disolvente calentando hasta una temperatura desde aproximadamente 65 °C a aproximadamente 100 °C. Aproximadamente 15 gramos del 7 % en peso de solución de PMMA se añadió a la solución absorbente de UV, para obtener una solución que contenga aproximadamente el 6 % en peso de PMMA. La carga de absorbentes de UV está como porcentaje de sólidos totales, es decir, peso de PMMA más peso de todos los absorbentes de UV. Los revestimientos se aplicaron mediante revestimiento por flujo de un cuentagotas sobre aproximadamente piezas de 2" x 4" (5 cm x 10 cm) de una película de poliéster (7 milésimas de pulgada (178 micras)) Melinex® 725 PET de DuPont Teijin Films), con tratamiento de adhesión sobre ambos lados. Las películas revestidas se dejaron secar en posición vertical durante aproximadamente una hora a una temperatura de aproximadamente 22 °C, y una humedad relativa de aproximadamente el 20 % - 24 %. Se realizaron determinaciones visuales para cristalización y / o separación del absorbente de UV. Se realizaron mediciones de turbidez sobre un medidor de turbidez BYK-Gardner haze-gard Plus™ después de secar las películas revestidas al aire, y después de cocción de las películas revestidas a una temperatura de aproximadamente 100 °C durante un período de 30 minutos en un horno de ventilación forzada.

Tabla 1

Ejemplo	DBR # (%)	LA-46* (%)	Tinuvin 1577* (%)	Absorbentes de UV totales (%)	DB R# (g)	LA-46* (g)	Tinuvin 1577* (g)	Absorbentes de UV totales (%)	Absorbancia calculada (A/μm)
CEj.1	0	0	5	5	0	0	0,055	0,055	0,19
CEj.2	0	0	10	10	0	0	0,117	0,117	0,38
CEj.3	0	0	15	15	0	0	0,185	0,185	0,56
CEj.4	0	0	20	20	0	0	0,263	0,263	0,75
CEj.5	0	5	0	5	0	0,055	0	0,055	0,16
CEj.6	0	10	0	10	0	0,117	0	0,117	0,31
CEj.7	0	15	0	15	0	0,185	0	0,185	0,47
CEj.8	0	20	0	20	0	0,263	0	0,263	0,63
CEj.9	20	0	0	20	0,26	0	0	0,263	0,56
CEj.10	0	10	5	15	0,00	0,124	0,062	0,185	0,50
CEj.11	5	10	5	20	0,07	0,131	0,066	0,263	0,64
Ej.1	10	10	5	25	0,14	0,140	0,070	0,350	0,78
Ej.2	15	10	5	30	0,23	0,150	0,075	0,450	0,93
Ej.3	20	10	5	35	0,32	0,162	0,081	0,565	1,07

#DBR= 4,6-dibenzoilresorcinol, *LA46 y Tinuvin®1577 son compuestos de triazina de Adeka Corporation y Ciba Specialty Chemicals respectivamente.

Tabla 2

Ejemplo	DBR # (%)	LA-46* (%)	Tinuvin 1577* (%)	Secado al aire ^{&} visual	Turbidez [†] (%) secado al aire	Visual cocida	Turbidez cocida (%)
CEj.1	0	0	5	X	16.0	X	14.7
CEj.2	0	0	10	X	-	-	-
CEj.3	0	0	15	X	-	-	-
CEj.4	0	0	20	X	-	-	-
CEj.5	0	5	0	OK	-	-	-
CEj.6	0	10	0	OK	1,03	OK	1,05
CEj.7	0	15	0	X	-	-	-
CEj.8	0	20	0	X	-	-	-
CEj.9	20	0	0	OK	1,20	OK	1,18
Sex. 10	0	10	5	X	13,3	X	15,1
CEj. 11	5	10	5	X	7,50	X	8,12
Ej.1	10	10	5	X	3,68	X	3,47
Ej.2	15	10	5	OK	0,80 1,80	OK	1,08 1,89
Ej.3	20	10	5	OK	0,90 1,01	OK	0,74 0,77

#DBR= 4,6-dibenzoilresorcinol; *LA46 y Tinuvin[®] 1577 son compuestos de triazina de Adeka Corporation y Ciba Specialty Chemicals respectivamente; [&] = "X" implica que existe una cristalización visible; "OK" significa cristalización no visible.

5 Como se observa en la Tabla 2, Tinuvin[®]1577 se encontró que cristaliza (es decir, se hace incompatible) a incluso el 5 % de carga (véase CEj.1). La adición de un 10 % de LA-46 tampoco mejoró la compatibilidad, a medida que se observaba la cristalización. (véase CEx. 10). Sin embargo, la adición de más de aproximadamente el 10 % de 4,6-dibenzoilresorcinol a una mezcla de Tinuvin 1577 y LA46 proporcionó películas transparentes, compatibles (véase Ej.1 - Ej.3) con alta absorbancia por micra de espesor (véase Tabla 1).

Disolventes

10 El procedimiento de preparación descrito anteriormente se empleó para sintetizar una película revestida. La composición de revestimiento contenía aproximadamente el 20 % en peso de 4,6-dibenzoilresorcinol, aproximadamente el 10 % en peso de LA-46, y aproximadamente el 5 % en peso de absorbentes de UV Tinuvin[®]1577. Se emplearon un número de co-disolventes, como se muestra en la Tabla 3. Se observó que las muestras con los diversos co-disolventes proporcionaron películas compatibles transparentes. La película con 1-metoxi-2-propanol como el co-disolvente requirió una mayor temperatura (100 °C) para disolución.

15

Tabla 3.

Ejemplo**	Disolvente	Secado al aire	% de turbidez	Cocido	% de turbidez
Ej.4	Tolueno	OK	0,90	OK	0,74
Ej.5	Xilenos	OK	0,69	OK	0,80
Ej.6	diacetona alcohol	OK	0,64	OK	0,55
Ej.7	2-butoxietanol	OK	0,75	OK	0,88
Ej.8	1-metoxi-2-propanol	OK*	1,20	OK*	0,72

*algunos defectos, pero no cristales

** Todos los ejemplos contenían un 20 % en peso de DBR, un 10 % en peso de LA-46 y un 5 % en peso de Tinuvin[®] 1577.

De la Tabla 3 se puede observar que una diversidad de disolventes se puede usar para facilitar la disolución de los absorbentes de UV y para inhibir la formación de turbidez durante la evaporación de disolvente.

Preparación de película revestida sobre policarbomato

Poli(metacrilato de metilo (Elvacite[®] 2041 de Lucite International), se disolvió en 1-metoxi-2-propanol (con calentamiento), para preparar una solución al 7 % en peso. absorbentes de UV (aproximadamente el 20 % en peso de 4,6-dibenzoilresorcinol, aproximadamente el 10 % en peso de LA-46, y aproximadamente el 5 % en peso de Tinuvin[®]1577) se añadieron a los viales y se disolvieron en 2,65 g de disolvente (diacetona alcohol), mediante calentamiento a una temperatura desde aproximadamente 65 °C a aproximadamente 100 °C. Aproximadamente 15 gramos de la solución al 7 % en peso de PMMA se añadió a la solución de absorbente de UV, para obtener una solución que contenía aproximadamente el 6 % en peso PMMA. La carga de absorbentes de UV está en porcentaje de sólidos totales esto es, peso de PMMA más peso de todos los absorbentes de UV.

Los revestimientos se aplicaron por revestimiento de flujo de un cuentagotas sobre aproximadamente piezas de tamaño 2" x 4" (5 cm x 10 cm) de una película de policarbonato (7 milésimas de pulgada (178 micras)) policarbonato Lexan[®] no estabilizado, de SABIC Innovative Polimers). La película revestida se dejó secar verticalmente durante aproximadamente una hora al aire ambiente del laboratorio a una temperatura de aproximadamente 22 °C y a humedad relativa de aproximadamente el 20 % - 24 %. Se realizaron determinaciones visuales para la cristalización o separación de absorbente de UV. Se realizaron determinaciones visuales para cristalización y / o separación del absorbente de UV. Se realizaron mediciones de turbidez sobre un medidor de turbidez BYK-Gardner haze-gard Plus[™], después de secar las películas revestidas al aire, y después de cocción de las películas revestidas a una temperatura de aproximadamente 100 °C durante un período de 30 minutos en un horno de aire forzado.

Se observó que después de secar al aire, el revestimiento mostró unos pocos defectos, pero no cristalización de las triazinas. La película tenía una turbidez del 0,85 % (película blanco: 0,63 %). La película se coció en horno a 100 °C durante aproximadamente 30 minutos. Se observó que tras la cocción, los defectos habían desaparecido y la turbidez era del 0,72 %. Esto indica que la película revestida está libre de cristalización, independientemente del sustrato empleado.

Preparación de películas revestidas usando di(4'-terc-butylbenzoil)resorcinol

Poli(metacrilato de metilo) (Elvacite[®] 2041 de Lucite International), se disolvió en 1-metoxi-2-propanol (con calentamiento), para preparar una solución al 7 % en peso. Se añadieron a los viales absorbentes de UV (aproximadamente el 20 % en peso de 4,6-di(4'-terc-butylbenzoil)resorcinol, aproximadamente el 10 % en peso de LA-46 y aproximadamente el 5 % en peso de Tinuvin 1577) y se disolvieron en 2,65 g de disolvente (diacetona alcohol), por calentamiento a una temperatura desde aproximadamente 65 °C a aproximadamente 100 °C. Aproximadamente 15 gramos de la solución al 7 % en peso de PMMA se añadió a la solución de absorbente de UV, para obtener una solución que contenía aproximadamente el 6 % en peso PMMA. La carga de absorbentes de UV está en porcentaje de sólidos totales, esto es, peso de PMMA más peso de todos los absorbentes de UV. Los revestimientos se aplicaron mediante revestimiento de flujo de un cuentagotas sobre piezas de approx. 2" x 4" (5 cm x 10 cm) de una película de poliéster (7 milésimas de pulgada (178 micras)) Melinex[®] 725 PET de DuPont Teijin Films), tratadas por ambos lados para mejorar la adhesión. La película revestida se dejó secar verticalmente durante aproximadamente una hora en el aire ambiente del laboratorio a una temperatura de aproximadamente 22 °C y a humedad relativa de aproximadamente del 20 %-24 %. Se realizaron determinaciones visuales para la cristalización o separación de absorbente de UV. Se realizaron determinaciones visuales para cristalización y / o separación del absorbente de UV. Se realizaron mediciones de turbidez sobre un medidor de turbidez BYK-Gardner haze-gard Plus[™]. Las mediciones se realizaron después de secar las películas revestidas al aire y de cocción de las películas a una temperatura de aproximadamente 100 °C, durante un período de 30 minutos en un horno de aire forzado.

Se observó que después de secar al aire, el revestimiento era transparente, indicando que no se había producido cristalización. El revestimiento después de secar al aire tenía una turbidez de 0,68 %. El revestimiento cocido se encontró que era transparente, sin defectos ni cristalización. Los revestimientos cocidos tenían una turbidez de 0,57 %.

Fotoestabilidad de absorbentes de UV

Soluciones de absorbente de UV (2,0 g de Elvacite 2041 PMMA, y 8 ml de cloroformo) se fundieron sobre una placa de vidrio usando una cuchilla limpiadora de 6 milésimas de pulgada (153 micras)) para preparar películas de aproximadamente 20 micras de espesor. Las películas se secaron en un horno de aire a 65 °C durante toda una noche, se retiró por flotación en agua, y y se montó en soportes de portaobjetos de plástico. Las películas se expusieron en un Atlas Ci5000 xenon arc Weatherometer [®] equipado con filtros de cuarzo RightLight/CIRA y funcionando a $0,80 \text{ Wm}^{-2}\text{nm}^{-1}$ a 340 nm. La tasa de pérdida se determinó como la pendiente negativa de $\log(10^A - 1)$ frente a la exposición como se describe en J. Test. Eval, 32(3), 240-245 (2004). Los resultados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

Ejemplo	Absorbente de UV	Clase	Tasa de pérdida (A/MJm ⁻² nm ⁻¹)
CEj. 12	Cyasorb 1164**	dimetilfenil triazina	0,085*
CEj 13	Tinuvin 479***	bifenilo triazina	0,046
CEj14.	CGL 006***	bifenil triazina	0,054
Ej. 9	LA-46	fenil triazina	0,015
Ej. 10	Tinuvin 1577	fenil triazina	< 0,02
Vex. 11	4,6-dibenzoilresorcinol	dibenzoilresorcinol	0,016

* valor de J.E. Pickett, "Permanencia de absorbentes de UV en Plásticos y Revestimientos", en Handbook of Polimer Degradación, 2ª Edición, S.H. Hamid, Ed., Marcel Dekker, (2000) p. 180.

** Producto de Cytec Industries.

*** Producto de Ciba Specialty Chemicals.

5 De la Tabla 4 se puede observar que los absorbentes de UV (Ej.9-Ej.11) tiene tasas de pérdida de menos de 0,02A/MJ en comparación con los absorbentes de UV de dimetilfenil triazina y bifenil triazina, que tienen tasas de pérdida iguales o mayores que aproximadamente 0,05A/MJ (CEj.12-CEj.14) en idénticas condiciones. Por lo tanto, se pueden lograr excelente permanencia además de alta absorbtividad y baja turbidez por la mezcla de fenil triazinas y un dibenzoilresorcinol.

10 Aunque la invención se ha descrito con referencia a realizaciones ejemplares, los expertos en la técnica deben entender que se pueden realizar diversos cambios, y equivalentes se pueden sustituir por sus elementos, sin salirse del ámbito de la invención. Además, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la invención, sin salirse de su ámbito esencial. Por lo tanto, se pretende que la invención no se limite a la realización particular descrita como el mejor modo contemplado para llevar a cabo esta invención, pero que la invención incluirá todas las realizaciones que caen dentro de las reivindicaciones anexas.

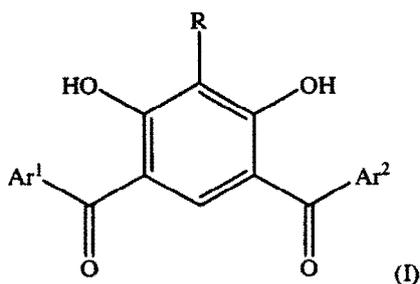
15 Para integridad, diversos aspectos de la invención se establecen ahora en las siguientes cláusulas numeradas:

1. Una composición de revestimiento protectora de UV que comprende:

un polímero de acrilato; y

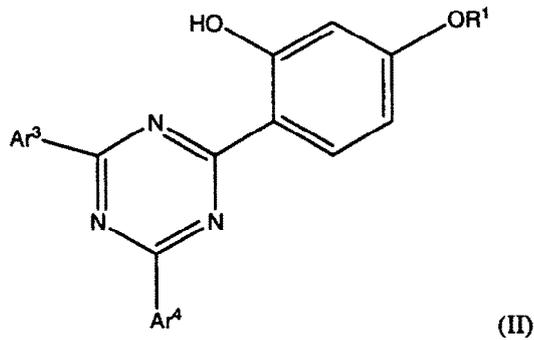
20 una composición absorbente de UV que no cristaliza que comprende un dibenzoilresorcinol y al menos un compuesto de triazina, en la que el dibenzoilresorcinol está presente a un nivel en el intervalo de desde aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 25 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

2. La composición de la cláusula 1, en la que el dibenzoilresorcinol comprende unidades estructurales derivadas de la estructura (I)



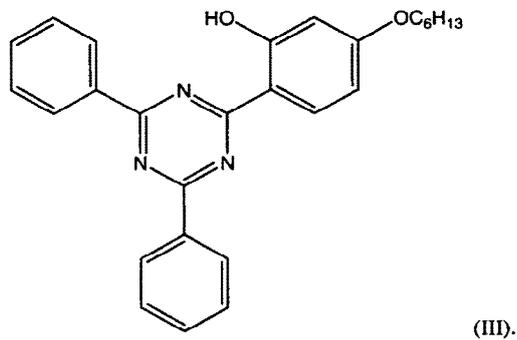
en la que Ar^1 y Ar^2 son independientemente en cada caso un grupo fenilo o un grupo fenilo sustituido, y R es hidrógeno, un grupo alifático C_1-C_{20} , o un grupo alquilo cicloalifático C_3-C_{30} .

- 5 3. La composición de la cláusula 1, en la que al menos uno de los compuestos de triazina comprende unidades estructurales derivadas de la estructura (II)

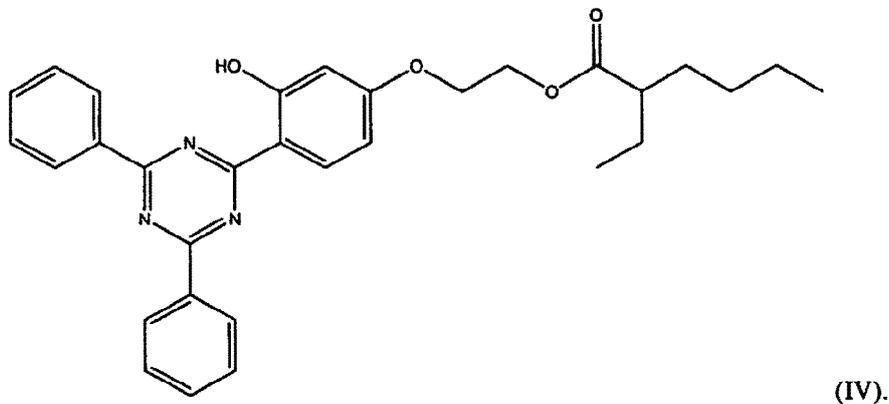


- 10 en la que R^1 es un hidrógeno, un radical alifático C_1-C_{20} , un radical cicloalifático C_3-C_{30} , o un radical aromático C_3-C_{20} , y Ar^3 y Ar^4 son grupos fenilo.

4. La composición de la cláusula 1, en la que la triazina tiene la estructura (III)



- 15 5. La composición de la cláusula 1, en la que la triazina tiene la estructura (IV)



- 20 6. La composición de la cláusula 1, en la que el dibencil recorcinol está presente en un intervalo desde aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 20 por ciento en peso basado en el peso de sólidos totales de la composición.

7. La composición de la cláusula 1, en la que triazina está presente en un intervalo desde aproximadamente el -2 por ciento en peso a aproximadamente el 15 por ciento en peso basado en el peso de sólidos totales de la composición.
8. La composición de la cláusula 1, en la que el polímero de acrilato es poli(metacrilato de metilo).
- 5 9. La composición de la cláusula 1, en la que el polímero de acrilato comprende unidades monoméricas seleccionadas de metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de butilo, metacrilato de 2-hidroxietilo, y combinaciones de los mismos.
- 10 10. La composición de la cláusula 1, en la que el polímero de acrilato está presente en un intervalo desde aproximadamente el 70 por ciento en peso a aproximadamente el 90 por ciento en peso basado en el peso de sólidos totales de la composición.
11. La composición de la cláusula 1, que comprende además un co-disolvente.
12. La composición de la cláusula 1, que comprende además al menos un aditivo seleccionado entre el grupo que consiste en antioxidantes, estabilizantes de luz de aminas impedidas, ignífugos, inactivadores, cargas, modificadores de flujo, modificadores de impacto, tensoactivos, dispersantes, agentes antisedimentación, resistencia a la abrasión agentes colorantes, agentes liberadores de molde, estabilizantes de calor, lubricantes, y agentes anti-goteo.
- 15 13. La composición de la cláusula 1, aplicada sobre al menos una parte de un artículo.
14. El artículo de la cláusula 13, en el que el artículo es un dispositivo optoelectrónico.
15. El dispositivo optoelectrónico de la cláusula 14, en la forma de un fotodiodo, un diodo emisor de luz, un dispositivo fotovoltaico, una cámara, un fotodetector o un semiconductor láser.
- 20 16. El dispositivo optoelectrónico de la cláusula 15, en la forma de a célula fotovoltaica o un módulo fotovoltaico.
17. Una composición de revestimiento protectora de UV que comprende:
un polímero de acrilato;
una composición absorbente de UV que no cristaliza que comprende un dibenzoilresorcinol y un compuesto de triazina, en la que el dibenzoilresorcinol está presente a un nivel suficiente para evitar la cristalización sustancial del compuesto de triazina, en condiciones de evaporación de temperatura y humedad para disolventes o mezclas de disolvente en la composición de revestimiento, después de la deposición del revestimiento sobre un sustrato seleccionado.
- 25 18. La composición de revestimiento de la cláusula 17, en la que la temperatura de evaporación está en el intervalo de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 30 °C; y la humedad relativa está en el intervalo de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 40 %.
- 30 19. un dispositivo optoelectrónico, que comprende:
un sustrato;
una composición de revestimiento protectora de UV, dispuesta en al menos una superficie del dispositivo de recepción de radiación electromagnética o emisora de radiación, en la que la composición de revestimiento comprende:
- 35 un polímero de acrilato; y
una composición absorbente de UV que no cristaliza que comprende un dibenzoilresorcinol y una triazina, en la que el dibenzoilresorcinol está presente a un nivel suficiente para evitar la cristalización sustancial del compuesto de triazina, en condiciones de evaporación de temperatura y humedad para disolventes o mezclas de disolvente en la composición de revestimiento, después de la deposición del revestimiento sobre un sustrato seleccionado.
- 40 20. El dispositivo optoelectrónico de la cláusula 19, en la forma de un fotodiodo, un diodo emisor de luz, un dispositivo fotovoltaico, una cámara, un fotodetector o un semiconductor láser.
21. El dispositivo optoelectrónico de la cláusula 19, en la forma de a célula fotovoltaica o un módulo fotovoltaico.
- 45 22. El dispositivo optoelectrónico de la cláusula 21, en la que la célula fotovoltaica o un módulo fotovoltaico comprende una célula de silicio amorfo, una célula de silicio cristalino, una célula de silicio amorfo y cristalino híbrida/heterounión, una célula de película delgada de CdTe, una célula de película delgada de silicio de tandem micromorfo, una célula de película delgada de Cu(In,Ga)Se₂ (CIGS), una célula de GaAs, una célula solar a base de III-V-de unión múltiple, una célula solar sensible a colorante o una célula solar orgánica/polimérica de estado sólido.

23. El dispositivo optoelectrónico de la cláusula 19, en la que el dibenzoilresorcinol está presente a un nivel en el intervalo de desde aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 25 por ciento en peso, basado en el peso total de sólidos en la composición de revestimiento.

24. Un procedimiento de protección de un artículo de los efectos de radiación, que comprende las etapas de:

5 revestir el artículo con una composición protectora de UV que comprende un polímero de acrilato; y

una composición absorbente de UV que no cristaliza que comprende un dibenzoilresorcinol y a triazina, en la que el dibenzoilresorcinol está presente a un nivel en el intervalo de desde aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 25 por ciento en peso, basado en el peso total de sólidos en la composición de revestimiento.

10 25. El procedimiento de la cláusula 24, en la que el artículo comprende una célula fotovoltaica o un módulo fotovoltaico.

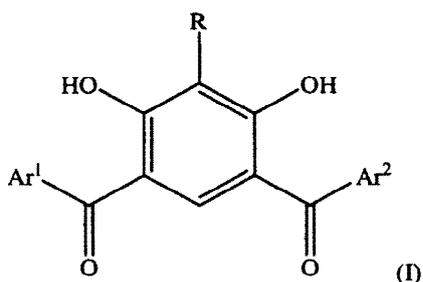
REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento protectora contra UV que comprende:

un polímero de acrilato; y

5 una composición absorbente de UV que no cristaliza, que comprende un dibenzoilresorcinol y al menos un compuesto de triazina, en la que el dibenzoilresorcinol está presente a un nivel en el intervalo de desde aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 25 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

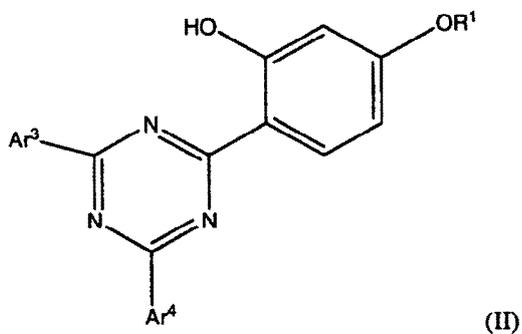
2. La composición de reivindicación 1, en la que el dibenzoilresorcinol comprende unidades estructurales derivadas de la estructura (I)



10

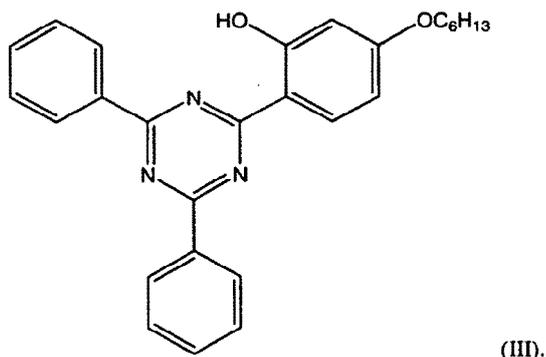
en la que Ar¹ y Ar² son independientemente en cada caso un grupo fenilo o un grupo fenilo sustituido, y R es hidrógeno, un grupo alifático C₁-C₂₀ o un grupo alquilo cicloalifático C₃-C₃₀.

15 3. La composición de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en la que al menos uno de los compuestos de triazina comprende unidades estructurales derivadas de la estructura (II)

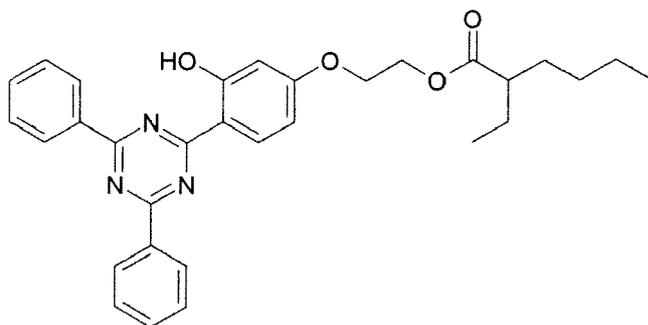


en la que R¹ es un hidrógeno, un radical alifático C₁-C₂₀, un radical cicloalifático C₃-C₃₀ o un radical aromático C₃-C₂₀, y Ar³ y Ar⁴ son grupos fenilo.

20 4. La composición de cualquier reivindicación precedente, en la que la triazina tiene la estructura (III)



o la estructura (IV)



(IV).

- 5 **5.** La composición de cualquier reivindicación precedente, en la que el dibencil resorcinol está presente en un intervalo desde aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 20 por ciento en peso, basado en el peso de sólidos totales de la composición.
- 6.** La composición de cualquier reivindicación precedente, en la que la triazina está presente en un intervalo desde aproximadamente el -2 por ciento en peso a aproximadamente el 15 por ciento en peso, basado en el peso de sólidos totales de la composición.
- 10 **7.** La composición de cualquier reivindicación precedente, en la que el polímero de acrilato comprende unidades monoméricas seleccionadas entre metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de butilo, metacrilato de 2-hidroxietilo y combinaciones de los mismos.
- 8.** La composición de cualquier reivindicación precedente, en la que el polímero de acrilato es poli(metacrilato de metilo).
- 15 **9.** La composición de cualquier reivindicación precedente, en la que el polímero de acrilato está presente en un intervalo desde aproximadamente el 70 por ciento en peso a aproximadamente el 90 por ciento en peso basado en el peso de sólidos totales de la composición.
- 10.** La composición de cualquier reivindicación precedente, que comprende además un co-disolvente.
- 20 **11.** La composición de cualquier reivindicación precedente, que comprende además al menos un aditivo seleccionado entre el grupo que consiste en antioxidantes, estabilizantes de luz de amina impedida, ignífugos, inactivadores, cargas, modificadores de flujo, modificadores de impacto, tensoactivos, dispersantes, agentes antisedimentación, agentes resistentes a la abrasión, colorantes, agentes de desmoldeo, estabilizantes al calor, lubricantes y agentes antigoteo.
- 12.** La composición de la reivindicación 1 aplicada sobre al menos una parte de un artículo.
- 25 **13.** El artículo de la reivindicación 12, en el que el artículo es un dispositivo optoelectrónico, en la forma de un fotodiodo, un diodo emisor de luz, un dispositivo fotovoltaico, una cámara, un fotodetector o un semiconductor láser.
- 14.** El dispositivo optoelectrónico de la reivindicación 13, en la forma de una célula fotovoltaica o un módulo fotovoltaico.
- 15.** Un procedimiento de protección de un artículo frente a los efectos de la radiación, que comprende las etapas de:
- 30 revestir el artículo con una composición protectora de UV que comprende un polímero de acrilato; y una composición absorbente de UV que no cristaliza, que comprende un dibenzoilresorcinol y una triazina, en la que el dibenzoilresorcinol está presente a un nivel en el intervalo de desde aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 25 por ciento en peso, basado en el peso total de sólidos en la composición de revestimiento.