

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 804 508**

51) Int. Cl.:

C08L 69/00 (2006.01)

C08K 7/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2016 E 16164648 (4)**

97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020 EP 3078711**

54) Título: **Composición de resina que tiene turbidez y transmitancia de luz mejoradas y procedimiento para prepararla**

30) Prioridad:

10.04.2015 CN 201510169157

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

08.02.2021

73) Titular/es:

**CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION (50.0%)
22A Chaoyangmenbei Street, Chaoyang District
Beijing 100728, CN y
BEIJING RESEARCH INSTITUTE OF CHEMICAL
INDUSTRY, CHINA PETROLEUM & CHEMICAL
CORPORATION (50.0%)**

72) Inventor/es:

**QIAO, JINLIANG;
RU, YUE;
ZHANG, XIAOHONG;
YANG, WANTAI;
QI, GUICUN;
CAI, CHUANLUN;
LAI, JINMEI;
LI, BINGHAI;
WANG, XIANG;
SONG, ZHIHAI;
GAO, JIANMING;
ZHANG, HONGBIN;
JIANG, HAIBIN y
HE, GU**

74) Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 804 508 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición de resina que tiene turbidez y transmitancia de luz mejoradas y procedimiento para prepararla

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al campo técnico de los materiales poliméricos, y además, a una composición de resina, especialmente a una composición de resina de policarbonato, que tiene una turbidez y transmitancia de luz mejoradas, y al procedimiento para prepararla, así como al material preparado a partir de la composición de resina, y el modificador para mejorar la turbidez y transmitancia de luz usada en la misma.

Antecedentes de la técnica

Debido a la escasez de energía social en la actualidad, toda la sociedad está promoviendo el ahorro de energía y la protección del medio ambiente. En el aspecto de la iluminación, con el fin reducir el consumo de energía, China ha promulgado el "Aviso sobre la prohibición progresiva y la venta de lámparas incandescentes para iluminación ordinaria" en el año 2011, que establece que la importación y venta de lámparas incandescentes de iluminación ordinaria de 100 vatios y más está prohibida en todo el país. Por tanto, la lámpara de iluminación de ahorro de energía reemplazará gradualmente la lámpara incandescente ordinaria en el futuro.

Debido a la alta tasa de conversión de energía, el bajo consumo de energía, la larga vida útil, la ausencia de metales pesados y otras características, el uso de lámparas LED como fuente de luz de ahorro de energía se ha convertido en una tendencia de desarrollo, y las lámparas LED han reemplazado gradualmente a las lámparas de ahorro de energía ordinarias. No obstante, las lámparas LED tienen una intensidad de luz demasiado alta por unidad de área y, por tanto, se producirán mareos, molestias visuales y otros síntomas después de la visión directa. Mientras tanto, cuando se usan LED y LCD como materiales de visualización, también se han encontrado problemas similares.

Por tanto, cuando tales lámparas con luz brillante se usan como fuente de luz o luz de fondo, se requiere la adición de un material exterior. Cuando la luz atraviesa este material, debido al efecto difusor del material, la fuente de luz puntual puede convertirse en fuente de luz de superficie, de modo que la luz se suaviza. Este material se denomina material difusor de luz.

El material difusor de luz se usa principalmente en iluminación, incluyendo lámparas y letreros luminosos, especialmente letreros translúcidos de luz de fondo, claraboyas de automóviles, pantallas de automóviles, etc. Además, también tiene un gran valor de aplicación en el aspecto de materiales de construcción. Los tejados o invernaderos compuestos por resina de policarbonato translúcido pueden evitar los efectos adversos provocados por la luz directa, y los plásticos superan con creces el vidrio difusor de luz en el rendimiento de procesamiento, y se procesan y transportan fácilmente. Este material también puede usarse en el monitor o dispositivo de proyección como pantalla de proyección trasera resistente a los arañazos o placa decorativa de capa delgada.

La resina de policarbonato es un plástico de ingeniería ampliamente usado y presenta alta transmitancia de luz, pero poca turbidez. Algunas microesferas de metacrilato de polimetilo, microesferas de acrilato o perlas de vidrio y otros auxiliares se usan comúnmente para aumentar la turbidez del material. Sin embargo, dado que los dos materiales difieren en el índice de refracción, la luz está implicada en la refracción y absorción sobre la superficie de estas partículas varias veces. Aunque la turbidez del material se aumenta considerablemente y el daño al ojo humano provocado por la luz intensa se reduce, la transmisión de material difusor de luz también se reduce significativamente al mismo tiempo y, en última instancia, solo una pequeña parte de la energía se convierte en energía luminosa, lo que da como resultado un gran consumo de energía.

La solicitud de patente china CN 101880450 A divulga un procedimiento para preparar resina de policarbonato que tiene alta turbidez y alta transmitancia de luz, procedimiento que requiere la adición de micropérlas de metacrilato de polimetilo al policarbonato para aumentar la turbidez del material, en el que se logra una transmitancia de luz del 80% pero simultáneamente una turbidez de menos del 30%.

La solicitud de patente china CN 102250462 A divulga un procedimiento para la preparación de material difusor de luz usando policarbonato para preparar así la pantalla de LED, en el que se añade resina de silicio y otro agente difusor de luz al policarbonato, de modo que la turbidez del material alcanza más del 90%, pero la transmisión de luz es solo del 40%. No puede usarse directamente como material difusor de luz.

El documento US 2009/0093583 divulga una composición de resina de policarbonato difusora de luz, que comprende una resina de policarbonato que comprende un copolímero de policarbonato que tiene unidades de repetición representadas por la fórmula general especificada (I) y una unidad de repetición representada por la fórmula general (II) mostrada en este documento, y un agente difusor de luz combinado en la misma en una cantidad especificada.

El documento US 2013/0090411 describe una composición de resina que comprende una resina de policarbonato que contiene partículas finas huecas no esféricas, cada una de las cuales tiene forma de huso como un orificio con un eje

mayor y un eje menor, una pluralidad de partes cóncavas sobre una superficie y una parte hueca en el interior conectada a la superficie a través de una grieta que se extiende a lo largo del eje mayor en el que la longitud se define específicamente en el mismo.

- 5 Por tanto, cómo preparar un material que tenga turbidez y transmisión de luz mejoradas se convierte en un problema urgente.

Divulgación

- 10 El objeto de la presente invención es proporcionar una composición de resina, especialmente composición de resina de policarbonato, que tiene turbidez y transmitancia de luz mejoradas, preferiblemente la composición de resina tiene tanto alta turbidez como alta transmitancia de luz.

- 15 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para preparar tal composición de resina. Este procedimiento usa un equipo de mezclado de plásticos de caucho común, y mezcla todos los componentes para preparar la composición de resina una vez para preparar una composición de resina que tiene turbidez y transmitancia de luz mejoradas. Tal procedimiento puede llevarse a cabo de manera sencilla.

- 20 Según la presente invención, los objetos se logran mediante una composición de resina que tiene turbidez y transmitancia de luz mejoradas, que comprende los siguientes componentes mezclados: a. resina de matriz; y b. microesferas de copolímero reticulado; en la que las microesferas de copolímero reticulado son copolímeros alternantes formados a partir de monómeros que tienen grupos anhídrido, amida y/o imida, con monómeros de olefina y/o furano y sus derivados y opcionalmente reticulados con un agente de reticulación., en la que la resina de matriz como componente a se selecciona de al menos una resina de matriz transparente o translúcida.

- 25 La resina de matriz como componente a según la presente invención puede seleccionarse de al menos una resina de matriz transparente o translúcida, preferiblemente al menos una de resinas de policarbonato, resinas acrílicas, resinas de poliéster, resinas de polímero de olefina cíclica, resinas de poliestireno, poli(tereftalato de etileno-co-1,4-ciclohexilendimetileno) (PETG), copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), resina de acrilonitrilo-estireno (AS), copolímero de metilmetacrilato-butadieno-estireno (MBS), polipropileno., polietileno, nailon, copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA), carbonato de alildiglicol (CR-39), poli-4-metil-1-penteno (TPX), poli(metacrilato de hidroxietilo) (HEMA), poli(alcohol vinílico), acetato de celulosa, nitrato de celulosa, copolímero de etileno-tetrafluoroetileno, poli(butiral de vinilo), poli(éter sulfona) y derivados de los mismos; más preferiblemente resinas de policarbonato, especialmente resinas aromáticas de policarbonato.

- 35 La composición de resina puede comprender opcionalmente además el siguiente componente mezclado: c. microesferas de resina de silicona.

- 40 La composición de resina, especialmente la composición de resina de policarbonato de la presente invención tiene la siguiente morfología microscópica: la resina de matriz como componente a es una fase continua, las microesferas de copolímero reticulado como componente b y microesferas de resina de silicona opcionales como componente c están en fase dispersa, y se dispersan homogéneamente en la resina de matriz como fase continua, y en la que el grupo anhídrido y similar sobre la superficie de las microesferas de copolímero reticulado del componente b puede reaccionar con la resina de matriz de la fase continua, y se forma por tanto una capa de transición entre la superficie de los mismos y la resina de matriz, lo que contribuye a la dispersión de los mismos en la resina de matriz. Además, dado que los dos tipos de microesferas del componente b y el componente opcional c en la fase dispersa y la resina de matriz como fase continua tienen diferentes índices de refracción, cuando la luz pasa a través de la composición, bajo la acción de las microesferas, especialmente la acción combinada de los dos tipos de microesferas, en la fase dispersa, la fuente de luz original puede dispersarse de manera muy eficaz, la fuente de luz puntual se convierte en fuente de luz superficial, de modo que la turbidez de la composición de matriz de resina se aumenta enormemente, y mientras tanto dicha composición de resina puede tener una transmitancia de luz relativamente alta.

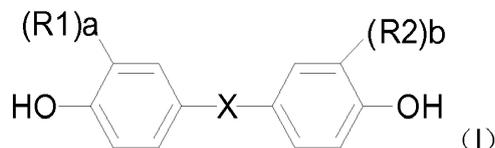
- 55 La composición de resina, especialmente la composición de resina de policarbonato de la presente invención tiene una turbidez de no menos del 92%, preferiblemente una turbidez de no menos del 95%; preferiblemente, tiene simultáneamente una transmitancia de luz de no menos del 55%, preferiblemente una transmitancia de luz de no menos del 59%. Especialmente, la composición de resina has una turbidez de no menos del 92%, y una transmitancia de luz de no menos del 55%; preferiblemente una turbidez de no menos del 92%, y una transmitancia de luz de no menos del 59%; más preferiblemente una turbidez de no menos del 95%, y una transmitancia de luz de no menos del 59%.

- 60 La composición en uso real puede reducir de manera eficaz la pérdida de energía, y lograr el propósito de ahorra mucha energía.

- 65 La resina de policarbonato preferiblemente como componente a en la composición de resina de la presente invención puede seleccionarse de diversas resinas de policarbonato tal como se conoce en la técnica, preferiblemente un policarbonato aromático, más preferiblemente un copolicarbonato formado a partir de fenol dihidroxilado y/o diol

modificado con fenol. Puede prepararse mediante un procedimiento convencional, preferiblemente mediante un procedimiento de polimerización interfacial, es decir, un procedimiento de hacer reaccionar un fenol dihidroxilado, diol modificado con fenol con fosgeno y otros precursores de carbonato durante el procedimiento de polimerización. El fenol dihidroxilado puede ser el compuesto de la siguiente fórmula (I):

5



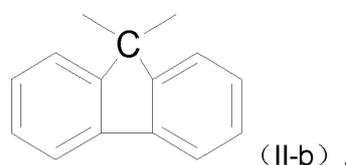
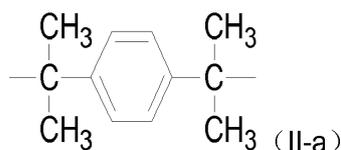
en la que,

10 R1 y R2 representan cada uno independientemente un grupo alquilo que tiene 1-6 átomos de carbono, que puede ser lineal, ramificado o cíclico y puede seleccionarse de: metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, isobutilo, terc-butilo, n-pentilo, isopentilo, n-hexilo, isohexilo, ciclopentilo, ciclohexilo y similares;

15 a y b representan respectivamente el número de sustituyentes R1 y R2, y son un número entero de 0 a 4; cuando R1 es dos o más, los múltiples R1 son iguales o diferentes entre sí; cuando R2 es dos o más, los múltiples R2 son iguales o diferentes entre sí;

20 X es un enlace sencillo, un alquileno que tiene de 1 a 8 átomos de carbono (tal como metileno, etileno, propileno, butileno, pentileno, hexileno, etc.), un grupo alquilideno que tiene de 2 a 8 átomos de carbono (tal como etilideno, isopropilideno), un cicloalquileno que tiene de 5 a 15 átomos de carbono (tal como ciclopentileno, ciclohexileno), un cicloalquilideno que tiene de 5 a 15 átomos de carbono (tal como ciclopentilideno, ciclohexilideno), -S-, -SO-, -O-, -CO- o la estructura mostrada mediante la siguiente fórmula (II-a) o fórmula (II-b):

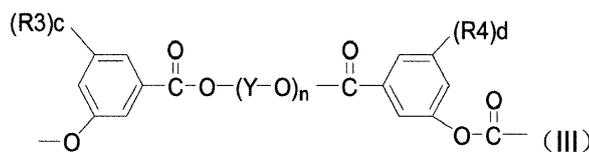
25



30 El fenol dihidroxilado anterior de fórmula (I) puede ser diversos fenoles dihidroxilados para la preparación de policarbonato, es preferiblemente al menos uno de bis(hidroxiaril)alcanos tales como 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano [conocido como bisfenol A], bis(4-hidroxifenil)metano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)etano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)octano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)fenilmetano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, bis(4-hidroxifenil)naftilmetano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano; bis(hidroxiaril)cicloalcanos tales como 1,1-bis(4-hidroxifenil)ciclopentano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)ciclohexano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)-3,5,5-trimetilciclohexano; dihidroxil éteres aromáticos tales como 4,4'-dihidroxifenil éter, 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetilfenil éter; sulfuros de dihidroxidiarilo tales como sulfuro de 4,4'-dihidroxidifenilo, sulfuro de 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenilo; sulfóxidos de dihidroxidiarilo tales como sulfóxido de 4,4'-dihidroxidifenilo, sulfóxido de 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenilo; dihidroxidiarilsulfonas tales como 4,4'-dihidroxidifenilsulfona, 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenilsulfona; dihidroxibifenilos tales como 4,4'-dihidroxi-bifenilo; fluorenos de dihidroxidifenilo tales como 9,9-bis(4-hidroxifenil)fluoreno, 9,9-bis(4-hidroxifenil)-3-metilfenilfluoreno; dihidroxidiaril adamantanos tales como 1,3-bis(4-hidroxifenil)adamantano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)adamantano, 1,3-bis(4-hidroxifenil)-5,7-dimetiladamantano; bis(4-hidroxifenil)difenilmetano, 4,4'-[1,3-fenileno fórmula HO-(Y-O)_n-H (Y y n son tal como se definen en la fórmula III), y es preferiblemente polietilenglicol, polipropilenglicol y polibutilenglicol, y más preferiblemente polibutilenglicol.

45 Las microesferas de copolímero reticulado como componente b en la composición de resina de la presente invención son copolímeros alternantes formados a partir de bis(1-metiletilideno)bisfenol, 10,10-bis(4-hidroxifenil)-9-antrona, 1,5-bis(4-hidroxifenil)-2,3-dioxapenteno, compuesto de α,ω -bisdihidroxifenil polidimetilsiloxano, y más preferiblemente 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, es decir, bisfenol A.

50 El diol modificado con fenol usado en presente invención puede ser un compuesto representado por la siguiente fórmula (III):



en la que

5 R3 y R4 representan cada uno independientemente un grupo alquilo que tiene de 1 a 3 átomos de carbono,

Y representa un alquileo de cadena lineal o ramificado que tiene de 2 a 15 átomos de carbono,

10 c y d representan el número de sustituyentes R3 y R4, y son un número entero desde 0 hasta 4,

n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente es un número entero de 6 a 70;

15 el alquilo de R3 y R4 puede seleccionarse de metilo, etilo n-propilo e isopropilo; cuando R3 es dos o más, los múltiples R3 son iguales o diferentes entre sí; cuando R4 es dos o más, los múltiples R4 son iguales o diferentes entre sí;

el alquileo lineal o ramificado que tiene de 2 a 15 átomos de carbono representado por Y puede incluir: alquileo tal como etileno, propileno, butileno, isobutileno, pentileno e isopentileno.

20 Diol modificado con fenol es un compuesto derivado de ácido hidroxibenzoico o su éster alquílico, cloruro de acilo y diol de tipo poliéter. Éster alquílico de ácido hidroxibenzoico es preferiblemente hidroxibenzoato de metilo e hidroxibenzoato de etilo, cloruro de acilo es preferiblemente un compuesto obtenido haciendo reaccionar ácido hidroxibenzoico con fosgeno, diol de tipo poliéter es preferiblemente un compuesto que tiene la fórmula HO-(Y-O)_n-H (Y y n son tal como se definen en la fórmula III), y es preferiblemente polietilenglicol, polipropilenglicol y polibutilenglicol, y más preferiblemente polibutilenglicol.

25 Las microesferas de copolímero reticulado como componente b en la composición de resina de la presente invención son copolímeros alternantes formados a partir de monómeros que tienen grupos anhídrido, amida y/o imida, con monómeros de olefina y/o furano y sus derivados, y opcionalmente reticulados con un agente de reticulación. Preferiblemente, las microesferas de copolímero reticulado son microesferas de copolímeros monodispersas. Las microesferas de copolímero reticulado pueden tener un tamaño de partícula de desde 0,01 hasta 20 micrómetros, preferiblemente desde 0,1 hasta 10 micrómetros, y más preferiblemente desde 0,3 hasta 5 micrómetros.

30 Preferiblemente, las microesferas de copolímero reticulado se preparan mediante un procedimiento de polimerización en dispersión autoestabilizada, por ejemplo, pueden prepararse mediante el procedimiento tal como se divulga en la patente china CN100579995C y la patente china CN101781387B.

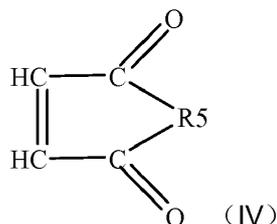
35 Específicamente, en cuanto a mono-olefinas como monómeros de olefina, por ejemplo, bajo la protección de nitrógeno, los monómeros e iniciador y opcionalmente el agente de reticulación se añaden al medio para disolverlas, y reaccionan a de 60 a 90°C durante de 0,25 a 12 h, para dar un sistema de dispersión de microesferas de copolímero alternante, y luego se aíslan mediante centrifugación para dar un sólido blanco del copolímero alternante; en el que la concentración en masa de monómeros en el sistema de reacción es del 1% al 50%, el iniciador es un peróxido orgánico o un compuesto azo, la concentración en masa del iniciador en el sistema de reacción es desde el 0,01% hasta el 1%; el medio es éster alquílico de ácido orgánico, una disolución mixta de un hidrocarburo aromático y un éster alquílico de ácido orgánico, o una disolución mixta de una cetona con un alcano, en el que la fracción en volumen de la cetona en la disolución mixta de una cetona con un alcano es del 5% al 65%.

40 En cuanto a los dienos conjugados como monómeros de olefina, por ejemplo, bajo la protección de nitrógeno, el monómero que tiene grupos anhídrido, amida y/o imida y el iniciador y opcionalmente el agente de reticulación se añaden al medio para disolverlos lo suficientemente, y luego se añade dieno conjugado o su mezcla con un agente de reticulación opcional al sistema para disolverlo, y reaccionan a de 50 a 90°C durante de 0,5 a 73 h, para dar un sistema de dispersión de microesferas de copolímero, y luego se aíslan mediante centrifugación y se secan a vacío para dar un sólido blanco del copolímero; en el que el iniciador es un peróxido orgánico o un compuesto azo, la concentración en masa del iniciador en el sistema de reacción es desde el 0,01% hasta el 1%; el medio es éster alquílico de ácido orgánico, un hidrocarburo aromático o una disolución mixta de un éster alquílico de ácido orgánico y un alcano, en el que la fracción en volumen del alcano en la disolución mixta de un éster alquílico de ácido orgánico y un alcano es del 25% al 75%.

45 El contenido de las microesferas de copolímero reticulado como componente b puede ser de 0,01 a 10 partes, preferiblemente de 0,05 a 8 partes, y más preferiblemente de 0,1 a 5 partes, además preferiblemente, de 0,1 a 3 partes, basándose en 100 partes en peso de la resina de matriz como componente a.

50 El monómero que tiene grupo anhídrido y/o imida en las microesferas de copolímero reticulado son preferiblemente el

compuesto que tiene la siguiente fórmula (IV):



5 en la que R5 puede representar un átomo de oxígeno, grupo imino o derivado de los mismos, preferiblemente átomo de oxígeno, grupo imino, fenilimino, alquilfenilimino o alquilimino que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, en el que el grupo alquilo puede ser lineal, ramificado o cíclico; más preferiblemente un átomo de oxígeno o grupo imino.

10 Los monómeros que tienen grupo anhídrido y/o imida pueden seleccionarse específicamente de al menos uno de anhídrido maleico, maleimida, bismaleimida y fenilmaleimida.

15 El monómero de olefina en las microesferas de copolímero reticulado puede seleccionarse de uno o más de los monómeros de olefina que contienen desde 2 hasta 30 átomos de carbono, más preferiblemente uno o más de buteno (por ejemplo, isobuteno), butadieno (por ejemplo, cis-butadieno), penteno, isopreno, ciclopentadieno, dicitropentadieno, hexeno, hexadieno, ciclohexeno, ciclohexadieno, octeno, octadieno, ciclooctadieno, estireno y derivados de los mismos (por ejemplo, estireno hiperramificado, estireno sulfonado, alfa-metilestireno) y vinil alquil éter.

20 El furano o sus derivados en las microesferas de copolímero reticulado se selecciona preferiblemente de furano, furfural y sus derivados, 2,3-dihidrogenfurano y sus derivados, 2-metilfurano y sus derivados, ácido 2-furoico y sus derivados, 2-furamida y sus derivados, alcohol furílico y sus derivados.

25 Las microesferas de copolímero reticulado pueden comprender un monómero que tiene grupo ácido, éster, éter y/o nitrilo, que puede seleccionarse de uno o más de acetato de vinilo, acrilonitrilo, vinil alquil éteres, etc.

30 El procedimiento para preparar microesferas de copolímero reticulado puede usar un agente de reticulación. El agente de reticulación usado puede ser compuestos orgánicos olefinicos con polifuncionalidad, tales como ésteres divinílicos alifáticos, tales como dimetacrilato de etilenglicol (EGDMA), diacrilato de etilenglicol, trimetacrilato de trimetilopropano (TMPTMA) y similares, divinilbenceno aromático; preferiblemente dimetacrilato de etilenglicol (EGDMA) y trimetacrilato de trimetilopropano (TMPTMA).

35 El contenido (razón molar) del monómero que tiene grupo anhídrido, amida y/o imida contenido en las microesferas de copolímero reticulado puede ser del 10 al 90%, preferiblemente del 20 al 80%, y más preferiblemente del 30 al 50%; el contenido (razón molar) del otro o más monómeros (monómero de olefina y/o furano y sus derivados y/o monómero que tiene grupo ácido, éster, éter y/o nitrilo) puede ser del 10 al 90%, preferiblemente del 20 al 80%, y más preferiblemente del 30 al 50%; y el contenido (razón molar) del agente de reticulación puede ser del 0 al 50%, preferiblemente del 0 al 40%, y más preferiblemente del 0 al 30%.

40 Las microesferas de copolímero reticulado tienen un coeficiente de dispersión (U) del tamaño de partícula de 1,05 a 1,0001, preferiblemente de 1,02 a 1,001, más preferiblemente de 1,017 a 1,001. El coeficiente de dispersión del tamaño de partícula se determina tomando muestras del sistema de dispersión del polímero y observando la morfología de las microesferas de polímero usando microscopía electrónica de barrido. El tamaño de las microesferas se representa mediante el diámetro de partícula promedio (D_n), y la distribución de tamaño de partícula se representa mediante el coeficiente de dispersión. Las fórmulas son tal como sigue:

$$D_n = \frac{\sum_{i=1}^k D_i}{\sum_{i=1}^k i} \quad (1)$$

$$D_w = \frac{\sum_{i=1}^k D_i^4}{\sum_{i=1}^k D_i^3} \quad (2)$$

$$50 \quad U = D_n / D_w \quad (3)$$

en las que

D_i es el diámetro de partícula i (nm);

n es la capacidad de muestra;

5 D_w es el diámetro promedio matemáticamente definido.

10 Las microesferas de copolímero reticulado anteriores como componente b pueden tener un tamaño de partícula de desde 0,01 hasta 20 micrómetros, preferiblemente desde 0,1 hasta 10 micrómetros, más preferiblemente desde 0,3 hasta 5 micrómetros. El tamaño de partícula puede controlarse mediante parámetros del procedimiento de reacción tales como tiempo de reacción, concentración de monómero y medio de reacción.

15 La resina de silicona en microesferas de resina de silicona como componente opcional c en la composición de resina de la presente invención puede seleccionarse de diversas resinas de silicona tal como se conoce en la técnica, preferiblemente organopolisiloxano, y más preferiblemente contiene al menos un grupo fosfonato y/o grupo fosfinato y al menos un grupo orgánico que contiene nitrógeno, contiene al menos un resto fosfonato o fosfinato presente en unidades de $RPR_2SiO_{1/2}$ y/o unidades de $RPRSiO_{2/2}$ y/o unidades de $RPSiO_{3/2}$, en las que el grupo P es grupo alquilo, grupo cicloalquilo, grupo alqueno, grupo alquino o grupo arilo que tiene 1-30 átomos de carbono y que contiene sustituyente fosfonato o fosfinato, y cada grupo R es grupo alquilo, grupo cicloalquilo, grupo alqueno, grupo alquino o grupo arilo que tiene de 1 a 30 átomos de carbono.

20 Las microesferas de resina de silicona anteriores como componente c pueden tener un tamaño de partícula de desde 0,1 hasta 100 micrómetros, preferiblemente desde 1 hasta 50 micrómetros, más preferiblemente desde 2 hasta 30 micrómetros, y además preferiblemente desde 2 hasta 12 micrómetros.

25 El contenido de las microesferas de resina de silicona como componente c es de 0,01 a 10 partes, preferiblemente de 0,05 a 8 partes, y más preferiblemente de 0,1 a 5 partes, más preferiblemente de 0,1 a 2 partes, basándose en 100 partes en peso de la resina de matriz como componente a.

30 La composición de resina de la presente invención también puede comprender al menos un aditivo comúnmente usado en el procesamiento de plástico. Su cantidad puede ser una cantidad convencional, o ajustarse según los requisitos reales.

35 El procedimiento para la preparación de composición de resina de la presente invención comprende la etapa de: mezclado en estado fundido único de todos los componentes incluyendo la resina de matriz como componente a, microesferas de copolímero reticulado como componente b y microesferas de resina de silicona opcionales como componente c etc., mediante equipo de mezclado de plástico de caucho común, usando procedimiento de mezclado en estado fundido común en el procesamiento de plástico de caucho.

40 Durante la preparación, la temperatura de mezclado de la masa corresponde a una temperatura de procesamiento común de la resina de matriz, y debe seleccionarse dentro del intervalo que garantiza la fusión por completo de la resina de matriz al tiempo que no la descompone. Además, según las necesidades del procesamiento, pueden añadirse aditivos convencionales en el procesamiento de plástico a la masa mezclada en una cantidad adecuada. Durante el mezclado, los diversos componentes incluyendo la resina de matriz, microesferas de copolímero reticulado y microesfera de resina de silicona opcional pueden añadirse simultáneamente al equipo de mezclado en estado fundido por medio de dosificación u otros medios para el mezclado en estado fundido; alternativamente, los diversos componentes pueden mezclarse de manera homogénea de antemano con un equipo de mezclado común, y luego equipo de mezclado de plástico de caucho, se realiza mezclado en estado fundido único y extrusión para obtener la composición de resina.

50 El equipo de mezclado de plástico de caucho usado en el procedimiento de preparación de la presente invención puede ser un molino abierto, una mezcladora interna, una prensa extrusora de un solo husillo, una prensa extrusora de doble husillo o un reómetro de torque, etc. El equipo de mezclado en masa se selecciona de agitador de alta velocidad, amasadora y otros equipos de mezclado mecánico comúnmente usados en la técnica.

55 La composición de resina de la presente invención se obtiene mediante el procedimiento de mezclado en estado fundido único de todos los componentes incluyendo resina de matriz, microesferas de copolímero reticulado y microesferas de resina de silicona opcionales. En la composición así obtenida, las microesferas de copolímero reticulado y microesferas de resina de silicona opcionales se distribuyen de manera homogénea en la resina de matriz como fase continua; cuando los dos tipos de microesferas están contenidos, los dos tipos de microesferas están en estado monodisperso, en la que las microesferas de copolímero reticulado tienen grupo anhídrido y grupo similar en la superficie reticulada, por tanto pueden estar implicadas en la transesterificación con el grupo carbonilo y estructura similar en la cadena molecular de la resina de matriz, especialmente resina de policarbonato, que contribuye a la dispersión en la resina de matriz. Cuando la luz pasa a través de la composición, puede dispersarse luz incidente bajo la acción de las microesferas, la acción combinada de los dos tipos de microesferas, en la fase dispersa, de modo que la fuente de luz puntual se convierte en fuente de luz superficial, y de ese modo la turbidez de la composición de resina se aumenta enormemente, mientras tanto la composición de resina puede tener una transmitancia de luz relativamente

alta. Como resultado, puede ahorrarse mucha energía. Mientras tanto, la cantidad del material usado se reduce, y el coste de material se reduce significativamente.

La presente invención proporciona además un material con turbidez y transmitancia de luz mejoradas preparado a partir de la composición de resina según la presente invención. El material es preferiblemente un material difusor de luz. El material puede usarse en iluminación, tal como lámparas, letreros luminosos, claraboyas de automóviles y pantallas de automóviles; materiales de construcción, tales como tejados o invernaderos; en monitores o dispositivos de proyección como pantalla de proyección trasera resistente a los arañazos o placa decorativa de capa delgada; en placas difusoras de luz de LCD o LED.

La presente invención proporciona además un modificador para mejorar la turbidez y transmitancia de luz, que comprende microesferas de copolímero reticulado tal como se describió anteriormente, y que comprende opcionalmente además microesferas de resina de silicona tal como se describió anteriormente.

15 Realizaciones

La presente invención se ilustra adicionalmente por medio de los ejemplos a continuación. Sin embargo, el alcance de la presente invención no se limita a estos ejemplos.

20 Los datos experimentales en los ejemplos se determinan mediante el instrumento y equipo y método de medición siguientes:

(1) el instrumento para determinar los datos experimentales: instrumento de turbidez y transmitancia WGT-S.

25 (2) El método para determinar los datos experimentales: norma internacional GB/T 2410-2008.

(3) El tamaño de partícula se observa y determina mediante microscopía electrónica de barrido.

30 Ejemplo 1

Se colocó una resina de policarbonato (Bayer, Alemania, marca 2405) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Momentive, marca TOSPEARL3120, tamaño de partícula de 12 micrómetros), microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN100579995C, tamaño de partícula de 0,1 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,0002; siendo, en el copolímero, el contenido de estireno (razón molar) del 40%, siendo el contenido de maleimida (razón molar) del 40% y estando el agente de reticulación, divinilbenceno, en una cantidad (razón molar) del 20%) y antioxidante 1010, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,05 partes en peso de las microesferas de resina de silicona, 5 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

45 Ejemplo comparativo 1

Se colocó una resina de policarbonato (Bayer, Alemania, marca 2405) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con antioxidante 1010, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

55 Ejemplo comparativo 2

Se colocó una resina de policarbonato (Bayer, Alemania, marca 2405) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Momentive, marca TOSPEARL3120, tamaño de partícula de 12 micrómetros) y antioxidante 1010, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,05 partes en peso de las microesferas de resina de silicona y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1

Ejemplo 1-b

Se colocó una resina de policarbonato (Bayer, Alemania, marca 2405) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN100579995C, tamaño de partícula de 0,1 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,0002; siendo, en el copolímero, el contenido de estireno (razón molar) del 40%, siendo el contenido de maleimida (razón molar) del 40% y estando el agente de reticulación, divinilbenceno, en una cantidad (razón molar) del 20%) y antioxidante 1010, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 5 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo 2

Se secó una resina de policarbonato (Bayer, Alemania, marca ET3113) en un alto horno a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Dow Corning Corporation, marca 30-424, tamaño de partícula de 2 micrómetros), microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN100579995C, tamaño de partícula de 0,3 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,017; siendo, en el copolímero, el contenido de estiro (razón molar) del 65%, siendo el contenido de maleimida (razón molar) del 33,5% y estando el agente de reticulación EGDMA en una cantidad (razón molar) del 1,5%), y antioxidante 168, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,1 partes en peso de las microesferas de resina de silicona, 3 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo comparativo 4

Se colocó una resina de policarbonato (Bayer, Alemania, marca ET3113) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con antioxidante 168, en la que, basándose en 100 partes en peso de resina de policarbonato, se usaron 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo comparativo 5

Se colocó una resina de policarbonato (Bayer, Alemania, marca ET3113) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Dow Corning Corporation, marca 30-424, tamaño de partícula de 2 micrómetros) y antioxidante 168, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,1 partes en peso de las microesferas de resina de silicona, y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo 2-b

Se colocó una resina de policarbonato (Bayer, Alemania, marca ET3113) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN100579995C, tamaño de partícula de 0,3 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,017; siendo, en el copolímero, el contenido de estireno (razón molar) del 65%, siendo el contenido de maleimida (razón molar) del 33,5% y estando el agente de reticulación EGDMA en una cantidad (razón molar) del 1,5%), y antioxidante 168, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 3 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo 3

Se colocó una resina de policarbonato (Bayer, Alemania, marca 3103) en un alto horno y se secó a 120°C durante 6 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Dow Corning Corporation, marca 30-424, tamaño de partícula de 2 micrómetros), microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN100579995C, tamaño de partícula de 0,8 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,039; siendo, en el copolímero, el contenido de α -metilestireno (razón molar) del 45%, siendo el contenido de anhídrido maleico (razón molar) del 45% y estando el agente de reticulación EGDMA en una cantidad (razón molar) del 10%), y antioxidante B225, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,3 partes en peso de las microesferas de resina de silicona, 1,5 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo comparativo 7

Se colocó una resina de policarbonato (Bayer, Alemania, marca 3103) en un alto horno y se secó a 120°C durante 6 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con antioxidante B225, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo comparativo 8

Se colocó una resina de policarbonato (Bayer, Alemania, marca 3103) en un alto horno y se secó a 120°C durante 6 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Dow Corning Corporation, marca 30-424, tamaño de partícula de 2 micrómetros) y antioxidante B225, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,3 partes en peso de las microesferas de resina de silicona y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo 3-b

Se colocó una resina de policarbonato (Bayer, Alemania, marca 3103) en un alto horno y se secó a 120°C durante 6 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN100579995C, tamaño de partícula de 0,8 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,039; siendo, en el copolímero, el contenido de α -metilestireno (razón molar) del 45%, siendo el contenido de anhídrido maleico (razón molar) del 45% y estando el agente de reticulación EGDMA en una cantidad (razón molar) del 10%), y antioxidante B225, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 1,5 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo 4

Se colocó una resina de policarbonato (SABIC, marca 9945A) en un alto horno y se secó a 100°C durante 6 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Dow Corning Corporation, marca 30-424, tamaño de partícula de 2 micrómetros), microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN100579995C, tamaño de partícula de 1,2 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,047; siendo, en el copolímero, el contenido de hexeno (razón molar) del 40%, siendo el contenido de maleimida (razón molar) del 40% y estando el agente de reticulación TMPTMA en una cantidad (razón molar) del 20%), y antioxidante B225, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,4 partes en peso de las microesferas de resina de silicona, 1 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo comparativo 10

5 Se colocó una resina de policarbonato (SABIC, marca 9945A) en un alto horno y se secó a 120°C durante 6 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con antioxidante B225, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo comparativo 11

15 Se colocó una resina de policarbonato (SABIC, marca 9945A) en un alto horno y se secó a 100°C durante 6 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Dow Corning Corporation, marca 30-424, tamaño de partícula de 2 micrómetros) y antioxidante B225, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,4 partes en peso de las microesferas de resina de silicona y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo 4-b

25 Se colocó una resina de policarbonato (SABIC, marca 9945A) en un alto horno y se secó a 120°C durante 6 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN100579995C, tamaño de partícula de 1,2 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,047; siendo, en el copolímero, el contenido de hexeno (razón molar) del 40%, siendo el contenido de maleimida (razón molar) del 40% y estando el agente de reticulación TMPTMA en una cantidad (razón molar) del 20%), y antioxidante B225, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 1 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo 5

40 Se colocó una resina de policarbonato (Formosa Idemitsu, marca IR2200) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Shin-Etsu, marca KPM590, tamaño de partícula de 2 micrómetros), microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN101781387B, tamaño de partícula de 2 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,003; siendo, en el copolímero, el contenido de isopreno (razón molar) del 55%, siendo el contenido de maleimida (razón molar) del 40% y estando el agente de reticulación EGDMA en una cantidad (razón molar) del 5%), y antioxidante 1076, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, 0,5 partes en peso las microesferas de resina de silicona, se usaron 1 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo comparativo 13

55 Se colocó una resina de policarbonato (Formosa Idemitsu, marca IR2200) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con antioxidante 1076, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo comparativo 14

65 Se colocó una resina de policarbonato (Formosa Idemitsu, marca IR2200) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Shin-Etsu, marca KPM590,

5 tamaño de partícula de 2 micrómetros) y antioxidante 1076, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,5 partes en peso de las microesferas de resina de silicona y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo 5-b

10 Se colocó una resina de policarbonato (Formosa Idemitsu, marca IR2200) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN101781387B, tamaño de partícula de 2 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,003; siendo, en el copolímero, el contenido de isopreno (razón molar) del 55%,
15 siendo el contenido de maleimida (razón molar) del 40% y estando el agente de reticulación EGDMA en una cantidad (razón molar) del 5%), y antioxidante 1076, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 1 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo 6

25 Se colocó una resina de policarbonato (Dow, marca 201-22) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Momentive, marca TOSPEARL145, tamaño de partícula de 4,5 micrómetros), microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN101781387B, tamaño de partícula de 4 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,009; siendo, en el copolímero, el contenido de butadieno (razón molar) del 70%, y siendo el contenido de anhídrido maleico (razón molar) del 30%), y antioxidante B225, en la que, basándose en 100 partes en peso de resina de policarbonato, se usaron 5 partes en peso de las microesferas de resina de silicona, 0,5 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba.
35 Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo comparativo 16

40 Se colocó una resina de policarbonato (Dow, marca 201-22) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con antioxidante B225, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo comparativo 17

50 Se colocó una resina de policarbonato (Dow, marca 201-22) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Momentive, marca TOSPEARL145, tamaño de partícula de 4,5 micrómetros) y antioxidante B225, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 5 partes en peso de las microesferas de resina de silicona, y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

Ejemplo 6-b

60 Se colocó una resina de policarbonato (Dow, marca 201-22) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN101781387B, tamaño de partícula de 4 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,009; siendo, en el copolímero, el contenido de butadieno (razón molar) del 70%, y siendo el contenido de anhídrido maleico (razón molar) del 30%), y antioxidante B225, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,5 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo,
65

en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

5

Ejemplo 7

Se colocó una resina de policarbonato (Idemitsu, Japón, marca LC1500) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Momentive, marca TOSPEARL105, tamaño de partícula de 0,5 micrómetros), microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN100579995C, tamaño de partícula de 8 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,015; siendo, en el copolímero, el contenido de buteno (razón molar) del 35%, siendo el contenido de fenilmaleimida (razón molar) del 35% y estando el agente de reticulación TMPTMA en una cantidad (razón molar) del 30%), y antioxidante 126, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, 10 partes en peso las microesferas de resina de silicona, se usaron 0,1 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

10

15

20

Ejemplo comparativo 19

Se colocó una resina de policarbonato (Idemitsu, Japón, marca LC1500) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con antioxidante 126, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

25

30

Ejemplo comparativo 20

Se colocó una resina de policarbonato (Idemitsu, Japón, marca LC1500) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de resina de silicona (Momentive, marca TOSPEARL105, tamaño de partícula de 0,5 micrómetros) y antioxidante 126, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 10 partes en peso de las microesferas de resina de silicona y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

35

40

Ejemplo 7-b

Se colocó una resina de policarbonato (Idemitsu, Japón, marca LC1500) en un alto horno y se secó a 120°C durante 4 horas, y luego se mezcló de manera homogénea con microesferas de copolímero reticulado (elaboradas según el procedimiento divulgado en la patente china CN100579995C, tamaño de partícula de 8 micrómetros, coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,015; siendo, en el copolímero, el contenido de buteno (razón molar) del 35%, siendo el contenido de fenilmaleimida (razón molar) del 35% y estando el agente de reticulación TMPTMA en una cantidad (razón molar) del 30%), y antioxidante 126, en la que, basándose en 100 partes en peso de la resina de policarbonato, se usaron 0,1 partes en peso de las microesferas de copolímero reticulado y 0,1 partes en peso del antioxidante. Se llevó a cabo el mezclado en una prensa extrusora de doble husillo, en la que la temperatura de la zona de alimentación era de 200 a 240°C, la temperatura de la zona de mezclado era de 240 a 280°C y la temperatura de la hilera era de 200 a 240°C. Después de la granulación por extrusión, los gránulos se moldearon por inyección en una probeta convencional para la prueba. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 1.

45

50

55

Tabla1

	Componente a	Componente c	Componente b	Transmitancia de luz, %	Turbidez, %
Ej. 1	100	0,05	5	59,3	96,5
Ej. comp. 1	100	0	0	88,1	3,7
Ej. comp. 2	100	0,05	0	48,9	96,5

ES 2 804 508 T3

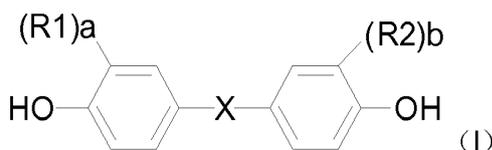
Ej. 1-b	100	0	5	89,6	12,2
Ej. 2	100	0,1	3	63,8	95,9
Ej. comp. 4	100	0	0	88,3	2,1
Comp. Ex .5	100	0,1	0	74,3	86,7
Ej. 2-b	100	0	3	88,5	57,5
Ej. 3	100	0,3	1,5	60,1	96,1
Ej. comp. 7	100	0	0	88,4	2,6
Ej. comp. 8	100	0,3	0	53,0	93,9
Ej. 3-b	100	0	1,5	90,5	19,4
Ej. 4	100	0,4	1	60,4	96,0
Ej. comp. 10	100	0	0	87,6	1,9
Ej. comp. 11	100	0,4	0	51,7	95,8
Ej. 4-b	100	0	1	91,6	18,6
Ej. 5	100	0,5	1	59,6	96,0
Ej. comp. 13	100	0	0	88,3	3,2
Ej. comp. 14	100	0,5	0	49,4	94,7
Ej. 5-b	100	0	1	90,8	19,5
Ej. 6	100	5	0,5	59,5	96,3
Ej. comp. 16	100	0	0	88,5	2,0
Ej. comp. 17	100	5	0	43,3	95,0
Ej. 6-b	100	0	0,5	89,3	13,7
Ej. 7	100	10	0,1	59,2	96,3
Ej. comp. 19	100	0	0	89,0	1,6
Ej. comp. 20	100	10	0	45,1	96,7
Ej. 7-b	100	0	0,1	89,3	9,7

5 Tal como puede observarse a partir de los datos en la tabla 1, en comparación con la probeta preparado a partir de la composición de resina sin añadir ninguna de las microesferas, añadir sólo microesferas de resina de silicona podía aumentar de manera evidente la turbidez, pero la transmitancia de luz se redujo en gran medida; añadir sólo microesferas de copolímero reticulado tal como se describe según la presente invención podía aumentar tanto la transmitancia de luz como la turbidez hasta cierto punto; cuando se añaden los dos tipos de microesferas, la turbidez se aumentó de manera evidente y la transmitancia de luz se redujo, pero no de manera evidente, la probeta pudo lograr una turbidez de no menos del 95%, y al mismo tiempo una transmitancia de luz de no menos del 59%. En consecuencia, la muestra de policarbonato que tiene los dos tipos de microesferas mezcladas en la misma de la presente invención tiene mayor turbidez, y al mismo tiempo tiene una alta transmitancia de luz. La composición de resina de la presente invención puede ahorrar mucha energía a la vez que logra un excelente efecto difusor de luz, y al mismo tiempo puede reducir el coste de material y puede producirse fácilmente a nivel industrial.

10

REIVINDICACIONES

1. Composición de resina, que tiene turbidez y transmitancia de luz mejoradas, que comprende los siguientes componentes mezclados:
- 5 a. resina de matriz;
- b. microesferas de copolímero reticulado; en la que las microesferas de copolímero reticulado son copolímeros alternantes formados a partir de monómeros que tienen grupos anhídrido, amida y/o imida, con monómeros de olefina y/o furano y sus derivados, y opcionalmente reticulados con un agente de reticulación,
- 10 en la que la resina de matriz como componente a se selecciona de al menos una resina de matriz transparente o translúcida.
- 15 2. Composición de resina según la reivindicación 1, caracterizada porque las microesferas de copolímero reticulado son microesferas de copolímeros monodispersas.
3. Composición de resina según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque las microesferas de copolímero reticulado tienen un tamaño de partícula de desde 0,01 hasta 20 micrómetros, preferiblemente desde 0,1 hasta 10 micrómetros, y más preferiblemente desde 0,3 hasta 5 micrómetros, y coeficiente de dispersión del tamaño de partícula de 1,05 a 1,0001, preferiblemente de 1,02 a 1,001, más preferiblemente de 1,017 a 1,001 medido tal como se indica en la descripción.
- 20 4. Composición de resina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque las microesferas de copolímero reticulado se preparan mediante un procedimiento de polimerización en dispersión autoestabilizada.
- 25 5. Composición de resina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el contenido de las microesferas de copolímero reticulado como componente b es de 0,01 a 10 partes, preferiblemente de 0,05 a 8 partes, y más preferiblemente de 0,1 a 5 partes, basándose en 100 partes en peso de la resina de matriz como componente a.
- 30 6. Composición de resina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque la resina de matriz como componente a se selecciona de al menos uno de resinas de policarbonato, resinas acrílicas, resinas de poliéster, resinas de polímero de olefina cíclica, resinas de poliestireno, poli(tereftalato de etileno-co-1,4-ciclohexilendimetileno) (PETG), copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), resina de acrilonitrilo-estireno (AS), copolímero de metilmetacrilato-butadieno-estireno (MBS), polipropileno, polietileno, nailon, copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA), carbonato de alildiglicol (CR-39), poli-4-metil-1-penteno (TPX), poli(metacrilato de hidroxietilo) (HEMA), poli(alcohol vinílico), acetato de celulosa, nitrato de celulosa, copolímero de etileno-tetrafluoroetileno, poli(butiral de vinilo), poli(éter sulfona) y derivados de los mismos; más preferiblemente resinas de policarbonato.
- 35 7. Composición de resina según la reivindicación 6, caracterizada porque las resinas de policarbonato son resinas aromáticas de policarbonato.
- 40 8. Composición de resina según la reivindicación 6, caracterizada porque la resina de policarbonato es copolicarbonato formado a partir de fenol dihidroxilado y/o diol modificado con fenol.
- 45 9. Composición de resina según la reivindicación 8, caracterizada porque el fenol dihidroxilado es el compuesto de la siguiente fórmula (I):
- 50

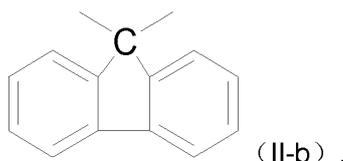
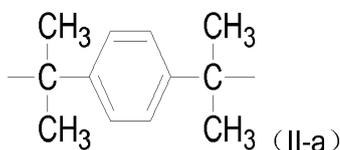


55 en la que

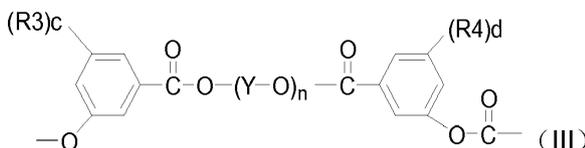
R1 y R2 representan cada uno independientemente un grupo alquilo que tiene 1-6 átomos de carbono que es lineal, ramificado o cíclico;

60 a y b representan respectivamente el número de sustituyentes R1 y R2, y son un número entero de 0 a 4; cuando R1 es dos o más, los múltiples R1 son iguales o diferentes entre sí, cuando R2 es dos o más, los múltiples R2 son iguales o diferentes entre sí;

X es un enlace sencillo, un alquileo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo alquilideno que tiene de 2 a 8 átomos de carbono, un cicloalquileo que tiene de 5 a 15 átomos de carbono, un cicloalquilideno que tiene de 5 a 15 átomos de carbono, -S-, -SO-, -O-, -CO- o la estructura mostrada mediante la siguiente fórmula (II-a) o fórmula (II-b):



10. Composición de resina según la reivindicación 8, caracterizada porque el diol modificado con fenol es un compuesto representado por la siguiente fórmula (III):



en la que

R3 y R4 representan cada uno independientemente un grupo alquilo que tiene de 1 a 3 átomos de carbono,

Y representa un alquileo lineal o ramificado que tiene de 2 a 15 átomos de carbono,

c y d representan cada uno el número de sustituyentes R3 y R4, y son un número entero desde 0 hasta 4,

n es un número entero de 2 a 200, preferiblemente es un número entero de 6 a 70; cuando R3 es dos o más, los múltiples R3 son iguales o diferentes entre sí; cuando R4 es dos o más, los múltiples R4 son iguales o diferentes entre sí.

11. Composición de resina según la reivindicación 8, caracterizada porque el fenol dihidroxilado es al menos uno seleccionado de compuestos de bis(hidroxiaril)alcanos, bis(hidroxiaril)cicloalcanos, dihidroxil éteres aromáticos, sulfuros de dihidroxidiarilo, sulfóxidos de dihidroxidiarilo, dihidroxidiarilsulfonas, dihidroxibifenilos, fluorenos de dihidroxidifenilo, dihidroxidiaril adamantanos, bis(4-hidroxiifenil)difenilmetano, 4,4'-[1,3-fenileno bis(1-metiletilideno)]bisfenol, 10,10-bis(4-hidroxiifenil)-9-antrona, 1,5-bis(4-hidroxiifenil)-2,3-dioxa-penteno, α,ω -bishidroxiifenil polidimetilsiloxano.

12. Composición de resina según la reivindicación 11, caracterizada porque

los bis(hidroxiaril)alcanos se seleccionan de al menos uno de 2,2-bis(4-hidroxiifenil)propano, bis(4-hidroxiifenil)metano, 1,1-bis(4-hidroxiifenil)etano, 2,2-bis(4-hidroxiifenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxiifenil)butano, 2,2-bis(4-hidroxiifenil)octano, 2,2-bis(4-hidroxiifenil)fenilmetano, 2,2-bis(4-hidroxi-1-metilfenil)propano, bis(4-hidroxiifenil)naftilmetano, 1,1-bis(4-hidroxi-terc-butilfenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxi-3-bromofenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxi-3,5-dimetilfenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxi-3-clorofenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxi-3,5-diclorofenil)propano y 2,2-bis(4-hidroxi-3,5-dibromofenil)propano;

los bis(hidroxiaril)cicloalcanos se seleccionan de al menos uno de 1,1-bis(4-hidroxiifenil)ciclopentano, 1,1-bis(4-hidroxiifenil)ciclohexano y 1,1-bis(4-hidroxiifenil)-3,5,5-trimetilciclohexano;

los dihidroxil éteres aromáticos se seleccionan de al menos uno de 4,4'-dihidroxiifenil éter y 4,4'-dihidroxi-3,3-dimetilfenil éter;

los sulfuros de dihidroxidiarilo se seleccionan de al menos uno de sulfuro de 4,4'-dihidroxiifenilo y sulfuro de 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenilo;

los sulfóxidos de dihidroxidiarilo se seleccionan de al menos uno de sulfóxido de 4,4'-dihidroxiifenilo y

sulfóxido de 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenilo;

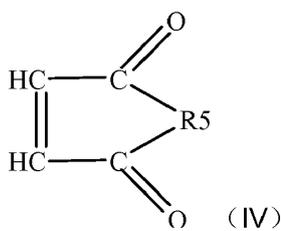
las dihidroxidiarilsulfonas se seleccionan de al menos una de 4,4'-dihidroxidifenilsulfona y 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenilsulfona;

5 los fluorenos de dihidroxidifenilo se seleccionan de al menos uno de 9,9-bis(4-hidroxifenil)fluoreno y 9,9-bis(4-hidroxifenil-3-metilfenil)fluoreno; y

10 los dihidroxidiaril adamantanos se seleccionan de al menos uno de 1,3-bis(4-hidroxifenil)adamantano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)adamantano y 1,3-bis(4-hidroxifenil)-5,7-dimetiladamantano.

13. Composición de resina según la reivindicación 10, caracterizada porque el diol modificado con fenol es un compuesto derivado de ácido hidroxibenzoico o su éster alquílico, cloruro de acilo y diol de tipo poliéter; en la que el éster alquílico de ácido hidroxibenzoico se selecciona preferiblemente de hidroxibenzoato de metilo e hidroxibenzoato de etilo, el cloruro de acilo se selecciona preferiblemente de un compuesto obtenido haciendo reaccionar ácido hidroxibenzoico con fosgeno, el diol de tipo poliéter es preferiblemente un compuesto que tiene la fórmula $\text{HO}-(\text{Y}-\text{O})_n-\text{H}$, en la que Y y n se definen como aquellos en la fórmula (III); el diol de tipo poliéter es más preferiblemente al menos uno seleccionado de polietilenglicol, polipropilenglicol y polibutilenglicol.

14. Composición de resina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada porque el monómero que tiene grupos anhídrido y/o imida es el compuesto que tiene la siguiente fórmula (IV):



25 en la que R5 es un átomo de oxígeno, grupo imino o derivado de los mismos, preferiblemente átomo de oxígeno, grupo imino, fenilimino, alquilfenilimino o alquilimino que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, en la que el grupo alquilo es lineal, ramificado o cíclico; R5 es más preferiblemente un átomo de oxígeno, o grupo imino; y

30 el monómero que tiene grupo anhídrido y/o imida se selecciona más preferiblemente de al menos uno de anhídrido maleico, maleimida, bismaleimida y fenilmaleimida.

15. Composición de resina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada porque el monómero de olefina es al menos uno del monómero de olefina que contiene desde 2 hasta 30 átomos de carbono, preferiblemente al menos uno de buteno (por ejemplo, isobuteno), butadieno (por ejemplo, cis-butadieno), penteno, isopreno, ciclopentadieno, dicitlopentadieno, hexeno, hexadieno, ciclohexeno, ciclohexadieno, octeno, octadieno, ciclooctadieno, estireno y derivados de los mismos (por ejemplo, estireno hiperramificado, estireno sulfonado, alfa-metilestireno) y vinil alquil éter.

16. Composición de resina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada porque el copolímero alternante comprende además un monómero que tiene grupo ácido, éster, éter y/o nitrilo, que se selecciona preferiblemente de al menos uno de acetato de vinilo, acrilonitrilo y vinil alquil éter.

17. Composición de resina según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizada porque el contenido del monómero que tiene grupo anhídrido, amida y/o imida contenido en las microesferas de copolímero reticulado es del 10 al 90% en moles, preferiblemente del 20 al 80% en moles, y más preferiblemente del 30 al 50% en moles; el contenido total del otro o más monómeros es del 10 al 90% en moles, preferiblemente del 20 al 80% en moles, y más preferiblemente del 30 al 50% en moles; y el contenido del agente de reticulación es del 0 al 50% en moles, preferiblemente del 0 al 40% en moles, y más preferiblemente del 0 al 30% en moles.

18. Composición de resina según una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizada porque las microesferas de copolímero reticulado se reticulan con un agente de reticulación, y el agente de reticulación se selecciona preferiblemente de compuestos orgánicos olefínicos con polifuncionalidad, preferiblemente dimetacrilato de etilenglicol y trimetacrilato de trimetilolpropano.

19. Composición de resina según una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizada porque la composición de resina comprende además el siguiente componente mezclado: c. microesferas de resina de silicona.

ES 2 804 508 T3

20. Composición de resina según la reivindicación 19, caracterizada porque el contenido de las microesferas de resina de silicona como componente c es de 0,01 a 10 partes, preferiblemente de 0,05 a 8 partes, y más preferiblemente de 0,1 a 5 partes, basándose en 100 partes en peso de la resina de matriz como componente a.
- 5 21. Composición de resina según la reivindicación 19, caracterizada porque las microesferas de resina de silicona tienen un tamaño de partícula de desde 0,1 hasta 100 micrómetros, preferiblemente desde 1 hasta 50 micrómetros, y más preferiblemente desde 2 hasta 30 micrómetros medido tal como se indica en la descripción.
- 10 22. Composición de resina según la reivindicación 19, caracterizada porque la resina de silicona en las microesferas de resina de silicona es organopolisiloxano, y la resina de silicona contiene preferiblemente al menos un grupo fosfonato y/o grupo fosfinato y al menos un grupo orgánico que contiene nitrógeno.
- 15 23. Composición de resina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizada porque la composición de resina tiene una turbidez, determinada según la norma china nacional GB/T 2410-2008, de no menos del 92%, preferiblemente una turbidez de no menos del 95%.
- 20 24. Composición de resina según la reivindicación 23, caracterizada porque la composición de resina tiene simultáneamente una transmitancia de luz, determinada según la norma china nacional GB/T 2410-2008, de no menos del 55%, preferiblemente una transmitancia de luz de no menos del 59%.
- 25 25. Procedimiento para la preparación de la composición de resina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, caracterizado por un mezclado en estado fundido único de todos los componentes que comprende la resina de matriz, y microesferas de copolímero reticulado, mediante un equipo de mezclado de plástico de caucho.
- 30 26. Material con turbidez y transmitancia de luz mejoradas preparado a partir de la composición de resina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24.
- 35 27. Material según la reivindicación 26, caracterizado porque el material es un material difusor de luz.
- 40 28. Material según la reivindicación 26, caracterizado porque el material se usa en iluminación, tal como lámparas, letreros luminosos, claraboyas de automóviles y pantallas de automóviles; materiales de construcción, tales como tejados o invernaderos; en monitores o dispositivos de proyección como pantalla de proyección trasera resistente a los arañazos o placa decorativa de capa delgada; en placas difusoras de luz de LCD o LED.
- 45 29. Modificador para mejorar la turbidez y transmitancia de luz, que comprende microesferas de copolímero reticulado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, y que comprende además microesferas de resina de silicona según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22.
30. Uso de las microesferas de copolímero reticulado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, opcionalmente combinadas con microesferas de resina de silicona según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22, como modificador para mejorar la turbidez y transmitancia de luz.