

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 801 323**

51 Int. Cl.:

**C08L 33/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2019 PCT/EP2019/052325**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2019 WO19149799**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2019 E 19701543 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3601435**

54 Título: **Composición polimérica dispersante de la luz con eficacia dispersante mejorada y propiedades mecánicas mejoradas**

30 Prioridad:

**05.02.2018 US 201862626618 P**  
**01.03.2018 EP 18159341**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.01.2021**

73 Titular/es:

**RÖHM GMBH (50.0%)**  
**Dolivostrasse 17**  
**64293 Darmstadt, DE y**  
**ROEHM AMERICA LLC (50.0%)**

72 Inventor/es:

**KOGLER, RENÉ;**  
**PASIERB, MICHAEL;**  
**SPAIN, CHRISTOPHER;**  
**GOLCHERT, URSULA;**  
**RICHTER, RALF;**  
**BECKER, ERNST y**  
**NAU, STEFAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 801 323 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 polimérica dispersante de la luz con eficacia dispersante mejorada y propiedades mecánicas mejoradas

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a composiciones poliméricas dispersantes de la luz con eficacia dispersante mejorada y propiedades mecánicas mejoradas. Las composiciones comprenden un material de matriz polimérico y al menos dos tipos diferentes de partículas dispersantes que están dispersas en el mismo.

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a molduras dispersantes de la luz que se pueden obtener por moldeo termoplástico de las composiciones poliméricas de la invención.

10 Finalmente, un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un método de fabricación de molduras dispersantes de la luz usando la composición polimérica de la presente invención.

Técnica anterior

15 Los elementos difusores de luz se usan ampliamente en aplicaciones tales como cubiertas protectoras para accesorios de iluminación, pantallas para televisores de proyección, aparatos emisores de superficie, y similares. En los últimos años, los elementos difusores de luz también se han usado para mejorar la calidad de visualización de los dispositivos de visualización de cristal líquido y para mejorar sus características de ángulo de visión.

20 Típicamente, los elementos difusores de luz comprenden un material de matriz transparente y partículas dispersantes que se dispersan uniformemente en el mismo. Los materiales típicamente usados como partículas dispersantes a menudo incluyen opacificadores inorgánicos tradicionales, por ejemplo BaSO<sub>4</sub> o TiO<sub>2</sub>. Desafortunadamente, estos materiales tienen una baja eficacia luminosa, ya que tienden a retrodispersar una cantidad significativa de la luz entrante.

25 En las últimas décadas, el uso de las denominadas perlas dispersantes se hizo común para las aplicaciones dispersantes. Las perlas dispersantes son típicamente materiales poliméricos reticulados cuyo índice de refracción difiere del de la matriz. La ventaja de estas perlas dispersantes es un nivel elevado de dispersión hacia adelante de la composición de molduras y, por lo tanto, una eficacia luminosa elevada. Con el fin de caracterizar la extensión de esta dispersión hacia adelante preferida en la composición polimérica dispersante de la luz, se mide típicamente la transmitancia de la composición polimérica, así como el ángulo de valor medio en las molduras que incluyen perlas dispersantes. Otro parámetro importante que caracteriza la eficacia dispersante de una composición polimérica es el impacto dispersante, que se define como un producto de la transmitancia óptica  $T(D_{65})$  y el ángulo de valor medio  $\beta$ .

30 Típicamente, el efecto dispersante de las perlas dispersantes se hace mayor con el tamaño decreciente de las perlas dispersantes. Por esta razón, la cantidad de perlas dispersantes en una composición polimérica dispersante normalmente puede reducirse usando perlas dispersantes más pequeñas. Esta reducción en la cantidad de perlas dispersantes ahorra costes y conserva los recursos. Sin embargo, el uso de pequeñas perlas dispersantes aumenta notablemente el color amarillento percibido de la composición polimérica, en particular si se usan las perlas dispersantes que tienen un diámetro medio de partícula menor que 1,0  $\mu\text{m}$ .

35 Por otro lado, las perlas dispersantes que tienen un diámetro medio de partícula superior a 20  $\mu\text{m}$  deben usarse en una cantidad relativamente alta para lograr una eficacia dispersante suficiente. Sin embargo, la presencia de cantidades tan altas de perlas dispersantes se vuelve a veces desventajosa por varias razones. Se sabe que grandes cantidades de perlas dispersantes "duras" en una matriz de polimetacrilato de metilo (PMMA) tienen un efecto desventajoso sobre las propiedades mecánicas de la composición resultante, en particular sobre la resistencia al impacto y el módulo de elasticidad. Además, el procesamiento termoplástico de la composición polimérica resultante, en particular mediante moldeo por inyección, se vuelve más difícil debido a que las partículas dispersantes aumentan significativamente la viscosidad en estado fundido de todo el material. Esto puede conducir a la formación de diversos defectos durante el uso de la composición, en particular durante la fabricación de molduras complejas por moldeo por inyección.

40 Finalmente, debe tenerse en cuenta que los artículos dispersantes de la luz a menudo están diseñados para tener una superficie texturizada que, entre otros, puede conducir a superficies de baja reflexión y además ayuda a aumentar la eficacia dispersante del artículo dispersante.

45 La estructura superficial de tales artículos dispersantes de la luz depende en gran medida del método para su fabricación. Por ejemplo, los artículos dispersantes de la luz fabricados por medio de extrusión pueden tener una superficie estructurada formada debido a la presencia de perlas dispersantes grandes que se encuentran muy cerca de la superficie del artículo. En otras palabras, las perlas dispersantes pueden sobresalir de la superficie del artículo.

Si el artículo dispersante de la luz se fabrica mediante moldeo por inyección, la formación de una superficie estructurada se vuelve más difícil y a menudo puede requerir la presencia de aditivos adicionales y/o herramientas estructuradas.

5 Además, debe tenerse en cuenta que los revestimientos de luz a menudo están expuestos a condiciones exteriores y, por lo tanto, deben ser lo suficientemente resistentes contra la radiación solar y la humedad. La presencia de partículas dispersantes inorgánicas, tales como dióxido de titanio, a menudo puede conducir a la degradación del material de matriz polimérico, debido a que, al exponerse a la radiación solar, las partículas dispersantes pueden actuar como un fotocatalizador, generando así radicales altamente reactivos a partir del oxígeno y la humedad atmosféricos. Además, algunos materiales de perlas dispersantes tienen una estabilidad limitada a largo plazo  
10 contra la radiación solar UV y, por lo tanto, no son adecuados para su uso en condiciones exteriores.

Como consecuencia, muchos materiales dispersantes de la luz se vuelven cada vez más amarillos en condiciones exteriores, lo cual es altamente desventajoso desde un punto de vista estético. Con el fin de enmascarar este color amarillento no deseado, los denominados agentes azulantes se usan a menudo como aditivos. Sin embargo, los agentes azulantes también absorben la luz visible y, por lo tanto, reducen la transmitancia de la luz ( $D_{65}$ ) del material.  
15

La solicitud de patente EP 1022115 A1 describe partículas poliméricas que tienen una superficie texturizada y un aspecto esmerilado. Estos artículos comprenden una matriz polimérica y partículas poliméricas altamente reticuladas sustancialmente esféricas que tienen un tamaño de partícula entre 10 y 110  $\mu\text{m}$ . Dichas partículas poliméricas típicamente necesitan usarse en cantidades de hasta 20% en peso para lograr un efecto dispersante razonable. Esto es desventajoso, al menos desde el punto de vista económico.  
20

El documento WO 2016/137919 A1 describe revestimientos dispersantes de la luz para uso en aplicaciones de iluminación LED. Estos revestimientos comprenden partículas dispersantes orgánicas primarias dispersas en una matriz polimérica transparente. El documento WO 2016/137919 A1 admite que el uso de partículas dispersantes orgánicas primarias puede no ser suficiente para proporcionar un efecto dispersante deseado. En tales situaciones, la solicitud sugiere un uso adicional de partículas dispersantes secundarias inorgánicas. Desafortunadamente, este enfoque conduce a una menor transmitancia de los revestimientos dispersantes resultantes debido a la retrodispersión causada por las partículas dispersantes secundarias inorgánicas. Además, los revestimientos dispersantes de la luz correspondientes no son adecuados para un uso exterior a largo plazo.  
25

El documento US 2006/240200 describe láminas dispersantes de la luz para aplicaciones LCD, así como el método para la producción y uso de las mismas. Las láminas dispersantes de la luz comprenden:  
30

al menos una capa de polimetacrilato de metilo dispersante de la luz que comprende una matriz de polimetacrilato de metilo; y también

de 0,5 a 59,5% en peso, basado en el peso de la capa de polimetacrilato de metilo dispersante de la luz, de partículas dispersantes esféricas inorgánicas (A) cuyo tamaño de la mediana está en el intervalo de 0,1 a 40  $\mu\text{m}$ , y cuyo índice de refracción difiere del de la matriz de polimetacrilato de metilo en un valor en el intervalo de 0,02 a 0,2, y  
35

de 0,5 a 59,5% en peso, basado en el peso de la capa de polimetacrilato de metilo dispersante de la luz, de partículas esféricas orgánicas (B) cuyo tamaño de la mediana está en el intervalo de 10 a 150  $\mu\text{m}$  y cuyo índice de refracción difiere del de la matriz de polimetacrilato de metilo en un valor en el intervalo de 0 a 0,2. Nuevamente, el uso de partículas dispersantes inorgánicas da como resultado una menor transmitancia óptica, lo cual es desventajoso.  
40

El documento WO 2018/158145 A1 enseña una composición polimérica (met)acrílica que comprende 0,05% en peso a 2% en peso de partículas de silicona polimérica que tienen un diámetro de partícula medio ponderal entre 1  $\mu\text{m}$  y 10  $\mu\text{m}$  y 5% en peso a 20% en peso de partículas (met)acrílicas poliméricas que tienen un diámetro de partícula medio ponderal entre 30  $\mu\text{m}$  y 100  $\mu\text{m}$ . Aunque estas composiciones poliméricas tienen propiedades ópticas interesantes, se sabe que tienen una resistencia al impacto moderada.  
45

El documento WO2018/019965 describe una composición polimérica que comprende:

un material de matriz polimérico que tiene un índice de refracción  $n_{\text{Dm}}$  de 1,46 a 1,52;

de 0,05% en peso a 2,0% en peso, basado en el peso de la composición polimérica, de una pluralidad de primeras partículas dispersantes que están dispersas uniformemente en el material de matriz polimérico, en la que las primeras partículas dispersantes son partículas poliméricas reticuladas sustancialmente esféricas que tienen un tamaño medio de partícula  $d_1$  de 1,0  $\mu\text{m}$  a 10,0  $\mu\text{m}$  y que tienen un índice de refracción  $n_{\text{D1}}$  entre 1,30 y 1,45,  
50

de 5% en peso a 20% en peso, basado en el peso de la composición polimérica, de una pluralidad de segundas partículas dispersantes que están dispersas uniformemente en el material de matriz polimérico, en la  
55

que las segundas partículas dispersantes son partículas poliméricas reticuladas sustancialmente esféricas que tienen un tamaño medio de partícula  $d_2$  de 30  $\mu\text{m}$  a 100  $\mu\text{m}$  y que tienen un índice de refracción  $n_{D2}$  de 1,49-1,56.

Objeto de la invención

5 A la luz de la técnica anterior citada, el problema técnico abordado por la presente invención fue la provisión de una composición polimérica dispersante de la luz que tiene una combinación de las siguientes características técnicas:

- un efecto dispersante de la luz elevado en combinación con una transmitancia elevada;
- un contenido total bajo de partículas dispersas;
- excelentes propiedades mecánicas, en particular resistencia al impacto (por ejemplo, resistencia al impacto Charpy) y módulo de elasticidad elevados;
- bajo índice de amarillamiento; y
- resistencia elevada a la intemperie

10

Otros problemas técnicos abordados por la presente invención son la provisión de artículos dispersantes de la luz que tienen las características anteriores, así como la provisión de un método para la fabricación de tales artículos dispersantes de la luz.

15

Sumario de la invención

La presente invención se basa en un hallazgo sorprendente de que el uso de partículas dispersantes basadas en poliacrilato de butilo que tienen un tamaño medio de partícula  $d_1$  de 5,0  $\mu\text{m}$  a 20,0  $\mu\text{m}$ , en combinación con segundas partículas dispersantes químicamente diferentes de las primeras partículas dispersantes y que tienen un tamaño medio de partícula  $d_2$  de 1,0  $\mu\text{m}$  a 50,0  $\mu\text{m}$ , puede, tras un ajuste apropiado de sus índices de refracción, conducir a fuertes efectos sinérgicos. En particular, el efecto dispersante de una composición de moldeo que comprende dicha combinación de partículas es significativamente más fuerte que los efectos dispersantes de las composiciones de moldeo que comprenden cualquiera de los dos tipos de partículas.

20

Además, y aún más importante, la composición de moldeo resultante tiene una excelente transmitancia óptica que, en combinación con un efecto dispersante dado, no se puede lograr usando solo un tipo de partículas dispersantes.

25

La cantidad total de partículas dispersantes en la composición polimérica de la presente invención es significativamente menor que en las composiciones poliméricas con un índice de amarillamiento (Y.I.) comparativamente bajo, que comprende cualquier tipo de partículas. Esto no solo es ventajoso desde el punto de vista económico, sino que también da como resultado excelentes propiedades mecánicas, en particular una resistencia al impacto (por ejemplo, resistencia al impacto Charpy) y módulo de elasticidad elevados de las composiciones poliméricas resultantes.

30

Finalmente, los inventores descubrieron que las composiciones poliméricas dispersantes de la presente invención tienen una excelente resistencia a la intemperie, y pueden emplearse ventajosamente en aplicaciones exteriores tales como luces traseras para vehículos, farolas, etc.

35

La composición polimérica dispersante de la presente invención comprende:

de 90,0% en peso a 99,9% en peso, basado en el peso de la composición polimérica, de un material de matriz polimérico que es sustancialmente transparente y tiene un índice de refracción  $n_{Dm}$  de 1,35 a 1,65;

de 0,05% en peso a 5,0% en peso, preferiblemente de 0,5% en peso a 5,0% en peso, más preferiblemente de 1,0% en peso a 4,0% en peso, basado en el peso de la composición polimérica, de una pluralidad de primeras partículas dispersantes que son partículas dispersantes basadas en poliacrilato de butilo que están dispersas uniformemente en el material de matriz polimérico, en la que las primeras partículas dispersantes son partículas poliméricas reticuladas sustancialmente esféricas que tienen un tamaño medio de partícula  $d_1$  de 5,0  $\mu\text{m}$  a 20,0  $\mu\text{m}$  y que tienen un índice de refracción  $n_{D1}$ ,

40

en la que el índice de refracción  $n_{D1}$  es menor que el índice de refracción  $n_{Dm}$ , y la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D1}$  y el índice de refracción  $n_{Dm}$  no es menor que 0,04;

45

de 0,05% en peso a 5,0% en peso, basado en el peso de la composición polimérica, de una pluralidad de segundas partículas dispersantes, químicamente diferentes de las primeras partículas dispersantes, que están dispersas uniformemente en el material de matriz polimérico, en la que las segundas partículas dispersantes son partículas poliméricas reticuladas sustancialmente esféricas que tienen un tamaño medio de partícula  $d_2$  de 1,0  $\mu\text{m}$  a 50,0  $\mu\text{m}$  y que tienen un índice de refracción  $n_{D2}$ ,

50

en la que la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D2}$  y el índice de refracción  $n_{Dm}$  es de 0,005 a 0,1.

En su aspecto adicional, la presente invención se refiere a un artículo dispersante de la luz que comprende la composición polimérica como se especifica anteriormente.

5 Finalmente, un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un artículo dispersante de la luz a partir de la composición polimérica, en el que el procedimiento comprende una etapa de procedimiento seleccionada de extrusión, moldeo por inyección, y moldeo por colada.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Material de matriz polimérico

10 En una realización particularmente preferida de la presente invención, el material de matriz polimérico sustancialmente transparente no está reticulado y, por lo tanto, tiene propiedades termoplásticas. En esta realización, la composición polimérica de la presente invención se puede emplear en extrusión y moldeo por inyección. Por lo tanto, en esta realización, la composición polimérica de la presente invención es una composición de moldeo.

15 La expresión "sustancialmente transparente", como se usa en la presente solicitud, se refiere a un material que tiene una transmitancia ( $D_{65}$ ) de al menos 50%, preferiblemente al menos 60%, más preferiblemente al menos 70%, incluso más preferiblemente al menos 80%, y particularmente de forma preferible al menos 90%, determinada en una muestra con un grosor de 2,0 mm según la norma ISO 13468-2 (2006).

20 El material de matriz polimérico para uso de la presente invención, en principio, no está particularmente limitado siempre que tenga un índice de refracción  $n_{Dm}$  que oscila desde 1,35 a 1,65. Por ejemplo, el material de matriz polimérico puede seleccionarse de poli(met)acrilato de alquilo, poli(met)acrilmetilimida, policarbonato, poliestireno, politereftalato de etileno, polietileno, polipropileno, un copolímero de estireno, un polímero de cicloolefina, un copolímero de cicloolefina, o una mezcla de los mismos. En realizaciones particularmente preferidas, el material de matriz polimérico se selecciona de poli(met)acrilato de alquilo, poli(met)acrilalquilimida, y copoli(met)acrilato de alquilo que comprende estireno y/o anhídrido maleico como comonomeros, así como mezclas de los mismos.

25 El poli(met)acrilato de alquilo se puede usar solo o como una mezcla de diferentes poli(met)acrilatos de alquilo. Además, el poli(met)acrilato de alquilo también puede ser un copolímero y comprender unidades repetidas distintas de las unidades de poli(met)acrilato de alquilo. Ejemplos de los mismos incluyen unidades derivadas de estireno y/o un anhídrido de ácido insaturado, por ejemplo anhídrido de ácido maleico, o ácidos insaturados tal como el ácido metacrílico.

30 El termino "(met)acrilato", como se usa en este documento, se refiere no solo a los metacrilatos, por ejemplo metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, etc., sino también a acrilatos por ejemplo acrilato de metilo, acrilato de etilo, etc., y también a mezclas compuestas de estas unidades repetitivas.

35 Para los fines de la presente invención, se da preferencia particular a homo- y copolímeros de (met)acrilatos de alquilo de C1-C18, ventajosamente de (met)acrilatos de alquilo de C1-C10, en particular de polímeros de (met)acrilato de alquilo de C1-C4. Si es apropiado, éstos también pueden comprender unidades repetitivas que difieren de las mismas.

40 El material de matriz polimérico se selecciona ventajosamente de copolímeros que contienen de 80,0% en peso a 100,0% en peso, en particular de 90,0% en peso a 99,9% en peso, más preferiblemente de 95,0% en peso a 99,8% en peso de metacrilatos de alquilo de C1-C10, basado en el peso del copolímero. Los metacrilatos de alquilo de C1-C10 preferidos comprenden metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de propilo, metacrilato de isopropilo, metacrilato de *n*-butilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de *tert*-butilo, metacrilato de pentilo, metacrilato de hexilo, metacrilato de heptilo, metacrilato de octilo, metacrilato de isooctilo, y metacrilato de etilhexilo, metacrilato de nonilo, metacrilato de decilo, y también metacrilatos de cicloalquilo, por ejemplo metacrilato de ciclohexilo, metacrilato de isobornilo o metacrilato de etilciclohexilo. Se prefiere particularmente el uso de metacrilato de metilo como unidad principal de repetición.

45 Los acrilatos de alquilo de C1-C10 preferidos comprenden acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de propilo, acrilato de isopropilo, acrilato de *n*-butilo, acrilato de isobutilo, acrilato de *tert*-butilo, acrilato de pentilo, acrilato de hexilo, acrilato de heptilo, acrilato de octilo, acrilato de isooctilo, acrilato de nonilo, acrilato de decilo, y acrilato de etilhexilo, y también acrilatos de cicloalquilo, por ejemplo acrilato de ciclohexilo, acrilato de isobornilo o acrilato de etilciclohexilo.

50 Los copolímeros muy particularmente preferidos comprenden de 80,0% en peso a 100,0% en peso, preferiblemente de 90,0% en peso a 99,9% en peso, más preferiblemente de 95,0% en peso a 99,8% en peso, de unidades de metacrilato de metilo, y de 0,0% en peso a 20,0% en peso, preferiblemente de 0,1% en peso a 10,0% en peso, más preferiblemente de 0,2% en peso a 5,0% en peso de unidades de acrilato de alquilo de C1-C10, basado en el peso del copolímero, siendo particularmente preferibles unidades de acrilato de metilo, unidades de acrilato de etilo y/o

unidades de acrilato de butilo. Los copolímeros correspondientes están disponibles comercialmente bajo la marca comercial PLEXIGLAS® de Evonik Performance Materials GmbH.

En aún otra realización particularmente preferida, el copolímero tiene la siguiente composición:

de 70,0 a 95,0% en peso, basado en el peso del copolímero, de metacrilato de metilo;

5 de 0,5 a 15,0% en peso, basado en el peso del copolímero, de anhídrido maleico; y

de 0,0 a 25,0% en peso, basado en el peso del copolímero, de monómeros copolimerizables de vinilo que no tienen grupos funcionales distintos de la función vinílica, siendo el estireno el más preferido.

Los poli(met)acrilatos de alquilo se producen mediante procedimientos de polimerización por radicales libres, en particular procedimientos de polimerización en masa, polimerización en disolución, polimerización en suspensión y polimerización en emulsión. Los iniciadores particularmente adecuados para estos fines comprenden en particular 10 compuestos azoicos, tales como 2,2'-azobis(isobutironitrilo) o 2,2'-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo), sistemas redox, por ejemplo la combinación de aminas terciarias con peróxidos o disulfito de sodio y persulfatos de potasio, sodio o amonio, o preferiblemente peróxidos (con relación a los cuales, véanse, por ejemplo, H. Rauch-Puntigam, Th. Völker, "Acryl- und Methacrylverbindungen" [Acrylic and methacrylic compounds], Springer, Heidelberg, 1967, o Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 1, páginas 386 ff, J. Wiley, New York, 1978). Ejemplos de 15 iniciadores de la polimerización de tipo peróxido particularmente adecuados son peróxido de dilauroilo, peroctoato de *terc*-butilo perisononanoato de *terc*-butilo, peroxodicarbonato de dicitclohexilo, peróxido de dibenzoilo, y 2,2-bis(*terc*-butilperoxi)butano. También es posible y preferido llevar a cabo la reacción de polimerización usando una mezcla de diversos iniciadores de polimerización de diferentes semividas, siendo los ejemplos el peróxido de 20 dilauroilo y el 2,2-bis(*terc*-butilperoxi)butano, para mantener una corriente constante de radicales libres durante el curso de la reacción de polimerización, y también a diversas temperaturas de polimerización. Las cantidades usadas de iniciador de la polimerización son generalmente de 0,01% en peso a 2,0% en peso, basadas en la mezcla de monómeros. La reacción de polimerización se puede llevar a cabo de forma continua o discontinua.

Las longitudes de cadena de los polímeros o copolímeros se pueden ajustar polimerizando el monómero o la mezcla 25 de monómeros en presencia de reguladores del peso molecular, siendo un ejemplo particular los mercaptanos conocidos para este propósito, por ejemplo *n*-butil mercaptano, *n*-dodecil mercaptano, 2-mercaptoetanol o tioglicolato de 2-etilhexilo, tetratioglicolato de pentaeritritol; siendo las cantidades usadas de los reguladores del peso molecular generalmente de 0,05% en peso a 5,0% en peso, preferiblemente de 0,1% en peso a 2,0% en peso, y particularmente de forma preferible de 0,2% en peso a 1,0% en peso, basado en el monómero o la mezcla de 30 monómeros (véanse H. Rauch-Puntigam, Th. Völker, "Acryl- und Methacrylverbindungen" [Acrylic and methacrylic compounds], Springer, Heidelberg, 1967; Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of organic chemistry], Vol. XIV/1, page 66, Georg Thieme, Heidelberg, 1961, o Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 1, páginas 296 ff, J. Wiley, New York, 1978). El *n*-dodecil mercaptano se usa particularmente de forma preferible como un regulador del peso molecular.

35 Preferiblemente, el poli(met)acrilato de alquilo para uso como material de matriz polimérico no está reticulado.

El material de matriz polimérico puede comprender además otros polímeros, para modificar sus propiedades. Entre éstos están, entre otros, poliacrilonitrilos, copoli(met)acrilatos de alquilo que comprenden estireno y/o anhídrido 40 maleico como comonómeros, poliestirenos, poliéteres, poliésteres, policarbonatos, y policloruros de vinilo. Estos polímeros pueden usarse individualmente o en forma de una mezcla, y también es posible usar copolímeros que pueden derivarse de los polímeros mencionados anteriormente.

La masa molar media ponderal *M<sub>w</sub>* de los homo- y/o copolímeros que se usarán como material de matriz polimérico puede variar dentro de un amplio intervalo, adaptándose la masa molar generalmente al uso previsto y al modo de 45 procesamiento previsto de la composición polimérica. Sin embargo, generalmente está en el intervalo de 20000 a 1000000 g/mol, preferiblemente de 50000 a 500000 g/mol, y particularmente de forma preferible de 80000 a 300000 g/mol.

Partículas dispersantes

Las partículas dispersantes primeras y segundas tienen preferiblemente una distribución uniforme dentro del material de matriz polimérico de la composición polimérica, sin agregación o aglomeración significativa de las 50 partículas. La distribución uniforme significa que las concentraciones de las partículas dispersantes primeras y segundas dentro de la matriz de material polimérico son sustancialmente constantes.

La mezcla de la matriz de material polimérico con las partículas dispersantes para dar la composición polimérica se lleva a cabo preferiblemente mezclando en la masa fundida, por medio de una extrusora de tornillo simple o doble, sin la limitación resultante prevista.

55 Las primeras partículas dispersantes y las segundas partículas dispersantes son sustancialmente esféricas. La expresión "sustancialmente esférica", tal como se usa aquí, indica que la relación de aspecto, es decir, la relación de

la dimensión más grande de las partículas dispersantes a su dimensión más pequeña no es mayor que 4, preferiblemente no mayor que 2, midiéndose cada una de estas dimensiones a través del centro de gravedad de las partículas. Preferiblemente, al menos el 70% de las partículas son sustancialmente esféricas, particularmente de forma preferible, al menos el 90%, basado en el número de partículas dispersantes.

5 Los índices de refracción  $n_{Dm}$ ,  $n_{D1}$ , y  $n_{D2}$  se miden en la línea D del Na a 589 nm a 23°C como se especifica en la norma ISO 489 (1999). Como apreciará fácilmente una persona experta, el índice de refracción del material de matriz polimérico  $n_{Dm}$  se determina ventajosamente usando el Procedimiento A de la norma ISO 489 (1999), mientras que el índice de refracción de las primeras partículas dispersantes  $n_{D1}$  y de las segundas partículas dispersas  $n_{D2}$  se mide ventajosamente usando el Procedimiento B de la norma ISO 489 (1999).

10 Sin desear limitarse por la teoría, los inventores descubrieron que el efecto sinérgico que surge de la presencia de dos tipos diferentes de partículas dispersantes es particularmente fuerte cuando la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D1}$  y el índice de refracción  $n_{Dm}$  no es menor que 0,04, preferiblemente de 0,05 a 0,16, preferiblemente de 0,05 a 0,10. En particular, parece que el impacto dispersante de la composición polimérica dispersante se reduce si la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D1}$  y el índice de refracción  $n_{Dm}$  es menor que 0,04 o mayor que  
15 0,16.

En una realización preferida, el índice de refracción de las segundas partículas dispersantes  $n_{D2}$  es mayor que el índice de refracción  $n_{Dm}$  del material de matriz polimérico. En aras de lograr un efecto dispersante particularmente fuerte de la composición polimérica, la diferencia absoluta entre el índice de refracción de las segundas partículas dispersantes  $n_{D2}$  y el índice de refracción del material de matriz polimérico  $n_{Dm}$  debería ajustarse preferiblemente de  
20 0,005 a 0,1, preferiblemente de 0,01 a 0,09, más preferiblemente de 0,02 a 0,06. En particular, si la diferencia absoluta entre el índice de refracción de las segundas partículas dispersantes  $n_{D2}$  y el índice de refracción del material de matriz polimérico  $n_{Dm}$  estaba por debajo de 0,005, la contribución de las segundas partículas dispersantes al comportamiento dispersante de la composición polimérica sería bastante baja. Esto requeriría que las segundas partículas dispersantes estén presentes en la composición polimérica en una cantidad mayor para  
25 asegurar un efecto dispersante suficiente.

En una realización preferida adicional, el índice de refracción de las segundas partículas dispersantes  $n_{D2}$  es menor que el índice de refracción del material de matriz polimérico  $n_{DM}$ . En aras de lograr un efecto dispersante particularmente fuerte de la composición de moldeo, la diferencia absoluta entre el índice de refracción de las segundas partículas dispersantes  $n_{D2}$  y el índice de refracción del material de matriz polimérico  $n_{DM}$  idealmente debería ajustarse de 0,01 a 0,15, preferiblemente de 0,01 a 0,09, más preferiblemente de 0,02 a 0,09. En particular, si la diferencia absoluta entre el índice de refracción de las segundas partículas dispersantes  $n_{D2}$  y el índice de refracción del material de matriz polimérico  $n_{DM}$  estaba por debajo de 0,01, la contribución de las segundas partículas dispersantes al comportamiento dispersante de la composición de moldeo sería bastante baja. Esto requeriría que las segundas partículas dispersantes estén presentes en la composición de moldeo en una cantidad mayor para asegurar un efecto dispersante suficiente.  
30  
35

Además, demostró ser ventajoso seleccionar los materiales de las primeras partículas dispersantes, las segundas partículas dispersantes y el material de matriz polimérico de tal manera que la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D1}$  y el índice de refracción  $n_{D2}$  sea de 0,15 a 0,001, preferiblemente de 0,15 a 0,007. Esto conduce a propiedades ópticas particularmente ventajosas de la composición polimérica dispersante resultante.

40 El tamaño medio de partícula de las primeras partículas dispersantes (diámetro medio - peso medio) está en el intervalo de 5,0 a 20,0  $\mu\text{m}$ , preferiblemente en el intervalo de 7,0 a 15,0  $\mu\text{m}$ , y aún más preferiblemente en el intervalo de 8,0 a 12,0  $\mu\text{m}$ .

Las primeras partículas dispersantes, así como las segundas partículas dispersantes, tienen ventajosamente una estrechez máxima de la distribución de tamaños. Preferiblemente, un tamaño de al menos 5,0  $\mu\text{m}$  es poseído por al menos el 60% de las primeras partículas dispersantes dentro de la composición polimérica, y un tamaño de más de 20,0  $\mu\text{m}$  es preferiblemente poseído por un máximo de 30% de las primeras partículas dispersantes.  
45

El tamaño medio de partícula - indicado como el denominado valor  $d_{50}$  medio en volumen (es decir, 50 por ciento en volumen de las partículas tienen un tamaño de partícula por debajo del tamaño medio de partícula especificado) - de las primeras partículas dispersantes y de las segundas partículas dispersantes puede medirse según la norma para medidas por difracción láser ISO 13320-1 (2009). Típicamente, el tamaño de las partículas dispersantes se determina en cada caso en forma de polvo seco por dispersión de luz láser (a temperatura ambiente, 23°C) usando el analizador de tamaño de partículas de difracción por láser Beckman Coulter LS 13 320, sistema de polvo seco de tipo tornado. La medida se lleva a cabo como se describe en el manual. Para el análisis asistido por ordenador, se usa el modelo de Mie.  
50

55 Las primeras partículas dispersantes son típicamente partículas dispersantes basadas en poliácrlato de butilo reticuladas. Dichas partículas comprenden al menos 70% en peso, preferiblemente al menos 80% en peso de poliácrlato de butilo, basado en el peso de dichas partículas. Típicamente, dichas partículas comprenden al menos 70% en peso, preferiblemente al menos 80% en peso, lo más preferido al menos 85% en peso de poliácrlato de

butilo, basado en el peso de dichas partículas. Las partículas dispersantes correspondientes son conocidas por una persona experta, y se preparan típicamente mediante un procedimiento de polimerización en suspensión.

5 Los monómeros reticulantes adecuados para uso como en las partículas poliméricas esféricas (perlas) son bien conocidos por los expertos en la técnica, y generalmente son monómeros copolimerizables con monómeros presentes, y que tienen al menos dos o más grupos vinilo insaturados que tienen reactividades aproximadamente iguales o diferentes, tales como divinilbenceno, di- y tri-metacrilato y acrilatos de glicol, dimetilacrilato de etilenglicol, metacrilatos de alilo, maleato de dialilo, acriloxipropionatos de alilo, diacrilatos de butilenglicol, etc. Los reticuladores preferidos son dimetacrilato de etilenglicol, divinilbenceno, y metacrilato de alilo. El más preferido es metacrilato de alilo.

10 La producción de partículas plásticas reticuladas es conocida por los expertos en la técnica. Por ejemplo, las partículas dispersantes se pueden producir por polimerización en emulsión, por ejemplo como se describe en los documentos EP-A 342283 o EP-A 269324, y muy particularmente de forma preferible mediante polimerización en fase orgánica, por ejemplo como se describe en la Solicitud de Patente Alemana DE 4327464. La última técnica de polimerización mencionada proporciona distribuciones de tamaño de partícula particularmente estrechas o, en otras palabras, desviaciones particularmente pequeñas de los diámetros de partícula del diámetro medio de partícula.

15 El término "reticulado", como se usa aquí, significa que el material de las partículas dispersantes no se puede disolver en absoluto en un disolvente orgánico fuerte, tal como tetrahidrofurano o cloruro de metileno. La medida de la relación de hinchamiento, que mide el cambio de tamaño de partícula en un disolvente orgánico después de un cierto período de tiempo, es normalmente un método de ensayo para determinar el grado de reticulación. Una baja relación de hinchamiento, una fracción no soluble en un disolvente MDC/THF, y la retención de la integridad de las partículas son las indicaciones de un polímero acrílico altamente reticulado.

Los ejemplos de las primeras partículas dispersantes incluyen, pero no se limitan a, agentes matificantes y de difusión de la luz, tales como Kane Ace™ MP90, Kane Ace™ MP91 etc., que están disponibles comercialmente de Kaneka Belgium BV (Westerlo, Bélgica).

25 En una realización, las segundas partículas dispersantes pueden abarcar un material seleccionado de polisiloxanos reticulados y/o poli(met)acrilatos reticulados. Los agentes dispersantes compuestos de polisiloxanos y usados particularmente de forma preferible en la presente invención se pueden obtener comercialmente de Momentive Performance Materials (Leverkusen, Alemania) con los nombres comerciales TOSPEARL® 120 y TOSPEARL® 3120, TSR 9000. Estas partículas son polisiloxanos reticulados (polimetilsilsesquioxanos).

30 Si las segundas partículas dispersantes comprenden polisiloxanos reticulados, la composición polimérica típicamente comprende de 0,07% en peso a 3,0% en peso, preferiblemente de 0,09% en peso a 1,5% en peso, más preferiblemente de 0,1% en peso a 1,0% en peso de las segundas partículas dispersantes, basado en el peso de la composición polimérica.

En una realización preferida adicional, las segundas partículas dispersantes tienen la siguiente composición:

35 de 60% en peso a 80% en peso, preferiblemente de 65% en peso a 75% en peso de (met)acrilatos de alquilo, de 39,9% en peso a 19,9% en peso, preferiblemente de 34,5% en peso a 24,5% en peso de estireno, de 0,1% en peso a 3,0% en peso, preferiblemente de 0,5% en peso a 1,5% en peso de un monómero reticulante

40 En esta realización, el tamaño medio de partícula de las segundas partículas dispersantes (diámetro medio - peso medio) está en el intervalo de 15,0 μm a 50,0 μm, preferiblemente en el intervalo de 45,0 μm a 30,0 μm, y aún más preferiblemente en el intervalo 45,0 μm a 35,0 μm.

Si las segundas partículas dispersantes comprenden poli(met)acrilatos de alquilo reticulados, tales como poli(acrilatos de alquilo reticulados, la composición polimérica comprende típicamente de 0,5% en peso a 5,0% en peso, preferiblemente de 1,0% en peso a 5,0% en peso, más preferiblemente de 2,0% en peso a 5,0% en peso de las primeras partículas dispersantes, basado en el peso de la composición polimérica.

45 Las segundas partículas dispersantes comprenden preferiblemente:

a2) de 25 a 99,9 partes en peso de monómeros que tienen grupos aromáticos como sustituyentes, por ejemplo estireno, α-metilestireno, estirenos sustituidos en el anillo, (met)acrilato de fenilo, (met)acrilato de bencilo, (met)acrilato de 2-feniletilo, (met)acrilato de 3-fenilpropilo o benzoato de vinilo;

50 b2) de 0 a 74,9 partes en peso de un éster acrílico y/o metacrílico que tiene 1 a 12 átomos de carbono en el radical de éster alifático, siendo éstos copolimerizables con los monómeros a2), y aquí se pueden mencionar los siguientes ejemplos: (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de n-propilo, (met)acrilato de isopropilo, (met)acrilato de n-butilo, (met)acrilato de isobutilo, (met)acrilato de *tert*-butilo, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de 3,3,5-trimetilciclohexilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de norbornilo o (met)acrilato de isobornilo; y



c2) de 0,1 a 15 partes en peso de comonómeros reticulantes que tienen al menos dos grupos insaturados copolimerizables por una ruta de radicales libres con a2) y, cuando sea apropiado, con b2), siendo los ejemplos divinilbenceno, di(met)acrilato de glicol, di(met)acrilato de 1,4-butanodiol, (met)acrilato de alilo, cianurato de trialilo, ftalato de dialilo, succinato de dialilo, tetra(met)acrilato de pentaeritritol o tri(met)acrilato de trimetilopropano, en el que las cantidades de los comonómeros a2), b2) y c2) dan un total de 100 partes en peso.

Las composiciones poliméricas de la presente invención pueden incluir además aditivos convencionales de cualquier tipo. Estos incluyen agentes antiestáticos, antioxidantes, agentes de desmoldeo, agentes ignífugos, lubricantes, colorantes, mejoradores del flujo, cargas, estabilizadores de luz y compuestos orgánicos de fósforo, tales como fosfitos o fosfonatos, pigmentos, estabilizadores frente a la intemperie, y plastificantes, o mezclas de los mismos.

#### Propiedades de la composición polimérica

Las composiciones poliméricas descritas anteriormente pueden emplearse ventajosamente para la fabricación de artículos dispersantes de la luz tales como accesorios de protección de luz, etc., usando procedimientos de moldeo conocidos, tales como moldeo por inyección o extrusión.

Puesto que las composiciones poliméricas de la presente invención comprenden una cantidad total relativamente baja de partículas dispersantes, las propiedades mecánicas, en particular la resistencia al impacto y el módulo de elasticidad de las composiciones poliméricas, corresponden sustancialmente a las propiedades del material de matriz polimérico no modificado (es decir, puro).

Típicamente, la resistencia al impacto Charpy de la composición polimérica dispersante de la presente invención es al menos 20 kJ/m<sup>2</sup>, más preferiblemente al menos 25 kJ/m<sup>2</sup>. La resistencia al impacto Charpy se determina ventajosamente según la norma de ensayo: ISO 179-1 (2010), en el borde (resistencia al impacto Charpy: ISO 179-1/1eU (2010), resistencia al impacto Charpy con entalla: ISO 179-1/1eA (2010)).

La composición polimérica de la presente invención tiene típicamente el módulo de elasticidad de al menos 2000 MPa, más preferiblemente al menos 2500 MPa, incluso más preferiblemente al menos 3000 MPa. Como apreciará fácilmente una persona experta, la determinación del módulo de elasticidad debe realizarse según la norma de ensayo ISO 527-2 (2012).

La composición polimérica dispersante de la presente invención tiene un índice de amarillamiento Y.I. sorprendentemente bajo de no más de 5,0, preferiblemente no más de 4,0, más preferiblemente no más de 3,5, medido con una muestra que tiene un grosor de 2,0 mm. El índice de amarillamiento se puede determinar según la norma ISO 17223 (2014 (E)) (transmisión, geometría óptica 0:di, iluminante estándar CIE D<sub>65</sub>, sistema de color X<sub>10</sub>Y<sub>10</sub>Z<sub>10</sub>) mediante el uso de un instrumento tal como el espectrofotómetro Agilent Cary 5000.

Las realizaciones particularmente preferidas de la moldura dispersante de la luz exhiben una transmitancia  $T$ , medida con una muestra que tiene un grosor de 2,0 mm según ISO 13468-2 (2006) de  $\geq 72\%$ , preferiblemente  $\geq 76\%$ , un índice de amarillamiento (Y.I.) según ISO 17223 (2014 (E)) de  $\leq 5,0$ , preferiblemente  $\leq 4,0$ , y un ángulo de valor medio  $\beta$  de  $\geq 5,0^\circ$ , preferiblemente  $\geq 8,0^\circ$ , pero no se implica ninguna limitación aquí. Los contenidos completos de cada uno de los estándares identificados anteriormente se incorporan aquí como referencia.

Para determinar la transmitancia  $T$  según ISO 13468-2, el índice de amarillamiento (Y.I.) según ISO 17223 (2014 (E)), y el ángulo de valor medio  $\beta$ , la composición polimérica generalmente se moldea por inyección para dar una muestra de ensayo de dimensión 60 x 45 x 2,0 mm<sup>3</sup>.

Debido a los efectos sinérgicos de las primeras partículas dispersantes y las segundas partículas dispersantes, el ángulo de valor medio  $\beta$  de la composición polimérica, medido con una muestra que tiene un grosor de 2,0 mm, es tan elevado como al menos 5,0°, preferiblemente al menos 8,0°, más preferiblemente al menos 10,0°. El ángulo de valor medio se puede determinar según la norma DIN 5036 (1978) usando una unidad de ensayo de goniómetro GO-T-1500 LMT.

Como apreciará fácilmente una persona experta, el producto de la transmitancia  $T$  (D<sub>65</sub>) y el ángulo de valor medio  $\beta$  es un parámetro particularmente importante para caracterizar composiciones poliméricas dispersantes de la luz. Este parámetro se conoce como "impacto dispersante"  $\eta$ . Un impacto dispersante elevado  $\eta = T \cdot \beta$  indica que la composición polimérica tiene una combinación de una excelente transmitancia de luz visible y un ángulo de valor medio  $\beta$  elevado. Se prefiere que el impacto dispersante de la composición polimérica, medido con una muestra que tiene un grosor de 2,0 mm, sea al menos 5,0°, más preferiblemente al menos 10,0°. Sorprendentemente, la composición polimérica de la presente invención cumple con estos requisitos.

Finalmente, la composición polimérica de la presente invención se caracteriza por una resistencia a la intemperie y una estabilidad de la calidad óptica bajo el efecto de la humedad elevadas. Los ensayos de resistencia a la intemperie se pueden realizar según la norma ISO 4892-2 (2013(E)), Tabla 3, Método A, Ciclo 1, humedad relativa 65%.

## ES 2 801 323 T3

Un ensayo acelerado de laboratorio de intemperie, siguiendo la norma ISO 4892-2 (2013(E), método A, ciclo 1, nota a pie de página c), se puede llevar a cabo en las siguientes condiciones:

|  |  |
|--|--|
| tiempo total de exposición:            | 2500 h   |
| exposición radiante después de 2500 h: | 0,54 GJ/m <sup>2</sup>                                   |
| irradiancia:                           | 60 ± 2 W/m <sup>2</sup> (banda ancha de 300 nm a 400 nm) |
| temperaturas:                          | cámara 38 ± 3°C, estándar negro 65 ± 3°C                 |
| humedad:                               | 65 ± 10% HR  |
|  | 102 min seco, 18 min pulverización de agua               |

5 Después de un ensayo en estas condiciones, el índice de amarillamiento Y.I. como se define en la norma ISO 17223 (2014) (transmisión, geometría óptica 0:di, iluminante estándar CIE D65, sistema de color X<sub>10</sub>Y<sub>10</sub>Z<sub>10</sub>) no es mayor que 5,0, preferiblemente no mayor que 3,5, en el que el grosor de la muestra es 2,0 mm.

No obstante lo anterior, la presente solicitud describe además las siguientes realizaciones {1} a {15}:

{1} Una composición polimérica, que comprende:

de 90,0% en peso a 99,45% en peso, basado en el peso de la composición polimérica, de un material de matriz polimérico que es sustancialmente transparente y tiene un índice de refracción  $n_{Dm}$  de 1,35 a 1,65;

10 de 0,05% en peso a 5,0% en peso, basado en el peso de la composición polimérica, de una pluralidad de primeras partículas dispersantes que están dispersas uniformemente en el material de matriz polimérico, en la que las primeras partículas dispersantes son partículas poliméricas reticuladas sustancialmente esféricas que tienen un tamaño medio de partícula  $d_1$  de 1,0 μm a 10,0 μm y que tienen un índice de refracción  $n_{D1}$ ,

15 en la que el índice de refracción  $n_{D1}$  es menor que el índice de refracción  $n_{Dm}$ , y la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D1}$  y el índice de refracción  $n_{Dm}$  no es menor que 0,04;

20 de 0,5% en peso a 5,0% en peso, basado en el peso de la composición polimérica, de una pluralidad de segundas partículas dispersantes que están dispersas uniformemente en el material de matriz polimérico, en la que las segundas partículas dispersantes son partículas poliméricas reticuladas sustancialmente esféricas que tienen un tamaño medio de partícula  $d_2$  de 15,0 μm a 50,0 μm y que tienen un índice de refracción  $n_{D2}$ ,

en la que la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D2}$  y el índice de refracción  $n_{Dm}$  es de 0,005 a 0,1,

en la que los índices de refracción  $n_{Dm}$ ,  $n_{D1}$  y  $n_{D2}$  se miden en la línea D del Na a 589 nm a 20°C.

25 {2} La composición polimérica según {1}, en la que

la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D1}$  y el índice de refracción  $n_{Dm}$  es de 0,05 a 0,16, preferiblemente de 0,05 a 0,10.

{3} La composición polimérica según {1} o {2}, en la que

30 el índice de refracción  $n_{D2}$  es mayor que el índice de refracción  $n_{Dm}$ , en la que la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D2}$  y el índice de refracción  $n_{Dm}$  es de 0,01 a 0,08, preferiblemente de 0,01 a 0,07, más preferiblemente de 0,01 a 0,06.

{4} La composición polimérica según cualquiera de {1} a {3}, en la que la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D1}$  y el índice de refracción  $n_{D2}$  es de 0,3 a 0,05, preferiblemente de 0,2 a 0,07.

35 {5} La composición polimérica según cualquiera de {1} a {4}, en la que el material de matriz polimérico se selecciona de poli(met)acrilatos de alquilo, policarbonatos, poliestirenos, poli(met)acrilalquilimidias, poliacrilonitrilos, poliamidas, poliéster, poliolefinas, así como copolímeros y/o mezclas de los mismos.

40 {6} La composición polimérica según cualquiera de {1} a {4}, en la que el material de matriz polimérico es poli(met)acrilato de alquilo, que es un copolímero que comprende de 80,0% en peso a 100,0% en peso, preferiblemente de 90,0% en peso a 99,9% en peso, más preferiblemente de 95,0% en peso a 99,8% en peso de unidades de metacrilato de metilo, y de 0,0% en peso a 20,0% en peso, preferiblemente de 0,1% en peso a

10,0% en peso, más preferiblemente de 0,2% en peso a 5,0% en peso de unidades de acrilato de alquilo de C1-C10, basado en el peso del copolímero.

5 {7} La composición polimérica según cualquiera de {1} a {6}, en la que las primeras partículas dispersantes comprenden un polisiloxano reticulado, y la composición polimérica comprende de 0,07% en peso a 3,0% en peso, preferiblemente de 0,09% en peso a 1,5% en peso, más preferiblemente de 0,1% en peso a 1,0% en peso de las primeras partículas dispersantes, basado en el peso de la composición polimérica.

10 {8} La composición polimérica según cualquiera de {1} a {6}, en la que las primeras partículas dispersantes comprenden poli(met)acrilato de alquilo reticulado, preferiblemente poli(acrilato de alquilo reticulado), y la composición polimérica comprende de 0,5% en peso a 5,0% en peso, preferiblemente de 1,0% en peso a 5,0% en peso, más preferiblemente de 2,0% en peso a 5,0% en peso de las primeras partículas dispersantes, basado en el peso de la composición polimérica.

15 {9} La composición polimérica según cualquiera de {1} a {8}, en la que las segundas partículas dispersantes comprenden al menos uno de poli(met)acrilato de alquilo reticulado y poliestireno, y la composición polimérica comprende de 0,5% en peso a 5,0% en peso, preferiblemente de 1,0% en peso a 5,0% en peso, más preferiblemente de 2,0% en peso a 5,0% en peso de las segundas partículas dispersantes, basado en el peso de la composición polimérica.

{10} La composición polimérica según cualquiera de {1} a {9}, en la que el ángulo de valor medio de la composición polimérica, medido con una muestra que tiene un grosor de 2,0 mm, es al menos 5°, preferiblemente al menos 8°, más preferiblemente al menos 10°.

20 {12} La composición polimérica según cualquiera de {1} a {11}, en la que la transmitancia ( $D_{65}$ ) de la composición polimérica es al menos 50%, preferiblemente al menos 55%, más preferiblemente al menos 60%, determinada en una muestra con un grosor de 2,0 mm según la norma ISO 13468-2.

{13} La composición polimérica según cualquiera de {1} a {12}, en la que el impacto dispersante de la composición polimérica es al menos 5,0°, preferiblemente al menos 10,0°.

25 {14} Un artículo dispersante de la luz, que comprende la composición polimérica según cualquiera de {1} a {13}.

{15} Procedimiento para la fabricación de un artículo dispersante de la luz según {14} a partir de la composición polimérica según cualquiera de {1} a {12}, en el que el procedimiento comprende una etapa de procedimiento seleccionada de extrusión, moldeo por inyección, y moldeo por colada.

30 Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención con detalle, pero no pretenden ser limitantes de ninguna manera.

### Ejemplos

Ensayo de las composiciones poliméricas

Las muestras de ensayo se produjeron por moldeo por inyección a partir de las composiciones poliméricas mezcladas. Las muestras de ensayo apropiadas se analizaron mediante los siguientes métodos:

|   |       |  |
|---|-------|--|
| Resistencia al impacto:                     | al    | Resistencia al impacto Charpy: ISO 179-1/1eU (2010)  |
|   |       | Resistencia al impacto Charpy con entalla: ISO 179-1/1eA (2010)  |
|   |       | Aparato: medidor de impacto de péndulo (PSW) HIT25P, disponible de Zwick Roell AG, Ulm, Alemania   |
| Módulo de elasticidad y módulo de tracción: | de    | módulo de elasticidad y módulo de tracción según la norma de ensayo ISO 527-2 / 1A / 5 (2012). Muestra tipo 1A, velocidad del ensayo 1 mm/min. Aparato Universal testing machine (UPM) Z030, disponible de Zwick Roell AG, Ulm, Alemania                                   |
| Brillo:                                     |       | brillo medido según DIN EN ISO 2813 (2015). Las medidas de brillo se llevaron a cabo usando un medidor de brillo Byk Gardner micro-TRI-gloss.  |
| Rugosidad de la superficie:                 | de la | Variables de rugosidad $R_a$ , $R_z$ y $R_{max}$ según DIN EN ISO 4287 (2010). Los valores de corte de $R_a < 2 \mu\text{m}$ se determinan con un valor de corte de 0,8 mm; y si $R_a$ es mayor que $2 \mu\text{m}$ , el valor de corte usado es 2,5 mm. Las medidas de la |

rugosidad se llevaron a cabo usando el Form Talysurf 50 producido por Rank Taylor Hobson GmbH.

Ángulo de valor medio: Determinado según la norma DIN 5036 (1980), usando una unidad de ensayo de goniómetro GO T 1500 LMT de la compañía LMT.

Transmitancia: Se usó un espectrofotómetro Agilent Cary 5000 para medir la transmitancia luminosa ( $D_{65}$ ), según DIN EN ISO 13468-2 (2006).

Índice de amarillamiento Y.I.: Se usó un espectrofotómetro Agilent Cary 5000 para determinar Y.I. ( $D_{65}/10^9$ ) como se define en la norma ISO 17223 (2014 (E)) para el iluminante estándar CIE  $D_{65}$  y sistema de color  $X_{10}Y_{10}Z_{10}$ .

Los ensayos de intemperie se llevaron a cabo con los siguientes parámetros:

- Instrumento: Xenotest Beta LM /1
- Filtro: sistema de filtro Xenochrome 300, luz diurna (ISO 4892-2)
- Irradiancia: 60 W/m<sup>2</sup> (300 - 400 nm)
- 5 • Exposición radiante después de 2500 h: 0,54 GJ/m<sup>2</sup> (300 - 400 nm)
- Temperaturas: cámara 38 ± 3°C, estándar negro 65 ± 3°C
- Humedad: 65 ± 10% HR
- 102 min seco, 18 min de pulverización de agua

Material de matriz polimérico

- 10 El material polimérico (PMMA) se preparó mezclando 98,92% en peso de metacrilato de metilo, 1,00% en peso de acrilato de metilo, 0,04% en peso de peróxido de dilauroilo y 0,04% en peso de *n*-dodecil mercaptano, y calentando la mezcla de reacción a 60°C durante 36 horas. El polimerizado se trituró con ayuda de un molino de polímeros y se procesó adicionalmente en una extrusora con unidad de desgasificación. El peso molecular medio ponderal  $M_w$  del material polimérico resultante, según lo determinado por GPC usando un PMMA como patrón y THF como eluyente,
- 15 fue alrededor de 100000 g/mol.

Partículas dispersantes A (de la invención)

- 20 Como partículas dispersantes A (segundas partículas dispersantes), se emplearon partículas TSR 9000. Las partículas TSR 9000 son una mezcla de partículas esféricas de siloxano que tienen una distribución de tamaño de partícula estrecha y un diámetro medio de partícula de 2,2 µm. El índice de refracción  $n_{D1}$  es 1,42. TSR 9000 está disponible comercialmente de Momentive Performance Materials (Leverkusen, Alemania).

Partículas dispersantes B (de la invención)

Como partículas dispersantes B (primeras partículas dispersantes), se emplearon partículas a base de poliácilato KaneAce™ MP91 con un diámetro medio de partículas de 9,0 µm y un índice de refracción  $n_{D1}$  de 1,43. KaneAce™ MP91 está disponible comercialmente en Kaneka Belgium BV (Westerlo, Bélgica).

- 25 Partículas dispersantes C (de la invención)

Como partículas dispersantes C (segundas partículas dispersantes), se usaron las partículas B2) descritas en la solicitud de patente WO 2005/022245 A1 (página 27). Estas partículas dispersantes son partículas a base de polimetacrilato con un diámetro medio de partícula de 40,5 µm y un índice de refracción  $n_{D2}$  de 1,53.

Partículas dispersantes D (comparativo)

- 30 Las partículas dispersantes D (segundas partículas dispersantes) son partículas a base de poliestireno Techpolymer® SBX-8 comercialmente disponibles de Sekisui Chemical Co. Ltd., Japón. Techpolymer® SBX-8 tienen un diámetro medio de partícula de 8,0 µm y un índice de refracción  $n_{D1}$  de 1,59.

La mezcla de las composiciones poliméricas

Las composiciones poliméricas dispersantes de los Ejemplos 1, 2, 9 y 10 (Ejemplos de la Invención) y los Ejemplos 3-7, 11 y 12 (Ejemplos Comparativos) se prepararon por medio de una extrusora que usa el material de matriz polimérico descrito anteriormente y las respectivas partículas dispersantes.

- 5 Para este fin, las perlas del material de matriz polimérico se mezclaron con las partículas dispersantes y se mezclaron en seco en una mezcladora de tambor. Las mezclas secas obtenidas se homogeneizaron usando una extrusora Stork Ø30 (temperatura de procesamiento 250°C) y se granularon. Para obtener una composición polimérica dispersante homogénea, las mezclas se procesaron dos veces a través del extrusor.

- 10 Los componentes de las composiciones poliméricas dispersantes de los Ejemplos 1, 2, 9 y 10 (Ejemplos de la Invención) y los Ejemplos 3-7, 11 y 12 (Ejemplos Comparativos) se enumeran en la Tabla 1.

Los Ejemplos 3 y 4 Comparativos de la presente solicitud ilustran la enseñanza del documento WO 2018/019965 A1, y el Ejemplo 8 Comparativo de la presente solicitud corresponde sustancialmente al Ejemplo 2 del documento WO 2016/137919 A1.

15

Tabla 1: Componentes de las composiciones poliméricas dispersantes de los Ejemplos 1, 2, 9 y 10 (Ejemplos de la Invención) y los Ejemplos 3-7, 11 y 12 (Ejemplos Comparativos)

| Componentes % en peso         | Ej. 1 | Ej. 2 | Ej. 3 Comp. | Ej. 4 Comp. | Ej. 5 Comp. | Ej. 6 Comp. | Ej. 7 Comp. | Ej. 8 Comp. | Ej. 9 | Ej. 10 | Ej. 11 Comp. | Ej. 12 Comp. |
|-------------------------------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|--------|--------------|--------------|
| Material de matriz polimérico | 95,00 | 93,25 | 96,78       | 96,65       | 99,65       | 97,00       | 88,00       | 96,20       | 97,60 | 97,90  | 98,00        | 92,50        |
| Partículas dispersantes A     |       |       | 0,22        | 0,35        | 0,35        |             |             |             | 0,40  | 0,10   |              |              |
| Partículas dispersantes B     | 2,00  | 3,75  |             |             |             |             |             |             | 2,00  | 2,00   | 2,00         | 7,50         |
| Partículas dispersantes C     | 3,00  | 3,00  | 3,00        | 3,00        |             | 3,00        | 12,00       | 3,00        |       |        |              |              |
| Partículas dispersantes D     |       |       |             |             |             |             |             | 0,80        |       |        |              |              |

5 posteriormente, las composiciones poliméricas obtenidas se moldearon por inyección en placas (140 x 40 mm<sup>2</sup>) que tienen 3 segmentos cuadrados con diferentes grosores de pared: 1, 2 y 3 mm. Para este fin, se utilizó una máquina de moldeo por inyección Allrounder 320C, comercialmente disponible de Arburg GmbH & Co KG (Lossburg, Alemania). La temperatura de moldeo por inyección fue 240°C - 265°C.

Los parámetros de procesamiento durante los moldeos de inyección fueron idénticos para todas las composiciones poliméricas ensayadas, y se resumen en la Tabla 2 a continuación:

Tabla 2: Ajustes para el procesamiento de las composiciones poliméricas mediante moldeo por inyección (máquina de moldeo por inyección Arburg Allrounder 320C) en placas (140 x 40 x 1, 2 y 3 mm<sup>3</sup>):

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| Temperatura, °C          |                    |
| Masa fundida             | 245                |
| Cilindro                 | 240; 250; 260; 265 |
| Molde                    | 70                 |
| Canal caliente           | 265                |
|                          |                    |
| Presión de mantenimiento |                    |
| 6 s                      | 600 bares          |

10 Las barras para la resistencia al impacto Charpy (con entalla, sin entalla) y las barras para el ensayo de evaluación de la resistencia a la tracción se moldearon por inyección según DIN EN ISO 294 usando una máquina de moldeo por inyección Battenfeld 350 CD (disponible de Battenfeld Cincinnati Extrusion Holding GmbH, Bad Oeynhausen, Alemania).

15 Las barras para los ensayos de evaluación de resistencia al impacto Charpy tenían la siguiente geometría: 80 x 10 x 4 mm<sup>3</sup>. Las barras para los ensayos de evaluación de la resistencia a la tracción tenían la siguiente geometría: 170 x 20/10 x 4 mm<sup>3</sup>, con forma de mancuerna.

Los parámetros de procesamiento durante los moldeos por inyección fueron idénticos para todas las composiciones poliméricas ensayadas, y se resumen en la Tabla 3 a continuación:

20 Tabla 3: Ajustes para el procesamiento de las composiciones poliméricas mediante moldeo por inyección (máquina de moldeo por inyección Battenfeld 350 CD) en barras para ensayos de evaluación de la resistencia al impacto Charpy y ensayos de evaluación de la resistencia a la tracción

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Temperatura, °C |                    |
| Masa fundida    | 248                |
| Cilindro        | 248; 245; 240; 230 |
| Molde           | 68                 |

#### Extrusión

25 Las placas monocapa se produjeron usando una línea de extrusión del Dr. Collin (Dr. Collin GmbH, Ebersberg, Alemania). Se usó una extrusora de desgasificación para que no fuera necesario el secado previo del granulado en una etapa de procedimiento separada. La temperatura de la masa fundida durante la extrusión fue alrededor de 255°C, la presión de la masa fundida fue alrededor de 40 bares, y la velocidad del tornillo fue 70 min<sup>-1</sup>.

30 La velocidad del rodillo fue 0,750 m/min, y la temperatura del rodillo se mantuvo entre 95°C y 120°C. La muestra de placa obtenida tenía un grosor uniforme de 2,0 mm.

Evaluación de las propiedades ópticas y mecánicas de las composiciones poliméricas dispersantes de los Ejemplos 1, 2, 9 y 10 (Ejemplos de la Invención) y los Ejemplos 3-7, 11 y 12 (Ejemplos Comparativos).

## ES 2 801 323 T3

Para evaluar las propiedades ópticas de todas las composiciones moldeadas ensayadas, se usaron placas moldeadas por inyección (140 x 40 mm<sup>2</sup>) que tienen 3 segmentos cuadrados con diferentes grosores de pared.

5 Las medidas de la resistencia al impacto Charpy y el módulo de elasticidad se llevaron a cabo con barras como se describió anteriormente. Finalmente, para evaluar la rugosidad de la superficie  $R_z$  y el brillo ( $60^\circ$ ), se usaron muestras extruidas.

Los resultados obtenidos se resumen en la Tabla 4:



Tabla 4: Propiedades ópticas y mecánicas de composiciones poliméricas dispersantes de los Ejemplos 1, 2, 9 y 10 (Ejemplos de la Invención) y los Ejemplos 3-7, 11 y 12 (Ejemplos Comparativos)

| Propiedades  | Ej. 1 | Ej. 2 | Ej. 3 Comp. | Ej. 4 Comp. | Ej. 5 Comp.     | Ej. 6 Comp. | Ej. 7 Comp. | Ej. 8 Comp.       | Ej. 9           | Ej. 10          | Ej. 11 Comp.    | Ej. 12 Comp. |
|--|-------|-------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Transmitancia T (D95), % <sup>a</sup>                          | 87,5  | 81    | 83,4        | 78,6        | 81,4            | 89,6        | 86,2        | 70,22             | 73,1            | 86,0            | 89,2            | 73,8         |
| Ángulo de valor medio $\beta$ , ° <sup>a</sup>                 | 14,45 | 21,76 | 14,5        | 22,7        | 7,4             | 3,9         | 12,4        | 22,1              | 28,4            | 15,1            | 10,1            | 28,7         |
| Impacto dispersante $\eta$ ° <sup>b</sup>                      | 12,64 | 17,63 | 12,09       | 17,84       | 6,02            | 3,38        | 10,69       | 15,62             | 21,5            | 12,99           | 8,99            | 21,18        |
| Índice de amanillamiento (Y.I.)                                | 1,4   | 3,4   | 2,5         | 3,4         | 1,9             | 0,7         | 3,2         | 7,2               | 2,6             | 1,4             | -0,5            | 4,2          |
| Índice de amanillamiento (Y.I.) después de 2500 h <sup>c</sup> | 1,7   |       | 2,6         |             |                 |             |             | 11,1 <sup>d</sup> |                 | 1,6             |                 | 3,8          |
| Resistencia al impacto Charpy, kJ/m <sup>2</sup>               | 32    | 31    | 20,0        |             |                 | 18,0        | 16,0        |                   | 38              |                 |                 | 41           |
| Módulo de elasticidad, MPa <sup>e</sup>                        | 3170  | 3150  | 3300        |             |                 | 3300        | 3300        |                   | 3180            |                 |                 | 2800         |
| Rugosidad superficial Ra, $\mu\text{m}$                        | 7     |       | 6,2         |             | superficie lisa | 6           |             |                   | superficie lisa | superficie lisa | superficie lisa |              |
| Brillo (60°) <sup>g</sup>                                      | 42    |       | 52          |             |                 | 54          |             |                   |                 |                 |                 |              |
| Punto de reblandecimiento Vicat, °C <sup>h</sup>               | 104,5 | 104,3 | 105,9       |             |                 |             | 104,1       |                   | 104,4           |                 | 105,6           | 105          |

<sup>a</sup> medido en placas moldeadas por inyección (140 x 40 mm<sup>2</sup>) que tienen tres segmentos cuadrados con diferentes grosores de pared: 1, 2 y 3 mm a un grosor de 2,0 mm;

<sup>b</sup> el impacto dispersante  $\eta = T/\beta$  se calculó según la fórmula:  $\eta = (T/\beta) / 100\%$

<sup>c</sup> medido en placas moldeadas por inyección (140 x 40 mm<sup>2</sup>) que tienen tres segmentos cuadrados con diferentes grosores de pared: 1, 2 y 3 mm a un grosor de 2,0 mm después de un ensayo acelerado de laboratorio de resistencia a la intemperie según la norma DIN EN ISO 4892-2 (2013) en las siguientes condiciones: tiempo de exposición total: 2500 h; exposición radiante: 0,54 GJ/m<sup>2</sup>; irradiancia: 60 ± 2 W/m<sup>2</sup>;

<sup>d</sup> medido en una muestra estándar moldeada por inyección que tiene las siguientes dimensiones: 170 x 20/10 x 4 mm, con forma de mancuerna;

<sup>e</sup> medido en una muestra extruida que tiene un grosor de 2,0 mm;

<sup>f</sup> medido en placas moldeadas por inyección (140 x 40 mm<sup>2</sup>) que tienen tres segmentos cuadrados con diferentes grosores de pared: 1, 2 y 3 mm a un grosor de 2,0 mm después de un ensayo acelerado de laboratorio de resistencia a la intemperie según la norma DIN EN ISO 4892-2 (2013) en las siguientes condiciones: tiempo de exposición total: 1000 h; exposición radiante: 0,216 GJ/m<sup>2</sup>; irradiancia: 60 ± 2 W/m<sup>2</sup>;

- 5 Como se puede observar en la Tabla 1, las composiciones poliméricas dispersantes de los Ejemplos 1, 2, 9 y 10 (Ejemplos de la Invención) comprenden en total menos del 7% en peso de partículas dispersantes, basado en el peso de la composición polimérica dispersante. Estas composiciones poliméricas tienen excelentes propiedades mecánicas y, en particular, resistencia al impacto Charpy de alrededor de 31 kJ/m<sup>2</sup> o incluso mayor. Esto contrasta con las composiciones poliméricas dispersantes de los Ejemplos 3-7, 11 (Ejemplos Comparativos), en las que la resistencia al impacto Charpy no supera los 20 kJ/m<sup>2</sup>.
- 10 Debido a la presencia de una combinación de las primeras partículas dispersantes (partículas B) y las segundas partículas dispersantes (partículas A o C), estas composiciones poliméricas tienen un ángulo de valor medio  $\beta$  de alrededor de 14,5° o incluso mayor. Esto contrasta con las composiciones poliméricas dispersantes de la luz de la técnica anterior, en las que una eficacia dispersante elevada, es decir, un ángulo de valor medio elevado, solo pudo lograrse usando una gran cantidad de partículas dispersantes, que, a su vez, tiene un efecto negativo en las propiedades mecánicas de la composición polimérica.
- 15 El impacto dispersante  $\eta = T^*\beta$  es un parámetro importante que caracteriza la eficacia dispersante de una composición polimérica. Cuanto mayor es el impacto dispersante, menores son las pérdidas de luz no deseadas en la composición polimérica. Es importante destacar que el impacto dispersante de las composiciones poliméricas de los Ejemplos 1, 2, 9 y 10 (Ejemplos de la Invención) es tan alto como 13,0° o incluso mayor.
- 20 En contraste con las composiciones de moldeo dispersantes de la técnica anterior (véase, por ejemplo, documento WO 2016/137919 A1), el índice de amarillamiento Y.I. de las composiciones poliméricas de los Ejemplos 1, 2, 9 y 10 (Ejemplos de la Invención) tal como se definen en la norma ISO 17223 (2014) no excede 3,5. Por lo tanto, no es necesario el uso de aditivos, tales como agentes azulantes, en las composiciones de la presente invención.
- 25 La composición del Ejemplo 5 Comparativo difiere de las composiciones del Ejemplo 4 en que no están presentes segundas partículas dispersantes (partículas dispersantes C). Por esta razón, el ángulo de valor medio de esta composición polimérica, es decir, su eficacia dispersante, es significativamente menor que en el caso de las composiciones de la presente invención.
- 30 La composición del Ejemplo 6 Comparativo difiere de la composición del Ejemplo 4 en que no están presentes segundas partículas dispersantes (partículas dispersantes A). De nuevo, el ángulo de valor medio de esta composición polimérica, es decir, su eficacia dispersante, es significativamente menor que en el caso de las composiciones poliméricas de la presente invención.
- 35 El Ejemplo 7 Comparativo ilustra una composición polimérica dispersante común de la técnica anterior que comprende una gran cantidad de segundas partículas dispersantes y ninguna primera partícula dispersante. Aunque esta composición polimérica tiene buenas propiedades ópticas, su resistencia al impacto Charpy es solo moderada (16,0 kJ/m<sup>2</sup>).
- 40 El Ejemplo 8 Comparativo de la presente solicitud corresponde sustancialmente al Ejemplo 2 del documento WO 2016/137919 A1. La composición del Ejemplo 8 Comparativo difiere de las composiciones de los Ejemplos 1-4 en que, en lugar de las primeras partículas dispersantes, se usan partículas dispersantes basadas en poliestireno SBX-8. La composición polimérica resultante tiene un impacto dispersante  $\eta$  elevado, pero su transmitancia  $T$  es tan baja como 70,22%. Además, esta composición polimérica tiene un índice de amarillamiento Y.I. desventajosamente elevado de 7,2 y una mala resistencia a la intemperie.
- Las composiciones de los Ejemplos 11 y 12 Comparativos carecen de segundas partículas dispersantes. Como consecuencia, estas composiciones solo tienen propiedades mecánicas moderadas y, en particular, un módulo de elasticidad de solo 2900 MPa. El índice de amarillamiento Y.I. en el Ejemplo 12 Comparativo fue tan elevado como 4,2.

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición polimérica, que comprende:

de 90,0% en peso a 99,9% en peso, basado en el peso de la composición polimérica, de un material de matriz polimérico que es sustancialmente transparente y tiene un índice de refracción  $n_{Dm}$  de 1,35 a 1,65;

5 de 0,05% en peso a 5,0% en peso, preferiblemente de 0,5% en peso a 5,0% en peso, más preferiblemente de 1,0% en peso a 4,0% en peso, basado en el peso de la composición polimérica, de una pluralidad de primeras partículas dispersantes que son partículas dispersantes basadas en poli(acrilato de butilo) que están dispersas uniformemente en el material de matriz polimérico, en la que las primeras partículas dispersantes son partículas poliméricas reticuladas sustancialmente esféricas que tienen un tamaño medio de partícula  $d_1$  de 5,0

10  $\mu\text{m}$  a 20,0  $\mu\text{m}$  y que tienen un índice de refracción  $n_{D1}$ ,  
en la que el índice de refracción  $n_{D1}$  es menor que el índice de refracción  $n_{Dm}$ , y la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D1}$  y el índice de refracción  $n_{Dm}$  no es menor que 0,04;

15 de 0,05% en peso a 5,0% en peso, basado en el peso de la composición polimérica, de una pluralidad de segundas partículas dispersantes, químicamente diferentes de las primeras partículas dispersantes, que están dispersas uniformemente en el material de matriz polimérico, en la que las segundas partículas dispersantes son partículas poliméricas reticuladas sustancialmente esféricas que tienen un tamaño medio de partícula  $d_2$  de 1,0  $\mu\text{m}$  a 50,0  $\mu\text{m}$  y que tienen un índice de refracción  $n_{D2}$ ,

en la que la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D2}$  y el índice de refracción  $n_{Dm}$  es de 0,005 a 0,1,

en la que los índices de refracción  $n_{Dm}$ ,  $n_{D1}$  y  $n_{D2}$  se miden en la línea D del Na a 589 nm a 23°C, y

20 el tamaño medio de partícula de las primeras partículas dispersantes y de las segundas partículas dispersantes es un valor  $d_{50}$  medio en volumen, y se mide según la norma para medidas por difracción láser ISO 13320-1 (2009).

2. La composición polimérica según la reivindicación 1, en la que

25 la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D1}$  y el índice de refracción  $n_{Dm}$  es de 0,05 a 0,16, preferiblemente de 0,05 a 0,10.

3. La composición polimérica según la reivindicación 1 o 2, en la que

la que la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D2}$  y el índice de refracción  $n_{Dm}$  es de 0,01 a 0,15, preferiblemente de 0,01 a 0,1, más preferiblemente de 0,02 a 0,09.

30 4. La composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la diferencia absoluta entre el índice de refracción  $n_{D1}$  y el índice de refracción  $n_{D2}$  es de 0,001 a 0,15.

5. La composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el material de matriz polimérico se selecciona de poli(met)acrilatos de alquilo, policarbonatos, poliestirenos, poli(met)acrilalquilimidias, poli(acrilonitrilos), poliamidas, poliéster, poliolefinas, así como copolímeros y/o mezclas de los mismos.

35 6. La composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el material de matriz polimérico es poli(met)acrilato de alquilo, que es un copolímero que comprende de 80,0% en peso a 100,0% en peso, preferiblemente de 90,0% en peso a 99,9% en peso, más preferiblemente de 95,0% en peso a 99,8% en peso de unidades de metacrilato de metilo, y de 0,0% en peso a 20,0% en peso, preferiblemente de 0,1% en peso a 10,0% en peso, más preferiblemente de 0,2% en peso a 5,0% en peso de unidades de acrilato de alquilo de C1-C10, basado en el peso del copolímero.

40 7. La composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que las segundas partículas dispersantes comprenden un polisiloxano reticulado, y la composición polimérica comprende de 0,07% en peso a 3,0% en peso, preferiblemente de 0,09% en peso a 1,5% en peso, más preferiblemente de 0,1% en peso a 1,0% en peso de las segundas partículas dispersantes, basado en el peso de la composición polimérica.

45 8. La composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 76, en la que las segundas partículas dispersantes comprenden al menos uno de poli(met)acrilato de alquilo reticulado y poliestireno, y la composición polimérica comprende de 0,5% en peso a 5,0% en peso, preferiblemente de 1,0% en peso a 5,0% en peso, más preferiblemente de 2,0% en peso a 5,0% en peso de las segundas partículas dispersantes, basado en el peso de la composición polimérica.

50 9. La composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el ángulo de valor medio de la composición polimérica, medido con una muestra que tiene un grosor de 2,0 mm según la norma DIN 5036 (1980), es al menos 5°, preferiblemente al menos 8°, más preferiblemente al menos 10°.

10. La composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que el índice de amarillamiento Y.I. de la composición polimérica, como se define en la norma ISO 17223 (2014) (transmisión, geometría óptica 0:di, iluminante estándar CIE D65, sistema de color  $X_{10}Y_{10}Z_{10}$ ), medido con una muestra que tiene un grosor de 2,0 mm, no es mayor que 5,0, preferiblemente no mayor que 4,0, más preferiblemente no mayor que 3,5.
- 5 11. La composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la transmitancia ( $D_{65}$ ) de la composición polimérica es al menos 50%, preferiblemente al menos 55%, más preferiblemente al menos 60%, determinada en una muestra con un grosor de 2,0 mm según la norma ISO 13468-2.
12. La composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que el impacto dispersante de la composición polimérica es al menos 5,0°, preferiblemente al menos 10,0°, en el que el impacto dispersante se define como un producto de la transmitancia óptica  $T_{D_{65}}$  y el ángulo de valor medio.
- 10 13. Un artículo dispersante de la luz, que comprende la composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
14. Procedimiento para la fabricación de un artículo dispersante de la luz según la reivindicación 13 a partir de la composición polimérica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el procedimiento comprende una
- 15 etapa de procedimiento seleccionada de extrusión, moldeo por inyección, y moldeo por colada.