

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 604**

51 Int. Cl.:

B01F 17/34 (2006.01)

C08F 220/06 (2006.01)

C08F 220/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2011 PCT/US2011/033389**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2011 WO11139580**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2011 E 11719116 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 2563505**

54 Título: **Composición dispersante**

30 Prioridad:

26.04.2010 US 327749 P

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

04.07.2017

73 Titular/es:

**LUBRIZOL ADVANCED MATERIALS, INC.
(100.0%)
9911 Brecksville Road
Cleveland, OH 44141-3247, US**

72 Inventor/es:

**THETFORD, DEAN;
SUNDERLAND, PATRICK, J. y
SCHOFIELD, JOHN D.**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 621 604 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 dispersante

5 Campo de la invención

La invención se refiere a una composición que contiene un sólido en forma de partículas, un medio orgánico y un polímero (met)acrílico. La invención se refiere adicionalmente a compuestos y al uso del polímero (met)acrílico como dispersante.

10

Antecedentes de la invención

Habitualmente se añaden cargas minerales tales como carbonato de calcio a un material plástico (tal como resinas de poliéster insaturado) para proporcionar refuerzo, aumentar la dureza y reducir el coste global de la formulación. Se sabe que otras cargas minerales, tales como trihidrato de alúmina, que se descomponen endotérmicamente tras el calentamiento para liberar agua, tienen un efecto retardador de la llama en materiales plásticos tales como compuestos de poliéster insaturado. Sin embargo, la adición de una cantidad significativa de carga generalmente aumenta la viscosidad global del sistema. Habitualmente se utilizan agentes dispersantes para humedecer la carga seca durante la mezcla, reducir la viscosidad y hacer la formulación más viable. Los ésteres de fosfato son agentes dispersantes muy eficaces pero no pueden utilizarse en aplicaciones para su utilización a mano o por pulverización debido a la interferencia con el mecanismo de curado.

15

20

Se resumen a continuación varias referencias que divulgan dispersantes para medios tales como plásticos.

25

La Patente de los EE.UU. 5.300.255 divulga dispersantes que contienen un poliéster derivado de un ácido hidroxicarboxílico con no más de 8 átomos de carbono que se hace reaccionar con pentóxido de fósforo o ácido sulfúrico. Los dispersantes son útiles en medios no polares, tales como disolventes aromáticos y plásticos.

30

La Patente de los EE.UU. 5.130.463 divulga dispersantes que contienen un derivado de poliéter/poliéster de ϵ -caprolactona que se hace reaccionar con ácido polifosfórico.

La Patente de los EE.UU. 6.051.627 divulga dispersantes que incluyen un poliéter derivado de óxido de etileno y óxido de propileno que se hace reaccionar con ácido polifosfórico.

35

La Patente de los EE.UU. 4.281.071 divulga el uso de un órgano-fosfito para la reducción de la viscosidad de las composiciones de resina de poliéster insaturado compuesta.

Se divulgan dispersantes no de fosfato en el documento US 3.332.793. El documento US 3.332.793 divulga agentes de suspensión a base de cadenas de poliéter/poliéster terminadas en ácido carboxílico que posteriormente se hacen reaccionar con una poliamina.

40

Varios documentos divulgan ésteres de metoxi polietilenglicol de ácidos poliacrílicos y su uso como dispersantes.

45

El documento EP 2 065 403 A divulga un proceso para la fabricación de ésteres de metoxi polietilenglicol de ácido poliacrílico y sus sales, como agentes dispersantes para yeso, cemento y pigmentos en sistemas acuosos.

El documento EP 1 061 089 A divulga ésteres de metoxi polietilenglicol de ácido poliacrílico, modificados con aminas orgánicas, como súper-plastificantes de cemento.

50

El documento US 5.840.114 divulga un éster de metoxi polietilenglicol y amida de metoxi polietilenglicol de un ácido poli-carboxílico preparado mediante esterificación directa/amidación.

El documento US 5.476.885 divulga ésteres de metoxi polietilenglicol de ácidos poli(met)acrílicos preparados a partir de la reacción del metoxi polietilenglicol con ácido (met)acrílico.

55

La Patente Alemana DE 3 325 738 divulga productos fabricados mediante la esterificación directa de ácido poliacrílico con etoxilatos de alcohol C₁₆₋₁₈.

60

El documento JP 2001-294463 divulga un dispersante de cemento en polvo que se forma a partir de un copolímero de un (met)acrilato alcoxilado, un ácido metacrílico y un éster (met)acrílico.

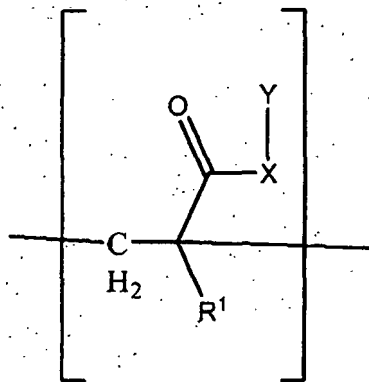
Sumario de la invención

65

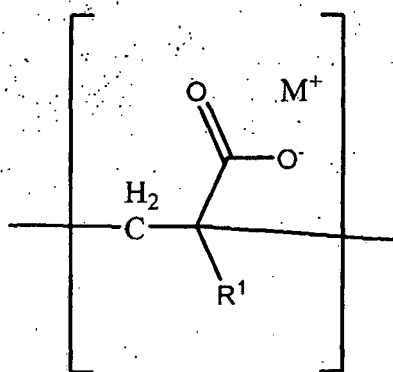
Los inventores de la presente invención han descubierto que las composiciones divulgadas en el presente documento son capaces de al menos uno de aumentar una carga sólida en forma de partículas, proporcionar un rendimiento de curado mejorado, formar dispersiones mejoradas y una viscosidad reducida.

El porcentaje en moles de unidades de repetición representadas por la fórmula (1) y la fórmula (3) a continuación puede determinarse mediante varias técnicas bien conocidas para un experto en la materia. Las técnicas incluyen la RMN o la medición del índice de acidez mediante titulación.

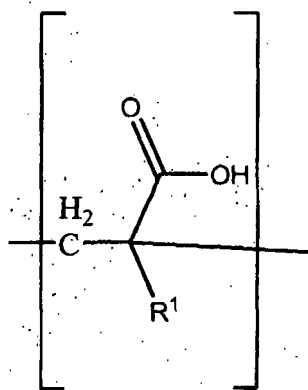
- 5 En una realización, la invención proporciona una composición que comprende un sólido en forma de partículas, un medio orgánico, donde el medio orgánico es una resina termoendurecible y un polímero (met)acrílico (normalmente un polímero acrílico) que comprende unidades de repetición representadas por de (a) a (c) y el componente (d) opcionalmente presente:
- 10 (a) al menos del uno o el cinco % en moles al 50 % en moles (o del 10 % en moles al 50 % en moles o del 15 % en moles al 45 % en moles) de una unidad de repetición representada por la fórmula (1):



- 15 (b) del 0,1 % en moles al 25 % en moles (o del 0,5 % en moles al 20 % en moles o del 1 % en moles al 15 % en moles) de una unidad de repetición representada por la fórmula (2):



- 20 (c) al menos del 25,5 % en moles al 94,5 % en moles (o del 33 % en moles al 89 % en moles o del 40 % en moles al 70 % en moles) de una unidad de repetición representada por la fórmula (3):



- 25 y,
(d) opcionalmente del 0 % en moles al 10 % en moles (o del 0 % en moles al 4,5 % en moles o del 0 % en moles

al 2 % en moles o del 0 % en moles) de una unidad de repetición seleccionada entre el grupo que consiste en estireno, vinil tolueno, un (met)acrilato de alquilo, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico (también puede denominarse AMPS@monomer) y mezclas de los mismos,

- 5 donde cada
 R^1 puede ser independientemente hidrógeno o metilo;
 X puede ser independientemente -O-, $>NR^2$ (normalmente -O-);
 R^2 puede ser independientemente hidrógeno o un grupo hidrocarbilo (normalmente el grupo hidrocarbilo (tal como grupo un alquilo, arilo o alcarilo) puede contener de 1 a 100 o de 1 a 50 átomos de carbono). Normalmente R^2 puede
10 ser hidrógeno;
 Y puede ser independientemente $-(CHR^3-CH_2O)_mR^4$;
 R^3 puede ser independientemente -H, $-CH_3$ o $-CH_2CH_3$ o mezclas de los mismos; en una realización R^3 puede ser independientemente -H, $-CH_3$ o mezclas de los mismos; en una realización R^3 puede ser -H o una mezcla de -H y $-CH_3$; en una realización R^3 puede ser -H; m puede ser un número entero de 3 a 45 o de 3 a 30;
15 R^4 puede ser independientemente un grupo hidrocarbilo (normalmente un grupo alquilo, arilo o alcarilo que contiene de 1 a 25 o de 1 a 18 o de 1 a 8 átomos de carbono); y
 M^+ puede ser independientemente un catión de metal (normalmente un catión de metal alcalino, un catión de metal de alcalinotérreo) o un catión de amonio (normalmente derivado de amoniaco o una amina tal como una alcanolamina).
20
 R^3 puede ser una mezcla de =H y $-CH_3$, y normalmente con una relación de -H a $-CH_3$ de no menos del 75 % en moles -H:25 % en moles de $-CH_3$. En una realización R^3 puede ser una mezcla de -H y $-CH_3$, y la relación de -H a $-CH_3$ del 85 % en moles de -H:15 % en moles de $-CH_3$.
25 En una realización, la invención proporciona el uso del polímero (met)acrílico que comprende unidades de repetición representadas por de (a) a (c) y (d) opcionalmente presente descritos anteriormente como un dispersante de pigmento en una resina termoendurecible.
En una realización, la invención proporciona el uso del polímero (met)acrílico que comprende unidades de repetición representadas por de (a) a (c) y (d) opcionalmente presente descritos anteriormente como un dispersante en la composición divulgada en el presente documento.
30

Descripción detallada de la invención

- 35 La presente invención proporciona una composición como se ha divulgado anteriormente en el presente documento.
Como se utiliza en el presente documento, el término "(met)acrilo" significa unidades de acrílico o metacrílico. Para el artículo (d), las cantidades de unidades de repetición son unidades de repetición derivadas de la polimerización en cadena de uno o más monómeros insaturados de entre el grupo nombrado de monómeros insaturados (es decir, las
40 unidades de repetición son los monómeros nombrados sin el doble enlace carbono a carbono que se consumió cuando se incorporó el monómero en el polímero. La polimerización en cadena de los monómeros insaturados es bien conocida por un experto.
El polímero (met)acrílico representado por de (a) a (c) y (d) opcionalmente presente como se ha descrito anteriormente puede tener una composición que comprende:
45
(a) del 5 o el 10 % en moles al 50 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (1),
(b) del 0,5 % en moles al 20 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (2),
(c) del 25,5 % en moles al 94,5 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (3),
50 (d) del 0 % en moles al 4,5 % en moles de una unidad de repetición seleccionada entre el grupo que consiste en estireno, vinil tolueno, un (met)acrilato de alquilo, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico y mezclas de los mismos.
El polímero (met)acrílico representado por de (a) a (c) y (d) opcionalmente presente como se ha descrito anteriormente puede tener una composición que comprende:
55
(a) del 10 % en moles al 50 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (1),
(b) del 1 % en moles al 15 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (2),
(c) del 33 % en moles al 89 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (3),
60 (d) del 0 % en moles al 2 % en moles de una unidad de repetición seleccionada entre el grupo que consiste en estireno, vinil tolueno, un (met)acrilato de alquilo, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico y mezclas de los mismos.
El polímero (met)acrílico representado por de (a) a (c) y (d) opcionalmente presente como se ha descrito anteriormente puede tener una composición que comprende:
65

- (a) del 15 % en moles al 45 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (1),
 (b) del 1 % en moles al 15 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (2),
 (c) del 40 % en moles al 70 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (3),
 (d) el 0 % en moles de una unidad de repetición seleccionada entre el grupo que consiste en estireno, vinil
 5 tolueno, un (met)acrilato de alquilo, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico y mezclas de los mismos.

El polímero (met)acrílico de la invención puede tener un peso molecular promedio en número en el intervalo de 1.000 a 100.000 o de 1.000 a 50.000.

10 En una realización, cada R^1 puede ser independientemente hidrógeno, X puede ser independientemente -O-, Y puede ser independientemente $-(CHR^3-CH_2O)_mR^4$, R^3 puede ser independientemente -H o -CH₃, R^4 puede ser independientemente un grupo hidrocarbilo que contiene normalmente de 1 a 8 átomos de carbono y M⁺ puede ser independientemente un catión de amonio.

15 En una realización, cada R^1 puede ser independientemente hidrógeno, X puede ser independientemente $>NR^2$, R^2 puede ser independientemente hidrógeno o un grupo hidrocarbilo, Y puede ser independientemente $-(CHR^3-CH_2O)_mR^4$, R^3 puede ser independientemente -H o -CH₃, R^4 puede ser independientemente un grupo hidrocarbilo que contiene normalmente de 1 a 8 átomos de carbono y M⁺ puede ser independientemente un catión de amonio.

20 En una realización, cada R^1 puede ser independientemente hidrógeno, X puede ser independientemente -O-, Y puede ser independientemente $-(CHR^3-CH_2O)_mR^4$, R^3 puede ser -H, R^4 puede ser independientemente un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 8 átomos de carbono y M⁺ pueden ser independientemente un catión de amonio.

25 En una realización, cada R^1 puede ser independientemente hidrógeno, X puede ser independientemente $>NR^2$, R^2 puede ser independientemente hidrógeno o un grupo hidrocarbilo, Y puede ser independientemente $-(CHR^3-CH_2O)_mR^4$, R^3 puede ser -H, R^4 pueden ser independientemente un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 8 átomos de carbono y M⁺ puede ser independientemente un catión de amonio.

30 R^2 y R^4 pueden ser alquilo, arilo o alcarilo. Los grupos alquilo pueden ser lineales, ramificados o cíclicos.

R^4 puede ser, por ejemplo, metilo, etilo, propilo, iso-propilo, n-butilo, i-butilo, t-butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, 2-etilhexilo, nonilo, decilo, dodecilo, 2-metildodecilo, tridecilo, 5-metiltridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, 2-metilhexadecilo, heptadecilo, octadecilo, nonadecilo, eicosilo o mezclas de los mismos.

35 Cuando X es -O-, el grupo X-Y de fórmula (1) puede derivar de un alquiléter mono-sustituido con polialquilenglicol o mezclas del mismo. El alquiléter mono-sustituido con polialquilenglicol puede ser un homopolímero o un copolímero aleatorio o en bloque, que normalmente contiene etilenglicol. Normalmente, si X-Y contiene un sustituyente propilenglicol, está presente como un copolímero aleatorio o en bloque con etilenglicol.

40 Por ejemplo, el grupo X-Y puede derivar de metoxi polietilenglicol, etoxi polietilenglicol, propoxi polietilenglicol, butoxi polietilenglicol, metoxi polipropilenglicol, etoxi polipropilenglicol, propoxi polipropilenglicol o butoxi polipropilenglicol.

45 Cuando X es $>NR^2$ (y R^2 puede ser hidrógeno), el grupo X-Y de fórmula (1) pueden derivar de una monoamina de monoalquil éter de óxido de polialquileo. Los compuestos de monoamina de este tipo están disponibles comercialmente como las aminas Surfonamine® de Huntsman Corporation. Son ejemplos específicos de aminas Surfonamine® B-60 (relación molar de óxido de propileno a óxido de etileno de 9:1), L-100 (relación molar de óxido de propileno a óxido de etileno de 3:19), B-200 (relación molar de óxido de propileno a óxido de etileno de 29:6) y L-207 (relación molar de óxido de propileno a óxido de etileno de 10:32), L200 (relación molar de óxido de propileno a óxido de etileno de 3:41), L-300 (relación molar de óxido de propileno a óxido de etileno de 8:58).

50 M⁺ puede ser independientemente un catión de metal (normalmente un catión de metal alcalino, un catión de metal alcalinotérreo) o un catión de amonio (normalmente derivado de amoniaco o una amina o una alcanolamina).

55 El catión de metal puede ser litio, sodio o potasio, magnesio, calcio, bario o mezclas de los mismos.

En una realización, M⁺ puede ser independientemente un catión de amonio. El catión de amonio puede derivar de amoniaco, una amina alifática lineal o ramificada, una amina cíclica, una amina aromática o aminoalcohol. En una realización, el aminoalcohol puede ser lineal.

60 Los ejemplos de una amina que pueden utilizarse para generar el catión de amonio incluyen trimetilamina, trietilamina, tributilamina, compuestos heterocíclicos de aminoalquilo sustituido (tal como 1-(3-aminopropil)imidazol, 4-(3-aminopropil)morfolina, 1-(2-aminoetil)piperidina, 3,3-diamino-N-metildipropilamina, 3,3'-aminobis(N,N-dimetilpropilamina), N,N-dimetil-aminopropilamina, N,N-dietil-aminopropilamina, N,N-dimetil-aminoetilamina, morfolina o mezclas de los mismos.

65 Cuando M⁺ es un amonio originario de una amina, la amina puede ser una monoamina de monoalquil éter de óxido

de polialquileno como se ha descrito anteriormente.

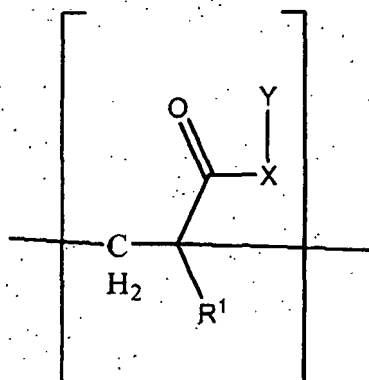
Cuando M⁺ es de un aminoalcohol, M⁺ puede ser el resto de un aminoalcohol tal como etanolamina, isopropanolamina, dietanolamina, trietanolamina, dietiletanolamina, dimetiletanolamina, dibutiletanolamina, 3-amino-1,2-propanodiol; serinol; 2-amino-2-metil-1,3-propanodiol; tris(hidroximetil)aminometano; 1-amino-1-desoxi-D-sorbitol; dietanolamina; diisopropanolamina, N-metil-N,N-dietanolamina; N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxiopropil)etilendiamina, 2-amino-2-metil-1-propanol, 2-dimetilamino-metil-1-propanodiol, 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, 2-amino-1-butanol o mezclas de los mismos.

- 5 El (met)acrilato de alquilo de (d) puede ser (met)acrilato metilo, metacrilato de butilo, (met)acrilato de 2-metilpentilo, (met)acrilato de 2-propilheptilo, (met)acrilato de 2-butilocilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de octilo, (met)acrilato de nonilo, (met)acrilato de isooctilo, (met)acrilato de isononilo, (met)acrilato de 2-terc-butilheptilo, (met)acrilato de 3-isopropilheptilo, (met)acrilato de decilo, (met)acrilato de undecilo, (met)acrilato de 5-metilundecilo, (met)acrilato de dodecilo, (met)acrilato de 2-metildodecilo, (met)acrilato de tridecilo, (met)acrilato de 5-metiltridecilo, (met)acrilato de tetradecilo, (met)acrilato de pentadecilo, (met)acrilato de hexadecilo, (met)acrilato de 2-metilhexadecilo, (met)acrilato de heptadecilo, (met)acrilato de octadecilo, (met)acrilato de nonadecilo, (met)acrilato de eicosilo o mezclas de los mismos.

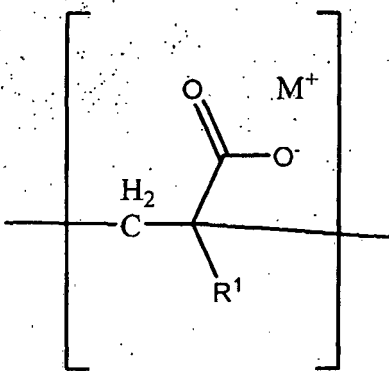
- 10 El polímero (met)acrílico puede prepararse mediante procesos conocidos para un experto. Por ejemplo, el polímero (met)acrílico puede prepararse mediante la esterificación o la amidación de ácido poli(met)acrílico o la polimerización de ácido (met)acrílico con ésteres de ácido (met)acrílico y/o amidas.

- 15 En una realización, la invención proporciona un polímero (met)acrílico (normalmente un polímero acrílico) que comprende unidades de repetición representadas por de (a) a componente (e) opcionalmente presente:

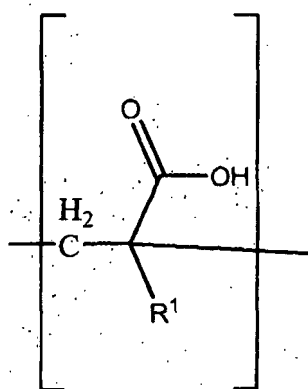
- 20 (a) al menos del uno o el cinco % en moles al 50 % en moles (o del 10 % en moles al 50 % en moles o del 15 % en moles al 45 % en moles) de una unidad de repetición representada por la fórmula (1):



- 30 (b) del 0,1 % en moles al 25 % en moles (o del 0,5 % en moles al 20 % en moles o del 1 % en moles al 15 % en moles) de una unidad de repetición representada por la fórmula (2):



- 35 (c) al menos del 25,5 % en moles al 94,5 % en moles (o del 33 % en moles al 89 % en moles o del 40 % en moles al 70 % en moles) de una unidad de repetición representada por la fórmula (3):



y

5 (d) opcionalmente del 0 % en moles al 10 % en moles (o del 0 % en moles al 4,5 % en moles o del 0 % en moles al 2 % en moles o del 0 % en moles) de una unidad de repetición seleccionada entre el grupo que consiste en estireno, vinil tolueno, un (met)acrilato de alquilo, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico (también puede denominarse AMPS@monomer) y mezclas de los mismos, donde cada

R^1 puede ser independientemente hidrógeno o metilo;

10 X puede ser independientemente -O-, $>NR^2$ (normalmente -O-);

R^2 puede ser independientemente hidrógeno o un grupo hidrocarbilo (normalmente el grupo hidrocarbilo (tal como un grupo alquilo, arilo o alcarilo) puede contener de 1 a 100 o de 1 a 50 átomos de carbono). Normalmente R^2 puede ser hidrógeno;

Y puede ser independientemente $-(CHR^3-CH_2O)_mR^4$;

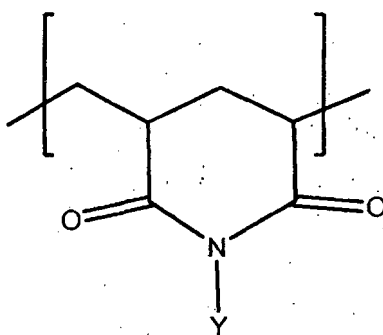
15 R^3 puede ser independientemente -H, $-CH_3$ o $-CH_2CH_3$ o mezclas de los mismos (R^3 puede ser independientemente -H, $-CH_3$ o mezclas de los mismos);

m puede ser un número entero de 3 a 45 o de 3 a 30;

R^4 puede ser independientemente un grupo hidrocarbilo (normalmente un grupo alquilo, arilo o alcarilo que contiene de 1 a 25 o de 1 a 18 o de 1 a 8 átomos de carbono); y M^+ puede ser independientemente un catión de metal (normalmente un catión de metal alcalino, un catión de metal de alcalinotérreo) o un catión de amonio (normalmente derivado de amoníaco o una amina tal como una alcanolamina); y

20 (e) donde en la fórmula (1) X es $>NR^2$ y R^2 es H, desde el 0 o el 1 hasta el 35 % en moles de la unidad de repetición representada por la fórmula (1) puede ciclodeshidratarse con desde el 1 hasta el 35 % en moles (o desde el 1 hasta el 27,5 % en moles o desde el 1 hasta el 22 % en moles) de la unidad de repetición representada por la fórmula (3) para proporcionar una imida representada por la unidad de repetición de fórmula

25 (4):



30 El polímero (met)acrílico representado por de (a) a (e) puede tener una composición que comprende:

(a) del 1 o el 5 % en moles al 50 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (1),

(b) del 0,1 % en moles al 25 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (2),

35 (c) del 25,5 % en moles al 94,5 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (3),

(d) del 0 % en moles al 4,5 % en moles de una unidad de repetición seleccionada entre el grupo que consiste en estireno, vinil tolueno, un (met)acrilato de alquilo, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico y mezclas de los mismos; y

(e) del 0 % en moles al 70 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (4).

40 El polímero (met)acrílico representado por de (a) a (e) puede tener una composición que comprende:

- (a) del 10 % en moles al 50 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (1),
 (b) del 0,5 % en moles al 20 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (2),
 (c) del 33 % en moles al 89 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (3),
 (d) del 0 % en moles al 10 % en moles de una unidad de repetición seleccionada entre el grupo que consiste en
 5 estireno, vinil tolueno, un (met)acrilato de alquilo, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico y mezclas de los
 mismos; y
 (e) del 0 % en moles al 55 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (4).
- El polímero (met)acrílico representado por de (a) a (c) y (d) opcionalmente presente como se ha descrito
 10 anteriormente puede tener una composición que comprende:
- (a) del 15 % en moles al 45 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (1),
 (b) del 1 % en moles al 15 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (2),
 (c) del 40 % en moles al 70 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (3),
 15 (d) el 0 % en moles de una unidad de repetición seleccionada entre el grupo que consiste en estireno, vinil
 tolueno, un (met)acrilato de alquilo, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico y mezclas de los mismos; y
 (e) del 0 % en moles al 44 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (4).
- En una realización, la invención proporciona adicionalmente una composición que comprende sólido en forma de
 20 partículas (normalmente un pigmento o carga), un medio orgánico (normalmente el medio orgánico puede ser un
 material plástico o un líquido orgánico) y un polímero (met)acrílico que comprende unidades de repetición
 representadas por de (a) a (e) como se ha descrito anteriormente. El polímero (met)acrílico puede ser útil como un
 dispersante en la composición que se describe en el presente documento.
- En diferentes realizaciones, la invención proporciona un polímero (met)acrílico representado por de la fórmula (1) a
 25 la fórmula (3) o de la fórmula (1) a la fórmula (4) o de la fórmula (1) a la fórmula (5), que tiene adicionalmente del
 0 % en moles al 2 % en moles o del 0 % en moles al 1 % en moles o el 0 % en moles de un grupo anhídrido.
- En una realización, la invención proporciona un compuesto obtenido/obtenible haciendo reaccionar ácido
 30 poli(met)acrílico (normalmente con un peso molecular entre 300 y 90.000 o 300 y 45.000), ya sea en forma de una
 solución acuosa o un sólido y Y-X-H, como se ha definido en el presente documento, en la relación de entre 5 y 95
 partes en peso, a 95 partes y 5 partes en peso, en presencia de un catalizador, normalmente un catalizador ácido, a
 una temperatura de entre 120 y 200 grados Celsius, en una atmósfera inerte, durante un tiempo de entre 2 horas y
 35 72 horas, lo que garantiza que el agua presente en la reacción o generada durante la reacción se elimine. Esto
 genera un intermedio que posteriormente se hace reaccionar con M+-H, donde M+ se define en el presente
 documento, en la relación de 1 parte de intermedio a 1 parte de M+-H en peso a de 1 de parte de intermedio a
 0,00001 parte de M+-H, a una temperatura de entre 50 y 100 grados Celsius, durante un tiempo de entre 0,5 a 24
 horas, en una atmósfera inerte en ausencia de agua.
- En una realización, la invención proporciona un polímero obtenido/obtenible mediante un proceso que comprende:
 40 (i) hacer reaccionar ácido poli(met)acrílico, ya sea en forma de una solución acuosa o de un sólido (que tiene
 normalmente un peso molecular de entre 300 y 90.000 o 300 y 45.000), con un alcohol o amina, retirando
 simultáneamente el agua de la reacción (por ejemplo mediante destilación u otras técnicas conocidas por un
 45 experto en la materia); El grupo Y-X- en la fórmula (1) anterior puede derivar del amino o el alcohol.
 Normalmente, la relación de ácido poli(met)acrílico a alcohol o amina puede ser de 5 y 95 partes en peso, a 65
 partes y 35 partes en peso;
- (ii) hacer reaccionar el producto de la etapa (i) con un compuesto capaz de entregar un catión de metal o sal de
 50 amonio (como se ha descrito para M+ anteriormente). La relación molar del producto de la etapa (i) al compuesto
 capaz de entregar un catión de metal o sal de amonio puede variar de 1 parte de producto de la etapa (i) a
 0,00001 partes del compuesto capaz de entregar un catión de metal o sal de amonio, o de 2 partes de producto
 de la etapa (i) a 0,5 partes del compuesto capaz de entregar un catión de metal o sal de amonio. Un experto en
 la materia apreciará que cuando el peso molecular de Y-X- es muy alto habría un número bajo de grupos ácidos
 55 libres disponibles por unidad de peso del polímero total. Si se utilizara una especie neutralizante con un bajo
 peso molecular, no requeriría una gran cantidad en peso para neutralizar completamente los grupos ácidos.
 Como resultado de esto, la relación molar del producto de la etapa (i) al compuesto capaz de entregar un catión
 de metal o sal de amonio puede ser tan bajo como 1 parte de producto de la etapa (i) a 0,00001 partes del
 compuesto capaz de entregar un catión de metal o sal de amonio.
- La etapa (i) anterior puede realizarse en presencia o ausencia de un catalizador, (normalmente en presencia de un
 60 catalizador ácido). La temperatura de reacción de la etapa (i) también puede variar de 120 °C a 200 °C. La reacción
 descrita en la etapa (i) puede ser en una atmósfera inerte. La etapa (i) puede realizarse durante un tiempo de entre 2
 horas y 72 horas.
- La etapa (ii) puede realizarse a una temperatura elevada que varía de 50 °C a 100 °C. La etapa (ii) puede realizarse
 65 durante un período de tiempo que varía de 0,5 a 24 horas. La etapa (ii) puede realizarse en una atmósfera inerte o al

aire. En una realización, la etapa (ii) puede realizarse en una atmósfera inerte y de sustancialmente sin agua a sin agua (normalmente sin agua).

5 Como se usa en el presente documento, la expresión sustancialmente sin agua indica que la reacción contiene una cantidad mínima de agua, por ejemplo cantidades contaminantes o traza no retiradas en la etapa (i) del proceso descrito anteriormente.

10 El producto de la etapa (ii) puede tener un peso molecular promedio en peso de 1.000 a 100.000 o de 1.000 a 50.000.

15 En una realización, la invención proporciona adicionalmente una composición que comprende sólido en forma de partículas (normalmente un pigmento o carga), un medio orgánico (normalmente el medio orgánico puede ser un material plástico o un líquido orgánico) y un polímero (met)acrílico descrito por el producto mediante el proceso descrito anteriormente. El polímero (met)acrílico puede ser útil como un dispersante en la composición que se describe en el presente documento.

Aplicación industrial

20 En una realización, el polímero (met)acrílico divulgado en el presente documento es un dispersante, utilizado normalmente para la dispersión de materiales sólidos en forma de partículas.

25 El polímero (met)acrílico divulgado en el presente documento en diferentes realizaciones está presente en la composición de la intervención en un intervalo seleccionado del 0,1 al 50 % en peso o del 0,25 al 35 % en peso y del 0,5 al 30 % en peso.

30 El sólido en forma de partículas presente en la composición puede ser cualquier material sólido inorgánico u orgánico que sea sustancialmente insoluble en el medio orgánico a la temperatura en cuestión y que se desee estabilizar en una forma finamente dividida en el mismo. Los sólidos en forma de partículas pueden estar en forma de un material granular, una fibra, una plaqueta o en forma de un polvo, con frecuencia un polvo soplado. En una realización, el sólido en forma de partículas es un material de carga.

35 Son ejemplos de sólidos adecuados pigmentos, diluyentes, cargas, agentes de soplado y retardantes de llama para materiales plásticos; colorantes, especialmente colorantes dispersos; metales; materiales cerámicos en forma de partículas y materiales magnéticos para cerámica, impresión piezocerámica, abrasivos, condensadores o pilas de combustible, ferrofluidos; sólidos nanodispersos orgánicos e inorgánicos; fibras tales como madera, papel, vidrio, acero o carbono y boro para materiales compuestos.

40 Los ejemplos de pigmentos inorgánicos incluyen óxidos metálicos tales como dióxido de titanio, dióxido de titanio rutilo y dióxido de titanio con superficie recubierta, óxidos de titanio de diferentes colores tales como amarillo y negro, óxidos de hierro de diferentes colores tales como amarillo, rojo, marrón y negro, óxido de cinc, óxidos de circonio, óxido de aluminio, compuestos de oximetálicos tales como vanadato de bismuto, aluminato de cobalto, estanato de cobalto, cincato de cobalto, cromato de cinc y óxidos metálicos mixtos de dos o más de manganeso, níquel, titanio, cromo, antimonio, magnesio, cobalto, hierro o aluminio, azul de Prusia, bermellón, ultramarino, fosfatos de cinc, sulfuro de cinc, molibdatos y cromatos de calcio y cinc, pigmentos de efecto metálico tales como escamas de aluminio, cobre y aleación de cobre/cinc, escamas perladas tales como carbonato de plomo y oxiclورو de bismuto.

50 Los sólidos inorgánicos incluyen diluyentes y cargas tales como carbonato de calcio triturado y precipitado, sulfato de calcio, óxido de calcio, oxalato de calcio, fosfato de calcio, fosfonato de calcio, sulfato de bario, carbonato de bario, óxido de magnesio, hidróxido de magnesio, hidróxido de magnesio natural o brucita, hidróxido de magnesio precipitado, carbonato de magnesio, dolomita, trihidróxido de aluminio, hidroperóxido de aluminio o boehmita, silicatos de calcio y magnesio, aluminosilicatos incluyendo nanoarcillas, caolín, montmorillonitas, incluyendo bentonitas, hectoritas y saponitas, mica, talco incluyendo moscovitas, flogopitas, lepidolitas y cloritos, tiza, sílice sintético y precipitado, sílice pirógena, fibras y polvos de metal, cinc, aluminio, fibras de vidrio, fibras refractarias, negro de carbón, incluyendo nanotubos de una o varias paredes de carbono, negro de carbón de refuerzo y no de refuerzo, grafito, buckminsterfullerenos, asfaltenos, grafeno, diamante, alúmina, cuarzo, gel de sílice, harina de madera, copos de madera incluyendo maderas blandas y duras, serrín, papel/fibra en polvo, fibras celulósicas tales como kenaf, cáñamo, sisal, lino, algodón, borra de algodón, yute, ramio, cáscara o cascarillas de arroz, rafia, caña de tifa, fibra de coco, fibra de coco, fibra de aceite de palma, kapok, hojas de plátano, caro, curauá, hoja de henequén, hoja harakeke, abacá, bagazo de caña de azúcar, paja, tiras de bambú, harina de trigo, MDF y similares, vermiculita, zeolitas, hidrotalcitas, cenizas volátiles de centrales eléctricas, ceniza de lodos de aguas residuales incineradas, puzolanas, escoria de alto horno, amianto, crisotilo, antofilita, crocidolita, wollastonita, atapulgita y similares, materiales cerámicos en forma de partículas tales como alúmina, circona, titania, ceria, nitruro de silicio, nitruro de aluminio, nitruro de boro, carburo de silicio, carburo de boro, nitruros mixtos de silicio-aluminio y titanatos de metal; materiales magnéticos en forma de partículas tales como óxidos magnéticos de metales de transición, con frecuencia hierro y cromo, por ejemplo, $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, Fe_3O_4 y óxidos de hierro dopados con cobalto, ferritas, por

ejemplo, ferritas de bario; y partículas de metal, por ejemplo aluminio metálico, hierro, níquel, cobalto, cobre, plata, oro, paladio y platino y aleaciones de los mismos.

5 Otros materiales sólidos útiles incluyen retardantes de llama tales como éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo, éter de decabromodifenilo, hexabromociclododecano, polifosfato de amonio, melamina, cianurato de melamina, óxido de antimonio y boratos.

10 El medio orgánico presente en la composición de la invención es un material plástico, en particular, una resina termoendurecible.

15 Las resinas termoendurecibles útiles en la presente invención incluyen resinas que experimentan una reacción química cuando se calientan, se catalizan o se someten a luz ultra-violeta, láser, haz de infrarrojos, catiónico, de electrones o radiación de microondas y se convierten en relativamente infusibles. Las reacciones típicas en las resinas termoendurecibles incluyen la oxidación de dobles enlaces insaturados, reacciones que implican epoxi/amina, epoxi/carbonilo, epoxi/hidroxilo, la reacción de epoxi con un ácido de Lewis o base de Lewis, poliisocianato/hidroxilo, amino resina/restos de hidroxilo, reacciones de radicales libres o poliácido, polimerización catiónica de resinas epoxi y éter de vinilo y de condensación de silanol. Los ejemplos de resinas insaturadas incluyen resinas de poliéster fabricadas mediante la reacción de uno o más diácidos o anhídridos con uno o más dioles. Dichas resinas se suministran habitualmente en forma de una mezcla con un monómero reactivo tal como estireno o viniltolueno y con frecuencia se denominan resinas ortoftálicas y resinas isoftálicas. Otros ejemplos incluyen resinas utilizando dicitropentadieno (DCPD) como co-reactivo en la cadena de poliéster. Otros ejemplos también incluyen los productos de reacción de bisfenol A diglicidil éter con ácidos carboxílicos insaturados tales como ácido metacrílico, suministrados posteriormente en forma de una solución en estireno, habitualmente denominada resinas de vinil éster.

25 Se utilizan ampliamente polímeros con funcionalidad hidroxilo (con frecuencia polioles) en sistemas termoendurecibles para reticular con amino resinas o poliisocianatos. Los polioles incluyen polioles acrílicos, polioles alquídicos, polioles de poliéster, polioles de poliéter y polioles de poliuretano. Las amino resinas típicas incluyen resinas de formaldehído de melamina, resinas de formaldehído de benzoguanamina, resinas de formaldehído de urea y resinas de formaldehído de glicolurilo. Los poliisocianatos son resinas con dos o más grupos isocianato, incluyendo los diisocianatos alifáticos monoméricos, los diisocianatos aromáticos monoméricos y sus polímeros. Los diisocianatos alifáticos típicos incluyen diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona y diisocianato de difenilmetano hidrogenado. Los isocianatos aromáticos típicos incluyen diisocianatos de tolueno y diisocianatos de bifenilmetano.

30 El material plástico, es decir, la resina termoendurecible puede ser útil para piezas en cascos de barcos, baños, platos de ducha, asientos, conductos y mamparos de trenes, tranvías, aviones, barcos, paneles de carrocería para vehículos automóviles y cajas de camiones.

35 Si se desea, las composiciones que contienen material plástico pueden contener otros ingredientes, por ejemplo dispersantes distintos del compuesto de la presente invención, agentes antiturbidez, nucleadores, agentes de soplado, retardantes de llama, adyuvantes del proceso, tensioactivos, plastificantes, estabilizantes térmicos, absorbentes de UV, antioxidantes, fragancias, adyuvantes de liberación de molde, agentes antiestáticos, agentes antimicrobianos, biocidas, agentes de acoplamiento, lubricantes (externos e internos), modificadores de impacto, agentes de deslizamiento, agentes de liberación de aire y reductores de la viscosidad.

40 Las composiciones contienen normalmente del 1 al 95 % en peso del sólido en forma de partículas, la cantidad exacta dependiendo de la naturaleza del sólido y la cantidad dependiendo de la naturaleza del sólido y de las densidades relativas del sólido y el líquido orgánico polar. Por ejemplo, una composición en la que el sólido es un material orgánico, tal como un pigmento orgánico, en una realización contiene del 15 al 60 % en peso del sólido mientras que una composición en la que el sólido es un material inorgánico, tal como un pigmento, carga o diluyente inorgánico, en una realización contiene del 40 al 90 % en peso del sólido basado en el peso total de la composición.

45 La composición puede prepararse mediante cualquiera de los métodos convencionales conocidos para preparar dispersiones. Por tanto, el sólido, el medio orgánico y el dispersante pueden mezclarse en cualquier orden, después, la mezcla se somete a un tratamiento mecánico para reducir las partículas del sólido a un tamaño apropiado, por ejemplo, mediante molienda de bolas, molienda de vidrio, molienda de grava, mezcla de alta cizalla o molienda de plástico hasta que se forma la dispersión. Como alternativa, el sólido puede tratarse para reducir su tamaño de partícula independientemente o en mezcla con cualquiera de los dos, el medio orgánico o el dispersante, añadiéndose después el otro ingrediente o ingredientes y agitándose la mezcla para proporcionar la composición.

50 En una realización, la composición de la presente invención es adecuada para dispersiones líquidas. En una realización, dichas composiciones de dispersión comprenden: (a) de 0,5 a 40 partes de un sólido en forma de partículas, (b) de 0,5 a 30 partes de un polímero (met)acrílico divulgado en el presente documento y (c) de 30 a 99 partes de un medio orgánico; donde todas las partes son en peso y las cantidades (a) + (b) + (c) = 100.

65 En una realización, el componente a) incluye de 0,5 a 40 partes de un pigmento y dichas dispersiones son útiles

como pastas de molienda.

Si se requiere que una composición incluya un sólido en forma de partículas y un polímero (met)acrílico divulgado en el presente documento en forma seca, el líquido orgánico normalmente es volátil de modo que pueda retirarse fácilmente del sólido en forma de partículas mediante un medio de separación sencillo tal como la evaporación. En una realización, la composición incluye el líquido orgánico.

Si la composición seca consiste esencialmente en el polímero (met)acrílico divulgado en el presente documento y el sólido en forma de partículas, normalmente contiene al menos el 0,2 %, al menos el 0,5 % o al menos el 1,0 % del polímero (met)acrílico divulgado en el presente documento sobre la base del peso del sólido en forma de partículas. En una realización, la composición seca contiene no más del 100 %, no más del 50 %, no más del 20 % o no más del 10 % en peso del polímero (met)acrílico divulgado en el presente documento sobre la base del peso del sólido en forma de partículas. En una realización, el polímero (met)acrílico divulgado en la presente memoria está presente en del 0,6 % en peso al 8 % en peso.

Como se ha divulgado anteriormente, las composiciones de la invención son adecuadas para la preparación de pastas de molienda donde el sólido en forma de partículas se muele en un líquido orgánico en presencia de un polímero (met)acrílico divulgado en el presente documento o sales del mismo.

Por tanto, de acuerdo con una realización adicional de la invención, se proporciona una pasta de molienda que incluye un sólido en forma de partículas, un líquido orgánico y un polímero (met)acrílico divulgado en el presente documento o sales del mismo.

Normalmente, la pasta de molienda contiene del 20 al 70 % en peso de sólido en forma de partículas sobre la base del peso total de la pasta de molienda. En una realización, el sólido en forma de partículas es no menos del 10 o no menos del 20 % en peso de la pasta de molienda. Dichas pastas de molienda pueden contener opcionalmente un aglutinante añadido ya sea antes o después de la molienda. El aglutinante es un material polimérico capaz de aglutinar la composición tras la volatilización del líquido orgánico.

Los aglutinantes son materiales poliméricos, incluyendo materiales naturales y sintéticos. En una realización, los aglutinantes incluyen poli(met)acrilatos, poliestirenos, poliésteres, poliuretanos, compuestos alquídicos, polisacáridos tales como celulosa y proteínas naturales tales como la caseína. En una realización, el aglutinante está presente en la composición en más del 100 % sobre la base de la cantidad de sólido en forma de partículas, más del 200 %, más del 300 % o más del 400 %.

La cantidad de aglutinante opcional en la pasta de molienda puede variar en amplios límites, pero normalmente no es menos del 10 % y con frecuencia es menos del 20 % en peso de la fase continua/líquida de la pasta de molienda. En una realización, la cantidad de aglutinante no es más del 50 % o no es más del 40 % en peso de la fase continua/líquida de la pasta de molienda.

La cantidad de dispersante en la pasta de molienda depende de la cantidad de sólido en forma de partículas, pero normalmente es del 0,5 al 5 % en peso de la pasta de molienda.

Se emplean dispersiones y pastas de molienda hechas de la composición de la invención son particularmente adecuadas para su uso en formulaciones no acuosas y sin disolvente en las que los sistemas curables de energía (ultravioleta, luz láser, infrarrojos, catiónicos, haz de electrones, microondas) con monómeros, oligómeros, etc. o una combinación presente en la formulación. Son particularmente adecuados para su uso en plásticos; polioli y dispersiones de plastisol; procesos cerámicos no acuosos, especialmente moldeado con cinta, moldeado con gel, cuchilla de doctor, procesos de tipo de extrusión y moldeo por inyección, un ejemplo adicional sería en la preparación de polvos cerámicos secos para el prensado isostático; compuestos tales como compuestos de moldeo en lámina y de moldeo a granel, moldeo por transferencia de resina, pultrusión, procesos de aplicación a mano y de aplicación por pulverización, moldeo con matrices emparejadas; materiales de construcción como resinas de moldeo y materiales plásticos. Son útiles en la modificación superficial de pigmentos y cargas para mejorar la dispersabilidad de polvos secos utilizados en las aplicaciones anteriores. Se proporcionan ejemplos adicionales de materiales de recubrimiento en Bodo Müller, Ulrich Poth, *Lackformulierung und Lackrezeptur, Lehrbuch für Ausbildung und Praxis*, Vincentz Verlag, Hannover (2003) y en P. G. Garrat, *Strahlenhärtung*, Vincentz Verlag, Hannover (1996). Se proporcionan ejemplos de formulaciones de tinta de impresión en E. W. Flick, *Printing Ink and Overprint Varnish Formulations - Recent Developments*, Noyes Publications, Park Ridge NJ, (1990) y ediciones posteriores.

En una realización, la composición de la invención incluye adicionalmente uno o más dispersantes conocidos adicionales.

Los siguientes ejemplos proporcionan ilustraciones de la invención. Todos los productos químicos se adquirieron de Aldrich excepto cuando se indique.

Ejemplos

El Ejemplo Comparativo A (COMA) es un compuesto fabricado mediante el proceso descrito en el documento GB 887 241, Ejemplo 1.

El Ejemplo Comparativo B (COMB) se prepara mediante la siguiente reacción. Se cargan ácido poliacrílico (PM 1800, Ej Sigma Aldrich, 20,7 partes) y polietilenglicol monometil éter (PM 550, de ICN, 79 partes) en un matraz de reacción y se calientan, en una atmósfera de nitrógeno a 120 °C, hasta homogeneidad. Se añade ácido ortofosfórico (de Sigma Aldrich, 0,3 partes). La temperatura de reacción se eleva a 180 °C y la agitación se mantiene durante 12 horas, proporcionando un líquido transparente con un índice de acidez de 78 mg de KOH/g.

Intermedio 1: Se cargan ácido poliacrílico (PM 1800, de Sigma Aldrich, 16 partes) y polietilenglicol monometil éter (PM 550, de Alfa Aesar, 84 partes) en un matraz de reacción y se calientan, en una atmósfera de nitrógeno a 120 °C, hasta homogeneidad. Se añade ácido ortofosfórico (de Sigma Aldrich, 0,3 partes). La temperatura de reacción se eleva a 180 °C y la agitación se mantiene durante 12 horas, proporcionando un líquido transparente con un índice de acidez de 60 mg de KOH/g.

Intermedio 2: Se cargan ácido poliacrílico (PM 1800, de Sigma Aldrich, 16 partes) y polietilenglicol monometil éter (PM 750, de ICN, 84 partes) en un matraz de reacción y se calientan, en una atmósfera de nitrógeno a 120 °C, hasta homogeneidad. Se añade ácido ortofosfórico (de Sigma Aldrich, 0,3 partes). La temperatura de reacción se eleva a 180 °C y la agitación se mantiene durante 12 horas, proporcionando un líquido transparente con un índice de acidez de 52 mg de KOH/g.

Intermedio 3: Se cargan ácido poliacrílico (PM 1800, de Sigma Aldrich, 28 partes) y polietilenglicol monometil éter (PM 550, de Alfa Aesar, 72 partes) en un matraz de reacción y se calientan, en una atmósfera de nitrógeno a 120 °C, hasta homogeneidad. Se añade ácido ortofosfórico (de Sigma Aldrich, 0,3 partes). La temperatura de reacción se eleva a 180 °C y la agitación se mantiene durante 12 horas, proporcionando un líquido transparente con un índice de acidez de 55 mg de KOH/g.

Intermedio 4: Se cargan ácido poliacrílico (PM 1800, de Sigma Aldrich, 11 partes) y polietilenglicol monometil éter (PM 750, de Alfa Aesar, 86 partes) en un matraz de reacción y se calientan, en una atmósfera de nitrógeno a 120 °C, hasta homogeneidad. Se añade ácido ortofosfórico (de Sigma Aldrich, 0,3 partes). La temperatura de reacción se eleva a 180 °C y la agitación se mantiene durante 12 horas, proporcionando un líquido transparente con un índice de acidez de 46 mg de KOH/g.

Intermedio 5: Se cargan ácido poliacrílico (activo al 63 % en agua, PM 2000, de Lubrizol, 13,45 partes), Surfonaamina L-100 (PM 1000, de Huntsman, 39,23 partes) y ácido ortofosfórico (de Sigma Aldrich, 0,14 partes) en un matraz de reacción y se calientan, en una atmósfera de nitrógeno a 150 °C durante 1 hora. La temperatura de reacción se eleva a 180 °C y la agitación se mantiene durante 20 horas, proporcionando un sólido de color naranja con un índice de acidez de 36,63 mg de KOH/g.

Intermedio 7: Se cargan ácido poliacrílico (activo al 50 % en agua, PM 5000, de Lubrizol, 45,12 partes), polietilenglicol monometil éter (PM 500, Ineos, 52,22 partes) y ácido ortofosfórico (de Sigma Aldrich, 0,22 partes) en un matraz de reacción y se calientan, en una atmósfera de nitrógeno a 180 °C y la agitación se mantiene durante 23 horas, proporcionando un líquido de color amarillo transparente con un índice de acidez de 66,61 mg de KOH/g.

Intermedio 8: Se cargan ácido poliacrílico (activo al 63 % en agua, PM 2000, de Lubrizol, 58,81 partes), polietilenglicol monometil éter (PM 500, Ineos, 85,76 partes) y ácido ortofosfórico (de Sigma Aldrich, 0,37 partes) en un matraz de reacción y se calientan, en una atmósfera de nitrógeno a 180 °C y la agitación se mantiene durante 18 horas, proporcionando un líquido de color naranja transparente con un índice de acidez de 54,41 mg de KOH/g.

Intermedio 9: Se cargan ácido poliacrílico (activo al 63 % en agua, PM 2000, de Lubrizol, 10,36 partes), polietilenglicol monometil éter (PM 500, Ineos, 7,56 partes), Surfonaamina L-100 (PM 1000, de Huntsman, 15,11 partes) y ácido ortofosfórico (de Sigma Aldrich, 0,09 partes) en un matraz de reacción y se calientan, en una atmósfera de nitrógeno a 180 °C y la agitación se mantiene durante 21 horas, proporcionando un líquido de color naranja transparente con un índice de acidez de 55,93 mg de KOH/g.

Ejemplo preparativo 1 (EJ 1): Se carga Intermedio 2 (10 partes) en un matraz de reacción y se calienta a 70 °C en una atmósfera de nitrógeno. Se añade trietanolamina (de Sigma Aldrich, 0,34 partes) y la mezcla se deja en agitación durante 2 horas, proporcionando una cera de color blanquecino. Este es el dispersante 1.

Ejemplo preparativo 2 (EJ 2): Se carga Intermedio 1 (10 partes) en un matraz de reacción y se calienta a 70 °C en una atmósfera de nitrógeno. Se añadió trietanolamina (de Sigma Aldrich, 0,4 partes) y la mezcla se deja en agitación durante 2 horas, proporcionando un líquido viscoso de color blanquecino. Este es el dispersante 2.

Ejemplo preparativo 3 (EJ 3): Se carga Intermedio 3 (10 partes) en un matraz de reacción y se calienta a 70 °C en una atmósfera de nitrógeno. Se añadió trietanolamina (de Sigma Aldrich, 0,4 partes) y la mezcla se deja en agitación durante 2 horas, proporcionando un líquido viscoso de color blanquecino. Este es el dispersante 3.

Ejemplo preparativo 4 (EJ 4): Se carga Intermedio 4 (10 partes) en un matraz de reacción y se calienta a 70 °C en una atmósfera de nitrógeno. Se añadió trietanolamina (de Sigma Aldrich, 0,6 partes) y la mezcla se deja en agitación durante 2 horas, proporcionando un líquido viscoso de color blanquecino.

Ejemplo preparativo 5 (EJ 5): Se cargan Intermedio 5 (14,52 partes) y dietanolamina (0,27 partes) en un matraz de reacción y se calientan a 70 °C en una atmósfera de nitrógeno y la mezcla se deja en agitación durante 3 horas, proporcionando un líquido de color naranja.

ES 2 621 604 T3

Ejemplo preparativo 6 (EJ 6): Se cargan Intermedio 7 (18,39 partes) y dietanolamina (0,58 partes) en un matraz de reacción y se calientan a 70 °C en una atmósfera de nitrógeno y la mezcla se deja en agitación durante 2 horas, proporcionando un líquido de color amarillo.

Ejemplo preparativo 7 (EJ 7): Se cargan Intermedio 8 (18,90 partes) y trietanolamina (0,85 partes) en un matraz de reacción y se calientan a 70 °C en una atmósfera de nitrógeno y la mezcla se deja en agitación durante 2 horas, proporcionando un líquido de color naranja.

Ejemplo preparativo 8 (EJ 8): Se cargan Intermedio 7 (17,10 partes) y trietilamina (0,52 partes) en un matraz de reacción y se calientan a 50 °C en una atmósfera de nitrógeno y la mezcla se deja en agitación durante 1 hora, proporcionando un líquido viscoso de color naranja.

Ejemplo preparativo 9 (EJ 9): Se cargan Intermedio 8 (18,08 partes) y dietanolamina (0,57 partes) en un matraz de reacción y se calientan a 70 °C en una atmósfera de nitrógeno y la mezcla se deja en agitación durante 3,5 horas, proporcionando un líquido de color naranja.

Ejemplo preparativo 10 (EJ 10): Se cargan Intermedio 9 (14,30 partes) y dietanolamina (0,33 partes) en un matraz de reacción y se calientan a 70 °C en una atmósfera de nitrógeno y la mezcla se deja en agitación durante 2 horas, proporcionando un líquido de color naranja.

Evaluación de la dispersión: Se carga Crystic 471 (resina de poliéster insaturado (de Scott Bader Co, 50 g) en un molino de olla de acero inoxidable y se pone a agitar enérgicamente. Cada dispersante de ejemplo (1 parte de dispersante activo) se agita en la resina durante cinco minutos. Se añaden gradualmente 10 ml de carga Omyacarb™ (carbonato de calcio, de Omya, 100 partes) hasta que se carga sustancialmente toda la carga. Después, la mezcla se agita a 3000 rpm durante 15 minutos para formar una pasta. La pasta se evalúa para determinar la viscosidad.

Cada muestra de pasta se mide en un reómetro de tensión controlada TA Instruments AR2000 en el modo de medición de flujo, utilizando una placa cuadrículada de 40 mm de acero inoxidable con un hueco de 1 mm. El experimento es una medición de flujo escalonado a 25 °C. Las muestras se cizallan a velocidades de 0,2 s⁻¹ a 160 s⁻¹. Los datos de viscosidad (Pas) obtenidos son los siguientes:

Conjunto 1

Velocidad de cizalla (1/s)	Viscosidad del ejemplo PaS						
	Control	COMA	COMB	EJ 1	EJ 2	EJ 3	EJ 4
0,2811	6,259	13,13	20,74	16,79	10,63	11,05	12,21
0,4999	6,762	12,69	20,14	13,64	10,66	10,62	11,43
0,8889	7,075	11,48	17,42	10,95	9,835	9,754	10,05
1,581	7,682	10,5	15,18	9,02	9,064	8,943	8,899
2,811	9,288	10,11	13,99	7,82	8,74	8,542	8,231
4,999	13,82	10,52	13,84	7,471	9,283	9,044	8,179
8,889	22,33	11,92	14,26	8,28	11,08	10,95	9,093
15,81	30,83	14,2	14,07	10,45	14,1	14,13	11,03
28,11	32,13	15,73	13,6	13,03	16,61	17,21	12,9
49,99	29,44	16,45	12,25	13,8	15,87	17,83	14,19
88,89	21,2	17,52	9,715	13,26	15,66	17,52	15,24
158,1	13,79	8,21	8,375	11,97	12,53	16,02	4,62

Conjunto 2

Velocidad de cizalla (1/s)	Viscosidad del ejemplo PaS								
	Control	COMA	COMB	EJ 5	EJ 7	EJ 8	EJ 9	EJ 10	EJ 11
0,2811	29,64	27,42	44,56	20,62	23,8	25,86	28,22	26,76	18,74
0,4999	28,19	22,71	33,64	18,56	17,69	21,02	20,55	21,37	16,9
0,8889	26,61	19,12	25,62	16,36	13,6	17,23	15,6	17,36	15,01
1,581	25,74	17,1	20,79	15,39	11,12	14,71	12,76	14,85	13,68
2,811	28,11	16,67	18,4	15,53	10,6	13,66	11,45	13,94	13,13
4,999	34,4	17,63	17,58	17,75	11,78	13,91	11,57	14,86	13,65
8,889	40,93	20,15	17,52	22,07	14,48	15,79	12,99	17,55	15,87
15,81	41	20,62	17,32	26,09	16,78	18,58	14,73	20,53	18,74
28,11	39,52	18,16	14,86	22,95	16,59	17,53	13	18,51	16,68
49,99	32,42	14,17	12,78	19,1	14,5	15,4	8,718	16,18	15,35
88,89	22,67	11,37	1,13	14,32	13,15	12,27	6,854	11,95	11,41
158,1	18,13	6,979	8,101	1,794	10,98	9,245	4,237	9,842	8,763

Velocidad de cizalla (1/s)	Viscosidad del ejemplo PaS
<p>Notas:</p> <p>El control no contiene un dispersante.</p> <p>Los resultados del control aparecen de forma diferente debido a que se ensayaron en dos lotes de resina diferentes.</p> <p>Normalmente, un aditivo que tiene un rendimiento superior al de los ejemplos comparativos muestra una viscosidad menor para la mayoría de puntos de datos a lo largo de los puntos de datos equivalentes para el ejemplo comparativo. De las velocidades de cizalla mostradas es preferible tener un rendimiento superior al de los ejemplos comparativos en las velocidades de cizalla más bajas (0,2-2,0 1/s).</p>	

- Datos de curado:** Se mezclan resina de poliéster insaturado Crystic® 471 PALV (de Scott Bader Co) y el ejemplo (0,35 partes) minuciosamente en un vial de vidrio. Se utiliza una sonda de termopar para medir la temperatura de la mezcla. Una vez que se obtiene una temperatura estable se añade peróxido de metiletilcetona (de Aldrich) (0,4 partes) y el contenido del vial se mezcla bien. La temperatura de la mezcla se muestrea una vez por minuto durante un período de 60 minutos, proporcionando una medida de la velocidad de inicio del curado y una exotermia de temperatura máxima. En términos generales, cuanto mayor y más pronto se produzca la exotermia máxima, más eficiente será el curado. Una exotermia máxima que disminuye o se retrasa significativamente presenta interferencia en el mecanismo de curado del dispersante utilizado. En estos resultados, una formulación candidata se juzga como
- 5 APROBADA si la exotermia máxima es mayor de 50 grados Celsius y la exotermia máxima se produce antes de que haya transcurrido un período de 40 minutos. Si la formulación candidata tiene una exotermia máxima de menos de
- 10 50 Celsius y/o la exotermia máxima se produce después de que haya transcurrido un período de 40 minutos, el candidato se juzga como un SUSPENSO.
- 15 Los resultados para los ejemplos son:

Conjunto 1

Agentes	Exotermia máxima (°C)	Tiempo a la exotermia máxima (minutos)	Resultado para cada candidato
Control – sin agente	123	27	APROBADO
COMA	86	34	APROBADO
COMB	25	0	SUSPENSO
EJ 1	97,7	25	APROBADO
EJ 2	106,8	20	APROBADO
EJ 3	53	37	APROBADO
EJ 4	116,1	22	APROBADO

Conjunto 2

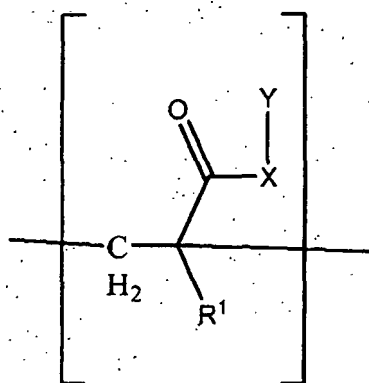
Agentes	Exotermia máxima (°C)	Tiempo a la exotermia máxima (minutos)	Resultado para cada candidato
Control – sin agente	136,2	24	APROBADO
COMA	125,8	29	APROBADO
COMB	32,9	45	SUSPENSO
EJ 5	132,2	19	APROBADO
EJ 6	131,4	18	APROBADO
EJ 7	91,6	23	APROBADO
EJ 8	98,3	21	APROBADO
EJ 9	121,8	19	APROBADO
EJ 10	126,2	21	APROBADO

- 20 Los datos obtenidos de los ensayos indican que la composición de la invención tiene un rendimiento de curado aceptable y forma dispersiones mejoradas con respecto a las composiciones que contienen un ejemplo comparativo dispersante.
- 25 A menos que se indique lo contrario, cada producto o composición química a la que se hace referencia en el presente documento debe interpretarse como un material de calidad comercial que puede contener los isómeros, subproductos, derivados y otros materiales de este tipo que normalmente se entiende que están presentes en la calidad comercial. Sin embargo, la cantidad de cada componente químico se presenta excluyendo cualquier aceite disolvente o diluyente, que puede estar habitualmente presente en el material comercial, a menos que se indique lo
- 30 contrario.

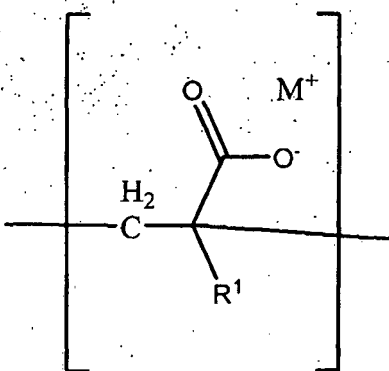
REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende un sólido en forma de partículas, un medio orgánico, donde el medio orgánico es una resina termoendurecible y un polímero (met)acrílico que comprende unidades de repetición representadas por de (a) a (c) y (d) opcionalmente presente:

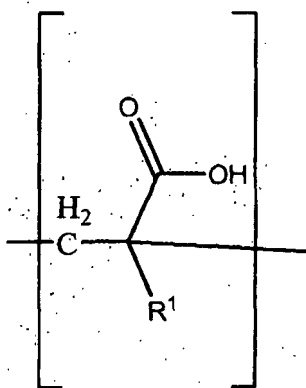
(a) al menos del uno o el cinco % en moles al 50 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (1):



(b) del 0,1 % o el 0,5 % en moles al 20 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (2):



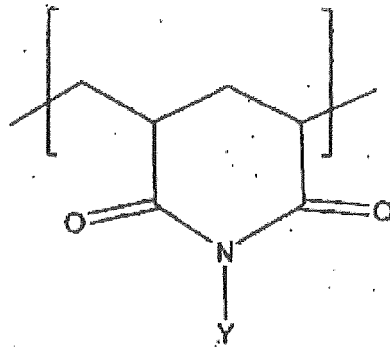
(c) al menos del 25,5 % en moles al 94,5 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (3):



y, (d) opcionalmente del 0 % en moles al 10 % en moles de una unidad de repetición seleccionada entre el grupo que consiste en estireno, vinil tolueno, un (met)acrilato de alquilo, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico y mezclas de los mismos,

donde cada

- R¹ es independientemente hidrógeno o metilo;
 X es independientemente -O-, >NR²;
 R² es independientemente hidrógeno o un grupo hidrocarbilo;
 Y es independientemente -(CHR³-CH₂O)_mR⁴;
- 5 R³ es independientemente -H, -CH₃ o -CH₂CH₃ o mezclas de los mismos;
 m es un número entero de 3 a 45 o de 3 a 30;
 R⁴ es independientemente un grupo hidrocarbilo; y
 M+ es independientemente un catión de metal, o un catión de amonio.
- 10 2. La composición de la reivindicación 1, donde cada R¹ es hidrógeno, X es -O-, Y es independientemente -(CHR³-CH₂O)_mR⁴, R³ es independientemente -H o -CH₃, R⁴ es independientemente un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 8 átomos de carbono y M+ puede ser independientemente un catión de amonio.
- 15 3. La composición de la reivindicación 1, donde cada R¹ es hidrógeno, X es -O-, Y es independientemente -(CHR³-CH₂O)_mR⁴, R³ es -H, R⁴ es independientemente un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 8 átomos de carbono y M+ es independientemente un catión de amonio.
- 20 4. La composición de la reivindicación 1, donde cada R¹ es hidrógeno, X es >NR², R² es independientemente hidrógeno o un grupo hidrocarbilo, Y es independientemente -(CHR³-CH₂O)_mR⁴, R³ es independientemente -H o -CH₃, R⁴ es independientemente un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 8 átomos de carbono y M+ puede ser independientemente un catión de amonio.
- 25 5. La composición de la reivindicación 1, donde cada R¹ es hidrógeno, X es >NR², R² es independientemente hidrógeno o un grupo hidrocarbilo, Y es independientemente -(CHR³-CH₂O)_mR⁴, R³ es -H, R⁴ es independientemente un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 8 átomos de carbono y M+ es independientemente un catión de amonio.
- 30 6. La composición de cualquier reivindicación precedente 1 a 5, donde el polímero (met)acrílico tiene un peso molecular promedio en número en el intervalo de 1000 a 100.000 o de 1000 a 50.000.
- 30 7. La composición de cualquier reivindicación precedente 1 a 6, donde el polímero comprende una o más unidades de repetición de (a) a (c) y (d) opcionalmente presente en:
- 35 (a) del 10 % en moles al 50 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (1),
 (b) del 1 % en moles al 15 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (2),
 (c) del 33 % en moles al 89 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (3),
 (d) del 0 % en moles al 2 % en moles de una unidad de repetición seleccionada entre el grupo que consiste en estireno, vinil tolueno, un (met)acrilato de alquilo, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico y mezclas de los mismos.
- 40 8. La composición de cualquier reivindicación precedente 1 a 6, donde el polímero comprende una o más unidades de repetición de (a) a (c) y (d) opcionalmente presente en:
- 45 (a) del 15 % en moles al 45 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (1),
 (b) del 1 % en moles al 15 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (2),
 (c) del 40 % en moles al 70 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (3),
 (d) del 0 % en moles al 1 % en moles de una unidad de repetición seleccionada entre el grupo que consiste en estireno, vinil tolueno, un (met)acrilato de alquilo, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico y mezclas de los mismos.
- 50 9. La composición de cualquier reivindicación precedente 1 a 6, donde el polímero comprende una o más unidades de repetición de (a) a (c) y (d) opcionalmente presente en:
- 55 (a) del 15 % en moles al 45 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (1),
 (b) del 1 % en moles al 15 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (2),
 (c) del 40 % en moles al 70 % en moles de una unidad de repetición representada por la fórmula (3),
 (d) el 0 % en moles de una unidad de repetición seleccionada entre el grupo que consiste en estireno, vinil tolueno, un (met)acrilato de alquilo, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico y mezclas de los mismos.
- 60 10. La composición de cualquier reivindicación precedente 1 a 9, donde el polímero (met)acrílico está presente en un intervalo seleccionado entre del 0,25 % en peso al 35 % en peso y del 0,5 % en peso al 30 % en peso de la composición.
- 65 11. La composición de la reivindicación 1, donde en la fórmula (1) X es >NR² y R² es H, y el 0 o del 1 hasta el 35 % en moles de la unidad de repetición representada por la fórmula (1) se ciclodeshidrata con del 1 al 35 % en moles de la unidad de repetición representada por la fórmula (3) para proporcionar una imida representada por la unidad de repetición de fórmula (4):



12. Uso del polímero (met)acrílico como se ha definido en cualquier reivindicación precedente 1 a 11 como un dispersante de pigmento en una resina termoendurecible.