(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 639 176**

(51) Int. CI.:

C08F 8/32 (2006.01)
C08F 8/30 (2006.01)
C09D 5/02 (2006.01)
C09D 7/02 (2006.01)
C09D 11/03 (2014.01)
C09D 11/101 (2014.01)
C09D 11/326 (2014.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2008 PCT/EP2008/054090**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2008 WO08122606**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2008 E 08735831 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2132237**

(54) Título: **Composición dispersante**

(30) Prioridad:

04.04.2007 US 909955 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2017

(73) Titular/es:

LUBRIZOL LIMITED (100.0%)
THE KNOWLE NETHER LANE
HAZELWOOD DERBY DERBYSHIRE DE56 4AN, GB

(72) Inventor/es:

RICHARDS, STUART N.

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

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

Campo de la invención

La invención se relaciona con una composición que contiene un sólido particulado, un medio orgánico o acuoso y un copolímero que contiene menos de un 20% molar de residuos de monómeros que comprenden un ácido dicarboxílico o un anhídrido del mismo. La invención se relaciona también con nuevos copolímeros y con el uso de los copolímeros como dispersante.

Antecedentes de la invención

Muchas propiedades de revestimiento, tales como la intensidad de color, la opacidad y el brillo, dependen del grado de agregación o floculación de las partículas de pigmento (u otros materiales particulados) en el revestimiento. Normalmente se introduce color en una formulación de revestimiento por adición de una dispersión de pigmento en un solvente que contiene una gran concentración de pigmento. La dispersión de pigmento es generalmente producida por una de una variedad de técnicas de molienda, para romper los agregados de partículas de pigmento y reducir el tamaño medio de partícula. La molienda es frecuentemente realizada en presencia de algún material polimérico, que está presente para estabilizar la dispersión y minimizar la floculación de las partículas dispersas.

Con frecuencia, puede ser ventajoso poder usar un concentrado de color para introducir en una variedad de sistemas de ligante diferentes. Sin embargo, el material polimérico presente en el concentrado de color puede dar lugar a problemas si no es compatible con el ligante del revestimiento. Por ejemplo, cuando se utiliza nitrocelulosa como medio de trituración de pigmentos en un sistema de ligante de poliamida, puede haber problemas de compatibilidad que den lugar a un brillo y una fuerza de color reducidos.

La Patente Estadounidense 6.406.143 divulga un copolímero de injerto de estireno-anhídrido maleico que reacciona con una poliéter amina. Se describe el copolímero de injerto como adecuado para uso como dispersante de chorro de tinta.

Las Patentes Estadounidenses 5.705.603 y 5.391.632 y las solicitudes de Patente Europea EP 324 547 A2 y EP 606 055 B1 divulgan todas ellas un copolímero de poliéter amina que contiene ácidos o anhídridos dicarboxílicos α,β-insaturados. Los grupos ácido o anhídrido dicarboxílico reaccionan de tal modo que contienen un 20-80 por ciento molar de una mezcla de (i) anhídridos no reaccionados, imidas, amidas y amidas medio ácidas. Las imidas y las amidas derivan de una alquilamina que contiene de 6 a 40 átomos de carbono.

La publicación de Patente Japonesa JP 2006028252 A (publicada el 2 de febrero de 2006 y concedida a Ajinomoto Co. Inc.) divulga un copolímero de ácido maleico que contiene grupos amino útil como dispersante. El copolímero contiene una proporción de constituyente (A) a constituyente (B) de 1:3 a 3:1.

US6423785 divulga un copolímero de estireno/anhídrido maleico que reacciona con una poliéter amina (Jeffamine) y con N,N-dimetilaminopropilamina. El copolímero es usado como dispersante.

Por lo tanto, se necesitan dispersantes de pigmentos que puedan generar concentrados de color estables y que proporcionen propiedades aceptables o mejoradas de revestimiento cuando se usen en una gama de diferentes ligantes de tintas y de revestimientos, tales como nitrocelulosa, poliamida y poliuretano.

Resumen de la invención

En una realización, la invención proporciona un copolímero consistente en un polímero derivado de (a) un monómero (A), donde el monómero (A) comprende o bien una α-olefina o bien un monómero aromático de vinilo, y (b) un monómero (B), donde el monómero (B) deriva de anhídrido maleico o acido maleico, que contiene menos de un 20% molar de monómero (B), en base al porcentaje molar combinado de (A) y (B), donde al menos una porción de los grupos anhídrido o ácido dicarboxílico derivados del monómero (B) reaccionan posteriormente con al menos una amina seleccionada entre el grupo consistente en:

(i) un compuesto que contiene al menos un sitio de amina terciaria o heterocíclica y al menos un grupo adicional capaz de reaccionar con grupos funcionales ácido dicarboxílico o anhídrido, y
(ii) una poliéter amina.

En una realización, el copolímero tiene grupos derivados tanto de

(i) un compuesto que contiene al menos un sitio de amina terciaria o heterocíclica y al menos un grupo adicional capaz de reaccionar con grupos funcionales ácido o anhídrido dicarboxílico, como de
(ii) una poliéter amina.

En una realización, la invención proporciona una composición que incluye un sólido particulado, un medio orgánico o acuoso y un copolímero como se ha definido anteriormente.

En una realización, la invención proporciona una composición que incluye un sólido particulado, un medio orgánico o acuoso y un copolímero obtenido/obtenible por reacción de:

(1) (a) un monómero (A), donde el monómero (A) comprende o bien una α-olefina o bien un monómero aromático de vinilo, y (b) un monómero (B), donde el monómero (B) deriva de anhídrido maleico o de ácido maleico, que contiene menos de un 20% molar de monómero (B), en base al porcentaje molar combinado de (A) y (B);

(2) el copolímero de (1) con al menos una amina seleccionada entre el grupo consistente en:

(i) un compuesto que contiene al menos un sitio de amina terciaria o heterocíclica y al menos un grupo adicional capaz de reaccionar con grupos funcionales ácido o anhídrido dicarboxílico, y
(ii) una poliéter amina.

En una realización, la invención proporciona el uso del copolímero como se ha definido anteriormente como dispersante.

En una realización, la invención proporciona el uso del copolímero como se ha definido anteriormente como dispersante en la composición aquí desvelada.

Descripción detallada de la invención

La presente invención proporciona una composición como se ha desvelado aquí anteriormente.

El copolímero tiene típicamente un peso molecular medio numérico de 1.000 a 50.000, o de 1.500 a 20.000, o de 2.000 a 20.000.

El copolímero puede contener unidades de monómero (B) en menos de un 20% molar, o en un 0,1 a un 15% molar.

El copolímero puede contener unidades de monómero (A) en más de un 75% molar, o en un 85% molar a un 99,9% molar.

El monómero (A) incluye una α-olefina o un monómero aromático de vinilo.

En una realización, el copolímero deriva de una α-olefina y anhídrido maleico (o acido maleico).

En una realización, el copolímero deriva de un monómero aromático de vinilo y anhídrido maleico (o acido maleico).

El compuesto que contiene al menos un sitio de amina terciaria o heterocíclica reacciona típicamente con hasta un 70%, o hasta un 50%, o hasta un 35%, de grupos de monómero (B) del copolímero. El porcentaje mínimo de grupos de monómero (B) que reaccionan con el compuesto que contiene al menos un sitio de amina terciaria o heterocíclica típicamente incluye al menos un 5%, o al menos un 8%, o al menos un 10%, o al menos un 14%, de los grupos de monómero (B) del copolímero.

La poliéter amina reacciona típicamente con al menos un 10%, o al menos un 30%, o al menos un 50%, o al menos un 65%, de grupos de monómero (B) del copolímero. El porcentaje máximo de grupos de monómero (B) que reaccionan con la poliéter amina es típicamente de no más del 95%, o no más del 92%, o no más del 90%, o no más del 86%. En una realización, el porcentaje de grupos de monómero (B) que reaccionan con la poliéter amina es del 65% al 86%.

Eventualmente, una porción de monómero (B) reacciona además con un alcohol y/o una amina distinta de (i) el compuesto que contiene al menos una amina terciaria o heterocíclica, y (ii) la poliéter amina. El monómero (B) puede reaccionar con otra amina en un 0% a un 20%, o en un 0% a un 10%, o en un 0% a un 5%. En una realización, el monómero (B) no reacciona además con un alcohol y/o una amina distinta de (i) el compuesto que contiene al menos una amina terciaria o heterocíclica.

En una realización, el copolímero contiene una porción de monómero (B) que no reacciona con una amina distinta

de (i). La porción de monómero (B) que no reacciona con una amina distinta de (i) puede ser del 0% al 20%, o del 0% al 10%, o del 0% al 5%.

Monómero (A)

En una realización, el monómero (A) es un monómero aromático de vinilo. Como ejemplos de un monómero aromático de vinilo adecuado, se incluyen estireno (al que también se hace referencia como etenilbenceno), estireno substituido o sus mezclas. Como ejemplos de un estireno substituido adecuado, se incluyen α-metilestireno, para-metilestireno (al que también se hace referencia como viniltolueno), para-terc-butilestireno, α-etilestireno o sus mezclas. En una realización, el monómero aromático de vinilo es estireno.

En una realización, la α-olefina deriva de la fórmula $H_2C=CHR^1$, donde R^1 es un grupo hidrocarbilo (por ejemplo, un radical alquilo que contiene de 1 a 18, o de 1 a 10, o de 1 a 6, o de 1 a 3 átomos de carbono). El grupo hidrocarbilo incluye un radical alquilo que tiene una cadena lineal, una cadena ramificada o mezclas de éstas. Como ejemplos de comonómero, se incluyen propileno, 1-buteno, 1-hexeno, 1-octeno, 4-metil-1-penteno, 1-deceno o sus mezclas. En una realización, el comonómero incluye 1-buteno, propileno o sus mezclas. Como ejemplos de los copolímeros de olefina, se incluyen copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-1-buteno o sus mezclas.

En una realización, la α-olefina incluye un comonómero, donde el comonómero contiene un número de átomos de carbono de 6 a 40, o de 10 a 34, o de 14 a 22. Como ejemplos de α-olefina, se incluyen 1-deceno, 1-undeceno, 1-dodeceno, 1-trideceno, 1-tetradeceno, 1-pentadeceno, 1-hexadeceno, 1-heptadeceno, 1-octadeceno, 1-nonadeceno, 1-eicoseno, 1-doeicoseno, 2-tetracoseno, 3-metil-1-henicoseno, 4-etil-2-tetracoseno o sus mezclas. Como ejemplos útiles de α-olefina, se incluyen 1-pentadeceno, 1-hexadeceno, 1-heptadeceno, 1-octadeceno, 1-nonadeceno o sus mezclas. La α-olefina está frecuentemente comercializada como mezclas, especialmente como C_{16}-C_{18}.

Monómero (B)

El monómero (B) es anhídrido maleico o acido maleico.

Amina terciaria o heterocíclica

El compuesto que contiene al menos una amina terciaria o heterocíclica puede ser una dialquilaminoalquilamina, una dialquilaminoalquilamina substituida, un heterociclo aromático que contiene nitrógeno aminoalquil-substituido, un dialquilaminoalquilalcohol, un heterociclo aromático que contiene nitrógeno hidroxialquil-substituido o sus mezclas.

En una realización, el compuesto que contiene al menos una amina terciaria o heterocíclica puede ser una dialquilaminoalquilamina, una dialquilaminoalquilamina substituida o mezclas de éstas.

La dialquilaminoalquilamina puede estar representada por la fórmula $R^2(R^3)NR^4NH_2$, donde R^2 y R^3 son independientemente restos de alquilo C_1-C_6. R^2 y R^3 pueden ser tomados conjuntamente para formar una estructura cíclica de 5 a 8 átomos de carbono. R^4 incluye alquileno lineal o ramificado C_1 a C_{12}.

Como ejemplos de dialquilaminoalquilamina, se incluyen dimetilaminoetilamina, dietilaminopropilamina o dimetilaminopropilamina.

La dialquilaminoalquilamina substituida puede estar representada por la fórmula $R^2(R^3)NR^4NHR^5$, donde R^2, R^3 y R^4 son como se ha definido anteriormente y R^5 es un grupo hidrocarbilo lineal o ramificado eventualmente substituido.

El dialquilaminoalquilalcohol puede estar representado por la fórmula $R^2(R^3)NR^4OH$, donde R^2, R^3 y R^4 son como se ha definido previamente. Como ejemplos de dialquilaminoalquilalcoholes adecuados, se incluyen 2-dimetilaminoetanol, 2-dietilaminoetanol, 3-dimetilamino-1-propanol, 3-dietilamino-1-propanol, 5-dimetilamino-3-metil-1-pentanol o sus mezclas.

El heterociclo aromático que contiene nitrógeno aminoalquil-substituido puede derivar de un imidazol, una piridina, un triazol, un pirazol, un tetrazol o sus mezclas.

En una realización, el heterociclo aromático que contiene nitrógeno aminoalquil-substituido es un imidazol. Como ejemplos de un imidazol adecuado, se incluyen 1-(3-aminopropil)imidazol, 1-(3-aminobutil)imidazol, 1-(3-aminopentil)imidazol, 1-(3-aminohexil)imidazol, 1-(3-aminoheptil)imidazol, 1-(3-aminooctil)imidazol o sus mezclas.

Poliéter amina

La poliéter amina puede ser una poliéter amina monofuncional, o sus mezclas.

En una realización, la poliéter amina es un poli(óxido de alquileno C_{2-4}) o sus mezclas. La poliéter amina puede contener menos de un 60%, o menos de un 40%, o menos de un 20%, en peso de óxido de etileno en relación al peso total de una cadena de poli(óxido de alquileno C_{2-4}).

El resto de alquileno del grupo (óxido de alquileno C_{2-4}) puede ser lineal o ramificado. En una realización, el resto de alquileno es ramificado. El resto de alquileno puede ser obtenido por (co)polimerización de óxidos de alquileno, tales como óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno, o a partir de tetrahidrofurano. Los copolímeros pueden ser copolímeros aleatorios o de bloques.

En una realización, la cadena de poliéter puede ser obtenida a partir de óxido de propileno. La cadena de poliéter de la poliéter amina puede ser también obtenida a partir de un poli(óxido de alquileno C_{2-4}) mono-alquil C_{1-10} éter. El (óxido de alquileno C_{2-4}) mono-alquil C_{1-10} éter puede ser un metil o butil éter.

El peso molecular medio numérico de la poliéter amina no puede ser mayor de 10.000, o no mayor de 4.000, o no mayor de 2.500. El peso molecular medio numérico de la poliéter amina no puede ser menor de 300, o no menor de 550, o no menor de 800. En una realización, la poliéter amina tiene un peso molecular medio numérico de 550 a 2.500.

Las poliéter aminas usadas pueden ser preparadas, por ejemplo, por aminación reductora de éteres monoalquílicos de polialquilenglicoles.

Las poliéter aminas pueden ser también obtenidas por reacción de un poli(óxido de alquileno) monoalquil éter con acrilonitrilo y posterior reducción con hidrógeno.

Además, las poliéter aminas pueden ser obtenidas por reacción de poliéteres con fosgeno o cloruro de tionilo y posterior aminación, para obtener la poliéter amina.

Una fuente adecuada de poliéter aminas es la serie Jeffamine™ M de monoaminas o los productos Surfonamine™ de Huntsman Corporation.

La poliéter amina reacciona con el copolímero para formar o bien uniones amida, o bien uniones imida, o bien una mezcla de uniones amida e imida.

Otra amina

En una realización, el monómero (B) reacciona con otra amina. Típicamente, la amina es una amina primaria o secundaria alifática o aromática que contiene aproximadamente de 1 a 20 átomos de carbono. Como ejemplos de aminas primarias, se incluyen n-butilamina, hexilamina, ciclohexilamina, n-octilamina, n-tetradecilamina, n-hexadecilamina, n-estearilamina, deshidroabietilamina o sus mezclas.

Alcohol

En una realización, el monómero (B) reacciona con uno o más alcoholes alifáticos o aromáticos que contienen de 1 a 20 átomos de carbono. Como ejemplos de alcoholes adecuados, se incluyen metanol, etanol, n-propanol, n-butanol, n-hexanol, n-octanol, n-decanol, n-dodecanol, n-tetradecanol, n-hexadecanol, n-octadecanol, isopropanol, isobutanol, terc-butanol, 2-etilbutanol, 2-etilhexanol, 3-heptanol, 3,5,5-trimetilhexanol, 3,7-dimetiloctanol o sus mezclas.

Grupos amina cuaternizados

El compuesto que contiene al menos una amina terciaria o heterocíclica puede estar parcial o totalmente cuaternizado. Los agentes cuaternizantes son conocidos en la técnica. Como ejemplos de agentes cuaternizantes, se incluyen haluros de alquilo, haluros de aralquilo, carbonatos de dialquilo, sulfatos de dialquilo o epóxidos. En una realización, los agentes cuaternizantes incluyen sulfato de dimetilo, cloruro de bencilo, óxido de propileno u óxido de estireno. En una realización, el copolímero está cuaternizado, y en otra realización el copolímero no está cuaternizado.

Procedimiento

El esqueleto del copolímero derivado del monómero (A) y del monómero (B) puede ser preparado por técnicas conocidas en este campo. Se conocen un copolímero derivado de (a) un monómero (A) y (b) un monómero (B), y un ácido dicarboxílico o anhídrido del mismo. Además, es bien conocida la reacción del monómero (B) con aminas y alcoholes. La Patente Estadounidense 5.705.603 describe un procedimiento general para preparar un copolímero

derivado de (a) un monómero (A) y (b) un monómero (B), y un ácido dicarboxílico o anhídrido del mismo reaccionado con una amina.

El copolímero de la presente invención puede ser preparado por reacción del copolímero derivado de (a) un monómero (A), donde el monómero (A) comprende o bien una α-olefina o bien un monómero aromático de vinilo, y (b) un monómero (B), donde el monómero (B) deriva de anhídrido maleico o ácido maleico, que contiene menos de un 20% molar de monómero (B), en base al porcentaje molar combinado de (A) y (B), donde al menos una porción de los grupos anhídrido o ácido dicarboxílico derivados del monómero (B) reaccionan posteriormente con al menos una amina seleccionada entre el grupo consistente en:

(i) un compuesto que contiene al menos un sitio de amina terciaria o heterocíclica y al menos un grupo adicional capaz de reaccionar con grupos funcionales ácido o anhídrido dicarboxílico, y
(ii) una poliéter amina.

Eventualmente, una porción del monómero (B) reacciona además con (iii) un alcohol y/o (iv) una amina distinta de (i) el compuesto que contiene al menos una amina terciaria o heterocíclica y (ii) la poliéter amina.

La reacción con (i), (ii) y los componentes eventuales (iii) y/o (iv) puede ser llevada a cabo a una temperatura de 20°C a 250°C, o de 60°C a 200°C.

Típicamente, una temperatura de reacción inferior a 100°C favorecerá la formación de amidas, mientras que una temperatura de reacción de 150°C o superior favorecerá la formación de imidas.

Cuando reacciona una porción de una amina primaria de (iii), el copolímero resultante puede contener grupos amida o imida.

Las reacciones pueden ser llevadas a cabo en masa o en presencia de un solvente. El solvente, si se utiliza, puede ser alifático o aromático.

El solvente adecuado puede ser seleccionado entre hidrocarburos aromáticos, tales como tolueno y xileno, hidrocarburos alifáticos, ésteres alquílicos de ácidos alcanocarboxílicos, dialquilcetonas y éteres dialquílicos y cíclicos, tales como éter dietílico y tetrahidrofurano.

Como ejemplos de solventes adecuados, se incluyen ésteres alquílicos, tales como acetato de metilo, acetato de etilo, acetato de isopropilo, acetato de butilo, formiato de etilo, propionato de metilo, acetato de metoxipropilo, butirato de etilo o sus mezclas.

Aplicación industrial

En una realización, el copolímero definido anteriormente es un dispersante.

El copolímero en diferentes realizaciones está presente en una composición de la invención en un rango seleccionado entre un 0,1% en peso y un 50% en peso, o entre un 0,25% en peso y un 35% en peso y entre un 0,5% en peso y un 30% en peso.

El sólido particulado presente en la composición puede ser cualquier material sólido inorgánico u orgánico que sea substancialmente insoluble en el medio orgánico. En una realización, el sólido particulado es un pigmento.

En una realización, la composición de la invención proporciona una pintura o una tinta que incluye un sólido particulado, un líquido orgánico, un ligante y un copolímero como aquí se describe.

En una realización, el sólido es un pigmento orgánico de cualquiera de las clases reconocidas de pigmentos descritas, por ejemplo, en la Tercera Edición del Colour Index (1971) y posteriores revisiones y suplementos del mismo, en el capítulo titulado "Pigmentos". El negro de carbón, aun siendo estrictamente inorgánico, se comporta más como un pigmento orgánico en sus propiedades dispersantes. Son ejemplos de pigmentos orgánicos los de las series azo, disazo, azo condensado, tioíndigo, indantrona, isoindantrona, antantrona, antraquinona, isodibenzantrona, trifendioxazina, quinacridona y ftalocianina, especialmente la ftalocianina de cobre y sus derivados halogenados nucleares, y también lacas de tintes ácidos, básicos y mordientes. En una realización, los pigmentos orgánicos son ftalocianinas, especialmente ftalocianinas de cobre, monoazos, disazos, indantronas, antrantronas, quinacridonas y negros de carbón.

Son ejemplos de sólidos adecuados los pigmentos para tintas solventes; los pigmentos, expansores y cargas para pinturas y materiales de plástico; los tintes dispersos; los agentes abrillantadores ópticos y las ayudas textiles para

baños de tintes solventes, tintas y otros sistemas de aplicación de solventes; los sólidos para lodos de perforación basados en aceites y de emulsión inversa; las partículas de suciedad y de sólidos en fluidos de limpieza en seco, los biocidas, los productos agroquímicos y los productos farmacéuticos que se aplican como dispersiones en sólidos orgánicos; los materiales cerámicos particulados; los materiales magnéticos y los medios de grabación magnética; y las fibras tales como vidrio, acero, carbón y boro para materiales compuestos.

Como sólidos inorgánicos, se incluyen: expansores y cargas, tales como talco, caolín, sílice, baritas y creta; cargas pirorretardantes, tales como alúmina trihidrato o hidróxido de magnesio; materiales cerámicos particulados, tales como alúmina, sílice, zirconia, titania, nitruro de silicio, nitruro de boro, carburo de silicio, carburo de boro, nitruros mixtos de silicio-aluminio y titanatos metálicos; materiales magnéticos particulados, tales como los óxidos magnéticos de metales de transición, especialmente de hierro y cromo, *v.g.*, gamma-Fe_2O_3, Fe_3O_4 y óxidos de hierro contaminados con cobalto, óxido de calcio y ferritas, especialmente ferritas de bario; y partículas metálicas, especialmente hierro metálico, níquel, cobalto, cobre y sus aleaciones.

El medio orgánico presente en la composición de la invención en una realización es un material plástico, y en otra realización un líquido orgánico. El líquido orgánico puede ser un líquido orgánico no polar o polar, aunque típicamente se usa un líquido orgánico polar. Mediante el término "polar" en relación al líquido orgánico, se quiere decir que un líquido orgánico es capaz de formar enlaces de moderados a fuertes, como se describe en el artículo titulado "A Three Dimensional Approach to Solubility", de Crowley *et al.*, en Journal of Paint Technology, Vol. 38, 1966, en la página 269. Dichos líquidos orgánicos tienen generalmente un número de enlaces de hidrógeno de 5 o más, como se define en el artículo antes mencionado.

Son ejemplos de líquidos orgánicos polares adecuados aminas, éteres, especialmente éteres de alquilo inferior, ácidos orgánicos, ésteres, cetonas, glicoles, alcoholes y amidas. Se dan numerosos ejemplos específicos de dichos líquidos con enlaces de hidrógeno de moderados a fuertes en el libro titulado "Compatibility and Solubility", de Ibert Mellan (publicado en 1968 por Noyes Development Corporation), en la Tabla 2.14, en las páginas 39-40, y estos líquidos entran todos ellos dentro del alcance del término líquido orgánico polar, tal como se utiliza aquí.

En una realización, los líquidos orgánicos polares incluyen dialquilcetonas, ésteres alquílicos de ácidos alcanocarboxílicos y alcanoles, especialmente líquidos tales que contienen hasta, e inclusive, un total de 6 ó 8 átomos de carbono. Como ejemplos de los líquidos orgánicos polares, se incluyen dialquil- y cicloalquilcetonas, tales como acetona, metiletilcetona, dietilcetona, diisopropilcetona, metilisobutilcetona, diisobutilcetona, metilisoamilcetona, metil-n-amilcetona y ciclohexanona; ésteres alquílicos tales como acetato de metilo, acetato de etilo, acetato de isopropilo, acetato de butilo, formiato de etilo, propionato de metilo, acetato de metoxipropilo y butirato de etilo; glicoles y ésteres y éteres de glicol, tales como etilenglicol, 2-etoxietanol, 3-metoxipropilpropanol, 3-etoxipropilpropanol, acetato de 2-butoxietilo, acetato de 3-metoxipropilo, acetato de 3-etoxipropilo y acetato de 2-etoxietilo; alcanoles, tales como metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol e isobutanol, y éteres dialquílicos y cíclicos, tales como éter dietílico y tetrahidrofurano. En una realización, los solventes son alcanoles, ácidos alcanocarboxílicos y ésteres de ácidos alcanocarboxílicos.

Son ejemplos de líquidos orgánicos que pueden ser usados como líquidos orgánicos polares resinas formadoras de película, tales como tintas, pinturas y chips para uso en diversas aplicaciones, tales como pinturas y tintas. Como ejemplos de dichas resinas, se incluyen poliuretanos, poliamidas, tales como Versamid™ y Wolfamid™, y éteres de celulosa, tales como etilcelulosa y etilhidroxietilcelulosa, nitrocelulosa y resinas de acetato butirato de celulosa, incluyendo sus mezclas. Como ejemplos de resinas de pintura, se incluyen álquido de aceite corto/melamina-formaldehído, poliéster/melamina-formaldehído, acrílico termoendurecible/melamina-formaldehído, álquido de aceite largo, poliéter polioles y resinas multimedia, tales como acrílico y urea/aldehído. En una realización, como ejemplos de dichas resinas se incluyen poliuretanos, poliamidas y éteres de celulosa.

El líquido orgánico puede ser un poliol, es decir, un líquido orgánico con dos o más grupos hidroxi. En una realización, los polioles incluyen α-omegadioles o etoxilatos de α-omegadioles.

En una realización, los líquidos orgánicos no polares son compuestos que contienen grupos alifáticos, grupos aromáticos o sus mezclas. Los líquidos orgánicos no polares incluyen hidrocarburos aromáticos no halogenados (*v.g.*, tolueno y xileno), hidrocarburos aromáticos halogenados (*v.g.*, clorobenceno, diclorobenceno, clorotolueno), hidrocarburos alifáticos no halogenados (*v.g.*, hidrocarburos alifáticos lineales y ramificados que contienen seis o más átomos de carbono tanto total como parcialmente saturados), hidrocarburos alifáticos halogenados (*v.g.*, diclorometano, tetracloruro de carbono, cloroformo, tricloroetano) y orgánicos no polares naturales (*v.g.*, aceite vegetal, aceite de girasol, aceite de linaza, terpenos y glicéridos).

En una realización, el líquido orgánico incluye al menos un 0,1% en peso, o un 1% en peso o más de un líquido orgánico polar en base al líquido orgánico total.

El líquido orgánico eventualmente incluye también agua. En una realización, el líquido orgánico está libre de agua.

Cuando el líquido orgánico contiene agua, la cantidad presente en una realización no supera el 70%, o no supera el 50%, o no supera el 40%, en peso en base a la cantidad de líquido orgánico.

El material plástico puede ser una resina termoendurecible o una resina termoplástica. Las resinas termoendurecibles útiles en esta invención incluyen resinas que sufren una reacción química cuando se calientan, catalizan o someten a radiación UV o de haz de electrones, y se vuelven relativamente infundibles. Como reacciones típicas en resinas termoendurecibles, se incluyen la oxidación de dobles enlaces insaturados, reacciones en las que participan restos epoxi/amina, epoxi/carbonilo, epoxi/hidroxilo, poliisocianato/hidroxi, aminorresina/hidroxi, reacciones de radicales libres o poliacrilato, polimerización catiónica o resinas epoxi y éter vinílico, o condensación de silanol.

Los polímeros con funcionalidad hidroxi (frecuentemente polioles) son ampliamente utilizados en sistemas termoendurecibles para entrecruzarse con aminorresinas o poliisocianatos. Los polioles incluyen polioles acrílicos, polioles alquídicos, poliéster polioles, poliéter polioles y poliuretano polioles. Como aminorresinas típicas, se incluyen resinas de melamina formaldehído, resinas de benzoguanamina formaldehído, resinas de urea formaldehído y resinas de glicolurilo formaldehído. Los poliisocianatos son resinas con dos o más grupos isocianato, incluyendo tanto diisocianatos alifáticos monoméricos como diisocianatos aromáticos monoméricos, y sus polímeros. Como diisocianatos alifáticos típicos, se incluyen diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona y diisocianato de difenilmetano hidrogenado. Como isocianatos aromáticos típicos, se incluyen toluendiisocianatos y bifenilmetanodiisocianatos.

En una realización, las resinas termoplásticas incluyen poliolefinas, poliésteres, poliamidas, policarbonatos, poliuretanos, poliestirénicos, poli(met)acrilatos, celulosas y derivados de celulosa. Dichas composiciones pueden ser preparadas de una serie de formas, pero la mezcla en fusión y la mezcla de sólidos secos son métodos típicos.

Si se desea, las composiciones pueden contener otros ingredientes, por ejemplo, resinas (donde éstas ya no constituyen el medio orgánico), ligantes, agentes fluidizantes, agentes antisedimentantes, plastificantes, surfactantes, antiespumantes, modificadores de la reología, agentes nivelantes, modificadores del brillo y conservantes.

Las composiciones típicamente contienen de un 1 a un 95% en peso del sólido particulado, dependiendo la cantidad precisa de la naturaleza del sólido y dependiendo la cantidad de la naturaleza del sólido y de las densidades relativas del sólido y del 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 de un 15 a un 60% en peso del sólido, mientras que una composición en la que el sólido es un material inorgánico, tal como un pigmento inorgánico, una carga o un expansor, en una realización contiene de un 40 a un 90% en peso del sólido en base al peso total de la composición.

La composición puede ser preparada por cualquiera de los métodos convencionales conocidos para preparar dispersiones. Así, se pueden mezclar el sólido, el medio orgánico y el dispersante en cualquier orden, sometiendo luego la mezcla a un tratamiento mecánico para reducir las partículas del sólido a un tamaño apropiado, por ejemplo, por molienda de bolas, molienda de perlas, molienda de gravilla o molienda de plástico, hasta formarse la dispersión. De manera alternativa, se puede tratar el sólido para reducir su tamaño de partícula independientemente o en mezcla con el medio orgánico o con el dispersante, añadiendo luego el otro o los otros ingredientes y agitando la mezcla para obtener la composición.

En una realización, la composición de la presente invención es adecuada para dispersiones líquidas. En una realización, dichas composiciones en dispersión incluyen: (a) de 0,5 a 40 partes de un sólido particulado, (b) de 0,5 a 30 partes de un copolímero aquí descrito, y (c) de 30 a 99 partes de un medio orgánico o acuoso, donde todas las partes son en peso y las cantidades (a) +(b) +(c) = 100.

Tal como se usa aquí, el medio acuoso contiene típicamente de un 5% en peso a un 100% en peso, o de un 20% en peso a un 100%, o de un 50% en peso a un 100% en peso, de un solvente polar o de agua.

Tal como se usa aquí, el medio orgánico contiene típicamente menos de un 5% en peso, o menos de un 2% en peso, o menos de un 0,5% en peso, de agua o de un solvente polar.

En una realización, el componente a) incluye de 0,5 a 40 partes de un pigmento y dichas dispersiones son útiles como tintas líquidas, pinturas y bases de molienda.

Si se requiere una composición que incluya un sólido particulado y un copolímero como aquí se describe en forma

seca, el líquido orgánico es típicamente volátil, de tal forma que pueda ser fácilmente eliminado del sólido particulado por un medio simple de separación, tal como evaporación. En una realización, la composición incluye el líquido orgánico.

Si la composición seca consiste esencialmente en el copolímero aquí descrito y el sólido particulado, típicamente contiene al menos un 0,2%, al menos un 0,5% o al menos un 1,0% del copolímero aquí descrito en base al peso del sólido particulado.

Como se ha desvelado aquí anteriormente, las composiciones de la invención son adecuadas para preparar bases de molienda, donde el sólido particulado es molido en un líquido orgánico en presencia del copolímero aquí descrito.

Así, según aún otra realización de la invención, se proporciona una base de molienda que incluye un sólido particulado, un líquido orgánico y el copolímero aquí descrito.

Típicamente, la base de molienda contiene de un 20% a un 70% en peso de sólido particulado en base al peso total de la base de molienda. En una realización, el solido particulado no representa menos de un 10%, o menos de un 20%, en peso de la base de molienda. Dichas bases de molienda pueden eventualmente contener un ligante añadido antes o después de la molienda. El ligante es un material polimérico capaz de unir la composición al volatilizarse el líquido orgánico.

Los ligantes son materiales poliméricos, incluyendo materiales naturales y sintéticos. En una realización, los ligantes incluyen poli(met)acrilatos, poliestirénicos, poliésteres, poliuretanos, álquidos, polisacáridos tales como celulosa, y proteínas naturales tales como caseína. En una realización, el ligante está presente en la composición a más del 100% en peso en base a la cantidad de sólido particulado, más del 200% en peso, más del 300% en peso o más del 400% en peso.

La cantidad de ligante eventual en la base de molienda puede variar dentro de amplios límites, pero es típicamente no inferior al 10%, y con frecuencia no inferior al 20%, en peso de la fase continua/líquida de la base de molienda. En una realización, la cantidad de ligante no es superior al 50%, o no es superior al 40%, en peso de la fase continua/líquida de la base de molienda.

La cantidad de dispersante en la base de molienda depende de la cantidad de sólido particulado, pero es típicamente del 0,5% al 5% en peso de la base de molienda.

Las dispersiones y las bases de molienda hechas con la composición de la invención son particularmente adecuadas para uso en revestimientos y pinturas tanto a base de solventes como a base de agua, especialmente pinturas de alto contenido en sólidos; tintas, especialmente offset, tintas flexográficas, de huecograbado, curables por radiación y serigráficas; procedimientos cerámicos no acuosos, especialmente revestimiento con cinta, racleta, procedimientos de tipo moldeo por extrusión e inyección, compuestos, cosméticos, adhesivos y materiales plásticos.

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

Los siguientes ejemplos proporcionan ilustraciones de la invención. Estos ejemplos no son exhaustivos y no pretenden limitar el alcance de la invención.

Ejemplos

Ejemplos comparativos A-D: Se cargan Sartomer SMA EF40 o Sartomer SMA EF60 (ambos genéricamente un copolímero de estireno y anhídrido maleico suministrado por Sartomer) y acetato de etilo en un matraz de fondo redondo y de 4 bocas de 250 cm^3, equipado con condensador, agitador mecánico, termopar, entrada de nitrógeno y embudo de adición. Después de disolverse el SMA, se añade Jeffamine™ M2005 (una poliéter amina comercializada por Huntsman) a lo largo de un período de 10 minutos a temperatura ambiente con agitación bajo una manta de nitrógeno. Se observa una pequeña exotermia. Se calienta entonces el matraz y se agita a 80°C durante un mínimo de 6 horas. En cada caso, el producto obtenido es una solución amarilla transparente. Las cantidades de reactivos usadas en cada ejemplo comparativo son como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 1

Ejemplo comparativo	Grado de Sartomer SMA	Partes en peso de SMA	Partes en peso de acetato de etilo	Partes en peso de Jeffamine M2005	Tiempo con calentamiento a 80°C	Contenido en sólidos de la solución de producto/% en peso
A	EF40	30,0	127,5	54,9	6	40,7
B	EF40	25,0	133,6	64,1	6	44,3
C	EF60	40,0	130,0	58,05	13	45,6
D	EF60	25	130,0	61,67	6	43,6

Los Ejemplos 1-5 y 10-12 no son conforme a la invención.

Ejemplo 1: Se carga el Ejemplo comparativo A (50 partes de una solución al 40,7% en peso en acetato de etilo) en un matraz de fondo redondo y de 3 bocas de 100 cm^3 equipado con condensador, agitador mecánico, termopar y entrada de nitrógeno. Se añaden 1,34 partes de una solución al 10% en peso de DMAPA (3-dimetilamino-1-propilamina) en acetato de etilo al matraz y se agita la solución resultante a 80°C bajo nitrógeno durante un total de 15 horas. El producto obtenido es una solución amarilla transparente con un contenido en sólidos del 45,5% en peso.

Ejemplo 2: Se carga el Ejemplo comparativo A (50 partes de una solución al 40,7% en peso en acetato de etilo) en un matraz de fondo redondo de 3 bocas de 100 cm^3 equipado con condensador, agitador mecánico, termopar y entrada de nitrógeno. Se añaden 3,36 partes de una solución al 10% en peso de DMAPA en acetato de etilo al matraz y se agita la solución resultante a 80°C bajo nitrógeno durante un total de 13 horas. El producto obtenido es una solución amarilla transparente con un contenido en sólidos del 45,3% en peso.

Ejemplo 3: Se carga el Ejemplo comparativo A (50 partes de una solución al 40,7% en peso en acetato de etilo) en un matraz de fondo redondo de 3 bocas de 100 cm^3 equipado con condensador, agitador mecánico, termopar y entrada de nitrógeno. Se añade DMAPA (0,673 partes) al matraz y se agita la solución resultante a 80°C bajo nitrógeno durante un total de 13 horas. El producto obtenido es una solución amarilla transparente con un contenido en sólidos del 41,8% en peso.

(0100) **Ejemplo 4:** Se carga el Ejemplo comparativo B (50 partes de una solución al 44,3% en peso en acetato de etilo) en un matraz de fondo redondo de 3 bocas de 100 cm^3 equipado con condensador, agitador mecánico, termopar y entrada de nitrógeno. Se añade una solución de DMAPA (0,116 partes) en acetato de etilo (1,0 partes) y se agita la solución resultante a 80°C bajo nitrógeno durante un total de 15 horas. El producto obtenido es una solución amarilla transparente con un contenido en sólidos del 48,9% en peso.

(0101) **Ejemplo 5:** Se carga el Ejemplo comparativo B (50 partes de una solución al 44,3% en peso en acetato de etilo) en un matraz de fondo redondo de 3 bocas de 100 cm^3 equipado con condensador, agitador mecánico, termopar y entrada de nitrógeno. Se añaden 2,9 partes de una solución al 10% en peso de DMAPA en acetato de etilo y se agita la solución resultante a 80°C bajo nitrógeno durante un total de 15 horas. El producto obtenido es una solución amarilla transparente con un contenido en sólidos del 48,9% en peso.

(0102) **Ejemplo 6:** Se carga el Ejemplo comparativo C (50 partes de una solución al 40,6% en peso en acetato de etilo) en un matraz de fondo redondo de 3 bocas de 100 cm^3 equipado con condensador, agitador mecánico, termopar y entrada de nitrógeno. Se añaden 1,23 partes de una solución al 10% en peso de DMAPA en acetato de etilo y se agita la solución resultante a 80°C bajo nitrógeno durante un total de 13 horas. El producto obtenido es una solución amarilla transparente con un contenido en sólidos del 43,2% en peso.

(0103) **Ejemplo 7:** Se carga el Ejemplo comparativo C (50 partes de una solución al 40,6% en peso en acetato de etilo) en un matraz de fondo redondo de 3 bocas de 100 cm^3 equipado con condensador, agitador mecánico, termopar y entrada de nitrógeno. Se añaden 3,065 partes de una solución al 10% en peso de DMAPA en acetato de etilo y se agita la solución resultante a 80°C bajo nitrógeno durante un total de 13 horas. El producto obtenido es una solución amarilla transparente con un contenido en sólidos del 42,2% en peso.

(0104) **Ejemplo 8:** Se carga el Ejemplo comparativo C (50 partes de una solución al 40,6% en peso en acetato de etilo) en un matraz de fondo redondo de 3 bocas de 100 cm^3 equipado con condensador, agitador mecánico, termopar y entrada de nitrógeno. Se añade DMAPA (0,613 partes) al matraz y se agita la solución resultante a 80°C bajo nitrógeno durante un total de 14 horas. El producto obtenido es una solución amarilla transparente con un contenido en sólidos del 41,8% en peso.

(0105) **Ejemplo 9:** Se carga el Ejemplo comparativo D (50 partes de una solución al 43,6% en peso en acetato de etilo) en un matraz de fondo redondo de 3 bocas de 100 cm^3 equipado con condensador, agitador mecánico, termopar y entrada de nitrógeno. Se añaden 0,932 partes de una solución al 10% en peso de DMAPA en acetato de etilo y se agita la solución resultante a 80°C bajo nitrógeno durante un total de 15 horas. El producto obtenido es una solución amarilla transparente con un contenido en sólidos del 52,9% en peso.

(0106) **Ejemplo 10:** Se disuelve Sartomer SMA 2000 (25,0 partes) en acetato de etilo (159,8 partes) en un matraz de fondo redondo de 4 bocas de 250 cm^3, equipado con condensador, agitador mecánico, termopar, entrada de nitrógeno y embudo de adición. Se añade Jeffamine M2005 (81,5 partes) a lo largo de un período de

30 minutos a temperatura ambiente mientras se agita bajo una manta de nitrógeno. Se observa una pequeña exotermia. Después de reposar durante la noche, se calienta y agita la mezcla de reacción a 60°C durante 3 horas, para obtener una solución amarilla transparente con un contenido en sólidos del 43,7% en peso. Se transfieren 50 partes de esta solución a otro matraz. Se añade a la solución una solución de DMAPA en acetato de etilo (25% en peso activo, 0,68 partes). Se agita la solución resultante a 80°C bajo nitrógeno durante un total de 15 horas. El producto obtenido es una solución amarilla transparente con un contenido en sólidos del 43,6% en peso.

(0107) Se prepara el **Ejemplo 11** del mismo modo que el Ejemplo 4 usando los mismos reactivos y cantidades relativas. El producto obtenido es una solución amarilla transparente con un contenido en sólidos del 45,6% en peso.

(0110) **Ejemplo 12:** Se cargan Sartomer SMA EF40 (25,0 partes) y Jeffamine M2005 (64,1 partes) en un matraz de fondo redondo y de 3 bocas, equipado con agitador mecánico, termopar y entrada de nitrógeno, para formar una mezcla. Se calienta la mezcla con agitación bajo una atmósfera de nitrógeno hasta 110°C y se mantiene hasta que se disuelve el Sartomer SMA EF40. Se eleva la temperatura hasta 180°C y se mantiene durante 18 horas. Se enfrían entonces los contenidos del matraz hasta 70°C y se añade DMAPA (0,468 partes). Se vuelve a calentar la mezcla hasta 180°C y se mantiene la temperatura durante 11 horas más. El producto obtenido es un líquido naranja altamente viscoso.

(0111) Dispersiones de pigmentos negros: Se preparan bases de molienda negras añadiendo los materiales detallados en la siguiente tabla a una jarra de vidrio de 125 cm^3 en el orden indicado. La carga de pigmento es de 25 partes y el contenido activo del dispersante es del 25% en peso en base a la masa de pigmento usada. Las bases de molienda contienen además 12,5 partes de Elftex®415 (un pigmento negro comercializado por Cabot Corporation), 1,7 partes de Laropal® K80 (una resina de cetona comercializada por BASF) y 26,9 partes de etanol. La siguiente tabla indica la cantidad de acetato de etilo y dispersante presente.

Tabla 2

	Referencia de base de molienda													
Ejemplo de dispersante	Comp. K-A	K-1	K-2	K-3	Comp. K-B	K-4	K-5	Comp. K-C	K-6	K-7	K-8	Comp. K-D	K-9	K-10
A	7,62													
1		7,10												
2			6,94											
3				7,44										
B					7,10									
4						6,37								
5							6,37							
C								7,62						
6									7,26					
7										7,44				
8											7,44			
D												7,10		
9													5,90	
10														7,16
Acetato de etilo	0,88	1,40	1,56	1,06	1,40	2,13	2,13	0,88	1,24	1,06	1,06	1,40	2,60	1,34

ES 2 639 176 T3

(0112) En cada caso, se agita suavemente la mezcla para humedecer el pigmento. Se añaden 125 partes de perlas de vidrio de 3 mm de diámetro a la jarra. Se pone la jarra en un dispersador Scandex modelo 200-K y se muelen los contenidos por agitación oscilatoria durante 2 horas.

(0113) Se prepara una solución al 19,6% en peso activo de nitrocelulosa mezclando conjuntamente 126 partes de nitrocelulosa DLX™ 5-10 (70% en peso activo en isopropanol, y comercializada por Nobel Enterprises), 189 partes de etanol y 135 de partes acetato de etilo. Se prepara una formulación de tinta basada en nitrocelulosa añadiendo 1,5 partes de una base de molienda antes descrita a la solución de nitrocelulosa.

(0114) Se aplican las formulaciones de tinta resultantes sobre cartulinas Leneta negras y blancas usando un aplicador de película automático equipado con una barra del número 2 K. Se deja que los revestimientos se sequen al aire. Se miden el brillo y la turbidez de los revestimientos usando un medidor de turbidez-brillo Byk Gardner 4600. La capacidad de chorro del revestimiento es valorada visualmente bajo una iluminación D65 estándar. Se da a una aplicación preparada a partir de una formulación de control una valoración de capacidad de chorro arbitraria de 3. Se valoran las aplicaciones preparadas a partir de las tintas en relación al control en una escala de 1 a 5 (1 = gran capacidad de chorro, 5 = baja capacidad de chorro). Se detallan los resultados en la tabla siguiente:

Tabla 3

Tinta de composición de base de molienda	Brillo 60°	Brillo 20°	Turbidez	Capacidad de chorro D65
Formulación de control	85,2	37,2	405	3
K-A	74,0	27,4	339	4
K-1	101,0	51,9	483	1
K-2	101,0	48,7	511	1
K-3	98,4	48,3	470	1-2
K-B	70,0	21,7	335	5
K-4	104,0	52,9	492	1
K-5	108,0	61,6	506	1
K-C	51,7	11,1	229	5
K-6	98,2	48,0	466	1-2
K-7	101,0	51,4	481	1-2
K-8	99,0	48,1	489	2-3
K-D	48,5	9,5	199	5
K-9	101,0	50,2	483	1-2
K-10	51,7	7,2	142	5

(0122) Excepto en los Ejemplos, o donde se indique explícitamente algo diferente, todas las cantidades numéricas en esta descripción que especifican cantidades de materiales, condiciones de reacción, pesos moleculares, número de átomos de carbono y similares, han de ser entendidas como modificadas por la palabra "aproximadamente". A menos que se indique lo contrario, cada producto químico o composición al que se hace aquí referencia debe ser interpretado como un material de grado comercial que puede contener los isómeros, subproductos, derivados y otros materiales del estilo que normalmente se entiende que están presentes en el grado comercial. Sin embargo, la cantidad de cada componente químico es presentada con exclusión de cualquier aceite solvente o diluyente, que puede estar habitualmente presente en el material comercial, a menos que se indique lo contrario. Hay que entender que los límites superiores e inferiores de cantidades, rangos y proporciones aquí indicados pueden combinarse independientemente. De forma similar, los rangos y cantidades para cada elemento de la invención pueden ser usados junto con rangos o cantidades para cualquiera de los otros elementos.

(0123) Aunque la invención ha sido explicada en relación a sus realizaciones preferidas, hay que entender que diversas modificaciones de la misma resultarán evidentes para los expertos en la técnica tras la lectura de la memoria descriptiva. Por lo tanto, hay que entender que la invención aquí desvelada pretende cubrir dichas modificaciones en la medida en que entren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un copolímero consistente en un polímero derivado de

(a) un monómero (A), donde el monómero (A) comprende una α-olefina o un monómero aromático de vinilo;
(b) un monómero (B), donde el monómero (B) deriva de anhídrido maleico o acido maleico, que contiene menos de un 20% molar de monómero (B), en base al porcentaje molar combinado de (A) y (B),

donde al menos una porción de los grupos anhídrido o ácido dicarboxílico derivados del monómero (B) reaccionan posteriormente con:

(i) un compuesto que contiene al menos un sitio de amina terciaria o heterocíclica y al menos un grupo adicional capaz de reaccionar con grupos funcionales ácido o anhídrido dicarboxílico, y
(ii) una poliéter amina.

2. El copolímero de la reivindicación 1, donde el copolímero contiene monómero (B) en un 0,1 a un 15% molar.

3. El copolímero de la reivindicación 1, donde el copolímero contiene monómero (A) en más de un 75% molar o en un 85% molar a un 99,9% molar.

4. El copolímero de la reivindicación 1, donde el compuesto que contiene al menos un sitio de amina terciaria o heterocíclica es seleccionado entre el grupo consistente en una dialquilaminoalquilamina, una dialquilaminoalquilamina substituida, un heterociclo aromático que contiene nitrógeno aminoalquil-substituido, un dialquilaminoalquilalcohol, un heterociclo aromático que contiene nitrógeno hidroxialquil-substituido y sus mezclas.

5. El copolímero de la reivindicación 4, donde el compuesto que contiene al menos un sitio de amina terciaria o heterocíclica es seleccionado entre el grupo consistente en una dialquilaminoalquilamina, una dialquilaminoalquilamina substituida y sus mezclas.

6. El copolímero de la reivindicación 1, donde la poliéter amina es un poli(óxido de alquileno C_{2-4}), o sus mezclas.

7. El copolímero de la reivindicación 6, donde la poliéter amina contiene menos de un 60%, o menos de un 40%, o menos de un 20%, en peso de óxido de etileno en relación al peso total de una cadena de poli(óxido de alquileno C_{2-4}).

8. El copolímero de la reivindicación 1, donde el copolímero está cuaternizado.

9. El copolímero de la reivindicación 1, donde el compuesto que contiene al menos un sitio de amina terciaria o heterocíclica reacciona con hasta un 35% o hasta un 70% de grupos de monómero (B) del copolímero.

10. El copolímero de la reivindicación 1, donde la poliéter amina reacciona con al menos un 30%, o al menos un 65%, de grupos de monómero (B) del copolímero.

11. Una composición que incluye un sólido particulado, un medio orgánico o acuoso y el copolímero definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

12. El uso del copolímero definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 como dispersante.