

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 325**

51 Int. Cl.:

C08G 65/02 (2006.01)

C08G 65/333 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.04.2013 PCT/US2013/037928**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013 WO13165770**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2013 E 13722179 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 2844687**

54 Título: **Composición dispersante aromática**

30 Prioridad:

02.05.2012 US 201261641353 P

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

08.03.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SHOOTER, ANDREW, J.;
THETFORD, DEAN y
RICHARDS, STUART, N.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 703 325 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 aromática

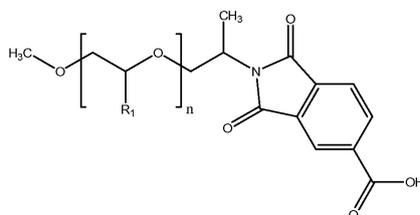
Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un polímero y a una composición que contiene un sólido en partículas, un medio acuoso y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada. La invención proporciona además composiciones para bases acuosas de molienda, dispersiones, recubrimientos y tintas.

Antecedentes de la invención

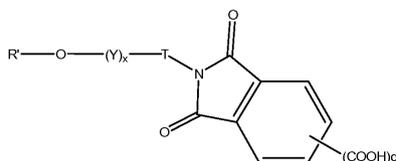
10 Muchas formulaciones, tales como tintas, pinturas y bases de molienda, requieren dispersantes efectivos para distribuir uniformemente un sólido en partículas en un medio acuoso u orgánico polar. Para las tintas, es deseable que los fabricantes de tinta generen productos impresos de alta resolución y calidad. La capacidad de adaptación de un proceso de impresión para satisfacer la gama cada vez más amplia de sustratos base, resinas y pigmentos es un desafío. La dispersión de pigmento debe ser compatible con las diferentes formulaciones utilizadas para garantizar una buena adherencia y resistencia del recubrimiento final. Una pobre dispersión o estabilización del pigmento puede provocar una aglomeración o sedimentación dentro del medio líquido orgánico polar o un medio líquido acuoso (por ejemplo, tinta o recubrimiento), lo que reduce el brillo y el atractivo estético.

15 La patente de Estados Unidos N° 7.265.197 divulga pigmentos dispersantes en composiciones de tinta con un dispersante que tiene la fórmula:



en la que R₁ se selecciona individualmente del grupo que consiste en H y CH₃, y n es un número entero de 4 a 400.

20 La publicación internacional WO 2008/028954 divulga compuestos dispersantes de imida que contienen grupos ácidos terminales en un medio tanto orgánico polar como no polar, en el que el compuesto dispersante está representado por la estructura



25 en la que T es -(CH₂)₃- o -CH₂CH(CH₃)-; R' es H o un grupo hidrocarbilo C₁₋₅₀ opcionalmente sustituido, o un hidrocarbonilo C₁₋₅₀ opcionalmente sustituido; Y es alquilenoxi C₂₋₄; x es 2 a 90; y q es 1 o 2, con la condición de que en la Fórmula (1a), cuando q sea 1, T sea -(CH₂)₃-, y cuando q sea 2, T sea -(CH₂)₃- o -CH₂CH(CH₃)-

30 La patente de Estados Unidos N° 5.688.312 divulga una composición de tinta que comprende un colorante y una imida o bisimida con una viscosidad de aproximadamente 1 centipoise a 10 centipoise a una temperatura de aproximadamente 125 a 180 °C. La imida o bisimida se puede preparar haciendo reaccionar anhídrido ftálico y una mono o diamina. La monoamina puede ser, por ejemplo, dodecilamina o estearilamina. La diamina puede ser 1,12-dodecanodiamina.

35 La solicitud internacional de patente WO 2007/139980 divulga un producto de reacción de al menos un dianhídrido con al menos dos reactivos que son diferentes entre sí, cada uno de dichos reactivos contiene un grupo funcional amino primario o secundario, hidroxilo o tiol, y al menos uno de los reactivos es polimérico. El producto de reacción es útil en composiciones tales como tintas y recubrimientos.

40 La patente de Estados Unidos N° 6.440.207 divulga un proceso para preparar pigmentos orgánicos secos dispersables para sistemas acuosos al (a) moler una mezcla que contiene (1) uno o más pigmentos orgánicos, (2) al menos aproximadamente el 1 % en peso, con respecto al orgánico pigmento, de uno o más dispersantes aromáticos de óxido de polialquilenol, (3) 0 a aproximadamente 10 partes en peso, en relación con el pigmento orgánico, de un líquido de molienda en el que el pigmento orgánico es sustancialmente insoluble, (4) 0 a aproximadamente 50 % en peso, en relación con el pigmento orgánico, de uno o más aditivos de molienda distintos del dispersante (2), y (5) 0 a aproximadamente 20 % en peso, en relación con el pigmento orgánico, de uno o más aditivos para el tratamiento de superficies; (b) opcionalmente, agregar al pigmento molido (6) uno o más líquidos en los que el pigmento orgánico es sustancialmente insoluble en cantidades tales que el contenido total de sólidos no se reduzca por debajo de

aproximadamente el 10 %, y (7) una o más sales de metales multivalentes y/o una o más sales de amonio cuaternario; y (c) aislar el pigmento orgánico molido. El dispersante aromático de óxido de polialquileno se puede preparar haciendo reaccionar en un autoclave que contiene 250 g de agua desionizada, 19,8 g (0,100 mol) de anhídrido 1,8-naftálico y 105 g (0,105 mol) de Jeffamine^{MR} XTJ-506 (83 % en peso de óxido de etileno, 17 % en peso de óxido de propileno). El autoclave se selló, se calentó con agitación a 150 °C y se mantuvo a 150 °C durante cinco horas. Después de que la reacción se hubo enfriado, el líquido marrón resultante se descargó en un vaso de precipitados al que luego se agregaron 15 g de carbón vegetal decolorante. Después de agitar durante la noche, la suspensión se filtró y la torta del filtro se lavó con agua, produciendo aproximadamente 500 g de un filtrado de color ámbar con un contenido de sólidos del 23,63 %. El pigmento seco se puede emplear en sistemas de pintura a base de agua.

Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar compuestos que sean capaces de al menos uno entre mejorar la resistencia del color, otras propiedades de tinción, aumentar una carga sólida en partículas, formar dispersiones mejoradas, tener un mejor brillo, producir una composición con viscosidad reducida, mantener la dispersión estable, tamaño de partícula reducido y reducción de la distribución del tamaño de partícula (típicamente, se reduce a un promedio de 150 nm o menos, por ejemplo, en el intervalo de 70 a 135 nm), turbidez reducida, mejor brillo, mejor resistencia del color y aumento de la eyección (especialmente cuando la composición es negra). La composición de la presente invención también puede ser estable en condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente y de almacenamiento a alta temperatura.

Los grupos aceptores de electrones son bien conocidos por los expertos en la técnica de la síntesis orgánica. Los ejemplos de grupos aceptores de electrones incluyen, entre otros, un halógeno (como -Cl, -Br o -F), un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo o un grupo amino.

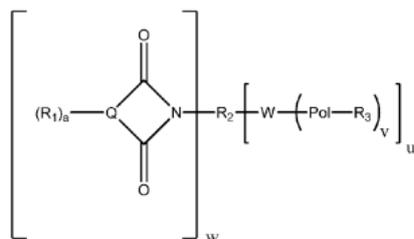
El grupo aceptor de electrones puede ser un grupo de activación o un grupo de desactivación.

El grupo de activación puede incluir un grupo hidroxilo, un grupo amino o un halógeno. Típicamente, el grupo de activación puede incluir un halógeno tal como -Cl.

El grupo de desactivación puede incluir un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo carboxilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo o un grupo sulfonato. Típicamente, el grupo de desactivación puede incluir un grupo nitro, un grupo carboxilo o un grupo sulfonato.

Típicamente, el grupo aceptor de electrones puede ser un grupo de desactivación.

En una realización, la invención proporciona un polímero que comprende una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en el que el polímero está representado por la fórmula (1):



Fórmula (1)

en la que cada variable puede ser independientemente

R₁ puede ser un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R₁ está representado independientemente por al menos un grupo aceptor de electrones (como -CN, -NO₂, -SO₂NR'₂, -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, por ejemplo, -Cl o -Br, -NH₂, o -OR'). Típicamente, R₁ puede ser -Cl, -SO₃M o -NO₂;

a puede ser 1 o 2, o 1;

M puede ser H, un catión metálico, -NR'₄⁺, o mezclas de los mismos;

R' puede ser -H o un alquilo opcionalmente sustituido, típicamente, que contiene 1 a 20, o 1 a 10 átomos de carbono, y los sustituyentes pueden ser hidroxilo o halo (típicamente Cl) o mezclas de los mismos;

R₂ puede ser un grupo hidrocarbilenos C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ o un grupo hidrocarbonileno C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ (cuando R₂ contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilenos o el grupo hidrocarbonileno puede ser lineal o ramificado), o mezclas de los mismos;

5 R_3 puede ser H o grupo hidrocarbilo C_{1-50} (o C_{1-20}) opcionalmente sustituido que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica que forma un grupo éter terminal o un grupo éster terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo, o un grupo hidrocarbonilo C_{1-50} (o C_{1-20}) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica que forma un grupo éster terminal o un grupo uretano terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo, y el sustituyente puede ser halo, éter, éster o mezclas de los mismos;

Pol puede ser una cadena de homopolímero de óxido de etileno o una cadena de copolímero de óxido de etileno, en la que el óxido de etileno constituye del 40 % en peso al 99,99 % en peso de la cadena de copolímero;

u puede ser 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

10 v puede ser 1 a 2;

w puede ser 1 a 3 o 1 a 2, o 1;

v = 1 cuando W = oxígeno, azufre o > NG;

G puede ser un grupo hidrocarbilo que contiene 1 a 200, o 1 a 100, o 1 a 30 átomos de carbono;

v = 2 cuando W => NG; y

15 Q puede ser un anillo aromático fusionado que contiene $4n + 2$ electrones π , donde $n = 2$ o más, típicamente 2 a 5, o 2 a 4, o 2 a 3, o 2, y Q está unido al grupo imida de manera que forma un anillo de imida de 5 o 6 miembros (típicamente 6 miembros).

20 En una realización, Pol puede ser un copolímero de óxido de etileno y al menos un miembro del grupo que consiste en un alquilenglicol que contiene 3 o más átomos de carbono (típicamente 3 a 24, o 3 a 8, o 3 a 4) o 3 átomos de carbono, típicamente óxido de propileno), óxido de estireno, una lactona, un ácido hidroxi-alqu(en)ileno C_{2-20} carboxílico, y mezclas de los mismos. Pol basado en un copolímero de óxido de etileno y una lactona, un ácido hidroxi-alqu(en)ileno C_{2-20} carboxílico o una mezcla de los mismos puede definirse como un copolímero de un poli(óxido de etileno) y un poli(éster) o un copolímero de poli(éter) y poli(éster).

25 Los ejemplos de un alquilenglicol que contiene 3 o más átomos de carbono incluyen propilenglicol, butilenglicol, o mezclas de los mismos (típicamente, propilenglicol).

Los ejemplos de un ácido hidroxi-alqu(en)ileno C_{2-20} carboxílico incluyen ácido ricinoleico, ácido 12-hidroxiesteárico, ácido 6-hidroxi caproico, ácido 5-hidroxi valérico, ácido 12-hidroxi dodecanoico, ácido 5-hidroxi dodecanoico, ácido 5-hidroxi decanoico, ácido 4-hidroxi decanoico, ácido 10-hidroxi undecanoico, ácido láctico, ácido glicólico o mezclas de los mismos.

30 Los ejemplos de una lactona incluyen β -propiolactona, γ -butirolactona, ϵ -caprolactona sustituida opcionalmente con alquilo y δ -valerolactona sustituida opcionalmente con alquilo. El sustituyente alquilo en ϵ -caprolactona y δ -valerolactona puede ser alquilo C_{1-6} , o alquilo C_{1-4} , y puede ser lineal o ramificado. Ejemplos de lactonas adecuadas son la ϵ -caprolactona y los análogos de 7-metilo, 2-metilo, 3-metilo, 5-metilo, 6-metilo, 4-metilo, 5-tertbutilo, 4,4,6-trimetilo y 4,6,6-trimetilo de los mismos.

35 En una realización, el polímero de la presente invención (representado típicamente por la fórmula (1)) puede obtenerse/ser obtenido por un proceso que comprende hacer reaccionar un polímero con extremo amina con un diácido o anhídrido aromático fusionado u otro derivado formador de ácido (tal como diéster, diamida, dicloruro de diácido) para formar una imida aromática fusionada con una cadena polimérica. La reacción para formar la imida se puede llevar a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por los expertos para favorecer la formación de la imida, por ejemplo, al menos 100 °C, o 150 °C a 200 °C.

40 En una realización, el polímero de la presente invención (representado típicamente por la fórmula (1)) se puede obtener/ser obtenido mediante un proceso que comprende:

Etapa (1): hacer reaccionar (i) un aminoácido o (ii) un aminoalcohol, o (iii) un aminotiol, o (iv) una diamina o poliamina,

45 con un diácido o anhídrido aromático fusionado u otro derivado formador de ácido (como diéster, diamida, dicloruro de diácido) para formar una imida aromática fusionada con la función ácido o una imida aromática fusionada con la función hidroxilo, o una imida aromática fusionada con la función tiol, o una imida aromática fusionada con la función amino, respectivamente. La primera etapa de la reacción (para formar la imida) se puede llevar a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por los expertos para favorecer la formación de la imida, por ejemplo, al menos 100 °C, o 150 °C a 200 °C;

50 Etapa (2): hacer reaccionar la imida aromática fusionada con la función ácido o la imida aromática fusionada con la función hidroxilo, o la imida aromática fusionada con la función tiol, o la imida aromática

fusionada con la función amino con una cadena polimérica, o monómeros que se polimerizan para formar la cadena polimérica,

en la que la cadena polimérica es una cadena de homopolímero de óxido de etileno o una cadena de copolímero de óxido de etileno, y

5 en la que el óxido de etileno constituye del 40 % en peso al 99,99 % en peso de la cadena de copolímero.

El producto de la Etapa (1) se puede usar como un agente de terminación de la polimerización si la cadena polimérica se formó previamente antes de la reacción en la Etapa (2).

El producto de la Etapa (1) se puede usar como un iniciador de la polimerización si la cadena polimérica crece a partir de uno o más monómeros en la Etapa (2).

10 Cuando el producto de la Etapa (1) se hace reaccionar adicionalmente en una reacción de alcoxilación, la temperatura de reacción puede ser de 100 °C a 200 °C en presencia de un catalizador básico tal como hidróxido de potasio o hidróxido de sodio.

15 Cuando el producto de la Etapa (1) o la Etapa (2) se hace reaccionar adicionalmente en una reacción de esterificación, la temperatura de reacción puede ser de 50 °C a 250 °C o de 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación.

El catalizador de esterificación puede ser cualquiera conocido previamente en la técnica e incluye octanoato de estaño (II), tetraalquil titanato, por ejemplo, tetrabutil titanato, sal de zinc de un ácido orgánico, por ejemplo, acetato de zinc, sal de circonio de un alcohol alifático, por ejemplo, isopropóxido de circonio, ácido toluensulfónico o un ácido orgánico fuerte tal como ácido trifluoroacético o ácido fosfórico.

20 El polímero de Fórmula (1) se puede proteger con un grupo R₃ (distinto de H). El grupo R₃ puede derivarse de un ácido carboxílico, un derivado de ácido, un alcohol o un isocianato. El ácido, derivado de ácido, alcohol e isocianato se describen en el presente documento a continuación. Las condiciones de reacción para proteger la cadena polimérica para dar como resultado el polímero de la presente invención con un ácido, un derivado de ácido, un alcohol o un isocianato son reacciones conocidas en la técnica.

25 El proceso puede llevarse a cabo en una atmósfera inerte proporcionada por cualquier gas inerte de la Tabla Periódica pero típicamente nitrógeno. El proceso puede llevarse a cabo en estado fundido, o en presencia o ausencia de disolvente. El disolvente puede ser un disolvente no polar (como un compuesto aromático o alifático), un disolvente orgánico polar o agua. Los disolventes son bien conocidos en la técnica.

30 En una realización, la invención proporciona una composición que comprende un sólido en partículas, un medio acuoso y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en la que el polímero está representado por la Fórmula (1) definida anteriormente. La composición puede ser una base de molienda, pintura o tinta.

35 En una realización, la invención proporciona una composición que comprende un sólido en partículas, un medio orgánico polar y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en la que el polímero está representado por la Fórmula (1) definida anteriormente. La composición puede ser una base de molienda, pintura o tinta.

40 En una realización, la invención proporciona una composición que comprende un sólido en partículas, un medio acuoso y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en la que el polímero está representado por la Fórmula (1) definida anteriormente, además comprende un aglutinante. En una realización, el aglutinante puede ser poliepóxido, poliuretano, poliamida, poli(met)acrilato, poliéster, celulosa o alquido.

45 En una realización, la invención proporciona una composición que comprende un sólido en partículas, un medio orgánico polar y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en la que el polímero está representado por la Fórmula (1) definida anteriormente comprende además un aglutinante. En una realización, el aglutinante puede ser celulosa (tal como nitrocelulosa), poliuretano, poli(met)acrilato, poliéster o poliamida.

50 La presente invención también proporciona una composición que comprende un sólido en partículas (típicamente, un pigmento o relleno), un medio acuoso y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en la que el polímero está representado por la Fórmula (1) definida anteriormente. La composición puede ser una base de molienda, pintura o tinta.

La presente invención también proporciona una composición que comprende un sólido en partículas (típicamente, un pigmento o relleno), un medio orgánico polar y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en la que el polímero está representado por la Fórmula (1) definida anteriormente. La composición puede ser una base de molienda, pintura o tinta.

El sólido en partículas divulgado en el presente documento en una composición de la presente invención puede ser un pigmento o un relleno. El pigmento puede, en una realización, ser un pigmento orgánico.

En una realización, la invención proporciona una pintura o tinta que comprende un sólido en forma de partículas, un medio acuoso, una resina formadora de película y un polímero de la invención divulgado en el presente documento.

- 5 En una realización, la invención proporciona una pintura o tinta que comprende un sólido en partículas, un medio orgánico polar, una resina formadora de película y un polímero de la invención divulgado en el presente documento.

La tinta puede ser una tinta de chorro de tinta, una tinta flexográfica, una tinta offset o una tinta de huecograbado. La tinta puede ser una tinta curable por radiación.

En una realización, las composiciones divulgadas en el presente documento incluyen además un aglutinante.

- 10 En una realización, la invención proporciona una composición que comprende una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en la que el polímero está representado por la fórmula (1) definida anteriormente, un pigmento orgánico y un aglutinante. El aglutinante puede seleccionarse del grupo que consiste en celulosa, poliacrílico, poliéster, poliéter, poliuretano, alquidos y poliamida. La composición se puede usar en una tinta para un proceso de impresión, tal como un proceso de impresión flexográfica o tintas de inyección de tinta tales como curable por radiación, sin impacto y de gota por demanda.

El polímero de la presente invención puede estar presente en una composición divulgada en el presente documento en una cantidad que varía de 0,1 % en peso a 79,6 % en peso, o 0,5 % en peso a 30 % en peso, o 1 % en peso a 25 % en peso de la composición.

- 20 En una realización, la invención proporciona el uso del polímero que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en el que el polímero está representado por la Fórmula (1) definida anteriormente como un dispersante en una composición descrita en el presente documento.

- 25 En una realización, la invención prevé el uso de un polímero que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en el que el polímero está representado por la Fórmula (1) definida anteriormente como un dispersante en una composición de tinta. La composición de la tinta puede tener al menos uno de tamaño de partícula reducido y distribución de tamaño de partícula reducida (típicamente reducida hasta un promedio de 150 nm o menos), turbidez reducida, brillo mejorado, mayor eyección (especialmente cuando la composición es negra) y ser estable bajo almacenamiento ambiental, y condiciones de almacenamiento a alta temperatura.

Sin pretender limitarse a ninguna teoría, se cree que el grupo colgante de imida aromática fusionada puede actuar como un grupo de anclaje entre el polímero de la invención y un sólido en partículas tal como un pigmento.

30 Descripción detallada de la invención

La presente invención proporciona una composición y un uso divulgados en este documento anteriormente.

La cadena polimérica (Pol) puede tener un peso molecular promedio en número de 100 a 10.000, o 100 a 5.000, o 300 a 3.000, o 400 a 2.500.

- 35 El peso molecular promedio en número puede determinarse para una cadena polimérica preparada previamente mediante análisis GPC. El peso molecular promedio en número de un polímero que se prepara *in situ*, es decir, la cadena polimérica que se genera del grupo imida puede calcularse determinando el grado de polimerización (DP) que es proporcional a la relación de monómero [M] e iniciador [I] (el iniciador es el intermedio derivado de anhídrido aromático fusionado) y se calcula mediante la fórmula $DP = [M]/[I]$. El análisis con resonancia magnética nuclear (RMN) se puede usar para determinar el grado de polimerización y, por lo tanto, para calcular el peso molecular promedio en número del grupo polimérico o segmento polimérico de la molécula.

Los ejemplos de un grupo hidrocarbilenos definido por R^2 pueden incluir metileno, etileno, propileno, butileno, pentileno, hexileno, octileno, decileno, dodecileno o sus isómeros ramificados. En una realización, el grupo hidrocarbilenos definido por R^2 puede ser $(-CH_2)_3$ o $-CH_2CH(CH_3)-$ o $-CH_2CH_2-$.

- 45 R^2 se puede derivar de un aminoalcohol, un aminotiol, un ácido aminocarboxílico o una amina que tiene 1 a 3, o 1 a 2, o 1 grupo $-NH_2$. La amina puede o no contener grupos alquilo adicionales.

Los ejemplos de una diamina incluyen 1,2-diaminoetano, propano-1,3-diamina, butano-1,4-diamina, pentano-1,5-diamina o hexano-1,6-diamina, dodecano-1,12-diamina, o mezclas de los mismos.

- 50 Los ejemplos de poliaminas incluyen N-(2-aminoetil)-1,3-propano diamina, 3,3'iminobispropilamina, espermidina, bis (hexametileno)triamina, trietilentriamina, N,N'-bis(3-aminopropil)-1,3-etilendiamina, N,N'-bis(2-aminoetil)-1,3-propanodiamina, espermina, tris(2-aminoetil)amina, tetraetilenpentamina, trietilentetramina o dietilentriamina, o mezclas de los mismos.

- El aminoalcohol puede ser un aminoalcohol C_{2-20} y puede o no contener más de un grupo hidroxilo y puede o no contener más de un grupo amino. El aminoalcohol puede ser etanolamina, 3-amino-1-propanol, 4-aminobutanol, 2-aminobutanol, 2-amino-2-metil-1-propanol, 5-amino-1-pentanol, 5-amino-2-pentanol, 2-amino-3-metil-1-butanol, 6-amino-1-hexanol, 2-amino-1-hexanol, serinol, 4-amino ciclohexanol, 2-(2-aminoetoxi)etanol, 3-amino-1, 2-propanodiol, 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, tris-(hidroximetil)amino metano, tris-(hidroxipropil)amino metano, 1,3-diamino-2-hidroxipropano, o mezclas de los mismos.
- El amino tiol puede ser un aminotiol C_{2-20} y puede o no contener más de un grupo tiol o puede o no contener más de un grupo amino. El aminotiol puede ser 2-aminoetanotiol, 3-aminopropano-1-tiol, 4-aminobutano-1-tiol, 5-aminopentano-1-tiol, 6-aminohexano-1-tiol o mezclas de los mismos.
- Como se usa en el presente documento, el término "grupo hidrocarbonileno" es un grupo hidrocarbonileno que contiene un grupo carbonilo. Típicamente, un grupo hidrocarbonileno puede incluir $-(CH_2)_5-C(O)-$, $-(CH_2)_4-C(O)-$, $-(CH_2)_3-C(O)-$, o $-(CH_2)_2-CO-$.
- El ácido aminocarboxílico (o aminoácido) puede ser un ácido amino-alqu(en)ileno C_{2-20} carboxílico y puede o no contener más de un grupo de ácido carboxílico y puede o no contener más de un amino grupo. El ácido aminocarboxílico puede o no contener otros grupos que contienen heteroátomos tales como grupos hidroxilo o tiol. El grupo alqu(en)ileno puede ser lineal o ramificado. El grupo alqu(en)ileno del ácido amino carboxílico no contiene más de 12 átomos de carbono. Los ejemplos específicos incluyen ácido 11-amino undecanoico, ácido 12-amino dodecanoico, ácido 6-amino caproico, ácido 4-aminobutírico, ácido aspártico, ácido glutámico, lisina, asparagina, glutamina, treonina, serina, cisteína, β -alanina, glicina, y sarcosina. Se pueden usar mezclas de ácidos amino carboxílicos.
- Como se usa en el presente documento, la referencia a grupos hidrocarbonileno o hidrocarbonileno pueden ser lineales o ramificados, y saturados o insaturados.
- La característica técnica definida dentro de Q de $4n + 2$ electrones π es bien conocida por un experto en la materia como la regla de Hückel. Típicamente, n puede ser igual a 2 (es decir, el número de electrones π es 10), o 3 (es decir, el número de electrones π es 14). En una realización, n puede ser igual a 2.
- El Q puede estar basado en un naftaleno, un antraceno, un fenantreno o mezclas de los mismos. En una realización, Q puede basarse en un naftaleno.
- Cuando Q se basa en naftaleno, la cadena polimérica de Fórmula (1) puede tener un grupo naftaleno imida tal como un grupo 1,2-naftaleno imida, 2,3-naftaleno imida o 1,8-naftaleno imida, o mezclas de los mismos.
- Cuando Q se basa en antraceno, la cadena polimérica de Fórmula (1) puede tener un grupo 1,2-antraceno imida, 2,3-antraceno imida o 1,9-antraceno imida, o mezclas de los mismos.
- Cuando Q se basa en fenantreno, la cadena polimérica de Fórmula (1) puede tener un grupo 2,3-fenantreno imida, o 8,9-fenantreno imida, o mezclas de los mismos.
- Típicamente, Q se basa en anhídrido de 1,8-naftaleno, o anhídrido de 1,2-naftaleno, o mezclas de los mismos.
- Q puede basarse en un anhídrido de naftaleno tal como un grupo imida 4-nitro-1,8-naftálica o imida 3-nitro-1,8-naftálica (cuando un $R_1 = NO_2$), imida 4-cloro-1,8-naftálica (cuando un $R_1 = Cl$), imida 4-sulfo-1,8-naftálica o imida 3-sulfo-1,8-naftálica (cuando un $R_1 = SO_3H$), o mezclas de los mismos.
- R_1 puede ser una extracción de electrones (como un grupo $-NO_2$, o un grupo halo, típicamente $-Cl$), o mezclas de los mismos. Cuando R_1 quita de electrones, el R_1 puede ser meta-sustituido o para-sustituido en relación con el grupo imida o mezclas de los mismos. En una realización, el R_1 puede estar meta-sustituido en relación con el grupo imida. Durante la preparación de la cadena polimérica de la invención, la imida aromática fusionada puede tener una sustitución en la posición 3 y/o 4 en Q (típicamente una imida 1,8-naftálica).
- R' puede ser un alquilo o un alquilo opcionalmente sustituido que tiene un grupo alquilo que es lineal o ramificado.
- Los grupos alquilo definidos por R' incluyen metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, 2-etilhexilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo, octadecilo, nonadecilo, eicosilo, o mezclas de los mismos. En una realización, R' puede derivarse de un alcohol.
- R_3 puede ser H o un grupo hidrocarbilo C_{1-50} (o C_{1-20}) opcionalmente sustituido que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica que forma un grupo éter terminal o éster terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización, tal como un grupo vinilo o un grupo hidrocarbonilo C_{1-50} (o C_{1-20}) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica que forma un grupo éster terminal o un grupo uretano terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización, tal como un grupo vinilo, y el sustituyente puede ser halo, éter, éster o mezclas de los mismos.

R₃ puede comprender grupos tales como (met)acrilato, estirilo, vinil éter o alil éter y mezclas de los mismos. Los ejemplos de R₃ pueden derivarse del ácido (met)acrílico y sus ésteres, (met)acrilatos de hidroxilo y sus derivados de poliéter, tales como el acrilato de hidroxietilo o el monoacrilato de polietilenglicol, isocianato(met)acrilatos, por ejemplo, isocianatoetilmecrilato.

- 5 R₃ puede derivarse de un alcohol, un ácido carboxílico o un derivado de ácido tal como un haluro de ácido, o un isocianato o mezclas de los mismos.

Como se usa en el presente documento, el término "alqu(en)ileno" pretende incluir grupos alquileno y alquencileno.

El alcohol puede ser un alcohol alqu(en)ileno (C₁₋₂₀), el grupo alcohol alqu(en)ileno puede ser lineal o ramificado. Ejemplos específicos de alcoholes son metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, 1-metil-propanol, 2-metilpropanol, terc-butanol, n-pentanol, 1-metilbutanol, 2-metilbutanol, 3-metilbutanol, 2, 2-dimetilpropanol, n-hexanol, 1-metilpentanol, 2-metilpentanol, 3-metilpentanol, 4-metilpentanol, 1,1-dimetilbutanol, 2,2-dimetilbutanol, 3,3-dimetil-butanol, 1,2-dimetilbutanol, n-heptanol, 1-metil-hexanol, 2-metilhexanol, 3-metilhexanol, 4-metilhexanol, 1,2-dimetilpentanol, 1,3-dimetilpentanol, 1,1-dimetilpentanol, 1,1,2,2-tetrametilpropanol, alcohol bencílico, n-octanol, 2-etilhexanol, n-nonanol, 1-metiloctanol, 2-metiloctanol, n-decanol, n-undecanol, 1-metildecanol, 2-metildecanol, n-dodecanol, 2,4-dietiloctanol y los llamados alcoholes de Guerbet, como los que están disponibles comercialmente con el nombre comercial Isofol (de Condea GmbH), o mezclas de los mismos. Ejemplos específicos de alcoholes de Guerbet son Isofol 12, 14T, 16, 18T, 18E, 20, 24, 28, 32, 32T y 36.

El ácido carboxílico puede ser un ácido alqu(en)ileno C₁₋₂₀ carboxílico, el grupo ácido alqu(en)ileno carboxílico puede ser lineal o ramificado. Ejemplos específicos de ácidos carboxílicos son ácido acético, ácido metoxiacético, ácido propiónico, ácido isobutírico, ácido 2-metilbutírico, ácido isovalérico, ácido valérico, ácido isocaproico, ácido caproico, ácido heptanoico, ácido octanoico, ácido 2-etilhexanoico, ácido decanoico, ácido dodecanoico, ácido tetradecanoico, ácido hexadecanoico, ácido octadecanoico, ácido eicosanoico o mezclas de los mismos.

El isocianato puede ser un isocianato aromático o alqu(en)ileno C₂₋₂₀, el grupo isocianato alqu(en)ileno puede ser lineal o ramificado. Los ejemplos específicos son 1-isocianatoretano, 1-isocianatopropano, 1-isocianatobutano, 2-isocianatobutano, 1-isocianatopentano, 1-isocianatohexano, 1-isocianatoheptano, 3-(isocianatometil)heptano, 2-isocianoheptano, 2-isocianato-2,4,4-trimetilpentano, 1-isocianatooctano, 2-isocianatooctano, 1-isocianatononano, 2-isocianatononano, 1-isocianatododecano, 1-isocianatotetradecano, 1-isocianatoundecano, 1-isocianatooctadecano, 1-isocianatopentadecano, 1-isocianatohexadecano, isocianatocicloheptano, isocianatociclooctano, (isocianatometil)ciclohexano, isocianatociclododecano, isocianatociclopentano, isocianatociclohexano, 1-etil-4-(2-isocianatoetil)benceno, 1-isocianato-4-metilbenceno, 1-terc-butil-4-isocianatobenceno, 4-isocianato-1,2-dimetilbenceno, 1-isocianato-2,4-dimetilbenceno, 2-isocianato-1,3,5-trimetilbenceno, 1-etil-4-isocianatobenceno, 1-isocianato-4-isopropil benceno, o mezclas de los mismos.

El haluro de ácido puede ser un cloruro de ácido alqu(en)ileno C₁₋₂₀, el grupo cloruro de ácido alqu(en)ileno puede ser lineal o ramificado. Ejemplos específicos de cloruros de ácido son cloruro de metanoilo, cloruro de butanoilo, 3,3-dimetilbutanoilo, cloruro de 3-metilbutanoilo, cloruro de 2-metilbutanoilo, cloruro de pentanoilo, cloruro de heptanoilo, cloruro de hexanoilo, cloruro de 2-etilbutanoilo, cloruro de decanoilo, cloruro de 2-etilhexanoilo, cloruro de octanoilo, cloruro de 2-metilpentanoilo, cloruro de 3,5,5-trimetilhexanoilo, cloruro de nonanoilo o mezclas de los mismos.

En una realización, R₃ puede comprender un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo. R₃ puede comprender grupos tales como (met)acrilato, estirilo, vinil éter o alil éter y mezclas de los mismos. Los ejemplos de R₃ pueden derivarse del ácido (met)acrílico y sus ésteres, hidroxi alquil(met)acrilatos y sus derivados de poliéter tales como el acrilato de hidroxietilo o el monoacrilato de polietilenglicol, isocianato(met)acrilatos, por ejemplo, derivados de isocianatoetilmecrilato o isocianatoestirilo, tales como isocianato de 4-isopropenil-alfa,alfa-dimetilbencilo o mezclas de los mismos.

W puede ser oxígeno, azufre, >NH o >NG, donde G representa un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 200, o de 1 a 100, o de 1 a 30 átomos de carbono. Típicamente, W puede ser oxígeno, azufre o nitrógeno. Cuando W es azufre, el grupo estructural representado por el anillo aromático-R₂-W puede formarse haciendo reaccionar un anhídrido del anillo aromático con un aminotiol. Cuando W es oxígeno, el grupo estructural representado por el anillo aromático-R₂-W puede formarse haciendo reaccionar un anhídrido del anillo aromático con un aminoalcohol o un ácido aminocarboxílico. Cuando W es >NH (o >NG), el grupo estructural representado por el anillo aromático-R₂-W puede formarse haciendo reaccionar un anhídrido del anillo aromático con una diamina o una poliamina.

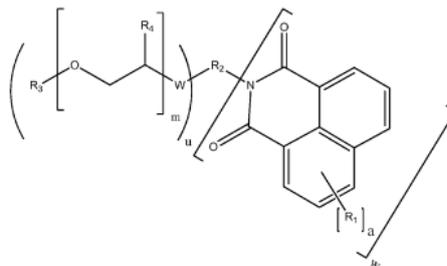
Se pueden usar mezclas de todos estos, es decir, el grupo estructural representado por el anillo aromático-R₂-W se puede formar haciendo reaccionar un anhídrido del anillo aromático con una mezcla de dos, tres, cuatro o todos los cinco de un aminoalcohol o un ácido aminocarboxílico, un aminotiol, una diamina o una poliamina. El anillo aromático-R₂-W se puede formar en una reacción en un solo recipiente en presencia de todos los reactivos. Alternativamente, se puede formar una mezcla del grupo anillo aromático-R₂-W mezclando las imidas individuales preparadas previamente.

El catión M, puede ser un metal mono o di o trivalente. El catión metálico puede ser, por ejemplo, un metal alcalino, o un metal alcalinotérreo, o un metal de transición. El catión metálico puede incluir litio, sodio, potasio, calcio,

magnesio, bario, cinc o mezclas de los mismos.

La cadena polimérica Pol puede ser un homopolímero. La cadena polimérica Pol puede ser un copolímero. Cuando Pol es un copolímero, la cadena polimérica puede tener una arquitectura al azar o de bloques. La cadena polimérica puede tener una arquitectura aleatoria. La cadena polimérica puede tener arquitectura de bloques.

- 5 En una realización, la cadena polimérica (Pol) se basa en un poli(éter). El poli(éter) puede basarse en un homopolímero de óxido de polietileno o una mezcla de óxido de polietileno y un polialquilenglicol (típicamente, un poli(alquilenglicol C₃-C₄) o un polialcarilenglicol (típicamente, un poliglicol C₈ tal como poli(óxido de estireno)). En una realización, la cadena polimérica de poli(éter) puede incorporarse en una estructura de imida representada por la Fórmula (2):



10

Fórmula (2)

en la que cada variable puede ser independientemente R₁ que puede ser un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R₁ está representado independientemente por al menos un grupo aceptor de electrones (tal como -CN, -NO₂, -SO₂ NR'₂, -C(O)R', -SO₃ M, -C(O)OM, halo, por ejemplo, -Cl o -Br, -NH₂, o -OR'), normalmente, R₁ puede ser -Cl, -SO₃M o -NO₂;

15

a puede ser 1 o 2, o 1;

W puede ser oxígeno;

M puede ser H, un catión metálico, -NR'₄⁺, o mezclas de los mismos;

20

R' puede ser -H, o un alquilo opcionalmente sustituido, que contiene típicamente 1 a 20, o 1 a 10 átomos de carbono, y los sustituyentes pueden ser hidroxilo o halo (típicamente Cl) o mezclas de los mismos;

R₂ puede ser un grupo hidrocarbilenos C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ o un grupo hidrocarbonileno C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ (cuando R₂ contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilenos o el grupo hidrocarbonileno puede ser lineal o ramificado), o mezclas de los mismos;

25

R₃ puede ser H o un grupo hidrocarbilo opcionalmente sustituido C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica que forma un éter terminal o un grupo éster terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo, o un grupo hidrocarbonilo C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica que forma un grupo éster terminal o un grupo uretano terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización, tal como un grupo vinilo, y el sustituyente puede ser halo, éter, éster o mezclas de los mismos.

30

R₄ puede ser H cuando Pol es un homopolímero, y R₄ puede ser una mezcla de H (en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno del 40 % en peso al 99,99 % en peso) y al menos uno de metilo, etilo y fenilo, cuando Pol es un copolímero;

35

u puede ser 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

w puede ser 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

con la condición de que cuando R₂ sea un grupo hidrocarbilenos, u sea 1 y w sea 1;

y m puede ser 1 a 110, o 1 a 90 o 2 a 90.

40

En la Fórmula (2), el número entero m es tal que la cadena polimérica puede tener un peso molecular promedio en número de 100 a 10.000, 100 a 5.000, o 300 a 3.000, o 400 a 2.500.

Una imida de Fórmula (2) se puede preparar mediante dos procesos diferentes. La cadena polimérica de Fórmula (2) puede denominarse un poliéter.

El poliéter puede contener de 0 a 60 % en peso, de 0 a 50 % en peso, de 0 a 30 % en peso, o de 0 a 20 % en peso, o de 0 a 15 % en peso de un óxido de alquileo que tiene 3 o más (típicamente 3 o 4, o 3) átomos de carbono. El poliéter puede contener 40 a 100 % en peso, 50 a 100 % en peso, 70 a 100 % en peso, o 80 a 100 % en peso, o 85 a 100 % en peso de óxido de etileno.

5 El poliéter puede ser, por ejemplo, un copolímero de óxido de etileno y óxido de propileno. El poliéter se puede derivar de:

0 a 60 % en peso de óxido de propileno, y 40 a 100 % en peso de óxido de etileno, o

0 a 50 % en peso de óxido de propileno, y 50 a 100 % en peso de óxido de etileno, o

0 a 30 % en peso de óxido de propileno, y 70 a 100 % en peso de óxido de etileno, o

10 0 a 20 % en peso de óxido de propileno, y 80 a 100 % en peso de óxido de etileno, o

0 a 15 % en peso de óxido de propileno, y 85 a 100 % en peso de óxido de etileno.

Por ejemplo, el poliéter puede contener 8 % en peso de óxido de propileno y 92 % en peso de óxido de etileno, o 14 % en peso de óxido de propileno, y 86 % en peso de óxido de etileno, o 29 % en peso de óxido de propileno, y 71 % en peso de óxido de etileno.

15 En una realización, la cadena polimérica puede ser un poli(éter) de (i) un homopolímero de óxido de polietileno, o (ii) un copolímero de óxido de etileno y óxido de propileno.

El primer proceso comprende hacer reaccionar una poliéter amina (típicamente, una monoamina de monoalquil éter de óxido de polialquileo) con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar el producto de Fórmula (2).

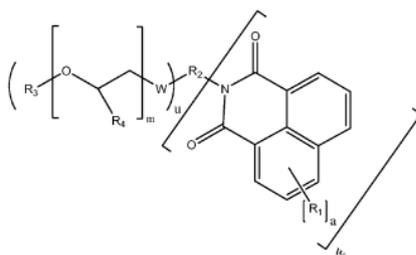
20 La polieteramina se puede preparar haciendo reaccionar un iniciador monoalcohólico con óxido de etileno solo o con una mezcla de óxido de etileno y óxido de propileno para formar una cadena polimérica terminada en alcohol, seguida de la conversión de la cadena polimérica terminada en alcohol en una amina. La amina de poliéter puede estar disponible comercialmente como las aminas Surfamine® de Huntsman Corporation. Ejemplos específicos de aminas Surfamine® son L-100 (proporción de mezcla de óxido de propileno a óxido de etileno de 3/19), y L-207 (proporción de mezcla de óxido de propileno a óxido de etileno de 10/32), L-200 (proporción de mezcla de óxido de propileno a mezcla de óxido de etileno de 3/41), y L-300 (proporción de mezcla de óxido de propileno a óxido de etileno de 8/58). Las cifras entre paréntesis son unidades de repetición aproximadas de óxido de propileno y óxido de etileno, respectivamente. La polieteramina se puede obtener por alcoxilación de aminoalcoholes como se divulga en la patente de Estados Unidos N° 5.879.445 (en particular, la divulgación en la columna 2, línea 50 a columna 7, línea 50).

30 El segundo procedimiento comprende hacer reaccionar un aminoácido con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida con la función ácido; y esterificación de la imida con la función ácido con un alqu(en)ilén éter C₁₋₂₀ monosustituido con polialquilenglicol.

35 El alqu(en)ilén éter C₁₋₂₀ monosustituido con polialquilenglicol puede ser un homopolímero que contiene etilenglicol o un copolímero al azar o de bloques, que típicamente contiene al menos uno de propilenglicol, butilenglicol y etilbencenglicol copolimerizado con etilenglicol.

El alqu(en)ilén éter C₁₋₂₀ monosustituido con polialquilenglicol puede ser metoxi polietilenglicol, etoxi polietilenglicol, propoxi polietilenglicol, butoxi polietilenglicol, monoacrilato de polietilenglicol, alcoxi(polietilenglicol-copolipropilenglicol) o mezclas de los mismos.

40 En una realización, la cadena polimérica (Pol) se basa en un poli(éter). El poli(éter) puede basarse en un polialquilenglicol (típicamente, un poli(alquilenglicol C₂-C₄). En una realización, la cadena polimérica de poli(éter) puede incorporarse en una estructura de imida representada por la Fórmula (3a) :



Fórmula (3a)

en la que cada variable puede ser independientemente

R₁ puede ser un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R₁ está representado independientemente por al menos un grupo aceptor de electrones (tal como -CN, -NO₂, -SO₂NR'₂, -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, por ejemplo, -Cl o -Br, -NH₂, o -OR'), típicamente R₁ puede ser -Cl, -SO₃M o -NO₂;

5 a puede ser 1 o 2, o 1;

W puede ser azufre, >NH, >NG, u oxígeno, o mezclas de los mismos (típicamente, oxígeno o >NG);

M puede ser H, un catión metálico, -NR'₄⁺, o mezclas de los mismos;

10 R' puede ser independientemente -H, o un alquilo opcionalmente sustituido, típicamente, que contiene 1 a 20, o 1 a 10 átomos de carbono, y los sustituyentes pueden ser hidroxilo o halo (típicamente Cl), o mezclas de los mismos;

R₂ puede ser un grupo hidrocarbilenos C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ o un grupo hidrocarbonileno C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ (cuando R₂ contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilenos o el grupo hidrocarbonileno puede ser lineal o ramificado), o mezclas de los mismos;

G puede ser un grupo hidrocarbilo que contiene 1 a 200, o 1 a 100, o 1 a 30 átomos de carbono;

15 R₃ puede ser H o un grupo hidrocarbilo opcionalmente sustituido C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica que forma un grupo éter terminal o éster terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo, o un grupo hidrocarbonileno C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica que forma un grupo éster terminal o un grupo uretano terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo, y el sustituyente puede ser halo, éter, éster o mezclas de los mismos;

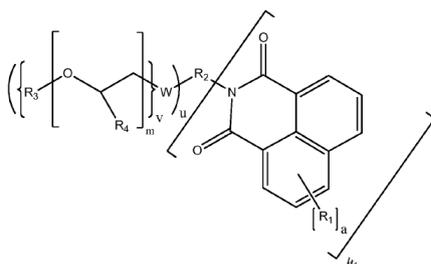
20 R₄ puede ser H cuando Pol es un homopolímero, y R₄ puede ser una mezcla de H (en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno del 40 % en peso al 99,99 % en peso) y al menos uno de metilo, etilo y fenilo, cuando Pol es un copolímero;

25 u puede ser 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

w puede ser 1 a 3, o 1 a 2, o 1; y

m puede ser 1 a 110, o 1 a 90 o 2 a 90.

30 El polímero de la invención puede tener múltiples tipos de cadenas poliméricas unidas al grupo W. En una realización, la cadena polimérica (Pol) se basa en un poli(éter). El poli(éter) puede basarse en un polialquilenglicol (típicamente, un poli(alquilenglicol C₂-C₄). En una realización, la cadena polimérica de poli(éter) puede incorporarse en una estructura de imida representada por la Fórmula (3b) :



en la que

35 W es N (formado cuando R₂ de fórmula (1) se deriva de una diamina o una poliamina); R₂ puede ser un grupo hidrocarbilenos de C₁ a C₂₀, o de C₁ a C₁₂, o de C₁ a C₆;

v es 2;

y en donde todas las demás variables se definieron anteriormente.

En las Fórmulas (3a) y (3b), el número entero m es tal que la cadena polimérica puede tener un peso molecular promedio en número de 100 a 10.000, o de 100 a 5.000, o de 300 a 3.000, o de 400 a 2.500.

40 Una imida de Fórmula (3a) y (3b) se puede preparar por diferentes procesos. La cadena polimérica de Fórmula (3a) y (3b) puede denominarse un poliéter.

La Fórmula (3a) puede prepararse mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un aminoalcohol con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada con una función hidroxilo, y luego hacer reaccionar la imida aromática fusionada con función hidroxilo con al menos un oxirano (tal como óxido de etileno o una mezcla de óxido de etileno con óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estireno o mezclas de los mismos), o un carbonato (tal como carbonato de etileno o carbonato de propileno) para formar el polímero de la invención de Fórmula (3a) en la que R_3 es -H. La primera etapa de la reacción (para formar la imida) se puede llevar a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por el experto para favorecer la formación de la imida, por ejemplo, al menos 100 °C, o 150 °C a 200 °C, o al menos 100 °C, o 150 °C a 250 °C. La segunda etapa de la reacción para hacer reaccionar la imida con al menos un oxirano para formar el producto de Fórmula (3a) se lleva a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por el experto en la materia, por ejemplo, al menos 100 °C o 150 °C a 200 °C en presencia de un catalizador base. Típicamente, se puede emplear una temperatura en el intervalo de 150 °C a 250 °C cuando se usa un carbonato.

La Fórmula (3a) se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un aminotiol con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada con función tiol, y luego hacer reaccionar la imida aromática fusionada con función tiol con al menos un oxirano (tal como óxido de etileno solo o en combinación con óxido de propileno, óxido de butileno u óxido de estireno o mezclas de los mismos) o un carbonato (tal como carbonato de etileno o carbonato de propileno) para formar el polímero de la invención de Fórmula (3a) en la que R_3 es -H, usando las condiciones de proceso indicadas anteriormente.

La Fórmula (3a) también puede prepararse mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un aminoácido con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada con la función ácido, y luego hacer reaccionar la imida aromática fusionada con la función ácido con al menos un oxirano (tal como óxido de etileno solo o en combinación con óxido de propileno, óxido de butileno u óxido de estireno o mezclas de los mismos) o un carbonato (tal como carbonato de etileno o carbonato de propileno) para formar el polímero de la invención de Fórmula (3a) en la que R_3 es -H, usando las condiciones del proceso mencionadas anteriormente.

Las Fórmulas (3a) y (3b) pueden prepararse mediante un proceso que comprende hacer reaccionar una diamina con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada con función amino y luego hacer reaccionar la imida aromática fusionada con función amino con al menos un oxirano (tal como óxido de etileno solo o en combinación con óxido de propileno, óxido de butileno u óxido de estireno o mezclas de los mismos) o un carbonato (tal como carbonato de etileno o carbonato de propileno) para formar el polímero de la invención de Fórmula (3a) en la que R_3 es -H, usando las condiciones del proceso mencionadas anteriormente.

La reacción de la imida aromática fusionada con función hidroxilo o la imida aromática fusionada con función tiol o imida aromática fusionada con ácido o la imida aromática fusionada con función amino, con el oxirano en los procesos descritos anteriormente, puede llevarse a cabo a una temperatura de 100 °C a 200 °C en presencia de una base tal como hidróxido de potasio o hidróxido de sodio.

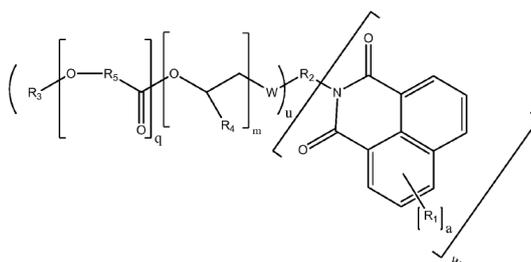
En una realización, la cadena polimérica poli(éter) de la estructura de imida representada por la Fórmula (3a) y (3b) en la que R_3 es a -H, puede estar protegida por un grupo hidrocarbonilo C_{1-50} (o C_{1-20}) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo). R_3 puede obtenerse/ser obtenido a partir de un ácido carboxílico, un derivado de ácido tal como un haluro de ácido, un isocianato o mezclas de los mismos. Las condiciones de reacción para proteger la cadena polimérica para formar el polímero de Fórmula (3a) y (3b) en la que R_3 puede ser un grupo hidrocarbonilo C_{1-50} (o C_{1-20}) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo), son reacciones conocidas en la técnica.

En la Fórmula (2) y (3), se puede formar un medio acuoso dispersante cuando el poliéter contiene al menos 60 % en peso a 100 % en peso de óxido de etileno.

En la Fórmula (2) y (3), se puede formar un medio orgánico polar dispersante cuando el poliéter contiene al menos 40 % en peso a 60 % en peso de óxido de etileno.

Normalmente, para un medio acuoso dispersante, el polímero de Fórmula (2) y (3) contiene 60 % en peso a 100 % en peso, 70 % en peso a 100 % en peso, o 80 % en peso a 100 % en peso, o 100 % en peso de óxido de etileno; y del 0 % en peso al 40 % en peso, o del 0 % en peso al 30 % en peso, o del 0 % en peso al 20 % en peso, o del 0 % en peso de óxido de propileno.

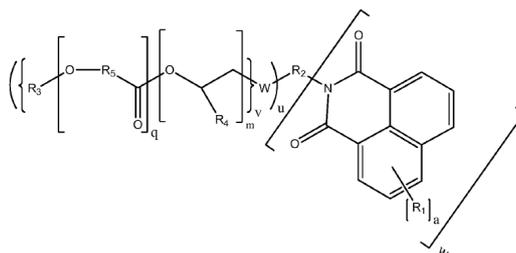
En una realización, la cadena polimérica (Pol) se basa en un poli(éter) co-poli(éster). El poli(éter) co-poli(éster) puede basarse en un polialquilenglicol (típicamente un poli(alquilenglicol C_2-C_4) y una lactona, o un ácido hidroxialqu(en)ileno C_{2-20} carboxílico o mezclas de los mismos. En una realización, la cadena polimérica de poli(éter) co-poli(éster) puede incorporarse en una estructura de imida representada por la Fórmula (4a):



Fórmula (4a)

en la que cada variable puede ser independientemente

- 5 R₁ puede ser un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R₁ está representado independientemente por al menos un grupo aceptor de electrones (tal como -NO₂, -SO₂NR'₂, -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, por ejemplo, -Cl o -Br, -NH₂, o -OR'), típicamente R₁ puede ser -Cl, -SO₃M o -NO₂;
- a puede ser 1 o 2, o 1;
- W puede ser azufre, >NH, >NG, oxígeno o mezclas de los mismos (típicamente oxígeno o >NG);
- 10 M puede ser H, un catión metálico, -NR'₄⁺, o mezclas de los mismos;
- R' puede ser independientemente -H, o un alquilo opcionalmente sustituido, típicamente, que contiene 1 a 20, o 1 a 10 átomos de carbono, y los sustituyentes pueden ser hidroxilo o halo (típicamente Cl), o mezclas de los mismos;
- 15 R₂ puede ser un grupo hidrocarbilenilo C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ o un grupo hidrocarbonileno C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ (cuando R₂ contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilenilo o el grupo hidrocarbonileno puede ser lineal o ramificado), o mezclas de los mismos;
- G puede ser un grupo hidrocarbilo que contiene 1 a 200, o 1 a 100, o 1 a 30 átomos de carbono;
- 20 R₃ puede ser H o un grupo hidrocarbonilo C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica que forma un grupo éster terminal o un grupo uretano terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización, tal como un grupo vinilo, y el sustituyente puede ser halo, éter, éster o mezclas de los mismos;
- R₄ puede ser H cuando Pol es un homopolímero, y R₄ puede ser una mezcla de H (en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno del 40 % en peso al 99,99 % en peso) y al menos uno de metilo, etilo y fenilo, cuando Pol es un copolímero;
- 25 R₅ puede ser un grupo hidrocarbilenilo C₁₋₁₉;
- u puede ser 1 a 3, o 1 a 2, o 1;
- w puede ser 1 a 3, o 1 a 2, o 1;
- q puede ser de 1 a 90; y
- m puede ser de 1 a 90, con la condición de que m sea igual o mayor que q.
- 30 El polímero de la invención puede tener múltiples tipos de cadenas poliméricas unidas al grupo W. En una realización, la cadena polimérica (Pol) se basa en un poli(éter) co-poli(éster). El poli(éter) co-poli(éster) puede basarse en un polialquilenglicol (típicamente, un poli(alquilenglicol C₂-C₄) y una lactona, o un ácido hidroxi-alqu(en)ileno C₂₋₂₀ carboxílico o mezclas de los mismos. En una realización, la cadena polimérica de poli(éter) co-poli(éster) puede incorporarse en una estructura de imida representada por la Fórmula (4b):



Fórmula (4b)

en la que

5 W es N (formado cuando R₂ de Fórmula (1) se deriva de una diamina o una poliamina); R₂ puede ser un grupo hidrocarbilo C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂ o C₁ a C₆ (cuando R₂ contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilo puede ser lineal o ramificado), o mezclas de los mismos;

v es 2;

y en donde todas las demás variables se definieron anteriormente.

10 La cadena polimérica de Fórmula (4a) o (4b) puede tener un peso molecular promedio en número de 200 a 10.000, o de 300 a 5.000, o de 500 a 3.000, o de 600 a 2.500. Típicamente, la cadena polimérica de Fórmula (4a) o (4b) puede tener un peso molecular promedio en número de 1.000 a 2.500.

Una imida de Fórmula (4a) y (4b) se puede preparar por diferentes procesos. La cadena polimérica de Fórmula (4a) y (4b) puede denominarse poli(éter) co-poli(éster).

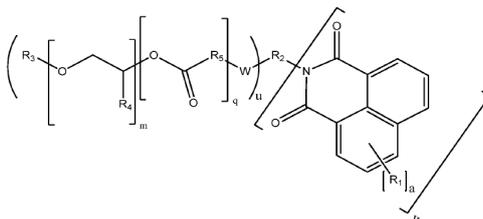
15 La Fórmula (4a) puede prepararse mediante un proceso que comprende hacer reaccionar una imida de Fórmula (3a) en la que R₃ es -H, con una lactona o un ácido hidroxi-alqu(en)ileno C₂₋₂₀ carboxílico, o mezclas de los mismos. Este proceso se puede llevar a cabo a la temperatura de reacción de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación.

20 La Fórmula (4b) puede prepararse mediante un proceso que comprende hacer reaccionar una imida de Fórmula (3b) en la que R₃ es -H, con una lactona, o ácido hidroxi-alqu(en)ileno C₂₋₂₀ carboxílico, o mezclas de los mismos. Este proceso se puede llevar a cabo a la temperatura de reacción de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación.

25 En una realización, una imida representada por la Fórmula (4a) o (4b) en la que R₃ es un grupo hidrocarbilo C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo), se puede preparar haciendo reaccionar una imida de Fórmula (6a) o (6b) en la que R₃ es -H, respectivamente, con un ácido carboxílico, un derivado de ácido tal como un haluro de ácido, un isocianato o mezclas de los mismos. Las condiciones de reacción para proteger la cadena polimérica para dar como resultado los polímeros de la presente invención con un ácido, un derivado de ácido o un isocianato son reacciones conocidas en la técnica.

30 Alternativamente, la imida de Fórmula (4a) o (4b) en la que R₃ puede ser un grupo hidrocarbilo C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo), puede prepararse haciendo reaccionar una imida de la Fórmula (3a) o (3b) en la que R₃ es -H respectivamente, con uno o más de un poliéster con función ácido, la reacción se puede llevar a cabo a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, °C, opcionalmente en presencia de un catalizador. El poliéster con función ácido se obtiene/puede obtenerse a partir de la polimerización de uno o más de un ácido hidroxi-alqu(en)ileno C₂₋₂₀ carboxílico, una lactona, o mezclas de los mismos con un grupo hidrocarbilo opcionalmente sustituido C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) y se realiza convenientemente a una temperatura de 50 °C a 250 °C o de 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador, como se divulga en el documento US 4.861.380.

35 En una realización, el polímero de la invención puede representarse por la Fórmula (5) (es decir, el polímero puede ser un poliéster-co-poliéter):



Fórmula (5)

en la que cada variable puede ser independientemente

- 5 R_1 puede ser un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R_1 está representado independientemente por al menos un grupo aceptor de electrones (tal como $-\text{NO}_2$, $-\text{SO}_2\text{NR}'_2$, $-\text{C}(\text{O})\text{R}'$, $-\text{SO}_3\text{M}$, $-\text{C}(\text{O})\text{OM}$, halo, por ejemplo, $-\text{Cl}$ o $-\text{Br}$, $-\text{NH}_2$, o $-\text{OR}'$), típicamente R_1 puede ser $-\text{Cl}$, $-\text{SO}_3\text{M}$ o $-\text{NO}_2$;
- a puede ser 1 o 2, o 1;
- W puede ser oxígeno;
- M puede ser H, un catión metálico, $-\text{NR}'_4^+$, o mezclas de los mismos;
- 10 R' puede ser independientemente $-\text{H}$, o un alquilo opcionalmente sustituido, típicamente, que contiene 1 a 20, o 1 a 10 átomos de carbono, y los sustituyentes pueden ser hidroxilo o halo (típicamente Cl), o mezclas de los mismos;
- R_2 puede ser un grupo hidrocarbonileno de C_1 a C_{20} , o C_1 a C_{12} , o C_1 a C_6 (cuando R_2 contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbonileno puede ser lineal o ramificado), o mezclas de los mismos;
- G puede ser un grupo hidrocarbilo que contiene 1 a 200, o 1 a 100, o 1 a 30 átomos de carbono;
- 15 R_3 puede ser H o un grupo hidrocarbilo opcionalmente sustituido C_{1-50} (o C_{1-20}) que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica que forma un grupo éter terminal o éster terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo, o un grupo hidrocarbonilo C_{1-50} (o C_{1-20}) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica que forma un grupo éster terminal o un grupo uretano terminal y puede o puede no contener un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo, y el sustituyente puede ser halo, éter, éster o mezclas de los mismos;
- 20 R_4 puede ser H cuando Pol es un homopolímero, y R_4 puede ser una mezcla de H (en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno del 40 % en peso al 99,99 % en peso) y al menos uno de metilo, etilo y fenilo, cuando Pol es un copolímero;
- 25 R_5 puede ser un grupo hidrocarbilenos C_{1-19} ;
- u puede ser 1 a 3, o 1 a 2, o 1;
- w puede ser 1 a 3, o 1 a 2, o 1;
- q puede ser de 1 a 90; y
- m puede ser de 1 a 90, con la condición de que m sea igual o mayor que q.
- 30 La cadena polimérica de Fórmula (5) puede tener un peso molecular promedio en número de 200 a 10.000, o de 300 a 5.000, o de 500 a 3.000, o de 1.000 a 2.500. Típicamente, la cadena polimérica de Fórmula (5) puede tener un peso molecular promedio en número de 1.000 a 2.500.
- Una imida de Fórmula (5) puede prepararse mediante un proceso que comprende las etapas:
- 35 (i) hacer reaccionar un aminoácido con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada con la función ácido, y luego hacer reaccionar la imida aromática fusionada con la función ácido con uno o más de un ácido hidroxil-alqu(en)ileno C_{2-20} carboxílico o una lactona o una mezcla de los mismos. La reacción de la imida aromática fusionada con la función ácido, con uno o más de un ácido hidroxil-alqu(en)ileno C_{2-20} carboxílico, una lactona o una mezcla de los mismos, se puede llevar a cabo a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación; y
- 40 (ii) hacer reaccionar un producto de la etapa (i) con un alqu(en)ileno éter monosustituido con polialquilenglicol, a una temperatura de 50 °C a 250 °C o de 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación.
- Alternativamente, el polímero de Fórmula (5) se puede obtener/ser obtenido haciendo reaccionar:
- 45 (i) ya sea un alqu(en)ileno éter monosustituido con polialquilenglicol o un alqu(en)ileno éter monosustituido con poli(etilenglicol-co-alquilenglicol) ya sea con uno o más de un ácido hidroxil-alqu(en)ileno C_{2-20} carboxílico y/o lactona a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación para formar un polímero terminado en hidroxilo; y
- (ii) hacer reaccionar el producto de (i) con una imida aromática fusionada con la función ácido a una

temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación.

Aplicación industrial

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

10 El sólido en partículas (típicamente un pigmento o relleno) puede tener un tamaño de partícula promedio medido mediante mediciones de dispersión de luz de 10 nanómetros a 10 micras, o 10 nanómetros a 1, 2, 3 o 5 micras, o 20 nanómetros a 1, 2, 3 o 5 micras de diámetro.

15 Los ejemplos de sólidos adecuados son pigmentos, extensores, rellenos, agentes de soplado y retardantes de llama para pinturas y materiales plásticos; tintes, especialmente tintes dispersos; agentes abrillantadores ópticos y auxiliares textiles; pigmentos para tintas, tóneres; sólidos para lodos de perforación a base de aceite y emulsión inversa; suciedad y partículas sólidas en líquidos de limpieza en seco; metales; materiales cerámicos en partículas y materiales magnéticos para cerámicas, impresión piezocerámica, refractarios, abrasivos, fundición, condensadores, celdas de combustible, ferrofluidos, tintas conductoras, medios de registro magnético, tratamiento de aguas y limpieza de residuos de hidrocarburos; sólidos nanodispersos orgánicos e inorgánicos; metal, óxidos metálicos y carbono para electrodos en baterías, fibras como madera, papel, vidrio, acero, carbono y boro para materiales compuestos; y biocidas, agroquímicos y productos farmacéuticos que se aplican como dispersiones en medios orgánicos.

25 En una realización, el sólido es un pigmento orgánico de cualquiera de las clases reconocidas de pigmentos descritos, por ejemplo, en la Tercera Edición del Índice de Color (1971) y sus revisiones posteriores, y suplementos, bajo el capítulo titulado "Pigmentos". Los ejemplos de pigmentos orgánicos son los de azo, disazo, trisazo, azo condensado, lacas azo, pigmentos de naftol, antantrona, antrapirimidina, antraquinona, benzimidazolona, carbazol, dicetopirrolopirrol, flavantrona, pigmentos indigoides, indantrona, isodibenzantrona, isoindantrona, isoindolinona, isoindolina, isoviolantrona, pigmentos de complejos metálicos, oxazina, perileno, perinona, pirantrona, pirazoloquinazolona, quinacridona, quinoftalona, tioindigo, pigmentos de triarilcarbonio, trifendioxazina xanteno y serie ftalocianina, especialmente ftalocianina de cobre y sus derivados halogenados nucleares y también lacas de colotantes ácidos, básicos y mordientes. Negro de carbón, aunque estrictamente inorgánico, se comporta más como un pigmento orgánico en sus propiedades de dispersión. En una realización, los pigmentos orgánicos son ftalocianinas, especialmente ftalocianinas de cobre, monoazos, disazos, indantronas, antrantronas, quinacridonas, dicetopirrolopirroles, perileno y negros de carbono.

35 Los ejemplos de pigmentos inorgánicos incluyen óxidos metálicos tales como dióxido de titanio, dióxido de titanio y rutilo y dióxido de titanio recubierto en la superficie, 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 zinc, óxidos de circonio, óxido de aluminio, compuestos oximetálicos como vanadato de bismuto, aluminato de cobalto, estannato de cobalto, zincato de cobalto, cromato de zinc y óxidos metálicos mixtos de dos o más de manganeso, níquel, titanio, cromo, antimonio, magnesio, cobalto, hierro o aluminio, azul de Prusia, bermellón, ultramarino, fosfato de zinc, sulfuro de zinc, molibdatos y cromatos de calcio y zinc, pigmentos de efecto metálico tales como escamas de aluminio, cobre y aleaciones de cobre/zinc, escamas perladas tales como carbonato de plomo y oxiclورو de bismuto.

45 Los sólidos inorgánicos incluyen extensores y rellenos tales como carbonato de calcio molido 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 que incluyen nanoarcillas, caolín, montmorillonitas incluyendo bentonitas, hectoritas y saponitas, bolas de arcilla naturales, sintéticas y expandibles, mica, talco, incluyendo moscovitas, flogopitas, lepidolitas y cloritas, tiza, sílice sintética y precipitada, sílice pirógena, fibras y polvos metálicos, zinc, aluminio, fibras de vidrio, fibras refractarias, negro de carbono, incluidos los nanotubos de carbono de pared simple o múltiple, negro de carbono reforzado y no reforzado, grafito, Buckminsterfullerenos, asfalteno, grafeno, diamante, alúmina, cuarzo, perlita, pegmatita, gel de sílice, harina de madera, escamas de madera, incluso maderas blandas y duras, polvo de sierra, papel/fibra en polvo, fibras celulósicas como kenaf, cáñamo, sisal, lino, algodón, línteres de algodón, yute, ramio, vainas o cascarilla de arroz, rafia, caña de tifa, fibra de coco, bonote, fibra de palma de aceite, kapok, hoja de plátano, caro, curaua, hoja de henequén, hoja de harakeke, abacá, bagazo de caña de azúcar, paja, tiras de bambú, harina de trigo, MDF y similares, vermiculita, zeolitas, hidrotalcitas, cenizas volantes de las centrales eléctricas, cenizas de lodos de aguas residuales incineradas, puzolanas, escoria de alto horno, asbestos, crisolita, antofilita, crocidolita, wollastonita, atapulgita y similares, materiales cerámicos en partículas tales como alúmina, óxido de circonio, óxido de titanio, óxido de cerio, nitruro de silicio, nitruro de aluminio, nitruro de boro, carburo de silicio, carburo de boro, nitruros mixtos de silicio y aluminio y titanatos metálicos;

materiales magnéticos en partículas tales como los óxidos magnéticos de metales de transición, a menudo 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 metálicas, por ejemplo, aluminio metálico, hierro, níquel, cobalto, cobre, plata, oro, paladio y platino y sus aleaciones.

- 5 Otros materiales sólidos útiles incluyen retardantes de llama tales como pentabromodifenil éter, octabromodifenil éter, decabromodifenil éter, hexabromociclododecano, polifosfato de amonio, melamina, cianurato de melamina, óxido de antimonio y boratos; biocidas o agentes microbianos industriales como los mencionados en las tablas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 del capítulo titulado "Agentes Microbianos Industriales" en la Enciclopedia de Tecnología Química de Kirk-Othmer, Volumen 13, 1981, 3a edición, y agroquímicos como los fungicidas flutriafeno, carbendazima, clorotalonilo y mancozeb.

En una realización, el medio líquido polar es agua pero puede contener hasta un 60 % en peso de un codisolvente soluble en agua. Ejemplos de tales codisolventes son dietilenglicol, glicerol, 2-pirrolidona, N-metilpirrolidona, ciclohexanol, caprolactona, caprolactama, pentano-1,5-diol, 2-(butoxi)etanol y tiodiglicol, etilenglicol, incluyendo mezclas de los mismos.

- 15 Dicha base de molienda o dispersión es útil para la preparación de pinturas y tintas a base de agua por mezcla con cantidades adicionales de resina o resinas compatibles con agua y/o agua y otros ingredientes que se incorporan convencionalmente a pinturas a base de agua y tintas, tales como conservantes, estabilizantes, agentes antiespumantes, codisolventes miscibles con agua y agentes coalescentes.

- 20 La resina compatible con agua puede ser cualquier polímero soluble en agua o insoluble en agua que se usa en la industria de recubrimientos de base acuosa. Ejemplos de polímeros que se usan comúnmente como la principal resina aglutinante formadora de película en látex o recubrimientos reducibles con agua son acrílico, vinil éster, poliuretano, poliéster, epoxi y alquidos.

- 25 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 polar. Por el término "polar" en relación con el líquido orgánico se entiende que un líquido orgánico es capaz de formar enlaces de moderados a fuertes como se divulga 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 generalmente tienen un número de enlaces de hidrógeno de 5 o más como se define en el artículo mencionado anteriormente.

- 30 Los ejemplos de líquidos orgánicos polares adecuados son aminas, éteres, especialmente alquil éteres inferiores, ácidos orgánicos, ésteres, cetonas, glicoles, éteres de glicol, ésteres de glicol, alcoholes y amidas. Se publican numerosos ejemplos específicos de tales líquidos de enlaces de hidrógeno moderadamente fuertes en el libro titulado "Compatibility and Solubility" por Ibert Mellan (publicado en 1968 por Noyes Development Corporation) en la Tabla 2.14 en las páginas 39-40, y estos líquidos caen todo dentro del alcance del término líquido orgánico polar como se usa en el presente documento.

- 35 En una realización, los líquidos orgánicos polares son dialquil cetonas, alquil ésteres de ácidos alcano carboxílicos y alcanoles, especialmente aquellos líquidos que contienen hasta, e incluyen, un total de 6 átomos de carbono. Como ejemplos de líquidos orgánicos polares se incluyen dialquil y cicloalquil cetonas, tales como acetona, metil etil cetona, dietil cetona, diisopropil cetona, metil isobutil cetona, diisobutil cetona, metil isoamil cetona, metil n-amil cetona y ciclohexanona; alquil ésteres tales como acetato de metilo, acetato de etilo, acetato de isopropilo, acetato de butilo, formiato de etilo, propionato de metilo, propilacetato de metoxi y butirato de etilo; glicoles y glicol ésteres y éteres, tales como etilenglicol, 2-etoxietanol, 3-metoxipropilpropanol, 3-etoxipropilpropanol, acetato de 2-butoxi, 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 (también conocido como 2-metilpropanol), terpeneol y éteres cíclicos y de dialquilo tales como dietil éter y tetrahidrofurano. En una realización, los disolventes son alcanoles, ácidos alcano carboxílicos y ésteres de ácidos alcano carboxílicos. En una realización, la presente invención es adecuada para líquidos orgánicos que son sustancialmente no solubles en un medio acuoso. Además, una persona experta en la técnica apreciará que pequeñas cantidades de un medio acuoso (como glicoles, éteres de glicol, ésteres de glicol y alcoholes) pueden estar presentes en los líquidos orgánicos siempre que el líquido orgánico total sea sustancialmente no soluble en un medio acuoso.

- 50 Los ejemplos de líquidos orgánicos, que pueden usarse como líquidos orgánicos polares, son resinas formadoras de película tales como las adecuadas para la preparación de tintas, pinturas y chips para uso en diversas aplicaciones tales como pinturas y tintas. Los ejemplos de tales resinas incluyen poliamidas, tales como Versamid^{MR} y Wolfamid^{MR}, y éteres de celulosa, tales como etil celulosa y etil hidroxietil celulosa, resinas de butirato de nitrocelulosa y acetato de celulosa, incluyendo mezclas de los mismos. Los ejemplos de resinas de pintura incluyen alquido de aceite corto/melamina-formaldehído, poliéster/melamina-formaldehído, acrílico termoendurecible/melamina-formaldehído, alquido de aceite largo, alquido de aceite medio, alquido de aceite corto, poliéter polioles y resinas multimodios tales como acrílico y urea /aldehído.

El líquido orgánico puede ser un poliol, es decir, un líquido orgánico con dos o más grupos hidroxilo. En una

realización, los polioles incluyen alfa-omega dioles o alfa-omega diol etoxilados.

En una realización, el líquido orgánico comprende al menos 0,1 % en peso, o 1 % en peso o más de un líquido orgánico polar basado en el líquido orgánico total. El líquido orgánico opcionalmente comprende además agua. En una realización, el líquido orgánico está libre de agua (típicamente menos de 2 % en peso de agua, o menos de 1 % en peso de agua, o menos de 0,5 % en peso de agua, o menos de 0,1 % en peso).

El material plástico puede ser una resina termoestable. Las resinas termoestables útiles en esta invención incluyen resinas que experimentan una reacción química cuando se calientan, catalizan o se someten a radiación ultravioleta, luz láser, infrarroja, catiónica, haz de electrones o de microondas y se vuelven relativamente infusibles. Las reacciones típicas en resinas termoestables incluyen la oxidación de dobles enlaces insaturados, reacciones que involucran epoxi/amina, epoxi/carbonilo, epoxi/hidroxilo, reacción de epoxi con un ácido de Lewis o una base de Lewis, poliisocianato/hidroxi, resina amino/restos hidroxi, reacciones de radicales libres o poliácrlato, polimerización catiónica de resinas epoxi y vinil éter y condensación de silanol. Los ejemplos de resinas insaturadas incluyen resinas de poliéster producidas por la reacción de uno o más diácidos o anhídridos con uno o más dioles. Dichas resinas se suministran comúnmente como una mezcla con un monómero reactivo tal como estireno o viniltolueno y a menudo se denominan resinas ortoftálicas y resinas isoftálicas. Otros ejemplos incluyen resinas que utilizan dicitopentadieno (DCPD) como correactivo en la cadena de poliéster. Otros ejemplos también incluyen los productos de reacción de bisfenol A diglicidil éter con ácidos carboxílicos insaturados como el ácido metacrílico, posteriormente suministrado como una solución en estireno, comúnmente conocida como resinas de éster vinílico.

En una realización, el material compuesto termoestable o plástico termoestable puede ser un poliéster, un acetato de polivinilo, una resina de poliéster en estireno, un poliestireno o mezclas de los mismos.

Los polímeros con función hidroxi (frecuentemente polioles) se usan ampliamente en sistemas termoestables para entrecruzar con resinas amino o poliisocianatos. Los polioles incluyen polioles acrílicos, polioles alquídicos, polioles de poliéster, polioles de poliéter y polioles de poliuretano. Las resinas amino típicas incluyen resinas de melamina formaldehído, resinas de benzoguanamina formaldehído, resinas de urea formaldehído y resinas de glicoluril formaldehído. Los poliisocianatos son resinas con dos o más grupos isocianato, que incluyen diisocianatos alifáticos monoméricos, 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.

Si se desea, las composiciones de la presente invención pueden contener otros ingredientes, por ejemplo, resinas (cuando éstas aún no constituyen el medio orgánico), aglutinantes, codisolventes, agentes de entrecruzamiento, agentes fluidificantes, agentes humectantes, agentes contra la sedimentación, plastificantes, tensioactivos, dispersantes distintos del compuesto de la presente invención, humectantes, antiespumantes, agentes contra las grietas, modificadores de la reología, estabilizadores del calor, estabilizadores de la luz, absorbentes de rayos UV, antioxidantes, agentes de nivelación, modificadores de brillo, biocidas y conservantes.

Si se desea, las composiciones que contienen material plástico termoestable pueden contener otros ingredientes, por ejemplo, dispersantes distintos al compuesto de la presente invención, agentes de soplado, retardantes de llama, auxiliares de proceso, surfactantes, estabilizadores de calor, absorbentes de rayos UV, antioxidantes, fragancias, adyuvantes de desmoldeo, agentes antiestáticos, agentes antimicrobianos, biocidas, agentes de acoplamiento, lubricantes (externos e internos), agentes de liberación de aire y depresores de la viscosidad.

Las composiciones contienen típicamente de 1 a 95 % en peso del sólido en partículas, dependiendo la cantidad precisa de la naturaleza del sólido y la cantidad dependiendo de la naturaleza del sólido y 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 de 15 a 60 % en peso del sólido mientras que una composición en la que el sólido es un material inorgánico, tal como un pigmento inorgánico, relleno o extensor, en una realización, contiene de 40 a 90 % en peso del sólido con base en el peso total de la composición.

Las composiciones que contienen un líquido orgánico pueden prepararse por cualquiera de los procedimientos convencionales conocidos para preparar dispersiones. Por lo tanto, el sólido, el medio orgánico y el dispersante se pueden mezclar en cualquier orden, y luego la mezcla se somete a un tratamiento mecánico para reducir las partículas del sólido a un tamaño apropiado, por ejemplo, mediante mezcla a alta velocidad, molienda de bolas, molino de cesta, molienda de lecho, molienda con perlas, molienda con arena, molienda por desgaste, molienda de dos rodillos o tres rodillos, molienda con plástico hasta que se forma la dispersión. Alternativamente, el sólido puede tratarse para reducir su tamaño de partícula independientemente o en mezcla con el medio orgánico o el dispersante, luego se agrega el otro ingrediente o ingredientes y la mezcla se agita para proporcionar la composición. La composición también se puede hacer machacando o moliendo el sólido seco con el dispersante y luego agregando el medio líquido o mezclando el sólido con el dispersante en un medio líquido en un proceso de lavado con pigmento.

La composición que contiene el material plástico puede prepararse por cualquiera de los procedimientos convencionales conocidos para preparar compuestos termoplásticos. Por lo tanto, el sólido, el polímero

termoplástico y el dispersante se pueden mezclar en cualquier orden, y luego la mezcla se somete a un tratamiento mecánico para reducir las partículas del sólido a un tamaño apropiado, por ejemplo, mediante mezcla Banbury, mezcla de cinta, extrusión de doble tornillo, molienda de doble rodillo, composición en una co-amasadora Buss o equipo similar.

5 La composición de la presente invención es particularmente adecuada para dispersiones líquidas. En una realización, tales composiciones de dispersión comprenden:

(a) de 0,5 a 80 partes de un sólido en partículas;

(b) de 0,1 a 79,6 partes de un polímero de fórmula (1); y

10 (c) de 19,9 a 99,4 partes de un líquido orgánico y/o agua; en donde todas las partes relativas son en peso y las cantidades (a) + (b) + (c) = 100.

En una realización, el componente a) comprende de 0,5 a 30 partes de un pigmento y tales dispersiones son útiles como tintas (líquidas), pinturas y bases de molienda.

15 Si se requiere una composición que comprenda un sólido en partículas y un dispersante de Fórmula (1) en forma seca, el líquido orgánico es típicamente volátil, por lo que puede eliminarse fácilmente del sólido en partículas mediante un simple medio de separación, como la evaporación. En una realización, la composición comprende el líquido orgánico.

20 Si la composición seca consiste esencialmente en el dispersante de Fórmula (1) y el sólido en partículas, típicamente contiene al menos 0,2 %, al menos 0,5 % o al menos 1,0 % de dispersante de fórmula (1) basado en el peso del sólido en partículas. En una realización, la composición seca no contiene más del 100 %, no más del 50 %, no más del 20 % o no más del 10 % en peso de dispersante de Fórmula (1) con base en el peso del sólido en partículas.

Como se divulgó anteriormente en este documento, las composiciones de la invención son adecuadas para preparar bases de molienda en las que el sólido en partículas se muele en un líquido orgánico en presencia de un compuesto para la Fórmula (1).

25 Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona una base de molienda que comprende un sólido en partículas, un líquido orgánico y un polímero de Fórmula (1).

30 Típicamente, la base de molienda contiene de 20 a 70 % en peso de un sólido en partículas basado en el peso total de la base de molienda. En una realización, el sólido en partículas no es menor que 10 o no menor que 20 % en peso de la base de molienda. Tales concentrados de pintura pueden contener opcionalmente un aglutinante añadido antes o después de la molienda.

En una realización, el aglutinante es un material polimérico capaz de unirse a la composición en la volatilización del líquido orgánico.

35 Los aglutinantes son materiales poliméricos que incluyen materiales naturales y sintéticos. En una realización, los aglutinantes incluyen poli(met)acrilatos, poliestirénicos, poliésteres, poliuretanos, alquidos, polisacáridos tales como celulosa, nitrocelulosa y proteínas naturales tales como caseína. El aglutinante puede ser nitrocelulosa. En una realización, el aglutinante está presente en la composición en más del 100 % con base en la cantidad de partículas sólidas, más del 200 %, más del 300 % o más del 400 %.

40 La cantidad de aglutinante opcional en la base de molienda puede variar en amplios límites, pero típicamente no es inferior al 10 % y, a menudo, no es inferior al 20 % en peso de la fase continua/líquida de la base de molienda. En una realización, la cantidad de aglutinante no es mayor que 50 % o no mayor que 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 partículas sólidas, pero típicamente es de 0,5 a 5 % en peso de la base de molienda.

45 Las dispersiones y los concentrados de pintura elaborados a partir de la composición de la invención son particularmente adecuados para su uso en formulaciones no acuosas y sin disolventes en las que los sistemas de curable por energía (ultravioleta, luz láser, infrarroja, catiónica, haz de electrones, microondas) se emplean con monómeros, oligómeros, etc. o una combinación presente en la formulación. Son particularmente adecuados para su uso en recubrimientos tales como pinturas, barnices, tintas, otros materiales de recubrimiento y plásticos. Los ejemplos adecuados incluyen su uso en pinturas de bajo, medio y alto contenido de sólidos, pinturas industriales
50 generales que incluyen pinturas para hornear, pinturas de recubrimiento metálicas y de dos componentes, tales como recubrimientos de bobinas y latas, recubrimientos en polvo, recubrimientos curables por radiación UV, barnices para madera; tintas, tales como tintas flexográficas, de huecograbado, offset, litográficas, tipográficas o de relieve, para serigrafía e impresión para embalajes, tintas sin impacto tales como tintas de inyección de tinta que incluyen chorro de tinta continuo y chorro de tinta por demanda incluida térmica, piezoeléctrica y electrostática, de

5 cambio de fase y de cera de fusión en caliente, tintas para impresoras de inyección de tinta y barnices de impresión
tales como barnices de sobreimpresión; dispersiones de poliol y plastisol; procesos cerámicos no acuosos,
especialmente los procesos de moldeo en cinta, moldeo en gel, rasqueta, extrusión y moldeo por inyección; otro
ejemplo sería en la preparación de polvos cerámicos secos para prensado isostático; compuestos tales como
10 moldeo en lámina y compuestos de moldeo a granel, moldeo por transferencia de resina, pultrusión, procesos de
moldeo manual de materiales compuestos y moldeo por aspersión de materiales compuestos, moldeo de matriz
emparejado; materiales de construcción tales como resinas de fundición, cosméticos, cuidado personal como
recubrimientos de uñas, protectores solares, adhesivos, tóneres tal como tóneres líquidos, materiales plásticos y
materiales electrónicos tales como formulaciones de recubrimiento para sistemas de filtro de color en pantallas que
15 incluyen dispositivos de diodos orgánicos emisores de luz (OLED), pantallas de cristal líquido y pantallas
electroforéticas, recubrimientos de vidrio que incluyen recubrimientos de fibra óptica, recubrimientos reflectantes o
recubrimientos antirreflectantes, tintas y recubrimientos conductores y magnéticos. Son útiles en la modificación de
la superficie de pigmentos y rellenos para mejorar la dispersabilidad de los polvos secos utilizados en las
aplicaciones anteriores. Otros ejemplos de materiales de revestimiento se presentan en Bodo Muller, Ulrich Poth,
Lackformulierung und Lackrezeptur, Lehrbuch für Ausbildung und Praxis, Vincentz Verlag, Hannover (2003) y en PG
Garrat, Strahlenhartung, Vincentz Verlag, Hannover (1996). Se dan ejemplos de formulaciones de tinta de impresión
en EW Flick, Printing Ink y Overprint Varnish Formulations – Recent Developments, Noyes Publications, Park Ridge
NJ, (1990) y ediciones posteriores

20 Las dispersiones y los concentrados de pintura de la invención también son útiles para los procesos de impresión
acuosos de contacto y sin contacto (bajo demanda) tales como flexo acuoso, chorro de tinta acuoso, chorro de tinta
UV acuoso.

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.

25 Ejemplos

Ejemplo comparativo 1 (CE1): se prepara un dispersante de acuerdo con el Ejemplo 1 en la publicación de patente
de Estados Unidos 2005/0120911, excepto porque Surfonomine^{MR} L207 reemplaza a XJT-507. Se añade anhídrido
1,2,4-benceno tricarboxílico (12,97 partes) a un agitador de poliéter amina (150 partes de Surfonomine[®] L207 de
Huntsman). La reacción se agita a 110 °C bajo atmósfera de nitrógeno durante 3 horas y luego a 150 °C durante 8
30 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el índice de acidez es 25,6 mg de KOH/g.

Ejemplo comparativo 2 (CE2): Anhídrido 1,8-naftálico (14,46 partes) se agrega a un agitador de poliéter amina
(150 partes de Surfonomine[®] L207 de Huntsman (71 % en peso de óxido de etileno y 29 % en peso de óxido de
propileno). La reacción se agita a 100 °C bajo atmósfera de nitrógeno durante 8 horas y luego a 150 °C durante 12
35 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el producto final tiene un índice de acidez de 5,46 mg de
KOH/g. El producto es similar a un dispersante preparado de acuerdo con la divulgación en la patente de Estados
Unidos N° 6.440.207.

Ejemplo 1: Se añade anhídrido 3-nitro-1,8-naftálico (14,46 partes) a un agitador de poliéter amina (150 partes de
Surfonomine[®] L207 de Huntsman). La reacción se agita a 90 °C bajo atmósfera de nitrógeno durante 5 horas y
40 luego a 150 °C durante 6 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es
1,61 mg de KOH/g.

Ejemplo 2: Se añade anhídrido 3-nitro-1,8-naftálico (18,36 partes) a un agitador de poliéter amina (81,64 partes de
Surfonomine[®] L100 de Huntsman). La reacción se agita a 100 °C bajo atmósfera de nitrógeno durante 1 hora y
luego a 175 °C durante 3 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el índice de acidez del producto
final es 0,82 mg de KOH/g.

45 **Ejemplo 3:** Se añade anhídrido 3-nitro-1,8-naftálico (16,2 partes) a un agitador de poliéter amina (133,76 partes de
Surfonomine[®] L200 de Huntsman). La reacción se agita a 100 °C bajo atmósfera de nitrógeno durante 1 hora y
luego a 175 °C durante 3 h. El IR es consistente con la formación de imida y el índice de acidez del producto final es
de 0,78 mg KOH/g.

Prueba de dispersión 1

50 Se preparan dispersiones separadas que contienen un polímero de los ejemplos 1 a 3, CE1 y CE2. Cada dispersión
contiene polímero (15 partes), agua (97,05 partes), propilenglicol (7,5 partes), antiespumante (0,45 partes de
DF1396 de eChem) y Pigmento Rojo 122 (30 partes, Inkjet Magenta E02 VP2621 de Clariant) se cargan en un
recipiente Dispermat^{MR} F1. Luego se agregan perlas de vidrio (190 partes) con agitación y la mezcla se muele en un
molino Dispermat^{MR} F1 durante 60 minutos a 2.000 rpm. La base de molienda resultante se filtra para eliminar las
55 perlas. A la base de molienda (120 partes) se le agrega agua (38 partes) y propilenglicol (2 partes) y antiespumante
(0,12 partes de DF1396 de eChem). La dispersión resultante se muele a 4.000 rpm durante 1 hora a 20 °C en un
molino WAB^{MR} (un molino de laboratorio Willy A. Bachofen Research) utilizando perlas de circonio de 0,1 mm (185

partes) en la cámara de molienda. Las dispersiones se dejan envejecer a 50 °C durante un período de tres semanas. El tamaño de partícula se mide utilizando un analizador de tamaño de partículas Nanotracs^{MR}. El tamaño de partícula (PS) medido para cada dispersión se muestra a continuación. Típicamente, se obtienen mejores resultados para dispersiones con tamaños de partículas más bajos después de tres semanas. Los resultados obtenidos son:

Ejemplo	PS ¹	PS ²	PS ³	PS ⁴	PS ⁵	PS ⁶
CE1	D.N.M.					
CE2	197	454	>500	>2000	500	>2000
1	104	191	103	170	105	164
2	178	178	105	182	110	181
3	110	207	104	170	101	186
Nota: D.N.M. no se molió. Por lo tanto, las propiedades de dispersión no se pudieron medir PS ¹ es D50 (nm) Inicial PS ² es D90 (nm) Inicial PS ³ es D50 (nm) después de 1 semana (50 °C) PS ⁴ es D90 (nm) después de 1 semana (50 °C) PS ⁵ es D50 (nm) después de 3 semanas (50 °C) PS ⁶ es D90 (nm) después de 3 semanas (50 °C)						

5

CE1 se gelificó durante la molienda y no produjo una dispersión de fluido. CE2 produjo una dispersión que no era estable. Las dispersiones que contienen polímeros de la invención permanecen fluidas y tienen un tamaño de partícula promedio deseable para aplicaciones de impresión por chorro de tinta. Las dispersiones que contienen polímeros de la invención también permanecen estables con el tiempo.

10 Compuesto intermedio A: El anhídrido 3-nitro-1,8-naftálico (12,5 partes) se disuelve en ácido sulfúrico concentrado (95,5 partes) y se enfría a 0 °C. Se agrega una mezcla de ácido sulfúrico concentrado (23,9 partes) y ácido nítrico concentrado (4,4 partes) durante 45 minutos a 0 °C, luego se agita bajo atmósfera de nitrógeno durante 17 horas a 21 °C. La mezcla de reacción se vierte sobre hielo y luego se filtra. El precipitado resultante se lava con agua y se recristaliza en ácido acético. El producto resultante es un sólido marrón con un contenido de nitrógeno de 7,8 % y la RMN es consistente con la dinitración.

15

Compuesto intermedio B: El anhídrido 1,2-naftálico (6,3 partes) se disuelve en ácido sulfúrico concentrado (46,7 partes) y se enfría a 0 °C. Se agrega una mezcla de ácido sulfúrico concentrado (11,96 partes) y ácido nítrico concentrado (2,2 partes) durante 1 hora a 0 °C, luego se agita bajo atmósfera de nitrógeno durante 17 horas a 21 °C. La mezcla de reacción se vierte sobre hielo y luego se filtra. El precipitado resultante se lava con agua recristalizada en ácido acético. El producto resultante es un sólido amarillo con un contenido de nitrógeno del 4,1 % y la RMN es consistente con la mononitración.

20

Compuesto intermedio C: El anhídrido 2,3-naftálico (6,3 partes) se disuelve en ácido sulfúrico concentrado (46,7 partes) y se enfría a 0 °C. Se agrega una mezcla de ácido sulfúrico concentrado (11,96 partes) y HNO₃ (2,2 partes) durante 1 hora a 0 °C, luego se agita durante 17 horas a 21 °C. La mezcla de reacción se vierte sobre hielo y se filtra. El precipitado resultante se lava con agua recristalizada en ácido acético. El producto resultante es un sólido amarillo con un contenido de nitrógeno del 3,6 % y la RMN es consistente con la mononitración.

25

Compuesto intermedio D: Se añade anhídrido 1,8-naftálico (10 partes) al ácido sulfúrico (30 partes, 30 % como SO₃ libre y 30 partes, 20 % como SO₃ libre) durante 25 minutos a 0 °C. La mezcla se calienta a 95 °C durante 1 hora y luego se vierte sobre agua helada (70 partes). El precipitado resultante se filtra y se lava con ácido acético glacial (40 partes), hexano (40 partes) y ácido clorhídrico (40 partes) y luego se seca. El producto resultante fue un sólido gris con un contenido de azufre del 10,3 % y la RMN es consistente con la mono-sulfonación.

30

Compuesto intermedio E: Se agrega 2-(2-aminoetoxi)etanol (30,27 partes) a anhídrido 3-nitro-1,8-naftálico (70,00 partes) y se agita bajo atmósfera de nitrógeno durante 6 horas a 180 °C. El IR es consistente con la formación de imida y el índice de acidez del producto final es 0,57 mg de KOH/g.

35

Ejemplo 4: Se agrega el compuesto intermedio A (3,5 partes) a una poliéter amina agitada (26,47 partes, Surfomamine® L207 de Huntsman). La reacción se agita a 100 °C durante 1 hora y luego se calienta a 180 °C durante 2 horas bajo atmósfera de nitrógeno. El IR es consistente con la formación de imida y el índice de acidez del producto final es 0,85 mg KOH/g.

Ejemplo 5: Se añade anhídrido 4-cloro-1,8-naftálico (4,85 partes) a una amina de poliéter agitada (45,15 partes de Surfonaamine® L207 de Huntsman). La reacción se agita a 100 °C bajo atmósfera de nitrógeno durante 1 hora y luego a 180 °C durante 2 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el índice de acidez del producto final es de 3,63 mg de KOH/g.

5 **Ejemplo 6:** Se añade anhídrido 4-nitro-1,8-naftálico (2,25 partes) a un agitador de poliéter amina (22,75 partes, Surfonaamine® L207 de Huntsman). La reacción se agita a 100 °C durante 1 hora y luego a 180 °C durante 2 horas bajo atmósfera de nitrógeno. El IR es consistente con la formación de imida y el índice de acidez del producto final es 6,75 mg de KOH/g.

10 **Ejemplo 7:** Se añade anhídrido 4-bromo-1,8-naftálico (2,27 partes) a un agitador de poliéter amina (17,73 partes, Surfonaamine® L207 de Huntsman) con agitación. La reacción se agita a 100 °C durante 1 hora y luego a 180 °C durante 2 horas bajo atmósfera de nitrógeno. El IR es consistente con las formaciones de imida y el valor ácido del producto final es 5,25 mg de KOH/g.

15 **Ejemplo 8:** Se añade el compuesto intermedio B (1,45 partes) a un agitador de poliéter amina (14,68 partes, Surfonaamine® L207 de Huntsman). La reacción se agita a 100 °C durante 1 hora y luego a 180 °C durante 5 horas bajo atmósfera de nitrógeno. El IR es consistente con la formación de imida y el índice de acidez del producto final es 2,49 mg de KOH/g.

20 **Ejemplo 9:** Se añade el compuesto intermedio C (1,45 partes) a un agitador de poliéter amina (14,68 partes, Surfonaamine® L207 de Huntsman). La reacción se agita a 100 °C durante 1 hora y luego a 180 °C durante 5 horas bajo atmósfera de nitrógeno. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es 1,38 mg de KOH/g.

25 **Ejemplo 10:** Se añade trietilamina (0,405 partes) a una solución agitada de compuesto intermedio D (1,092 partes) disuelta en acetona (50 partes). La reacción se agita durante 30 minutos a temperatura ambiente, luego se agrega poliéter poliéter amina (8,50 partes, Surfonaamine® L207 de Huntsman). La mezcla de reacción se agita a 70 °C durante 1 hora, se elimina la acetona por destilación. La mezcla se calienta a 100 °C durante 1 hora y 175 °C durante 2 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el índice de acidez del producto final es 23,5 mg de KOH/g.

30 El compuesto intermedio E (101,57 partes) y el hidróxido de potasio (3,0 partes) se agitan bajo atmósfera de nitrógeno y se calientan a 155 °C en un recipiente a presión. Se añade óxido de etileno (314 partes) durante 52 horas y se calienta a 155 °C durante otras 16 horas. El producto resultante es un líquido marrón y el peso molecular es Mn = 700 y Mw = 1.342 según lo determinado por GPC (eluyente THF, estándares de poliestireno).

Prueba de dispersión 2

35 Se prepara una dispersión disolviendo los ejemplos 4 a 9 (0,9 partes) en agua (7,6 partes) con antiespumante (0,01 partes, BYK024 de Byk Chemie). Se añadieron perlas de vidrio de 3 mm (17,0 partes) y Pigmento Violeta 19 (1,5 partes, Inkjet Magenta E5BO2 de Clariant) y el contenido se molió en un agitador horizontal durante 16 horas. La dispersión de fluido resultante (2,5 partes) se deja caer en una solución de tinta (10 partes). La solución de tinta se prepara agregando 2-pirrolidinona (2,33 partes), 1,5-pentanodiol (5,83 partes), glicerol (11,66 partes) y agente humectante (0,58 partes, Tego®Wet 10 % de Evonik) a agua destilada (74,6 partes). El tamaño de partícula (PS) medido para cada dispersión se muestra a continuación:

Ejemplo	PS ¹	PS ²	PS ³	PS ⁴
CE1	1682	2057	4020	5940
CE2	214	387	1669	2718
4	151	298	221	504
1	151	284	373	644
2	175	295	382	652
3	154	261	389	970
4	151	298	221	504
5	143	301	418	843
6	164	251	770	1013
7	165	298	434	627

8	160	242	377	574
9	152	270	382	962

Prueba de dispersión 3

5 Se prepara una dispersión disolviendo los ejemplos 1, 2, 10 y 11 (0,9 partes) en agua (7,6 partes). Se añadieron perlas de vidrio de 3 mm (17,0 partes) y pigmento negro (1,5 partes, Nipex® Black de Evonik) y los contenidos se molieron en un agitador horizontal. El tamaño de partícula (PS) se midió para cada dispersión. Se lograron tamaños de partícula bajos para todas las dispersiones.

Ejemplo	Grado Nipex®	Tiempo de molienda/h	PS ¹	PS ²
1	160IQ	16	140	195
2	160IQ	16	130	198
10	180IQ	16	173	300
11	180IQ	2	145	248

10 En general, los resultados indican que los polímeros de la invención proporcionan al menos uno para mejorar el aumento de una carga sólida en partículas, formar dispersiones mejoradas, tener un brillo mejorado y producir una composición con viscosidad reducida en un medio acuoso.

15 Los términos "hidrocarbilo" o "hidrocarbilenos" denotan un grupo que tiene un átomo de carbono directamente unido al resto de la molécula y que tiene un carácter de hidrocarburo o predominantemente de hidrocarburo dentro del contexto de esta invención. Tales grupos incluyen los siguientes: (1) Grupos puramente hidrocarburos; es decir, alifáticos, (por ejemplo, alquilo o alqueno), alicíclicos (por ejemplo, cicloalquilo o cicloalqueno), aromáticos, alifáticos y aromáticos sustituidos con alicíclicos, alifáticos sustituidos con aromáticos y grupos alicíclicos, y similares, así como grupos cíclicos en los que el anillo se completa a través de otra porción de la molécula (es decir, cualquiera de los dos sustituyentes indicados pueden formar un grupo alicíclico). Tales grupos son conocidos por los expertos en la técnica. Los ejemplos incluyen metilo, etilo, octilo, decilo, octadecilo, ciclohexilo, fenilo, etc. (2) Grupos hidrocarburos sustituidos; es decir, grupos que contienen sustituyentes no hidrocarburos que no alteran el carácter predominantemente hidrocarburo del grupo. Los expertos en la técnica conocerán sustituyentes adecuados. Los ejemplos incluyen grupos hidroxilo, nitro, ciano, alcoxi, acilo, etc. (3) Grupos hetero; es decir, grupos que, aunque son de carácter predominantemente hidrocarburo, contienen átomos distintos al carbono en una cadena o anillo compuesto de átomos de carbono. Los heteroátomos adecuados serán evidentes para los expertos en la técnica e incluyen, por ejemplo, nitrógeno, oxígeno y azufre.

25 Como se describe a continuación, el peso molecular promedio en número del polímero de la presente invención se ha determinado usando procedimientos conocidos, tales como el análisis por cromatografía de permeación en gel (GPC) usando un estándar de poliestireno para todas las cadenas de polímeros, excepto las que contienen óxido de etileno. El peso molecular promedio en número de una cadena polimérica que contiene óxido de etileno se determina por GPC (eluyente tetrahidrofurano, estándares de polietilenglicol).

30 A menos que se indique lo contrario, cada producto químico o composición a la que se hace referencia en este documento debe interpretarse como un material de calidad comercial que puede contener los isómeros, subproductos, derivados y otros materiales similares que normalmente se consideran presentes en la categoría comercial. Sin embargo, la cantidad de cada componente químico se presenta exclusivo de cualquier disolvente o aceite diluyente, que puede estar presente habitualmente en el material comercial, a menos que se indique lo contrario. Debe entenderse que los límites superior e inferior de la cantidad, el intervalo y la proporción establecidos en este documento pueden combinarse independientemente. De manera similar, los intervalos y cantidades para cada elemento de la invención pueden usarse junto con intervalos o cantidades para cualquiera de los otros elementos.

40 Como se usa en el presente documento, el término "hidrocarbilenos" se usa en el sentido ordinario del término y pretende incluir cualquier radical divalente formado eliminando dos átomos de hidrógeno de un hidrocarburo.

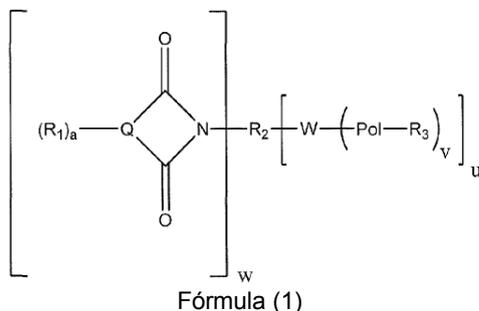
Como se usa en este documento, el término "hidrocarbilenos" pretende incluir cualquier grupo hidrocarburo que contenga un grupo carbonilo (> C=O), por ejemplo, un grupo hidrocarburo que contenga un grupo cetona o un grupo aldehído.

45 Si bien la invención se ha explicado en relación con sus realizaciones preferentes, debe entenderse que varias modificaciones de la misma serán evidentes para los expertos en la materia al leer la memoria descriptiva. Por lo

tanto, debe entenderse que la invención divulgada en el presente documento pretende cubrir las modificaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un polímero que comprende una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en el que el polímero está representado por la fórmula (1):



5

en la que cada variable es independientemente

10 R_1 es un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R_1 está representado independientemente por al menos un grupo aceptor de electrones seleccionado entre -CN, -NO₂, -SO₂NR'₂, -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, -NH₂, o -OR';

15 a es 1 o 2, o 1;

W es oxígeno, azufre, >NH, o >NG;

R' es independientemente -H, o un alquilo opcionalmente sustituido, y los sustituyentes son hidroxilo o halo, o mezclas de los mismos;

20

M puede ser H, un catión metálico, -NR'₄⁺, o mezclas de los mismos;

R_2 es un grupo hidrocarbilo de C₁ a C₂₀ o un grupo hidrocarbonilo de C₁ a C₂₀, cuando R_2 contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilo o el grupo hidrocarbonilo es lineal o ramificado;

25

R_3 es H o grupo hidrocarbilo opcionalmente sustituido C₁₋₅₀ que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica que forma un grupo éter terminal o éster terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización, tal como un grupo vinilo o grupo hidrocarbonilo C₁₋₅₀ que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica que forma un grupo éster terminal o grupo uretano terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización, tal como un grupo vinilo, y el sustituyente es halo, éter, éster, o mezclas de los mismos;

30

Pol es una cadena de homopolímero de óxido de etileno o una cadena de copolímero de óxido de etileno, en la que el óxido de etileno constituye del 40 % en peso al 99,99 % en peso de la cadena de copolímero y donde en la cadena polimérica se selecciona del grupo que consiste en un poli(éter), poli(éster) y mezclas de los mismos;

35

u = 1 a 3;

40 v = 1 a 2;

w = 1 a 3

v = 2 cuando W = >NG;

45

v = 1 cuando W = oxígeno, azufre o >NG;

G es un grupo hidrocarbilo que contiene 1 a 200, o 1 a 100, o 1 a 30 átomos de carbono; y

50

Q es un anillo aromático fusionado que contiene 4n + 2 electrones π, donde n = 2, y Q está unido al grupo imida de tal manera que forma un anillo de imida de 5 o 6 miembros.

55

2. El polímero de la reivindicación 1, en el que la cadena polimérica es un poli(éter) de (i) un homopolímero de óxido de polietileno, o (ii) un copolímero de óxido de etileno ya sea con óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estireno o mezclas de los mismos.

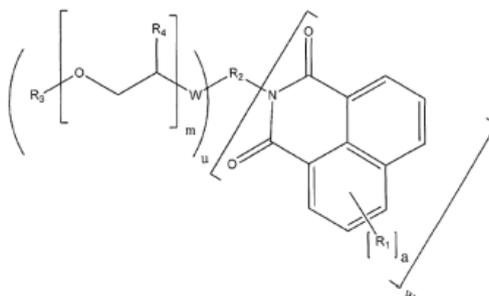
3. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 2 se obtiene/puede obtenerse mediante un proceso que comprende:

5 Etapa (1): hacer reaccionar (i) un aminoácido o (ii) un aminoalcohol, o (iii) un aminotiol, o (iv) una diamina, con un diácido o anhídrido aromático fusionado u otro derivado formador de ácido (como diéster, diamida, cloruro de ácido) para formar una imida aromática fusionada con la función ácido o una imida aromática fusionada con la función hidroxilo, o una imida aromática fusionada con la función tiol, o una imida aromática fusionada con la función amino, respectivamente;

10 Etapa (2): hacer reaccionar la imida aromática fusionada con la función ácido o la imida aromática fusionada con la función hidroxilo, o la imida aromática fusionada con la función tiol, o la imida aromática fusionada con la función amino con una cadena polimérica, o monómeros que se polimerizan para formar la cadena polimérica.

15 4. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 2, en el que el anillo aromático fusionado o el diácido o anhídrido aromático fusionado u otro derivado formador de ácido se basa en 1,8-naftaleno imida, o 1,2-naftaleno imida o mezclas de los mismos.

20 5. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, en el que la cadena polimérica es un poli(éter) representado por la Fórmula (2):



25 **Fórmula (2)**

en la que cada variable es independientemente

30 R₁ es un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R₁ está representado independientemente por al menos un grupo aceptor de electrones seleccionado entre -CN, -NO₂, -SO₂NR'₂, -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, -NH₂, o -OR';

a es 1 o 2, o 1;

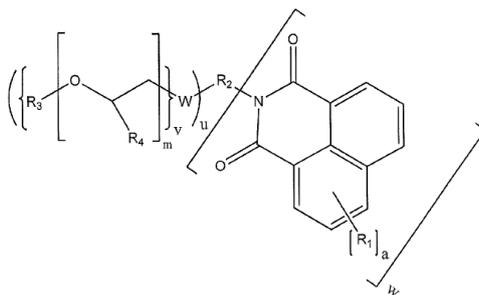
35 W es oxígeno;

40 R' es independientemente -H, o un alquilo opcionalmente sustituido, típicamente, que contiene de 1 a 20 o de 1 a 10 átomos de carbono, y los sustituyentes son hidroxilo o halo, o mezclas de los mismos; M puede ser H, un catión metálico, -NR'₄⁺, o mezclas de los mismos;

45 R₂ es un grupo hidrocarbilo C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ o un grupo hidrocarbonileno C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ (cuando R₂ contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilo o el grupo hidrocarbonileno es lineal o ramificado);

50 R₃ es H o un grupo hidrocarbilo opcionalmente sustituido C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica que forma un grupo éter terminal o éster terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización, tal como un grupo vinilo, o un grupo hidrocarbonilo C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica que forma un grupo éster terminal o un grupo uretano terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización, tal como un grupo vinilo, y el sustituyente es halo, éter, éster o mezclas de los mismos;

55 R₄ es H cuando Pol es un homopolímero, y R₄ es una mezcla de H (en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno en 40 % en peso a 99,99 % en peso) y al menos uno de metilo, etilo y fenilo, cuando Pol es un copolímero



Fórmula (3b)

5 en la que cada variable es independientemente

R₁ es un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R₁ está representado independientemente por al menos un grupo aceptor de electrones seleccionado de -CN, -NO₂, -SO₂NR'₂, -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, -NH₂, o -OR';

10

a es 1 o 2, o 1;

W es nitrógeno;

15

R' es independientemente -H, o un alquilo opcionalmente sustituido, típicamente, que contiene de 1 a 20 o de 1 a 10 átomos de carbono, y los sustituyentes son hidroxilo o halo, o mezclas de los mismos; M puede ser H, un catión metálico, -NR'₄⁺, o mezclas de los mismos;

20

R² es un grupo hidrocarbilenilo C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ o un grupo hidrocarbonileno C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ (cuando R² contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilenilo o el grupo hidrocarbonileno es lineal o ramificado);

25

R₃ es H o un grupo hidrocarbonilo C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica que forma un grupo éster terminal o un grupo uretano terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización, tal como un grupo vinilo, y el sustituyente es halo, éter, éster o mezclas de los mismos;

30

R₄ es H cuando Pol es un homopolímero, y R₄ es una mezcla de H (en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno en 40 % en peso a 99,99 % en peso) y al menos uno de metilo, etilo y fenilo, cuando Pol es un copolímero

u es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

w es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

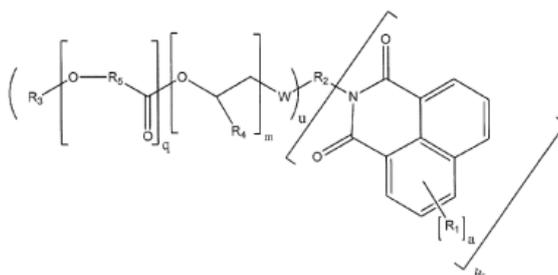
35

v es 2; y

m es 1 a 110, o 1 a 90.

8. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en el que la cadena polimérica es una cadena polimérica de poli(éter) co-poli(éster) representada por la Fórmula (4a):

40



Fórmula (4a)

45

en la que cada variable es independientemente

R₁ es un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R₁ está representado independientemente por al menos un grupo aceptor de electrones seleccionado entre -CN, -NO₂, -SO₂NR'₂, -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, -NH₂, o -OR';

5

a es 1 o 2, o 1;

W es oxígeno, azufre o >NG, (típicamente oxígeno);

10

R' es independientemente -H, o un alquilo opcionalmente sustituido, típicamente, que contiene de 1 a 20 o de 1 a 10 átomos de carbono, y los sustituyentes son hidroxilo o halo, o mezclas de los mismos; M puede ser H, un catión metálico, -NR'₄⁺, o mezclas de los mismos;

15

R² es un grupo hidrocarbilenilo C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ o un grupo hidrocarbonileno C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ (cuando R² contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilenilo o el grupo hidrocarbonileno es lineal o ramificado);

G es un grupo hidrocarbilo que contiene 1 a 200, o 1 a 100, o 1 a 30 átomos de carbono;

20

R₃ es H o un grupo hidrocarbonilo C₁₋₃₀ (o C₁₋₂₀) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica que forma un grupo éster terminal o un grupo uretano terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización, tal como un vinilo grupo, y el sustituyente es halo, éter, éster o mezclas de los mismos;

25

R₄ es H cuando Pol es un homopolímero, y R₄ es una mezcla de H (en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno en 40 % en peso a 99,99 % en peso) y al menos uno de metilo, etilo y fenilo, cuando Pol es un copolímero

R₅ es un grupo hidrocarbilenilo C₁₋₁₉;

30

u es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

w es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

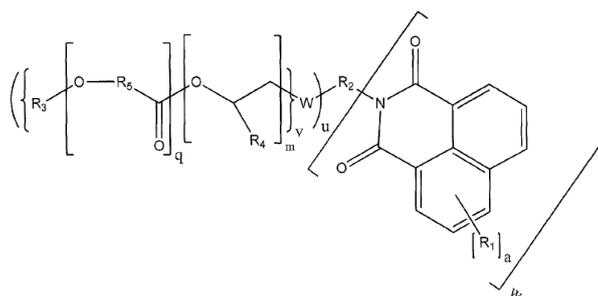
q es 1 a 90; y

35

m es 1 a 90, con la condición de que m sea igual o mayor que q.

9. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en el que la cadena polimérica es una cadena polimérica de poli(éter) co-poli(éster) representada por la Fórmula (4b):

40



Fórmula (4b)

45 en la que cada variable es independientemente

R₁ es un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R₁ está representado independientemente por al menos un grupo aceptor de electrones seleccionado entre -CN, -NO₂, -SO₂NR'₂, -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, -NH₂, o -OR';

50

a es 1 o 2, o 1;

W es nitrógeno;

R' es independientemente -H, o un alquilo opcionalmente sustituido, típicamente, que contiene 1 a 20, o 1 a 10 átomos de carbono, y los sustituyentes son hidroxilo o halo o mezclas de los mismos; M puede ser H, un catión metálico, -NR'₄⁺, o mezclas de los mismos;

5 R₂ es un grupo hidrocarbilenos C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ o un grupo hidrocarbonileno C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆ (cuando R₂ contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilenos o hidrocarbonileno grupo es lineal o ramificado);

10 R₃ es H o un grupo hidrocarbilenos C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica que forma un grupo éster terminal o un grupo uretano terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización, tal como un vinilo grupo, y el sustituyente es halo, éter, éster o mezclas de los mismos;

15 R₄ es H cuando Pol es un homopolímero, y R₄ es una mezcla de H (en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno en 40 % en peso a 99,99 % en peso) y al menos uno de metilo, etilo y fenilo, cuando Pol es un copolímero

R₅ es un grupo hidrocarbilenos C₁₋₁₉;

u es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

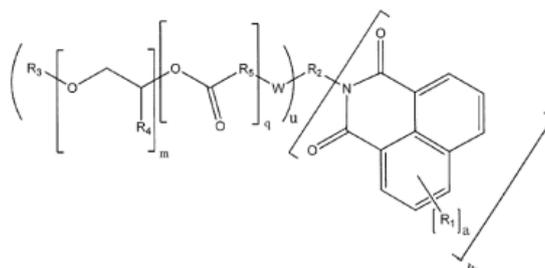
20 w es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

v es 2;

25 q es 1 a 90; y

m es 1 a 90, con la condición de que m sea igual o mayor que q.

30 10. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en el que la cadena polimérica está representada por la fórmula (5):



Fórmula (5)

35 en la que cada variable es independientemente

40 R₁ es un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R₁ está representado independientemente por al menos un grupo aceptor de electrones seleccionado entre -CN, -NO₂, -SO₂NR'₂, -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, -NH₂, o -OR';

a es 1 o 2, o 1;

45 W es oxígeno;

M es H, un catión metálico, -NR'₄⁺, o mezclas de los mismos;

50 R' es independientemente -H, o un alquilo opcionalmente sustituido, típicamente, que contiene 1 a 20, o 1 a 10 átomos de carbono, y los sustituyentes son hidroxilo o halo (típicamente Cl) o mezclas de los mismos;

R₂ es un grupo hidrocarbonileno de C₁ a C₂₀, o de C₁ a C₁₂, o de C₁ a C₆ (cuando R₂ contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbonileno es lineal o ramificado);

55 R₃ es H o un grupo hidrocarbilenos opcionalmente sustituido C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica que forma un éter terminal o un grupo éster terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización, tal como un grupo vinilo, o un grupo hidrocarbilenos C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica que forma un grupo éster terminal o un grupo

uretano terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerización, tal como un grupo vinilo, y el sustituyente es halo, éter, éster o mezclas de los mismos;

5 R_4 es H cuando Pol es un homopolímero, y R_4 es una mezcla de H (en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno en 40 % en peso a 99,99 % en peso) y al menos uno de metilo, etilo y fenilo, cuando Pol es un copolímero

R_5 es un grupo hidrocarbilo C_{1-19} ;

10 u es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

w es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

15 q es 1 a 90; y

m es 1 a 90, con la condición de que m sea igual o mayor que q.

20 11. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 10, en el que el grupo aceptor de electrones es -Cl o $-NO_2$ o $-SO_3M$, en donde M es H, un catión metálico, $-NR_4^+$, o mezclas de los mismos.

12. Una composición que comprende un sólido en partículas (típicamente un pigmento o relleno), un medio acuoso y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en la que el polímero está representado por un polímero de cualquier reivindicación precedente 1 a 11.

25 13. La composición de la reivindicación 12, en la que la composición es una base de molienda, pintura o tinta.

14. La composición de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 12 a 13, en la que el polímero está presente en una cantidad que varía de 0,1 % en peso a 79,6 % en peso, o 0,5 % en peso a 30 % en peso, o 1 % en peso a 25 % en peso de la composición.

30 15. El uso de la cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en el que el polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 11 es un dispersante en una composición de cualquier reivindicación anterior 12 a 14.