

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 071**

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: **25.04.2013** **PCT/US2013/038114**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013** **WO13165792**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2013** **E 13722184 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020** **EP 2844688**

54 Título: **Composición dispersante aromática**

30 Prioridad:

02.05.2012 US 201261641342 P

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

10.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 811 071 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

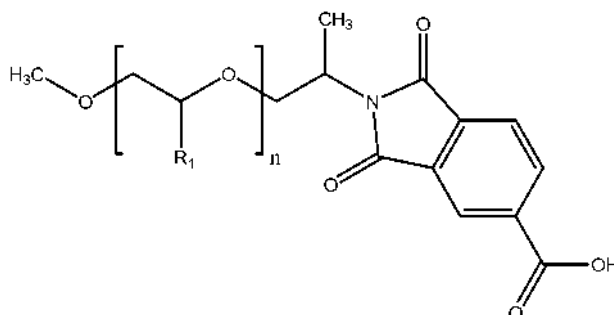
5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una composición que contiene un sólido en partículas, un medio orgánico polar o no polar y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada. La invención proporciona además composiciones para recubrimientos, tintas, tóneres, materiales plásticos (tales como termoplásticos), plastificantes, plastisoles, molienda cruda y lavado.

Antecedentes de la invención

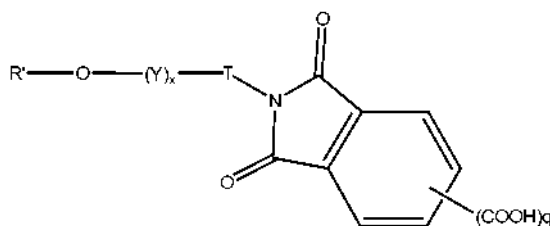
Muchas formulaciones tales como tintas, pinturas, mezcla base y materiales plásticos requieren dispersantes efectivos para distribuir uniformemente un sólido en partículas en un medio orgánico polar o un medio orgánico no polar. Para las tintas, es deseable que los fabricantes de tinta generen productos impresos de alta resolución y calidad. La adaptabilidad del proceso de impresión para satisfacer la gama cada vez más amplia de sustratos, resinas y pigmentos base es un desafío. La dispersión de pigmento debe ser compatible con las diferentes formulaciones utilizadas para garantizar una buena adhesión y resistencia del recubrimiento final. La pobre dispersión o estabilización del pigmento puede provocar aglomeración o sedimentación dentro del medio líquido orgánico polar o un medio líquido orgánico no polar (por ejemplo, tinta o recubrimiento), disminuyendo el brillo y el atractivo estético.

La patente de Estados Unidos núm. 7.265.197 describe pigmentos dispersantes en las composiciones de tinta con un dispersante que tiene la fórmula:



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

La publicación internacional núm. WO 2008/028954 describe los compuestos dispersantes de imida que contienen grupos ácidos terminales en un medio orgánico polar y no polar, donde el compuesto dispersante está representado por la estructura



donde T es $-(CH_2)_3-$ o $-CH_2CH(CH_3)-$; R' es H o un grupo C₁₋₅₀ hidrocarbilo opcionalmente sustituido, o un C₁₋₅₀ hidrocarbilo opcionalmente sustituido; Y es C₂₋₄ -alquilenooxi; x es de 2 a 90; y q es 1 o 2, con la condición de que en la Fórmula (1a), cuando q es 1, T es $-(CH_2)_3-$, y cuando q es 2, T es $-(CH_2)_3-$ o $-CH_2CH(CH_3)-$

La patente de los Estados Unidos núm. 5.688.312 describe una composición de tinta compuesta por un colorante y una imida o bisimida con una viscosidad de aproximadamente 1 centipoise a aproximadamente 10 centipoise a una temperatura de aproximadamente 125 a aproximadamente 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.

La solicitud de patente internacional núm. WO 2007/139980 describe un producto de reacción de al menos un di-anhídrido con al menos dos reactivos que son diferentes entre sí, cada uno de los cuales contiene un grupo funcional

amino, hidroxilo o tiol primario o secundario, y al menos uno de los reactivos es polimérico. El producto de reacción es útil en composiciones tales como tintas y recubrimientos.

La patente de Estados Unidos núm. 6.440.207 describe un proceso para preparar pigmentos orgánicos secos dispersables para sistemas acuosos (a) moliendo una mezcla que contiene (1) uno o más pigmentos orgánicos, (2) al menos aproximadamente 1% en peso, en relación con el pigmento orgánico, de uno o más dispersantes aromáticos de óxido de polialquileño, (3) de 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 esencialmente insoluble, (4) de 0 a aproximadamente 50% en peso, relativo al 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 de tratamiento de superficie; (b) opcionalmente, adicionando al pigmento molido (6) uno o más líquidos en los que el pigmento orgánico es esencialmente insoluble en cantidades tales que el contenido total de sólidos no se reduce por debajo de aproximadamente 10%, y (7) uno o más metales multivalentes sales y/o una o más sales de amonio cuaternario; y (c) aislando el pigmento orgánico molido. El dispersante aromático de óxido de polialquileño se puede preparar haciendo reaccionar en una autoclave que contiene 250 g de agua desionizada 19,8 (0,100 mol) de anhídrido 1,8-naftálico y 105 (0,105 mol) de Jeffamine™XTJ-506 (83 % en peso de óxido de etileno, 17 % en peso de óxido de propileno). La 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 enfrió, el líquido marrón resultante se descargó en un vaso de precipitados al que después se le añadieron 15 g de carbón 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 que tiene un contenido de sólidos del 23,63 %. El pigmento seco se puede emplear en sistemas de pintura a base de agua.

El documento de patente núm. EP 2199312 A1 describe una membrana de estructura separada por microfase que comprende un copolímero de bloques en el que un componente polimérico hidrófilo y un componente polimérico hidrófobo están acoplados entre sí a través de una unidad estructural que tiene un grupo reactivo, un receptor de electrones o un donador de electrones, o un tinte, en ella; una estructura cilíndrica compuesta por el componente polimérico hidrófilo se encuentra en una matriz compuesta por el componente polimérico hidrófobo y está orientada en la dirección perpendicular a la superficie de la membrana, y la unidad estructural tiene un grupo reactivo, un receptor de electrones o un donador de electrones, o un tinte se encuentra entre la matriz y la estructura del cilindro. La membrana de estructura separada por microfase del documento de patente núm. EP 2199312 A1 se puede utilizar como un material polimérico fotoelectrónico funcional, un material relacionado con la energía, un material modificado en la superficie, un material de registro de alta densidad o un nanofiltro. El documento de patente núm. EP 2199312 A describe el copolímero de bloques PEO₁₁₄-peri-BMP(Az)_n preparado mediante el uso de un iniciador PEO₁₁₄-peri-BMP.

El documento de patente núm. US 2007/221913 A1 describe un dispersante a base de imida aromática para nanotubos de carbono y una composición de nanotubos de carbono que comprende el mismo.

Breve descripción de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar compuestos que sean capaces de al menos mejorar la intensidad del color, otras propiedades de tinción, aumentar una carga sólida de partículas, formar dispersiones mejoradas, tener brillo mejorado, producir una composición con viscosidad reducida, mantener una dispersión estable, tamaño de partícula reducido y distribución de tamaño de partícula reducida (típicamente reducida a un promedio de 150 nm o menos, por ejemplo, en el intervalo de 70-135 nm), turbidez reducida, brillo mejorado y turbidez aumentada (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 de extracción de electrones son bien conocidos por una persona experta en la técnica de la síntesis orgánica. Los ejemplos de grupos de extracción 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.

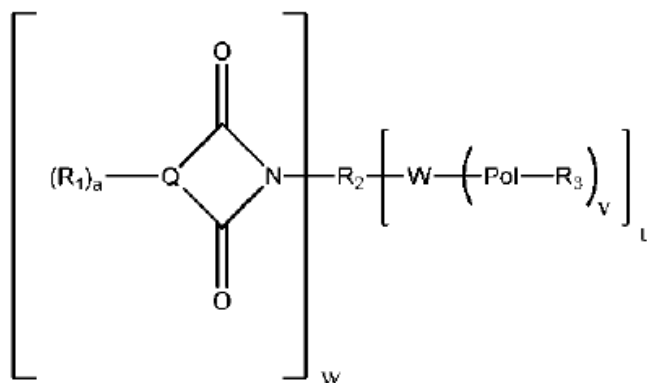
El grupo electroaceptor puede ser ya sea un grupo activador o un grupo desactivador.

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

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

Típicamente, el grupo electroaceptor puede ser un grupo desactivador.

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



Fórmula (1)

en donde cada variable es independientemente

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 uno o más de un grupo electroaceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamoilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino (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 $-\text{OR}'$) y a es 0 a 2, 0 a 1, 0, o 1. Por ejemplo, R_1 puede ser $-\text{Cl}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{SO}_3\text{M}$, or $-\text{C}(\text{O})\text{OM}$, $-\text{CN}$ (típicamente cuando uno puede ser R_1 sin cero puede ser Cl , $-\text{SO}_3\text{M}$ o $-\text{NO}_2$);

M puede ser H, un catión metálico, $-\text{NR}'_4^+$, o sus mezclas;

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

R_2 es un grupo hidrocarbilenos de C_1 a C_{20} , o C_1 a C_{12} , o C_1 a C_6 , o 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 hidrocarbilenos o el grupo hidrocarbonileno puede ser lineal o ramificado) o sus mezclas;

R_3 es H o el 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 de 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 formando un grupo éster terminal o grupo uretano terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo, y el sustituyente puede ser halo, éter, éster o sus mezclas;

Pol es una cadena de homopolímero o una cadena de copolímero, en donde la cadena polimérica se selecciona del grupo que consiste esencialmente en un poli(éter), poli(éster), poli(éster amida), poli(alquilenos), poli(amida) o sus mezclas;

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

v es de 1 a 2;

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

$v = 1$ cuando $\text{W} = \text{oxígeno}$, azufre, o $>\text{NG}$;

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

$v = 2$ cuando $\text{W} = \text{nitrógeno}$; y

Q es un anillo aromático fusionado que contiene $4n+2$ π -electrones, en donde $n = 2$, y Q está unido al grupo imida de tal manera que forme un anillo de imida de 5 o 6 miembros (típicamente 6 miembros).

En una modalidad, Pol puede seleccionarse de poli(éter), poli(éster) y sus mezclas.

En una modalidad, el polímero de la presente invención (típicamente representado por la fórmula (1)) se puede obtener/ se puede obtener mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un polímero terminado en amina con un diácido o anhídrido aromático fusionado u otro derivado formador de ácido (tal como di-éster, di-amida, dicloruro de diácido) para formar una imida aromática fusionada con una cadena de polímero. La reacción para formar la imida se puede llevar a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por la persona experta para favorecer la formación de imida, por ejemplo, al menos 100°C , o 150°C a 200°C .

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

Etapas (1): hacer reaccionar (i) un aminoácido o (ii) un aminoalcohol, o (iii) un aminotiol, o (iv) una diamina o poliamina, con un diácido o anhídrido aromático fusionado u otro derivado formador de ácido (tales como di-éster, di-amida, dicloruro de diácido) para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con ácido o una imida

- aromática fusionada funcionalizada con hidroxilo, o una imida aromática fusionada funcionalizada con tiol, o una imida aromática fusionada funcionalizada con amino respectivamente. La primera etapa de la reacción (para formar la imida) puede llevarse a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por la persona experta para favorecer la formación de imida, por ejemplo, al menos 100 °C, o 150 °C a 200 °C;
- 5 Etapa (2): hacer reaccionar la imida aromática fusionada funcionalizada con ácido o la imida aromática fusionada funcionalizada con hidroxilo, o la imida aromática fusionada funcionalizada con tiol, o la imida aromática fusionada funcionalizada con amino con una cadena polimérica, o monómeros que se polimerizan para formar la cadena polimérica.
- 10 El producto de la Etapa (1) se puede usar como un agente de terminación de la polimerización si la cadena polimérica se ha formado antes de la reacción en la Etapa (2).
- El producto de la Etapa (1) se puede usar como un iniciador de polimerización si la cadena polimérica puede crecer a partir de uno o más monómeros en la Etapa (2).
- 15 Cuando el producto de la Etapa (1) puede reaccionar adicionalmente en una reacción de alcoxilación, la temperatura de reacción puede ser de 100 °C a 200 °C en presencia de un catalizador base, tal como, hidróxido de potasio o hidróxido de sodio.
- 20 Cuando el producto de la Etapa (1) o la Etapa (2) se puede hacer 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.
- 25 El catalizador de esterificación puede ser cualquiera conocido anteriormente en la técnica e incluye octanoato de estaño (II), titanato de tetraalquilo, por ejemplo, tetrabutiltitanato, 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 toluenosulfónico o un ácido orgánico fuerte como el ácido trifluoroacético o ácido fosfórico.
- 30 El polímero de fórmula (1) puede estar cubierto con un grupo R_3 . El grupo R_3 puede derivarse de un ácido carboxílico, un derivado ácido, un alcohol, un tiol, una amina o un isocianato. El ácido, derivado ácido, alcohol, tiol y amina se describen a continuación en la presente descripción. Las condiciones de reacción para cubrir la cadena polimérica para dar como resultado el polímero de la presente invención con un ácido, derivado ácido, alcohol, una amina o un isocianato son reacciones conocidas en la técnica.
- 35 El proceso puede llevarse a cabo en una atmósfera inerte proporcionada por cualquier gas inerte de la Tabla Periódica pero típicamente nitrógeno.
- En una modalidad, la invención proporciona una composición que comprende un sólido en partículas, un medio orgánico no polar y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero puede estar representado por la fórmula (1) definida anteriormente. La composición puede ser una mezcla base, pintura o tinta.
- 40 En una modalidad, 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 donde el polímero puede estar representado por la fórmula (1) definida anteriormente. La composición puede ser una mezcla base, pintura o tinta.
- 45 En una modalidad, la invención proporciona una composición que comprende un sólido en partículas, un medio orgánico no polar y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero puede estar representado por la fórmula (1) definida anteriormente, comprende además un aglutinante. En una modalidad, el aglutinante puede ser nitrocelulosa, poliepóxido, poliuretano, alquido, poli(met)acrilato, poliéster o poliamida.
- 50 En una modalidad, la invención proporciona una composición que comprende un sólido en partículas, un medio orgánico polar y un polímero que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero puede estar representado por la fórmula (1) definida anteriormente, comprende además un aglutinante. En una modalidad, el aglutinante puede ser nitrocelulosa, poliuretano, poli(met)acrilato, poliéster o poliamida.
- 55 La presente invención también proporciona una composición que comprende un sólido en partículas (típicamente un pigmento o un relleno), un medio orgánico no polar y un polímero que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero puede estar representado por la fórmula (1) definida anteriormente. La composición puede ser una mezcla base, pintura o tinta.
- 60 La presente invención también proporciona una composición que comprende un sólido en partículas (típicamente un pigmento o un relleno), un medio orgánico polar y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero puede estar representado por la fórmula (1) definida anteriormente.
- 65

La composición puede ser una mezcla base, pintura o tinta.

El sólido en partículas descrito en la presente en una composición de la presente invención puede ser un pigmento o un relleno. El pigmento puede en una modalidad ser un pigmento orgánico.

El medio orgánico no polar puede incluir, por ejemplo, un aceite mineral, un hidrocarburo alifático, un hidrocarburo aromático, un material plástico (típicamente una resina termoplástica o una resina termoestable) o un plastificante.

El medio orgánico polar puede incluir, por ejemplo, una cetona, un éster, un glicoléter y un éster, o un alcohol.

En una modalidad, la invención también proporciona un polímero que comprende una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde la cadena se puede preparar directamente haciendo reaccionar un diácido o anhídrido aromático fusionado con uno o más de una polialquilenamina (obtenida/obtenible de un polímero olefínico y una amina). El polímero también se puede usar en lugar del polímero representado por la fórmula (1) en las composiciones descritas en la presente descripción.

En una modalidad, la invención proporciona una pintura o tinta que comprende un sólido en partículas, un medio orgánico no polar, una resina formadora de película y un polímero de la invención descritos en la presente.

En una modalidad, 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 descritos en la presente.

La tinta puede ser una tinta de chorro, una tinta flexográfica, una tinta de grabado o una tinta desplazada. La tinta puede ser una tinta curable por radiación.

En una modalidad, las composiciones descritas en la presente descripción incluyen además un aglutinante.

En una modalidad, la invención proporciona una composición que comprende una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero puede estar representado por la fórmula (1) definida anteriormente, un pigmento orgánico y un aglutinante. El aglutinante puede seleccionarse del grupo que consiste en nitrocelulosa, poliuretano 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 chorro tales como curable por radiación, sin impacto y goteo por demanda.

En una modalidad, la invención proporciona una composición que comprende una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero puede estar representado por la fórmula (1) definida anteriormente, negro de humo y un aglutinante. El aglutinante puede seleccionarse del grupo que consiste en nitrocelulosa, poliuretano y poliamida. La composición se puede usar en una tinta para un proceso de impresión, tal como un proceso de impresión flexográfica.

En una modalidad, la invención proporciona una composición que comprende una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero puede estar representado por la fórmula (1) definida anteriormente, un sólido en partículas (típicamente un pigmento o relleno), y (i) un medio orgánico polar o (ii) un medio orgánico no polar, en donde el medio orgánico puede ser un material plástico. El material plástico puede ser una resina termoplástica o una resina termoestable.

El polímero de la presente invención puede estar presente en una composición descrita en la presente descripción en una cantidad que varía del 0,1 % en peso al 79,6 % en peso, del 0,5 % en peso al 30 % en peso, o del 1 % en peso al 25 % en peso de la composición.

En una modalidad, la invención proporciona el uso de la cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero puede estar representado por la fórmula (1) definida anteriormente como un dispersante en una composición descrita en la presente.

En una modalidad, la invención proporciona el uso de una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero puede estar representado por la fórmula (1) definida anteriormente como un dispersante en una composición de tinta. La composición de tinta puede tener al menos uno de tamaño de partícula reducido y distribución de tamaño de partícula reducida (típicamente reducido a un promedio de 150 nm o menos), turbidez reducida, brillo mejorado y turbidez aumentada (especialmente cuando la composición puede ser negra) y ser estable bajo almacenamiento ambiental y condiciones de almacenamiento a alta temperatura.

Sin estar limitado por la teoría, se puede creer 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.

Descripción detallada de la invención

La presente invención proporciona una composición y uso descritos anteriormente en la presente.

La cadena polimérica (Pol) puede tener un peso molecular promedio en número de 100 a 10 000, o de 100 a 5000, o de 300 a 3000, o de 400 a 2500.

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 crece fuera del grupo imida puede calcularse determinando el grado de polimerización (DP) que es proporcional a la relación de monómero [M] e iniciador [I] (siendo el iniciador el anhídrido aromático fusionado), y calculado por la fórmula $DP = [M]/[I]$. La resonancia magnética nuclear (RMN) se puede usar para determinar el grado de polimerización y así calcular el peso molecular promedio en número del grupo polimérico o segmento polimérico de la molécula.

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

R^2 puede derivarse 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 . El grupo amino 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, hexano-1,6-diamina, dodecano-1,12-diamina o sus mezclas.

Los ejemplos de poliaminas incluyen N-(2-aminoetil)1,3-propanodiamina, 3,3'-iminobispropilamina, espermidina, bis(hexametilen)triamina, trietilentriamina, N,N'-bis(3-aminopropil)-1,3-etilendiamina, N,N'-bis(2-aminoetil)-1,3-propanodiamina, espermina, tris(2-aminoetil)amina, tetraetilenpentamina, trietilentramina o dietilentriamina, o sus mezclas.

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 sus mezclas.

El amino tiol puede ser un aminotiol C_{2-20} y puede contener o no más de un grupo tiol y puede contener o no más de un grupo amino. El aminotiol puede incluir 2-aminoetanotiol, 3-aminopropano-1-tiol, 4-aminobutano-1-tiol, 5-aminopentano-1-tiol, 6-aminohexano-1-tiol o sus mezclas.

Como se usa en la presente descripción, el término "grupo hidrocarbonileno" es un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo. Típicamente, un grupo hidrocarbonileno definido por R^2 puede incluir $-(CH_2)_5-C(O)-$, $-(CH_2)_4-C(O)-$, $-(CH_2)_3-C(O)-$, o $-(CH_2)_2-C(O)-$.

El ácido aminocarboxílico (o aminoácido) puede ser un ácido amino- C_{2-20} -alqu(en)ileno carboxílico y puede contener o no más de un grupo de ácido carboxílico y puede contener o no más de un grupo amino. El ácido aminocarboxílico puede contener o no 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 contiene no más de 12 átomos de carbono. Los ejemplos específicos incluyen el ácido 11-amino undecanoico, ácido 12-amino dodecanoico, ácido 6-aminocaproico, 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 la presente descripción, la referencia a grupos hidrocarbilo o hidrocarbonileno puede ser lineal o ramificada, y saturada o insaturada.

La característica técnica definida dentro de Q de $4n+2$ π -electrones es bien conocida por una persona experta como la regla de Huckel. n es igual a 2 (es decir, el número de π - electrones es 10).

Q puede estar basado en naftaleno, un antraceno, un fenantreno o sus mezclas. En una modalidad, Q se puede basar en naftaleno.

Cuando Q se basa en naftaleno, la cadena polimérica de fórmula (1) puede tener un grupo imida de naftaleno tal como un grupo imida de 1,2-naftaleno, imida de 2,3-naftaleno o una imida de 1,8-naftaleno, o sus mezclas.

Cuando Q se basa en antraceno, la cadena polimérica de fórmula (1) puede tener un grupo imida de 1,2-antraceno, imida de 2,3-antraceno o un imida de 1,9-antraceno, o sus mezclas.

Cuando Q se basa en fenantreno, la cadena polimérica de fórmula (1) puede tener una 2,3-fenantrenoimida, o un grupo 8,9-fenantrenoimida, o sus mezclas.

Típicamente, Q se basa en anhídrido de 1,8-naftaleno, o anhídrido de 1,2-naftaleno, o sus mezclas.

Q se puede basar en un anhídrido de naftaleno tal como imida de 4-nitro-1,8-naftálico o imida de 3-nitro-1,8-naftálico (cuando $R_1 = NO_2$), imida de 4-cloro-1,8-naftálico (cuando un grupo $R_1 = Cl$), imida de 4-sulfo-1,8-naftálico o imida de 3-sulfo-1,8-naftálico (cuando $R_1 = SO_3H$), o sus mezclas.

En una modalidad, a puede ser 1 o 2. El grupo definido por R_1 es un receptor de electrones (tal como el grupo $-NO_2$, grupo $-SO_3M$ o un grupo halo, típicamente $-Cl$) y R_1 puede ser metasustituido o parasustituido en relación con el grupo imida o sus mezclas. En una modalidad, el R_1 puede ser meta-sustituido en comparación con el grupo imida.

En una modalidad, el número de grupos R_1 definido por una puede ser 0.

R' puede ser un alquilo o 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 sus mezclas. En una modalidad, R' puede derivarse de un alcohol.

R_3 es 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 éster terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo, o un grupo hidrocarbonilo de 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 formando un grupo éster terminal o grupo uretano terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo, y el sustituyente puede ser halo, éter, éster o sus mezclas.

R_3 se puede derivar de un alcohol, un tiol, una amina, un ácido carboxílico o ácido derivado tal como un haluro de ácido o un isocianato o sus mezclas.

Como se usa en la presente descripción, el término "alqu(en)ileno" pretende incluir grupos alquilenos y alquenilenos.

El alcohol puede ser un alcohol C_{1-20} alquil(en)ileno, el grupo alquil(en)ileno puede ser lineal o ramificado. Ejemplos específicos de alcoholes incluyen 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-dimetilbutanol, 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 denominados alcoholes Guerbet, tales como los que están comercialmente disponibles con el nombre comercial alcohol Isofol® (ex Sasol), o sus mezclas. Ejemplos específicos de alcoholes Guerbet incluyen Isofol® 12, 14T, 16, 18T, 18E, 20, 24, 28, 32, 32T y 36.

La amina puede ser una amina C_{1-20} alquil(en)ileno, el grupo alquil(en)ileno puede ser lineal o ramificado. Los ejemplos específicos de aminas incluyen metilamina, etilamina, propilamina, butilamina, penilamina, hexilamina, heptilamina, octilamina, nonilamina, decilamina, dodecilamina, tetradecilamina, pentadecilamina, hexadecilamina, octadecilamina, eicosilamina, dimetilamina, dietilamina, propilamina, dibutilamina, dipenylamine, dihexilamina, diheptilamina, dioctilamina, dinonilamina, didecilamina, didodecilamina, ditetradecilamina, dipentadecilamina, dihexadecilamina, dioctadecilamina, dieicosilamina o sus mezclas.

El tiol puede ser un tiol C_{1-20} alquil(en)ileno, el grupo alquil(en)ileno puede ser lineal o ramificado. Los ejemplos específicos de tioles incluyen etanetiol, 1-propanotiol, 2-propanotiol, 1-butanotiol, 2-metil-1-propanotiol, 1-metil-1-propanotiol, 1-hexanotiol, 1-octanetiol, 1-dodecanotiol, hexadecilmercaptano, octadecilmercaptano, ciclohexilmercaptano, o sus mezclas.

El ácido carboxílico puede ser un ácido C_{1-20} alquil(en)ileno carboxílico, el grupo alquil(en)ileno puede ser lineal o ramificado. Ejemplos específicos de ácidos carboxílicos incluyen 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, dodecanoico, ácido tetradecanoico, ácido hexadecanoico, ácido octadecanoico, ácido eicosanoico o sus mezclas.

El isocianato puede ser un aromático o C_{2-20} alquil(en)ileno isocianato, el grupo alquil(en)ileno puede ser lineal o ramificado. Ejemplos específicos incluyen 1-isocianatoetanol, 1-isocianatopropano, 1-isocianatobutano, 2-isocianatobutano, 1-isocianatopentano, 1-isocianatohexano, 1-isocianatoheptano, 3-(isocianatometil)heptano, 2-isocianatoheptano-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-isopropilbenceno o sus mezclas.

El isocianato puede ser polimérico, por ejemplo, un alcoxipolialquilenglicol que reacciona con un diisocianato. El diisocianato puede incluir tolueno-2,4-diisocianato, tolueno-2,6-diisocianato, hexametilendiisocianato, metilendifenildiisocianato, isofozona diisocianato o sus mezclas.

El haluro de ácido puede ser un cloruro de ácido C_{1-20} alqu(en)ileno, el grupo alqu(en)ileno puede ser lineal o ramificado. Los ejemplos específicos de cloruros de ácido incluyen cloruro de metanoilo, cloruro de butanoilo, cloruro de 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 sus mezclas.

En una modalidad, R_3 puede comprender un grupo capaz de polimerizar, tal como un grupo vinilo. R_3 puede comprender grupos tales como (met)acrilato, estirilo, éter vinilo o éter alilo y sus mezclas. Se pueden derivar ejemplos de R_3 a partir de ácido (met)acrílico y sus ésteres, hidroxialquil(met)acrilatos y sus derivados de poliéter tales como hidroxietilacrilato o polietilenglicol monoacrilato, isocianatometil(met)acrilatos, por ejemplo isocianatoetil metacrilato o isocianatosatiril derivados como 4-isopropenil-alfa, alfadimetilbencil isocianato o sus mezclas.

W puede ser oxígeno, azufre, nitrógeno, $>NH$ o $>NG$, en donde G representa un hidrógeno o un grupo hidrocarbilo que contiene 1 a 200, o 1 a 100, o 1 a 30 átomos de carbono. Típicamente, W puede ser oxígeno, azufre o nitrógeno. Cuando W es azufre, el grupo estructural representada por el anillo aromático- R_2 -W puede formarse por reacción de un anhídrido del anillo aromático fusionado con un aminotiol. Cuando W es oxígeno, el grupo estructural representada por el anillo aromático- R_2 -W puede formarse por reacción de un anhídrido del anillo aromático fusionado, ya sea con un aminoalcohol, o un ácido aminocarboxílico. Cuando W es nitrógeno (o $>NG$), el grupo estructural representada por el anillo aromático- R_2 -W puede formarse por reacción de un anhídrido del anillo aromático fusionado, ya sea con una diamina, o una poliamina.

Mezclas de todos estos se pueden ser usar, es decir, el grupo estructural representada por el anillo aromático- R_2 -W puede formarse por reacción de un anhídrido del anillo aromático con una mezcla de dos, o tres, o cuatro, o todos los cinco de un aminoalcohol, o un ácido aminocarboxílico, un aminotiol, una diamina o una poliamina. El anillo aromático- R_2 -W puede estar formado en una reacción en un solo recipiente, en presencia de todos los reactivos. Alternativamente, una mezcla del grupo anillo aromático- R_2 -W puede estar formado por mezcla de imidas individuales pre-preparadas.

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

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 aleatoria o de bloque. Pol es una cadena de homopolímero o una cadena de copolímero, en donde la cadena polimérica se selecciona del grupo que consiste esencialmente en un Poli(éter), Poli(éster), Poli(éster amida), Poli(amida), Poli(olefina) y sus mezclas.

En una modalidad, la cadena polimérica (Pol) se basa en un poli(éter). El poli(éter) se puede basar en un polialquilenglicol (típicamente un poli(C_2 - C_4 -alquilen) glicol o un polialcarileno glicol (típicamente un poli C_8 -glicol)). El poliéter puede estar basado en óxidos de polialquilen tales como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno y óxido de estireno o sus mezclas. Cuando la cadena polimérica es un homopolímero de poliéter, el poliéter no está basado en óxido de etileno.

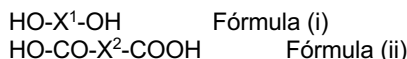
En una modalidad, la cadena polimérica (Pol) se basa en un poli(éster). El poli(éster) puede estar basado en un monómero del ácido hidroxi- C_{2-20} -alqu(en)ileno carboxílico o monómero de lactona.

Ejemplos de un ácido hidroxi- C_{2-20} -alqu(en)ileno carboxílico del mismo incluyen ácido ricinoleico, ácido 12-hidroxi esteárico, 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 y ácido glicólico, o sus mezclas.

Los ejemplos de una lactona incluyen β -propiolactona, γ -butirolactona, ϵ -caprolactona sustituida con alquilo opcional y δ -valerolactona opcionalmente sustituida con alquilo. El sustituyente alquilo en ϵ -caprolactona y δ -valerolactona puede ser C_1 -6-alquilo o C_1 -4-alquilo, y puede ser lineal o ramificado. Ejemplos de lactonas adecuadas incluyen ϵ -caprolactona y los análogos 7-metilo, 2-metilo, 3-metilo, 5-metilo, 6-metilo, 4-metilo, 5-tercbutilo, 4,4,6-trimetilo y 4,6,6-

trimetilo o sus mezclas.

En una modalidad, la cadena polimérica (Pol) se basa en un poli(éster). El poli(éster) se puede basar en la reacción de un diol representado por la Fórmula (i) con un ácido dibásico representado por la Fórmula (ii)



en donde

X¹ es un grupo alquileo lineal o ramificado que contiene de 2 a 20 átomos de carbono o un residuo de polialquilenglicol con los dos grupos hidroxilo eliminados; y
X² es un grupo alqu(en)ileno lineal o ramificado que tiene de 2 a 20 átomos de carbono o Ph.

Los ejemplos específicos de dioles adecuados incluyen alquilenglicoles tales como etilenglicol, propilenglicol, neopentilglicol, 1,3-butanodiol, 1,6-hexanodiol, dioles con enlaces éter tales como dietilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol y trietilenglicol. Los ejemplos de polialquilenglicoles adecuados incluyen polietilenglicoles, polipropilenglicoles, polibutilenglicoles, copolímeros de bloques mixtos y aleatorios de polietilenglicol y polipropilenglicol (Pluronic™ y Pluronic™ ex BASF) con PM inferior a 1000. Los ejemplos específicos de los ácidos y anhídridos dibásicos incluyen anhídrido maleico, anhídrido succínico, ácido fumárico, ácido malónico, ácido adípico, ácido sebácico, anhídrido ftálico, ácido oxálico y anhídrido ciclohexano dicarboxílico.

En una modalidad, la cadena polimérica (Pol) se basa en una poli(amida). La poli(amida) se puede basar en la reacción de una diamina representada por la Fórmula (iii) con un ácido dibásico representado por la Fórmula (iii)



en donde

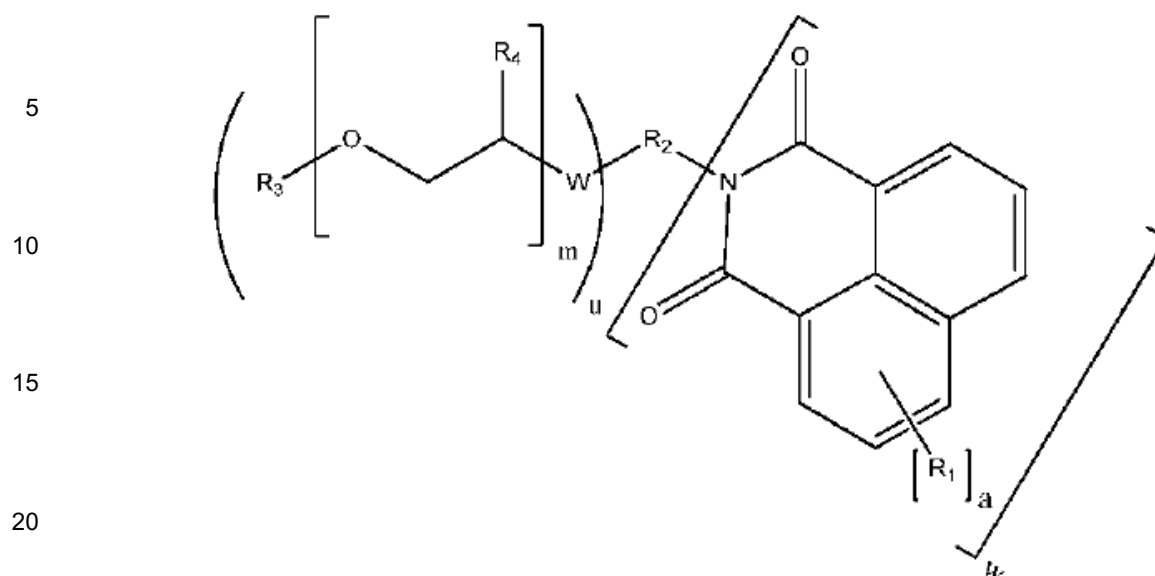
X¹ es un grupo alquileo lineal o ramificado que contiene de 2 a 20 átomos de carbono o un residuo de polialquilenglicol con los dos grupos amino eliminados;
o la poliamida se obtiene/se puede obtener de la reacción de una lactama, un ácido aminocarboxílico o una mezcla de estos.

Los ejemplos específicos de diaminas incluyen alquilendiaminas tales como etilendiamina, 1,2-propilendiamina, 1,3-propilendiamina, las butilendiaminas isoméricas, pentanodiaminas, hexanodiaminas, heptanodiaminas, 1,12-diaminododecano y diaminociclohexanos, y diaminas con enlaces de éter tal como 1,2-bis(2-aminoetoxi)etano. Los ejemplos de polieterdiaminas adecuadas incluyen las diaminas Jeffamine™ comercialmente disponibles de Huntsman, tales como D230, D400, ED600. Los ejemplos específicos de lactamas incluyen lauro lactama y caprolactama y el ácido aminocarboxílico puede ser glicina, sarcosina, beta-alanina, ácido 4-aminobutírico, ácido 6-aminocaproico, ácido 11-aminoundecanoico o ácido 12-aminododecanoico.

En una modalidad, la cadena polimérica (Pol) se basa en una poli(esteramida). La poli(esteramida) se puede basar en la reacción de uno o más compuestos seleccionados del grupo de dioles (Fórmula (i)), ácidos/anhídridos dibásicos (Fórmula (ii)), lactonas y ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico para preparar la porción de poliéster y uno o más compuestos seleccionados del grupo de diaminas (Fórmula (iii)), ácidos aminocarboxílicos, lactamas y ácidos/anhídridos dibásicos (Fórmula (ii)) para preparar la porción de poliamida. Las condiciones de reacción y las etapas del proceso para la formación de poliésteres mediante el uso de dioles, poliesteramidas y poliamidas se describen en el documento de patente núm. US 5.760.257 en la columna 5-7.

En una modalidad, la cadena polimérica (Pol) se basa en un Poli(alquileo). La imida de Fórmula (1) en la que la cadena polimérica (Pol) está representada por un Poli(alquileo) se obtiene/se puede obtener mediante un proceso que comprende hacer reaccionar una amina sustituida con polialqueno con un diácido o anhídrido aromático fusionado. La amina sustituida con polialqueno se obtiene/se puede obtener a partir de un polímero olefínico y una amina, tales como amoniaco, diaminas, poliaminas o sus mezclas. Se pueden preparar mediante una variedad de métodos, como los descritos a continuación.

En una modalidad, la cadena polimérica (Pol) se basa en un poli(éter). En una modalidad, la cadena polimérica de poli(éter) se incorpora en una estructura de imida representada por la Fórmula (2):



Fórmula (2)

en donde cada variable es independientemente

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 uno o más de un grupo electroaceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino (tales como $-\text{CN}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{SO}_2\text{NR}'_2$, $-\text{C}(\text{O})\text{R}'$, $-\text{SO}_3\text{M}$, $-\text{C}(\text{O})\text{OM}$, halo, por ejemplo, $-\text{Cl}$ o $-\text{Br}$, $-\text{NH}_2$, or $-\text{OR}'$); a es 0 a 2, 0 a 1, 0 o 1;

W es oxígeno;

M puede ser H , un catión metálico, $-\text{NR}'_4^+$;

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

R_2 es un grupo hidrocarbilenos de C_1 a C_{20} , o C_1 a C_{12} , o C_1 a C_6 o un grupo hidrocarbilenos 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 hidrocarbilenos o el grupo hidrocarbilenos puede ser lineal o ramificado) o sus mezclas;

R_3 es 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 éster terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo, o grupo hidrocarbilo de 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 formando un grupo éster terminal o 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 sus mezclas;

R_4 es metilo, etilo o fenilo cuando Pol es un homopolímero, y R_4 es una mezcla de H , metilo, etilo o fenilo cuando Pol es un copolímero, siempre que R_4 sea H , está presente en la cadena del copolímero en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno a no más del 60 % en peso;

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

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

con la condición de que cuando R_2 es un grupo hidrocarbilenos, u es 1 y w es 1; y m es de 1 a 110, o de 1 a 90 o de 2 a 90.

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, de 100 a 5000, o de 300 a 3000, o de 400 a 2500.

Una imida de Fórmula (2) se puede preparar mediante dos procesos diferentes. La cadena polimérica de Fórmula (2) puede denominarse un poliéter y la cadena polimérica puede tener una arquitectura aleatoria o de bloques.

El poliéter puede contener 0 a 60 % en peso, 0 a 50 % en peso, 0 a 30 % en peso, o 0 a 20 % en peso, o 0 a 15 % en peso de óxido de etileno. El poliéter puede contener del 40 al 100 % en peso, del 50 al 100 % en peso, del 70 al 100 % en peso, o del 80 al 100 % en peso, o del 85 al 100 % en peso de un óxido de alquilenos que tiene 3 o más átomos de carbono (típicamente 3 o 4, o 3 átomos de carbono), un óxido de alcarilenos que tiene 8 o más átomos de carbono (típicamente 8 átomos de carbono) o sus mezclas.

El poliéter puede ser, por ejemplo, un homopolímero que contiene propilenglicol o butilenglicol o etilbencenoglicol o puede ser un copolímero aleatorio o de bloque, que normalmente contiene al menos uno de etilenglicol, butilenglicol

y etilbencenoglicol copolimerizado con propilenglicol.

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

- 0 a 60 % en peso de óxido de etileno y 40 a 100 % en peso de óxido de propileno, o
- 0 a 50 % en peso de óxido de etileno y 50 a 100 % en peso de óxido de propileno, o
- 0 a 30 % en peso de óxido de etileno y 70 a 100 % en peso de óxido de propileno, o
- 0 a 20 % en peso de óxido de etileno y 80 a 100 % en peso de óxido de propileno, o
- 0 a 15 % en peso de óxido de etileno y 85 a 100 % en peso de óxido de propileno.

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

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

El primer proceso comprende hacer reaccionar un poliéter amina (típicamente un monoalquil éter de polialquilenooxido monoamina) con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar el producto de fórmula (2). La reacción para formar el producto imida de fórmula (2) se puede llevar a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por el experto en la técnica para favorecer la formación de imida, por ejemplo, al menos 100 °C, o 150 °C a 200 °C.

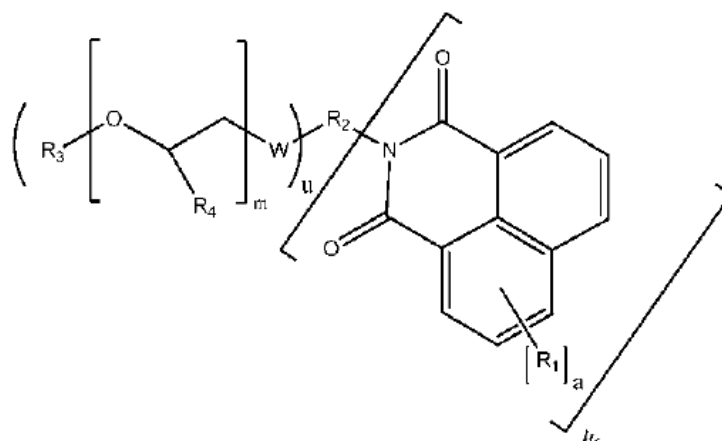
La poliéter amina se puede preparar haciendo reaccionar un iniciador de monoalcohol solo con óxido de propileno o con una mezcla de óxido de propileno y óxido de etileno para formar una cadena polimérica terminada en alcohol, seguido de la conversión de la cadena polimérica terminada en alcohol en una amina. El poliéter amina puede estar comercialmente disponible como las aminas Surfonamine® de Huntsman Corporation. Ejemplos específicos de aminas Surfonamine® son B60 (relación de óxido de etileno a óxido de propileno de 1 a 9), B100 (óxido de propileno), B200 (relación de óxido de etileno a óxido de propileno de 6 a 29). Las cifras entre paréntesis son unidades repetidas aproximadas de óxido de propileno y óxido de etileno, respectivamente. El poliéter amina se puede obtener por alcoxilación de aminoalcoholes como se describe en la patente de los Estados Unidos núm. 5.879.445 (en particular la descripción en la columna 2, línea 50 a la columna 7, línea 50).

El segundo proceso comprende hacer reaccionar un aminoácido con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida funcionalizada con ácido y puede llevarse a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por la persona experta para favorecer la formación de imida, por ejemplo, al menos 100 °C, o 150 °C a 200 °C; y esterificar la imida funcionalizada con el ácido con un éter polialquilenglicol C₁₋₂₀ alquil(en)ileno monosustituido, 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 éter polialquilenglicol C₁₋₂₀ alquil(en)ileno monosustituido puede ser un homopolímero que contiene propilenglicol o butilenglicol o fenilenglicol o puede ser un copolímero aleatorio o de bloque, que contiene típicamente al menos uno de etilenglicol, butilenglicol y fenilenglicol copolimerizado con propilenglicol.

El éter polialquilenglicol C₁₋₂₀ alquil(en)ileno monosustituido puede ser metoxipropilenglicol, etoxipropilenglicol, propoxipropilenglicol, butoxipropilenglicol, alcoxi(copolipropilenglicol de polietilenglicol), mono(met)acrilato de polipropilenglicol o sus mezclas.

En una modalidad, la cadena polimérica (Pol) se basa en un poli(éter). El poli(éter) se puede basar en un polialquilenglicol (típicamente un poli(C₂C₄ alquilenoglicol). En una modalidad, la cadena polimérica de poli(éter) se incorpora en una estructura de imida representada por la Fórmula (3a):



Fórmula (3a)

en donde cada variable es independientemente

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 un grupo electroceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino (-CN, -NO₂, -SO₂NR'₂, -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, por ejemplo, -Cl o -Br, -NH₂, o -OR'), y a es 0 a 2, 0 a 1, 0 o 1. Por ejemplo R_1 puede ser -Cl, -NO₂, -SO₃M, o -C(O)OM (típicamente cuando a es distinto de cero R_1 puede ser -Cl, -SO₃M o -NO₂);

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

G es un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 200, o de 1 a 100, o de 1 a 30 átomos de carbono; M puede ser H, un catión metálico, -NR'₄⁺;

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

R_2 es un grupo hidrocarbilo de C₁ a C₂₀ o C₁ a C₁₂ o C₁ a C₆ o un grupo hidrocarbonilo de C₁ a C₂₀ o C₁ a C₁₂ o C₁ a C₆ o sus mezclas;

R_3 es H o un grupo hidrocarbonilo de 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 formando 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 puede ser halo, éter, éster o sus mezclas;

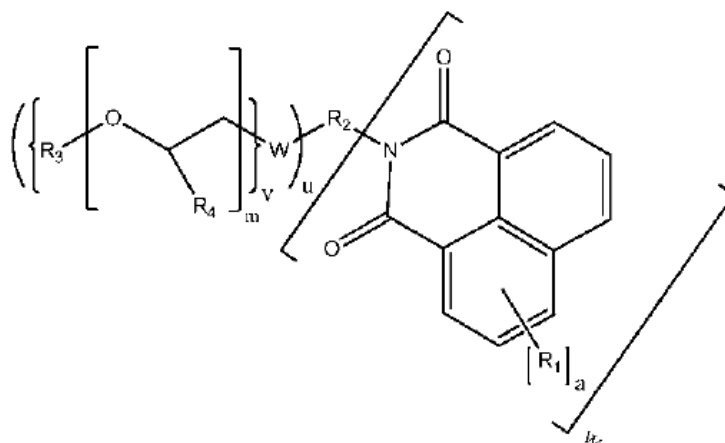
R_4 es metilo, etilo o fenilo cuando Pol es un homopolímero, y R_4 es una mezcla de H, metilo, etilo o fenilo cuando Pol es un copolímero, siempre que R_4 sea H, está presente en la cadena del copolímero en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno a no más del 60 % en peso;

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

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

m es de 1 a 110, o de 1 a 90.

El polímero de la invención puede tener múltiples tipos de cadena polimérica unidos al grupo W. En una modalidad, la cadena polimérica (Pol) se basa en un poli(éter). El poli(éter) se puede basar en un polialquilenglicol (típicamente un poli(C₂-C₄ alquilenoglicol). En una modalidad, la cadena polimérica de poli(éter) se incorpora en una estructura de imida representada por la Fórmula (3b):



Fórmula (3b)

en donde

W es N (formado cuando R^2 de fórmula (1) se deriva de una diamina o una poliamina);
 R_2 es un grupo hidrocarbilo de C_1 a C_{20} , o C_1 a C_{12} , o C_1 a C_6 ;
 v es 2;
y en donde todas las demás variables se definen anteriormente.

En la Fórmula (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 5000, o de 300 a 3000, o de 400 a 2500.

Una imida de Fórmula (3a) y (3b) se puede preparar mediante diferentes procesos. La cadena polimérica de Fórmula (3a) y (3b) se puede denominar poli(éter).

La fórmula (3a) se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un aminoalcohol con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con hidroxilo, y luego hacer reaccionar con un oxirano la imida aromática fusionada funcionalizada con hidroxilo (tal como óxido de propileno, óxido de butileno u óxido de estireno o una mezcla de óxido de propileno con óxido de etileno, óxido de butileno, óxido de estireno o sus mezclas), o un carbonato (tal como carbonato de etileno o carbonato de propileno) para formar el polímero de la invención de Fórmula (3a) donde R_3 es H. La primera etapa de la reacción (para formar la imida) puede llevarse a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por la persona experta para favorecer la formación de 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 un oxirano se lleva a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por la persona experta, 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) también se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un aminoácido con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con ácido, y luego hacer reaccionar con un oxirano la imida aromática fusionada funcionalizada con ácido (tales como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno u óxido de estireno o sus mezclas) para formar el polímero de la invención de Fórmula (3a) donde R_3 es H, mediante el uso de las condiciones del proceso indicadas anteriormente.

La fórmula (3a) también se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un amino-tiol, para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con tiol, y luego hacer reaccionar con un oxirano la imida aromática fusionada funcionalizada con tiol (tales como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno u óxido de estireno o sus mezclas) o un carbonato (tal como carbonato de etileno o carbonato de propileno) para formar el polímero de la invención de Fórmula (3a) donde R_3 es H, mediante el uso de las condiciones del proceso indicadas 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 funcionalizada con amino y luego hacer reaccionar con un oxirano la imida aromática fusionada funcionalizada con amino (tales como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno u óxido de estireno o sus mezclas) o un carbonato (tal como carbonato de etileno o carbonato de propileno) para formar el polímero de la invención de Fórmula (3a) y (3b) donde R_3 es H, mediante el uso de las condiciones del proceso indicadas anteriormente.

La reacción de la imida aromática fusionada funcionalizada con hidroxilo o la imida aromática fusionada funcionalizada

con tiol o la imida aromática fusionada funcionalizada con ácido o la imida aromática fusionada funcionalizada con amina, con el oxirano en los procesos descritos anteriormente se puede llevar 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.

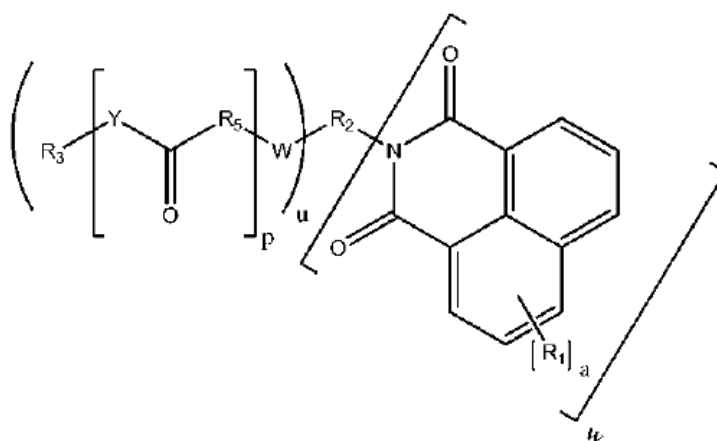
En una modalidad, la cadena polimérica de poli(éter) de la estructura de imida representada por la Fórmula (3a) y (3b) donde R_3 es un H, puede estar tapada por un grupo hidrocarbónico de C_{1-50} (o C_{1-20}) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo). R_3 se obtiene/se puede obtener a partir de un ácido carboxílico, un derivado de ácido tal como un haluro de ácido, un isocianato o sus mezclas. Las condiciones de reacción para tapar la cadena polimérica para formar el polímero de Fórmula (3a) y (3b) donde R_3 puede ser un grupo hidrocarbónico de C_{1-50} (o C_{1-20}) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un carbonilo grupo), son reacciones conocidas en la técnica.

En las Fórmulas (2) y (3), se puede formar un dispersante de medio orgánico polar cuando el poliéter contiene al menos 50 % en peso a 100% en peso de óxido de propileno.

En las Fórmulas (2) y (3), se puede formar un dispersante de medio orgánico polar cuando el poliéter contiene al menos 0 % en peso a 40 % en peso de óxido de etileno. Sin embargo, los expertos en la técnica también pueden modificar la cantidad de óxido de etileno para preparar un medio orgánico no polar o un dispersante de medio orgánico polar para producir un dispersante con hasta 49,99 % en peso de óxido de etileno.

Típicamente, la cadena polimérica (Pol) de las fórmulas (2) y (3) contiene 60 % en peso a 100 % en peso de óxido de propileno, u 80 % en peso a 100 % en peso, o 100 % en peso de óxido de propileno; y 0 % en peso a 40 % en peso, o 0 % en peso a 20 % en peso, o 0 % en peso de óxido de etileno.

En una modalidad, el polímero de la invención está representado por la Fórmula (4a), es decir, el polímero puede ser un poli(éster), una poli(esteramida) o una poli(amida):



Fórmula (4a)

en donde cada variable es independientemente

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 uno o más de un grupo electroaceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino (tales como $-CN$, $-NO_2$, $-SO_2NR'_2$, $-C(O)R'$, $-SO_3M$, $-C(O)OM$, halo, por ejemplo, $-Cl$ o $-Br$, $-NH_2$, o $-OR'$) y a es 0 a 2, 0 a 1, 0 o 1;

W es oxígeno o $>NG$;

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

M puede ser H, un catión metálico, NR'_4^+ ;

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

R_2 es un grupo hidrocarbónico de C_1 a C_{20} , o C_1 a C_{12} , o C_1 a C_6 ;

R_3 es H o el grupo hidrocarbónico 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 éster terminal y puede o no contener un grupo capaz de polimerizar tal como un grupo vinilo, y el sustituyente puede ser halo, éter, éster o sus mezclas;

R_5 es un grupo hidrocarbónico de C_{1-19} ;

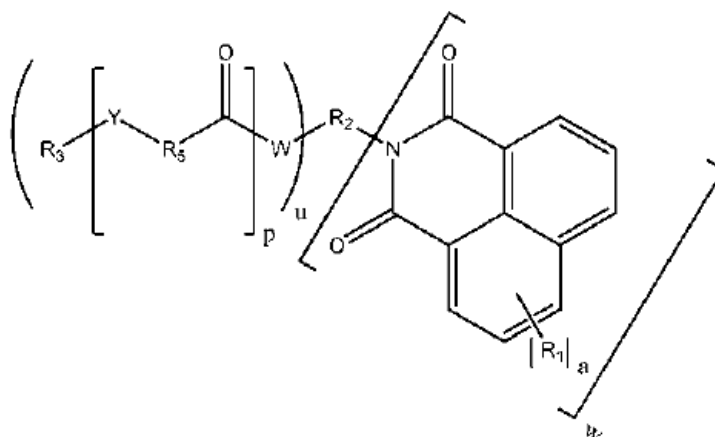
Y es oxígeno o $>NG$;

p es 2-120;

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

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

En una modalidad, el polímero de la invención puede estar representado por la Fórmula (4b), es decir, el polímero puede ser un poli(éster), una poli(esteramida) o una poli(amida):



Fórmula (4b)

en donde cada variable es independientemente

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 un grupo electroceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino (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 $-\text{OR}'$) y a es 0 a 2, 0 a 1, 0 o 1;

W es azufre, $>\text{NG}$ u oxígeno (típicamente oxígeno);

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

M puede ser H, un catión metálico, $-\text{NR}^{4+}$, o sus mezclas

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

R_2 es un grupo hidrocarbilo de C_1 a C_{20} , o C_1 a C_{12} , o C_1 a C_6 ,

R_3 es H o un grupo hidrocarbilo de 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 formando 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 puede ser halo, éter, éster o sus mezclas.

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

Y es oxígeno o $>\text{NG}$;

p es 2-120;

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

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

La cadena polimérica de las Fórmulas (4a) o (4b) puede tener un peso molecular promedio en número de 200 a 10 000, o de 300 a 5000, o de 500 a 3000, o de 600 a 2500. Típicamente, la cadena polimérica de las Fórmulas (4a) o (4b) puede tener un peso molecular promedio en número de 600 a 2500.

Una imida de Fórmula (4a) donde R_3 es H, se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un aminoácido con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con ácido, y luego hacer reaccionar una imida aromática fusionada funcionalizada con ácido con uno o más de un ácido hidroxi- C_{2-20} -alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas. La reacción de la imida una imida aromática fusionada funcionalizada con ácido, con ácido hidroxi- C_{2-20} -alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas puede llevarse a cabo a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador.

En una modalidad, se puede preparar una imida representada por la Fórmula (4a) donde R_3 es un grupo hidrocarbilo C_{1-50} (o C_{1-20}), haciendo reaccionar una imida de Fórmula (4a) donde R_3 es H con un alcohol, una amina, un tiol o sus mezclas. Las condiciones de reacción para taponar la cadena polimérica para dar como resultado el polímero de la presente invención con un alcohol, una amina o un tiol se conocen en la técnica.

Alternativamente, la imida de Fórmula (4a) donde R_3 puede ser un grupo hidrocarbilo C_{1-50} (o C_{1-20}), se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un aminoácido con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática funcionalizada con ácido y luego reaccionar imida aromática funcionalizada con ácido con uno o más de un poliéster funcionalizado con hidroxilo, una poliesteramida funcionalizada con hidroxilo, una

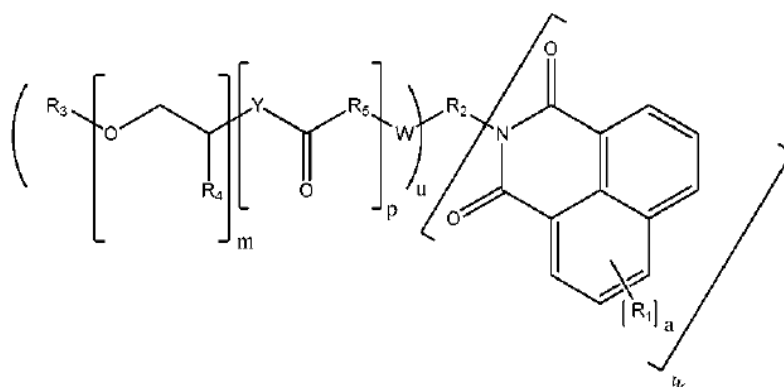
- poliesteramida funcionalizada con amino o una poliamida funcionalizada con amino, la reacción puede ser llevado a cabo a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador. El poliéster funcionalizado con hidroxilo se obtiene/se puede obtener a partir de la polimerización de uno o más de un ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico, una lactona o sus mezclas, con un grupo hidrocarbilo C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) opcionalmente sustituido y se realiza convenientemente a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación como se describe en el documento de patente núm. US 4.861.380.
- La poliesteramida funcionalizada con amino o hidroxilo se obtiene/se puede obtener a partir de la polimerización de uno o más de un ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico, una lactona o sus mezclas, con uno o más de un ácido aminocarboxílico y un grupo hidrocarbilo C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) opcionalmente sustituido y se realiza convenientemente a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación como se describe en la patente núm. US 5,760,257.
- La poli(amida) funcionalizada con amino se obtiene/puede obtenerse de la polimerización de uno o más de un ácido aminocarboxílico con un grupo hidrocarbilo C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) opcionalmente sustituido y se realiza convenientemente a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador, como se describe en el documento de patente núm. US 5.760.257.
- Una imida de Fórmula (4b) donde R₃ es H, se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un aminoalcohol con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con hidroxilo, y luego hacer reaccionar funcionalizado con hidroxilo fusionado imida aromático con uno o más de un ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas. La reacción de la imida aromático fusionado funcionalizada con hidroxilo, con el ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas puede llevarse a cabo a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador.
- Una imida de Fórmula (4b) donde R₃ es H, se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un amino tiol con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con tiol, y luego hacer reaccionar tiol funcionalizado fusionado imida aromático con uno o más de un ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas. La reacción de la imida aromático fusionado tiol funcionalizado, con el ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas puede llevarse a cabo a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador.
- Una imida de Fórmula (4b) donde R₃ es -H, se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar una diamina o poliamina con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con amino, y luego hacer reaccionar amino- funcionalizados fusionado imida aromático con uno o más de un ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas. La reacción de la imida aromática fusionada funcionalizada con amino, con el ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas puede llevarse a cabo a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador.
- En una modalidad, una imida representada por la Fórmula (4b) en la que R₃ es un grupo hidrocarbonilo de C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo), se puede preparar haciendo reaccionar una imida de Fórmula (4b) donde R₃ es H con un ácido carboxílico, un derivado ácido tal como un haluro de ácido, un isocianato o sus mezclas. Las condiciones de reacción para taponar la cadena polimérica para dar como resultado el polímero de la presente invención con un ácido, derivado de ácido o un isocianato son reacciones conocidas en la técnica.
- Alternativamente, la imida de Fórmula (4b) donde R₃ puede ser un grupo hidrocarbonilo de C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo), se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un aminoalcohol o un aminotiol o una diamina o una poliamina con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con hidroxilo o una imida aromática fusionada funcionalizada con tiol o una imida aromática fusionada funcionalizada con amino respectivamente, y luego haciendo reaccionar tales imidas aromáticas fusionadas con uno o más de un poliéster funcionalizado con ácido, poliesteramida funcionalizada con ácido o poliamida funcionalizada con ácido o sus mezclas, la reacción 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. El poliéster funcionalizado con ácido, poliesteramida funcionalizada con ácido o poliamida funcionalizada con ácido es derivable mediante la polimerización de uno o más de un ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas con un grupo hidrocarbonilo de C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) opcionalmente sustituido y se realiza convenientemente a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador, como se describe en el documento de patente núm. US 5,760,270.
- Ejemplos de un ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico del mismo incluyen ácido ricinoleico, ácido 12-hidroxi esteárico, 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 y

ácido glicólico, o sus mezclas.

Los ejemplos de una lactona incluyen β -propiolactona, γ -butirolactona, ϵ -caprolactona sustituida con alquilo opcional y δ -valerolactona opcionalmente sustituida con alquilo. El sustituyente alquilo en ϵ -caprolactona y δ -valerolactona puede ser C1-6-alquilo o C1-4-alquilo, y puede ser lineal o ramificado. Ejemplos de lactonas adecuadas son ϵ -caprolactona y análogos 7-metilo, 2-metilo, 3-metilo, 5-metilo, 6-metilo, 4-metilo, 5-tercbutilo, 4,4,6-trimetilo y 4,6,6-trimetilo o sus mezclas.

Los ejemplos de un ácido aminocarboxílico incluyen ácido 11-amino undecanoico, ácido 12-amino dodecanoico, ácido 6-aminocaproico, ácido 4-aminobutírico, β -alanina, glicina y sarcosina o sus mezclas.

En una modalidad, el polímero de la invención está representado por la Fórmula (5), (es decir, el polímero puede ser un copoliéster de poli(éster), un copoli(éter) de poli(esteramida) o un copoli(éter) de poli(amida)):



Fórmula (5)

en donde 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 uno o más de un grupo electroceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino (tales como -CN, -NO₂, -SO₂NR', -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, por ejemplo, -Cl o -Br, -NH₂, o -OR')

y a es 0 a 2, 0 a 1, 0 o 1;

W es oxígeno o >NG;

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

M puede ser H, un catión metálico, NR'₄⁺;

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

R₂ es un grupo hidrocarbilo de C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆;

R₃ es un grupo hidrocarbilo C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) opcionalmente sustituido que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica que forma un grupo éter terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización, tal como un grupo vinilo o un grupo hidrocarbilo de 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 formando 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 puede ser halo, éter, éster o sus mezclas;

R₄ es H, metilo, etilo o fenilo o sus mezclas;

R₅ es un grupo hidrocarbilo de C₁₋₁₉;

Y es oxígeno o >NG;

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

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

q es de 1 a 90; y

m es de 1 a 90.

La cadena polimérica de Fórmula (5) puede tener un peso molecular promedio en número de 200 a 10 000, o de 300 a 5000, o de 500 a 3000, o de 1000 a 2500. Típicamente, la cadena polimérica de Fórmula (5) puede tener un peso molecular promedio en número de 1000 a 2500.

Una imida de Fórmula (5) se puede preparar mediante un proceso que comprende las etapas:

(i) hacer reaccionar un aminoácido con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con ácido, y después hacer reaccionar la imida aromática fusionada

funcionalizada con ácido con uno o más de un ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas. La reacción de la imida aromático fusionado de ácido funcionalizado, con el ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas puede llevarse a cabo a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador; y

(ii) hacer reaccionar un producto de la etapa (i) con un éter de polialquilenglicol C₂₋₂₀-alqu(en)ileno monosustituido, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación.

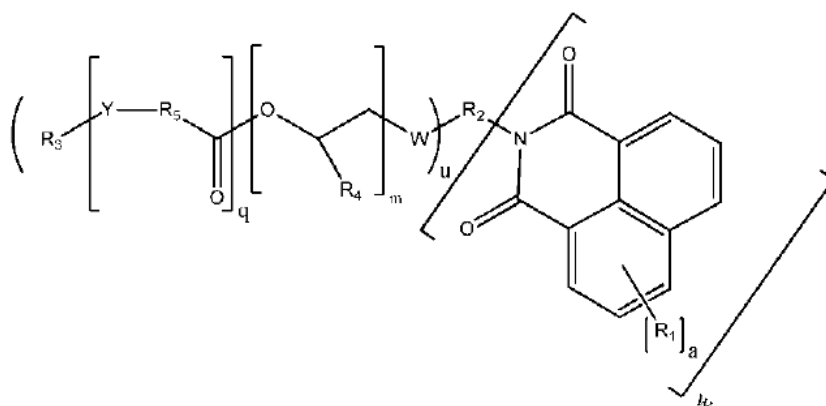
Alternativamente, el polímero de Fórmula (5) se obtiene/se puede obtener haciendo reaccionar:

(i) un éter de polialquilenglicol C₂₋₂₀-alqu(en)ileno monosustituido con uno o más de un ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas, a una temperatura de 50 °C a 250 °C o de 150 °C a 200 °C para formar un polímero terminado en hidroxilo y/o amino; y

(ii) hacer reaccionar el producto de (i) con una imida aromática fusionada funcionalizada con ácido a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador.

En una modalidad, la cadena polimérica (Pol) se basa en un poli(éter) copoli(éster). El poli(éter) copoli(éster) se puede basar en un polialquilenglicol (típicamente un poli(C₂-C₄ alquileno glicol) y una lactona, o un ácido hidroxi-C₂₋₂₀-alqu(en)ileno carboxílico o sus mezclas.

En una modalidad, el polímero de la invención está representado por la Fórmula (6a), (es decir, el polímero puede ser un poli(éter) copoli(éster), un poli(éter) copoli(esteramida) o un poli(éter) copoli(amida):



Fórmula (6a)

en donde 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 uno o más de un grupo electroaceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino (tales como -CN, -NO₂, -SO₂NR'₂, -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, por ejemplo, -Cl o -Br, -NH₂, o -OR') y a es 0 a 2, 0 a 1, 0 o 1;

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

M puede ser H, un catión metálico, NR'₄⁺;

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

R₂ es un grupo hidrocarbilo de C₁ a C₂₀ o C₁ a C₁₂ o C₁ a C₆ o un grupo hidrocarbonilo de C₁ a C₂₀ o C₁ a C₁₂ o C₁ a C₆ o sus mezclas;

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

R₃ es H o un grupo hidrocarbonilo de 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 formando 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 puede ser halo, éter, éster o sus mezclas;

R₄ es H, metilo, etilo o fenilo o sus mezclas;

R₅ es un grupo hidrocarbilo de C₁₋₁₉;

Y es oxígeno o >NG;

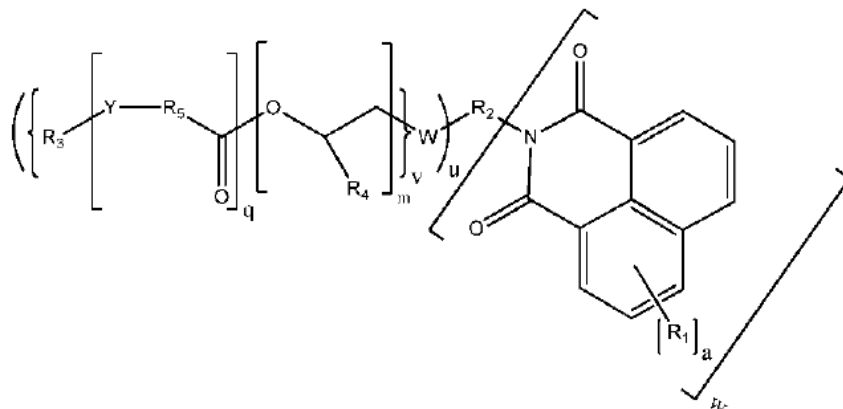
u es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

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

q es de 1 a 90 y m es de 1 a 90.

En una modalidad, el polímero de la invención está representado por la Fórmula (6b), (es decir, el polímero puede ser

un poli(éter) copoli(éster), un poli(éter) copoli(esteramida) o un poli(éter) copoli(amida):



Fórmula (6b)

en donde

W es N (formado cuando R^2 de fórmula (1) se deriva de una diamina o una poliamina); R_2 es un grupo hidrocarbilo de C_1 a C_{20} , o C_1 a C_{12} , o C_1 a C_6 ;

v es 2; y

en donde todas las demás variables se definen anteriormente.

La cadena polimérica de las Fórmulas (6a) o (6b) puede tener un peso molecular promedio en número de 200 a 10 000, o de 300 a 5000, o de 500 a 3000, o de 600 a 2500. Típicamente, la cadena polimérica de las Fórmulas (6a) o (6b) puede tener un peso molecular promedio en número de 1000 a 2500.

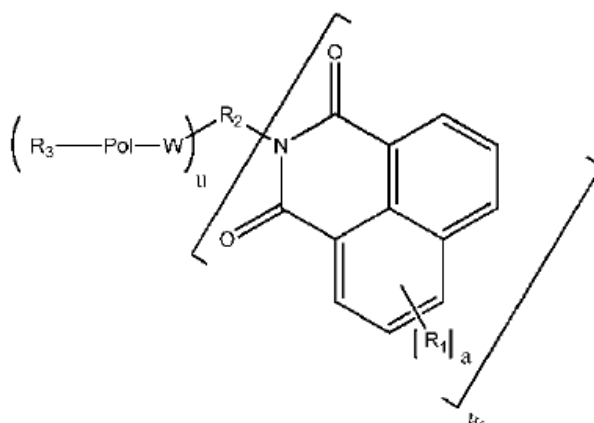
Fórmula (6a) se puede preparar mediante un proceso que comprende la reacción de una imida de fórmula (3a) en donde R_3 es H, con uno o más de un ácido hidroxi- C_{2-20} -alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas. La reacción de la imida de la fórmula (3a) en donde R_3 es H, con un ácido hidroxi- C_{2-20} -alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas 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.

Fórmula (6b) se puede preparar mediante un proceso que comprende la reacción de una imida de Fórmula (3b) en donde R_3 es H, con uno o más de un ácido hidroxi- C_{2-20} -alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas. La reacción de la imida de la fórmula (3a) en donde R_3 es -H, con la de un ácido hidroxi- C_{2-20} alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas 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.

En una modalidad, se puede preparar una imida representada por la Fórmula (6a) o (6b) donde R_3 es un grupo hidrocarbonilo de C_{1-50} (o C_{1-20}) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo) haciendo reaccionar una imida de Fórmula (6a) o (6b) donde R_3 es H respectivamente, con un ácido carboxílico, un derivado ácido como un haluro de ácido, un isocianato o sus mezclas. Las condiciones de reacción para tapar la cadena polimérica para dar como resultado los polímeros de la presente invención con un ácido, un derivado ácido o un isocianato son reacciones conocidas en la técnica.

Alternativamente, la imida de Fórmula (6a) o (6b) donde R_3 puede ser un grupo hidrocarbonilo de C_{1-50} (o C_{1-20}) (es decir, un grupo hidrocarbilo que contiene un grupo carbonilo), se puede preparar haciendo reaccionar una imida de Fórmula (3a) o (3b) donde R_3 es H respectivamente, con uno o más de un poliéster funcionalizado con ácido, poliésteramida funcionalizada con ácido o poliamida funcionalizada con ácido o sus mezclas, la reacción puede llevarse a cabo a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador. El poliéster funcionalizado con ácido, poliésteramida funcionalizado con ácido o poliamida funcionalizado con ácido es derivable mediante la polimerización de uno o más de un ácido hidroxi- C_{2-20} -alqu(en)ileno carboxílico, una lactona, un ácido aminocarboxílico o sus mezclas con un grupo hidrocarbonilo de C_{1-50} (o C_{1-20}) opcionalmente sustituido y se realiza convenientemente a una temperatura de 50 °C a 250 °C o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador, como se describe en el documento de patente núm. US 5,760,270.

En una modalidad, la cadena polimérica (Pol) se basa en un Poli(alquileo). En una modalidad, la cadena polimérica de poli(alquileo) puede incorporarse en una estructura de imida representada por la fórmula (7):



Fórmula (7)

en donde 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 por uno o más de un grupo electroceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino (como -CN, -NO₂, -SO₂NR'₂, -C(O)R', -SO₃M, -C(O)OM, halo, por ejemplo, -Cl o -Br, -NH₂ u -OR') y a es 0 a 2, 0 a 1, 0 o 1;

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

M puede ser H, un catión metálico, NR'₄⁺, o sus mezclas;

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

R₂ es un grupo hidrocarbilo de C₁ a C₂₀ o C₁ a C₁₂ o C₁ a C₆ o un grupo hidrocarbonilo de C₁ a C₂₀ o C₁ a C₁₂ o C₁ a C₆ o sus mezclas;

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

R₃ es H;

u es 1;

w es de 1 a 3; y

Pol es una cadena de poliisobutileno cuando W es >NG, o un anhídrido poliisobutileno succínico unido a W para formar una imida cuando W es N, y para formar una amida o un éster cuando W es >NG u oxígeno respectivamente.

La cadena polimérica (Pol) de Fórmula (7) puede tener un peso molecular promedio en número de 200 a 10 000, o de 300 a 5000, o de 500 a 3000, o de 600 a 2500. Típicamente, la cadena polimérica de Fórmula (7) puede tener un peso molecular promedio en número de 1000 a 2500.

En una modalidad, una imida representada por la Fórmula (7) se puede preparar mediante un proceso que comprende etapas:

(i) hacer reaccionar un aminoácido con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con ácido, y

(ii) luego hacer reaccionar la imida aromática fusionada funcionalizada con ácido con una poliisobutilenamina (que se obtiene/se puede obtener de un polímero de olefina y una amina) o sus mezclas.

La primera etapa de la reacción (para formar la imida) puede llevarse a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por la persona experta para favorecer la formación de imida, por ejemplo, al menos 100 °C, o 150 °C a 200 °C. La reacción de la imida aromática fusionada funcionalizada con ácido, con la poliisobutilenamina o sus mezclas se puede llevar a cabo a una temperatura de 50 °C a 250 °C o de 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador.

En una modalidad, una imida representada por la Fórmula (7) donde W es oxígeno, se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un aminoalcohol con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con hidroxilo, y luego reaccionar la imida aromática fusionada funcionalizada con hidroxilo con un anhídrido succínico de poliisobutileno (PIBSA). La primera etapa de la reacción (para formar la imida) puede llevarse a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por la persona experta para favorecer la formación de imida, por ejemplo, al menos 100 °C, o 150 °C a 200 °C, o al menos 100 °C, o 150 °C a 250 °C. El segundo Etapa de la reacción para hacer reaccionar la imida con un PIBSA se lleva a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por la persona experta, por ejemplo, al menos 100 °C, o 150 °C a 200 °C, opcionalmente en presencia de un catalizador.

La fórmula (7) también se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar un amino-tiol, para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con tiol, y luego hacer reaccionar con un PIBSA la imida aromática fusionada funcionalizada con tiol, mediante el uso de las condiciones del proceso indicadas anteriormente.

5 La fórmula (7) también se puede preparar mediante un proceso que comprende hacer reaccionar una diamina con un diácido o anhídrido aromático fusionado para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con amino y luego hacer reaccionar con un PIBSA la imida aromática fusionada funcionalizada con amino para formar el polímero de la invención de Fórmula (7) donde W es nitrógeno, o >NG, mediante el uso de las condiciones del proceso indicadas anteriormente.

10 La invención también proporciona un polímero que comprende una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en el que la cadena se puede preparar directamente haciendo reaccionar un diácido o anhídrido aromático fusionado con uno o más de una polialquilenamina (que se obtiene/se puede obtener de un polímero olefínico y una amina). La reacción del diácido o anhídrido aromático fusionado con uno o más de una polialquilenamina se puede llevar a cabo a una temperatura suficientemente alta conocida por el experto para favorecer la formación de imida, por ejemplo, al menos 100 °C, o 150 °C a 200 °C, o al menos 100 °C, o 150 °C a 250 °C. Los ejemplos de polialquilenaminas incluyen poliisobutilenaminas disponibles comercialmente como FD-100™ y Kerocom™ Piba03 disponibles de BASF.

20 Un método de preparación de una amina sustituida con polialqueno implica hacer reaccionar un polímero olefínico halogenado con una amina, como se describe en las patentes de los Estados Unidos núms. 3.275.554; 3.438.757; 3.454.555; 3.565.804; 3.755.433; y 3.822.289.

25 Otro método de preparación de una amina sustituida con polialqueno implica la reacción de una olefina hidroformilada con una poliamina e hidrogenar el producto de reacción, como se describe en las patentes de los Estados Unidos núms. 5.567.845 y 5.496.383.

30 Otro método de preparación de una amina sustituida con polialqueno implica convertir un polialqueno por medio de un reactivo de epoxidación convencional con o sin catalizador, en el epóxido correspondiente y convertir el epóxido en la amina sustituida con polialqueno por reacción con amoníaco o una amina bajo las condiciones de aminación reductora, como se describe en la patente de los Estados Unidos núm. 5.350.429.

35 Otro método para preparar la amina sustituida con polialqueno implica la hidrogenación de un β-aminonitrilo, que se produce haciendo reaccionar una amina con un nitrilo, como se describe en la patente de los Estados Unidos núm. 5.492.641.

40 Sin embargo, otro método para la preparación de la amina sustituida con polialqueno implica la hidroformilación de un polibuteno o poliisobutileno con un catalizador, tal como, rodio o cobalto, en presencia de CO y H₂ a presiones y temperaturas elevadas, como se describe en la patente núm. US 4.832.702.

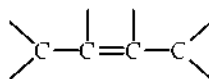
Los métodos anteriores para la preparación de la amina sustituida con polialqueno son solo para fines ilustrativos y no pretenden ser una lista detallada. Las aminas sustituidas con polialqueno de la presente invención no se limitan en su alcance a los métodos de su preparación descritos anteriormente.

45 En una modalidad, los polímeros de olefina usados para preparar la amina sustituida con polialqueno de la presente invención se derivan de polímeros de olefina. Los polímeros de olefina incluyen homopolímeros e interpolímeros de monómeros de olefina polimerizables de 2 a 16 átomos de carbono, y en una modalidad de 2 a 6 átomos de carbono, y en una modalidad de 2 a 4 átomos de carbono. Los interpolímeros son aquellos en los que dos o más monómeros de olefina se interpolimerizan de acuerdo con procedimientos convencionales bien conocidos para formar polialquenos que tienen unidades dentro de su estructura derivadas de cada uno de dichos dos o más monómeros de olefina. Por lo tanto, "interpolímero(s)" como se usa en la presente descripción incluye(n) copolímeros, terpolímeros y tetrapolímeros. Como será evidente para los expertos en la técnica, los polialquenos de los que se derivan las aminas sustituidas con polialqueno (a), frecuentemente se denominan convencionalmente "poliolefina(s)".

55 Los monómeros olefínicos de los cuales se derivan los polímeros olefínicos incluyen monómeros olefínicos polimerizables caracterizados por la presencia de uno o más grupos etilénicamente insaturados (es decir, >C=C<); es decir, son monómeros monoolefínicos como etileno, propileno, 1-buteno, isobuteno (2-metil-1-buteno), 1-octeno o monómeros poliolefínicos (generalmente monómeros diolefínicos), como 1,3-butadieno e isopreno.

60 Los monómeros de olefina son generalmente olefinas terminales polimerizables; es decir, olefinas caracterizadas por la presencia en su estructura del grupo >C=CH₂. Sin embargo, los monómeros de olefina internos polimerizables se caracterizan por la presencia dentro de su estructura del grupo

65



5

También se puede usar para formar los polialquenos.

10

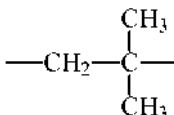
Los ejemplos específicos de monómeros de olefina terminales e internos que pueden usarse para preparar los polialquenos de acuerdo con técnicas de polimerización convencionales bien conocidas incluyen etileno; propileno; los butenos (butilenos), que incluyen 1-buteno, 2-buteno e isobuteno; 1-penteno; 1-hexeno; 1-hepteno; 1-octeno; 1-noneno; 1-deceno; 2-penteno; propileno-tetrámero; diisobutileno; trímero de isobutileno; 1,2-butadieno; 1,3-butadieno; 1,2-pentadieno; 1,3-pentadieno; 1,4-pentadieno; isopreno 1,5-hexadieno; 2-metil-5-propil-1-hexeno; 3-penteno; 4-octeno; y 3,3-dimetil-1-penteno.

15

20

En una modalidad, el polímero olefínico se obtiene por polimerización de una corriente de refinería C₄ que tiene un contenido de buteno de 35 a 75 por ciento en peso y contenido de isobuteno de 30 a 60 por ciento en peso, en presencia de un catalizador ácido de Lewis tal como tricloruro de aluminio o trifluoruro de boro. Estos polibutenos típicamente contienen predominantemente (más del 80 % del total de unidades repetitivas) unidades repetitivas de isobuteno de la configuración.

25



30

Las aminas que pueden usarse incluyen amoniaco, diaminas, poliaminas o mezclas de las mismas, incluidas mezclas de diferentes diaminas, mezclas de diferentes poliaminas y mezclas de diaminas y poliaminas. Las aminas incluyen aminas alifáticas, aromáticas, heterocíclicas y carbocíclicas.

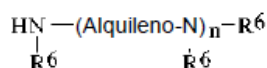
35

Las diaminas y poliaminas se caracterizan por la presencia dentro de su estructura de al menos dos grupos de amina primaria (por ejemplo, H₂N-). Las aminas pueden ser alifáticas, cicloalifáticas, aromáticas o heterocíclicas.

40

La amina también puede ser una poliamina. La poliamina puede ser alifática, cicloalifática, heterocíclica o aromática. Los ejemplos de las poliaminas incluyen alquilenpoliaminas, poliaminas que contienen hidroxilo, arilenpoliaminas y poliaminas heterocíclicas.

45



50

en donde n varía de 1 a 10, y en una modalidad de 2 a 7, y en una modalidad de 2 a 5, y el grupo "Alquileo" tiene de 1 a 10 átomos de carbono, y en una modalidad de 2 a 6, y en una modalidad de 2 a 4 átomos de carbono. R⁵ es independientemente hidrógeno, grupo alifático, alifático hidroxilo o amina sustituido de hasta 30 átomos de carbono. Típicamente, R⁶ es H o alquilo inferior (un grupo alquilo de 1 a 5 átomos de carbono), más típicamente, H. Tales alquilenpoliaminas incluyen etilenpoliaminas, butilenpoliaminas, propilenpoliaminas, pentilenpoliaminas, hexilenpoliaminas y heptilenpoliaminas. También se incluyen los homólogos superiores de tales aminas y piperazinas sustituidas con aminoalquilo relacionadas.

55

Alquilendiaminas y poliaminas específicas útiles en la preparación de las aminas sustituidas con polialqueno de esta invención incluyen etilendiamina, dietilentriamina, trietilentriamina, tetraetilenpentamina, propilendiamina, trimetilendiamina, hexametilendiamina, decametilendiamina, octametilendiamina, di (heptametilen)triamina, tripropilentetramina, pentaetilenhexamina, di(trimetilentriamina), N-(2-aminoetil)piperazina y 1,4-bis(2-aminoetil)piperazina.

60

65

Las etilenpoliaminas, como las mencionadas anteriormente, son especialmente útiles por razones de costo y efectividad. Dichas poliaminas se describen en detalle bajo el título "Diaminas y aminas superiores" en la Encyclopedia of Chemical Technology, Segunda Edición, Kirk y Othmer, Volumen 7, páginas 27-39, Interscience Publishers, División de John Wiley and Sons, 1965. Dichos compuestos se preparan más convenientemente mediante la reacción de un cloruro de alquileo con amoniaco o mediante la reacción de una etilenimina con un reactivo de apertura de anillo tal como amoniaco. Estas reacciones dan como resultado la producción de mezclas algo complejas de

alquilenpoliaminas, que incluyen productos de condensación cíclica como las piperazinas.

Otros tipos útiles de mezclas de poliaminas son las que resultan de la eliminación de las mezclas de poliaminas descritas anteriormente para dejar como residuo lo que frecuentemente se denomina "fondos de poliamina". En general, los fondos de alquilenpoliamina pueden caracterizarse por tener menos de dos, generalmente menos del 1 % (en peso) de material que hierve por debajo de 200 °C. Una muestra típica de tales fondos de etilenpoliamina obtenidos de la Dow Chemical Company de Freeport, Texas, denominada "E-100" tiene un peso específico a 15,6 °C de 1,0168, un porcentaje de nitrógeno en peso de 33,15 y una viscosidad a 40 °C de 121 centistokes. El análisis por cromatografía de gases de una muestra de este tipo contiene 0,93 % de "extremos ligeros" (probablemente DETA), 0,72 % de TETA, 21,74 % de tetraetilenpentamina y 76,61 % de pentaetilenhexamina y más (en peso). Estos fondos de alquilenpoliamina incluyen productos de condensación cíclica tales como piperazina y análogos superiores de dietilentriamina, trietilentetramina y similares.

Las poliaminas que contienen hidroxilo incluyen hidroxialquilenpoliaminas que tienen uno o más sustituyentes hidroxialquilo en los átomos de nitrógeno. Dichas poliaminas pueden prepararse haciendo reaccionar las alquilenpoliaminas descritas anteriormente con uno o más de óxidos de alquileo (por ejemplo, óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno). También se pueden usar productos de reacción de alquileoalcanolamina similares, tales como los productos preparados haciendo reaccionar alcanolaminas primarias, secundarias o terciarias con etileno, propileno o epóxidos superiores en una relación molar de 1:1 a 1:2. Las relaciones de reactivos y las temperaturas para llevar a cabo tales reacciones son conocidas por los expertos en la materia.

En una modalidad, las alquilenpoliaminas sustituidas con hidroxialquilo pueden ser aquellas en las que el grupo hidroxialquilo es un grupo hidroxialquilo inferior, es decir, que tiene menos de ocho átomos de carbono. Los ejemplos de tales poliaminas sustituidas con hidroxialquilo incluyen dietilentriamina sustituida con monohidroxipropilo, tetraetilenpentamina sustituida con dihidroxipropilo y N-(3-hidroxibutil)tetrametilendiamina.

Un ejemplo de una arilenpoliamina incluye bis-(para-aminofenil)metano.

El peso molecular promedio en número de las aminas sustituidas con polialqueno puede variar de 500 a 5000, o de 500 a 3000, y en una modalidad de 1000 a 2500.

En una modalidad, la cadena polimérica (Pol) se basa en un Poli(alquileo). La cadena polimérica de poli(alquileo) se puede basar en un agente de acilación sustituido con hidrocarbilo y típicamente tiene un grupo hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número en varias modalidades que se encuentran en el intervalo de 300 a 5000, 450 a 4000, 500 a 3000 o 550 a 2500. En varias modalidades, el grupo hidrocarbilo tiene un peso molecular promedio en número de aproximadamente 550, o aproximadamente 750, o de 950 a 1000, o aproximadamente 1600 o aproximadamente 2300.

En una modalidad, el grupo hidrocarbilo comprende un polímero. Los ejemplos de un polímero adecuado incluyen una poliolefina.

En una modalidad, el polímero se obtiene/se puede obtener de al menos una olefina o combinaciones olefinas.

En varias modalidades, el polímero se obtiene/puede obtenerse de una olefina que contiene de 2 a 8 átomos de carbono o de 3 a 6 átomos de carbono. Los ejemplos de una olefina adecuada incluyen propileno, isobutileno, penteno o hexano. Típicamente, el polímero se deriva del isobutileno para formar un poliisobutileno.

En una modalidad, el polímero tiene un grupo de enlace doble C=C terminal, es decir, un grupo vinilideno. Típicamente, la cantidad de grupos vinilideno presentes no es importante ya que un polímero (particularmente poliisobutileno) se puede preparar mediante un BF₃ o AlCl₃.

La cantidad de grupo vinilideno presente es típicamente de al menos 2 % en peso, o al menos 40 %, o al menos 50 %, o al menos 60 %, o al menos 70 % de las moléculas de polímero. Frecuentemente, la cantidad de grupo vinilideno está presente en aproximadamente el 75 %, aproximadamente el 80 % o aproximadamente el 85 % de la molécula.

El polímero se puede obtener comercialmente bajo los nombres comerciales de Glissopal®1000 o Glissopal®2300 (disponible comercialmente de BASF), TPC®555, TPC®575 o TPC®595 (disponible comercialmente de Texas Petroleum Chemicals).

El agente de acilación del agente de acilación de hidrocarbilo puede ser un compuesto con uno o más grupos funcionales ácidos, tales como un ácido carboxílico o anhídrido de este. Los ejemplos de un agente de acilación incluyen un ácido mono, policarboxílico alfa, beta-insaturado, un éster anhídrido o un derivado de este. Los ejemplos de un agente de acilación incluyen ácido malónico, ácido succínico y ftálico, anhídrido glutárico, anhídrido succínico y anhídrido ftálico, ácido (met) acrílico, metil (met) acrilato, ácido o anhídrido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico o anhídrido, o sus mezclas.

Aplicación industrial

El sólido en partículas presente en la composición puede ser cualquier material sólido inorgánico u orgánico que sea esencialmente insoluble en el medio orgánico a la temperatura en cuestión y que se desee estabilizar en una forma finamente dividida en él. Los sólidos en partículas pueden estar en forma de un material granular, una fibra, una plaqueta o en forma de un polvo, frecuentemente un polvo soplado. En una modalidad, el sólido en partículas es un pigmento.

El sólido en partículas (típicamente un pigmento o relleno) puede tener un tamaño de partícula promedio medido por medidas 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.

Ejemplos de sólidos adecuados son pigmentos para tintas solventes; pigmentos, cargas, rellenos, agentes de soplado y retardantes de llama para pinturas y materiales plásticos; tintes, especialmente tintes dispersos; agentes abrillantadores ópticos y auxiliares textiles para baños de tinte solventes; pigmentos para tintas, tóneres y otros sistemas de aplicación de solventes; sólidos para lodos de perforación a base de aceite y de emulsión inversa; suciedad y partículas sólidas en líquidos de limpieza en seco; rieles; materiales cerámicos en partículas y materiales magnéticos para cerámica, impresión piezocerámica, refactorías, abrasivos, fundición, fusionadores, celdas de combustible, ferrofluidos, tintas conductoras, medios de grabación magnéticos, tratamiento de aguas y remediación 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 farmacéuticos que se aplican como dispersiones en medios orgánicos.

En una modalidad, el sólido es un pigmento orgánico de cualquiera de las clases reconocidas de pigmentos descritos, por ejemplo, en la Tercera Edición del Colour Index (1971) y las revisiones posteriores y los suplementos al mismo, bajo el capítulo titulado "Pigmentos". Ejemplos de pigmentos orgánicos son los de azo, disazo, trisazo, azo fusionado, lacas de azo, pigmentos de naftol, antantrona, antrapirimidina, antraquinona, bencimidazolona, carbazol, dicetopirrololpirrol, flavantrona, pigmentos indigoides, indantrona, isodibenzantrona, isoindantrona, isoindolinona, isoindolina, isoviolantrona, pigmentos de complejos metálicos, oxazina, perileno, perinona, pirarantona, pirazoloquinazolona, quinacridona, quinoftalona, tioindigo, pigmentos de triarilcarbonio, series de trifendioxazina, xanteno y ftalocianina, especialmente ftalocianina de cobre y sus derivados halogenados nucleares, y también lacas de tintes ácidos, básicos y mordientes. El negro de humo, aunque estrictamente inorgánico, se comporta más como un pigmento orgánico en sus propiedades dispersantes. En una modalidad, los pigmentos orgánicos son ftalocianinas, especialmente ftalocianinas de cobre, monoazos, disazos, indantronas, antrantronas, quinacridonas, dicetopirrololpirrol, perilenos y negros de humo.

Los ejemplos de pigmentos inorgánicos incluyen óxidos metálicos como dióxido de titanio, dióxido de titanio rutilo y dióxido de titanio con recubrimiento superficial, óxidos de titanio de diferentes colores como amarillo y negro, óxidos de hierro de diferentes colores 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, zincado 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, ultramar, 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.

Los sólidos inorgánicos incluyen cargas 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 que incluyen bentonitas, hectoritas y saponitas, arcillas de bolas que incluyen natural, sintético y expandible, mica, talco que incluye moscovitas, flogopitas, lepidolitas y cloritos, tiza, sílice sintético y precipitada, sílice pirógena, fibras y polvos metálicos, zinc, aluminio, fibras de vidrio, fibras refractarias, negro de humo, incluyendo nanotubos de carbono de pared simple y múltiple, negro de humo reforzado y no reforzado, grafito, Buckminsterfullerenos, asfaltenos, grafeno, diamante, alúmina, cuarzo, perlita, pegmatita, gel de sílice, harina de madera, copos de madera que incluyen maderas blandas y duras, aserrín, papel/fibra en polvo, fibras celulósicas tales como kenaf, cáñamo, sisal, lino, algodón, linteres de algodón, yute, ramio, cáscara o cascarrilla de arroz, rafia, tifón rojo, fibra de coco, fibra de coco, fibra de palma aceitera, kapok, hoja de plátano, caro, curaua, hoja de henequén, hoja de harakeke, abaca, bagazo de caña de azúcar, paja, tiras de bambú, harina de trigo, MDF y similares, vermiculita, zeolitas, hidrotalcitas, cenizas volantes de plantas de energía, cenizas de lodos cloacales, puzolanes, chatarra de alto horno, asbesto, crisotilo, antofilita, crocidolita, wollastonita, atapulgita y similares, materiales cerámicos en partículas como la alúmina, circonia, titanio, cerio, nitruro de silicio, nitruro de aluminio, nitruro de boro, carburo de silicio, carburo de boro, nitruros mixtos de silicio-aluminio y titanatos metálicos; materiales magnéticos en partículas tales como los óxidos magnéticos de metales de transición, frecuentemente 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.

Otros materiales sólidos útiles incluyen retardantes de llama tales como éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo, éter de decabromodifenilo, hexabromociclododecano, polifosfato de amonio, melamina, cianurato de melamina, óxido de antimonio y boratos; 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 Kirk-Othmer's Encyclopedia of Chemical Technology, Volumen 13, 1981, 3era Edición, y agroquímicos como los fungicidas flutriafeno, carbendazim, clorotalonilo y mancozeb.

El medio orgánico presente en la composición de la invención en una modalidad es un material plástico y en otra modalidad un líquido orgánico. El líquido orgánico puede ser un líquido orgánico no polar o 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 describe en el artículo titulado "Un enfoque tridimensional para la solubilidad" por Crowley y otros, en Journal of Paint Technology Vol. 38, 1966, en la página 269. Tales líquidos orgánicos generalmente tienen un número de enlaces de hidrógeno de 5 o más como se define en el artículo mencionado anteriormente.

Ejemplos de líquidos orgánicos polares adecuados son aminas, éteres, especialmente alquiléteres inferiores, ácidos orgánicos, ésteres, cetonas, glicoles, éteres de glicol, ésteres de glicol, alcoholes y amidas. Numerosos ejemplos específicos de tales líquidos de enlace de hidrógeno moderadamente fuertes se incluyen en el libro titulado "Compatibilidad y solubilidad" de Ibert Mellan (publicado en 1968 por Noyes Development Corporation) en la Tabla 2.14 en las páginas 39-40, y estos líquidos están dentro del alcance del término de líquido orgánico polar como se usa en la presente descripción.

En una modalidad, los líquidos orgánicos polares son dialquilcetonas, ésteres de alquilo de ácidos alcano carboxílicos y alcoholes, especialmente tales líquidos que contienen hasta 6 átomos de carbono e incluyen el total de ellos. Como ejemplos de los líquidos orgánicos polares se incluyen dialquil y cicloalquilcetonas, tales como acetona, metiletilcetona, dietilcetona, diisopropilcetona, metilisobutilcetona, diisobutilcetona, metilisoamilcetona, metilnamilcetona y ciclohexanona; ésteres de alquilo tales como acetato de metilo, acetato de etilo, acetato de isopropilo, acetato de butilo, formiato de etilo, propionato de metilo, acetato de metoxipropilo y butirato de etilo; glicoles y ésteres y ésteres de glicol, tales como etilenglicol, 2-etoxietanol, 3-metoxipropilpropanol, 3-etoxipropilpropanol, 2-butoxiethylacetato, 3-metoxipropilacetato, 3-etoxipropilacetato y 2-etoxietilacetato; alcoholes como metanol, etanol, n -propanol, isopropanol, n -butanol e isobutanol (también conocido como 2-metilpropanol), terpineol y dialquil y éteres cíclicos como dietiléter y tetrahidrofurano. En una modalidad, los disolventes son alcoholes, ácidos alcano carboxílicos y ésteres de ácidos alcano carboxílicos. En una modalidad, la presente invención es adecuada para líquidos orgánicos que son esencialmente insolubles en un medio acuoso. Además, un experto en la materia 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 esencialmente insoluble en un medio acuoso.

Ejemplos de líquidos orgánicos, que se pueden usar como líquidos orgánicos polares son las resinas formadoras de película que son adecuadas para la preparación de tintas, pinturas y astillas para su uso en diversas aplicaciones, tales como pinturas y tintas. Los ejemplos de tales resinas incluyen poliamidas, tales como Versamid™ y Wolfamid™, y éteres de celulosa, tales como resinas de etilcelulosa y etilhidroxietilcelulosa, nitrocelulosa y acetato butirato de celulosa, incluyendo sus mezclas. Entre los ejemplos de resinas de pintura se incluyen alquídico de aceite corto/melamina-formaldehído, poliéster/melamina-formaldehído, acrílico termoestable/melamina-formaldehído, alquídico de aceite largo, alquídico de aceite medio, alquídico de aceite corto, poliéter-polioles y resinas multimedia tal como el acrílico y urea/aldehído.

El líquido orgánico puede ser un poliol, es decir, un líquido orgánico con dos o más grupos hidroxilo. En una modalidad, los polioles incluyen alfa-omega dioles o alfa-omega diol etoxilatos.

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

En una modalidad, 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 modalidad, el líquido orgánico está libre de agua.

El material plástico puede ser una resina termoestable o una resina termoplástica. Las resinas termoestables útiles en esta invención incluyen resinas que sufren una reacción química cuando se calientan, catalizan o están sujetas a radiación ultravioleta, luz láser, infrarroja, catiónica, haz de electrones o microondas y se vuelven relativamente infusibles. Las reacciones típicas en resinas termoestables incluyen oxidación de dobles enlaces insaturados, reacciones que involucran epoxi/amina, epoxi/carbonilo, epoxi/hidroxilo, reacción de epoxi con un ácido de Lewis o base de Lewis, poliisocianato/hidroxi, porciones de amino resina/hidroxi, reacciones de radicales libres o poliacrilato.

polimerización catiónica de resinas epoxi y éter vinílico y condensación de silanol. Los ejemplos de resinas insaturadas incluyen resinas de poliéster hechas 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 frecuentemente se denominan resinas ortoftálicas y resinas isoftálicas. Otros ejemplos incluyen resinas que usan

En una modalidad, el compuesto termoestable o plástico termoestable puede ser un poliéster, un acetato de polivinilo, una resina de poliéster en estireno, un poliestireno o sus mezclas.

Los polímeros funcionalizada con hidroxilo (frecuentemente polioles) se usan ampliamente en sistemas termoestables para reticularse 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 difenilmetano.

En una modalidad, las resinas termoplásticas incluyen poliolefinas, poliésteres, poliamidas, policarbonatos, poliuretanos, poliestirenos, poli(met)acrilatos, celulosas y derivados de celulosa. Dichas composiciones pueden prepararse de varias maneras, pero la mezcla fundida y la mezcla de sólidos secos son métodos típicos. Los ejemplos de un termoplástico adecuado incluyen (baja densidad, o baja densidad lineal o alta densidad) polietileno, polipropileno, poliestireno, tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polibutileno (PBT), nailon 6, nailon 6/6, nailon 4/6, nailon 6/12, nailon 11 y nailon 12, polimetilmetacrilato, polietersulfona, polisulfonas, policarbonato, cloruro de polivinilo (PVC), poliuretano termoplástico, etileno acetato de vinilo (EVA), polímeros Victrex PEEK™ (tales como polímeros oxi-1, 4-fenilenoexi-1, 4-fenilencarbonil-1, 4-fenileno) y polímeros de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS); y varias otras mezclas poliméricas o aleaciones.

Si se desea, las composiciones de la presente invención pueden contener otros ingredientes, por ejemplo resinas (donde estas no constituyen ya el medio orgánico), aglutinantes, codisolventes, agentes de reticulación, agentes fluidificantes, agentes humectantes, agentes antisedimentación, plastificantes, tensioactivos, dispersantes diferentes al compuesto de la presente invención, humectantes, antiespumantes, antiaglomerantes, modificadores de la reología, estabilizadores de calor, estabilizadores de luz, absorbentes de UV, antioxidantes, agentes niveladores, modificadores de brillo, biocidas y conservantes.

Si se desea, las composiciones que contienen material plástico pueden contener otros ingredientes, por ejemplo dispersantes distintos del compuesto de la presente invención, agentes antiempañador, nucleadores, agentes de soplado, retardantes de llama, coadyuvantes de proceso, tensioactivos, plastificantes, estabilizadores de calor, absorbentes de UV, antioxidantes, fragancias, coadyuvantes de liberación de moho, agentes antiestáticos, agentes antimicrobianos, biocidas, agentes de acoplamiento, lubricantes (externos e internos), modificadores de impacto, agentes deslizantes, agentes de liberación de aire y depresores de viscosidad.

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

Las composiciones que contienen un líquido orgánico pueden prepararse por cualquiera de los métodos convencionales conocidos para preparar dispersiones. Por lo tanto, el sólido, el medio orgánico y el dispersante se pueden mezclar en cualquier orden, luego la mezcla se somete a un tratamiento mecánico para reducir las partículas del sólido a un tamaño apropiado, por ejemplo, mediante el mezclado a alta velocidad, molienda de bolas, molienda en estera, molienda de perlas, molienda de grava, molienda de arena, molienda de atrito, molienda de dos o tres rodillos, molienda de plástico hasta que se forme la dispersión. Alternativamente, el sólido puede tratarse para reducir su tamaño de partícula de forma independiente o en mezcla ya sea con el medio orgánico o el dispersante, luego se añade el otro ingrediente o ingredientes y se agita la mezcla para proporcionar la composición. La composición también se puede hacer triturando 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 de pigmentos.

La composición que contiene el material plástico se puede preparar por cualquiera de los métodos convencionales conocidos para preparar compuestos termoplásticos. Por lo tanto, el sólido, el polímero termoplástico y el dispersante se pueden mezclar en cualquier orden, luego la mezcla se somete a un tratamiento mecánico para reducir las partículas del sólido a un tamaño apropiado, por ejemplo, mediante mezcla de Banbury, mezcla de cintas, extrusión

de doble tornillo, molienda de doble rodillo, composición en una amasadora de Buss o equipo similar.

La composición de la presente invención es particularmente adecuada para dispersiones líquidas. En una modalidad, 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
- (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 modalidad, el componente a) comprende de 0,5 a 30 partes de un pigmento y tales dispersiones son útiles como tintas (líquidas), pinturas y mezcla base.

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, de modo que puede eliminarse fácilmente del sólido en partículas mediante un simple medio de separación como la evaporación. En una modalidad, la composición comprende el líquido orgánico.

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 modalidad, la composición seca contiene no más de 100 %, no más de 50 %, no más de 20 % o no más de 10 % en peso de dispersante de fórmula (1) basado en el peso del sólido en partículas.

Como se describe anteriormente en la presente descripción, las composiciones de la invención son adecuadas para preparar mezcla base en las que el sólido en partículas se muele en un líquido orgánico en presencia de un compuesto para la fórmula (1).

Por lo tanto, según otro aspecto adicional de la invención, se proporciona una mezcla base que comprende un sólido en partículas, un líquido orgánico y un polímero de fórmula (1).

Típicamente, la mezcla base contiene de 20 a 70 % en peso de partículas sólidas en base al peso total de la mezcla base. En una modalidad, el sólido en partículas es no menos del 10 % o no menos del 20 % en peso de la mezcla base. Dichas mezclas base pueden contener opcionalmente un aglutinante agregado antes o después de la molienda.

En una modalidad, el aglutinante es un material polimérico capaz de unir la composición en la volatilización del líquido orgánico.

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

La cantidad de aglutinante opcional en la mezcla base puede variar a lo largo de límites amplios, pero típicamente no es inferior al 10 % y, frecuentemente, no es inferior al 20 % en peso de la fase continua/líquida de la mezcla base. En una modalidad, la cantidad de aglutinante no es mayor que 50 % o no mayor que 40 % en peso de la fase continua/líquida de la mezcla base.

La cantidad de dispersante en la mezcla base depende de la cantidad de partículas sólidas, pero típicamente es del 0,5 al 5 % en peso de la mezcla base.

Las dispersiones y bases de molienda hechas a partir de la composición de la invención son particularmente adecuadas para su uso en formulaciones no acuosas y sin disolventes en las que los sistemas curables por energía (ultravioleta, luz láser, infrarrojo, catiónico, 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. Ejemplos adecuados incluyen su uso en pinturas de bajo, medio y alto contenido en sólidos, pinturas industriales en general que incluyen horneado, pinturas de dos componentes y pinturas de recubrimiento de metal tales como recubrimientos de bobinas y latas, recubrimientos en polvo, recubrimientos curables por UV, barnices para madera; tintas, tales como tintas flexográficas, grabado, desplazada, litográficas, tipográficas o de relieve, tintas de serigrafía e impresión para impresión de empaques, tintas sin impacto como tintas de inyección de tinta que incluyen inyección de tinta continua e inyección de tinta bajo demanda que incluyen tinta térmica, piezoeléctrica y electrostática, cambio de fase y tintas de cera termofusible, tintas para impresoras de chorro de tinta y barnices de impresión tales como barnices de sobreimpresión; dispersiones de poliol y plastisol; procesos cerámicos no acuosos, especialmente procesos tipo vaciado en cinta, vaciado en gel, cuchillas raspadoras, extrusión y moldeo por inyección, un ejemplo adicional sería la preparación de polvos cerámicos secos para prensado isostático; compuestos tales como moldeo de láminas y compuestos de moldeo

a granel, moldeo por transferencia de resina, pultrusión, procesos de colocación manual y colocación por pulverización, moldeo por troquel adaptado; materiales de construcción de tipo resinas de fundición, cosméticos, cuidado personal como recubrimientos para uñas, protectores solares, adhesivos, tóneres tales como tóneres líquidos, materiales plásticos y materiales electrónicos como formulaciones de revestimiento para sistemas de filtros de color en pantallas que incluyen dispositivos de diodo orgánico emisor 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 recubrimiento se dan en Bodo Muller, Ulrich Poth, Lackformulierung und Lackrezeptur, Lehrbuch für Ausbildung und Praxis, Vincentz Verlag, Hanover (2003) y en P.G.Garrat, Strahlenhartung, Vincentz Verlag, Hanover (1996). Se ofrecen ejemplos de formulaciones de tinta de impresión en E.W.Flick, Printing Ink and Overprint Varnish Formulations - Recent Developments, Publicaciones Noyes, Park Ridge NJ, (1990) y ediciones posteriores.

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

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

Ejemplos

Ejemplo comparativo 1 (CE1): se añade anhídrido 1,2,4-benceno tricarboxílico (17,03 partes) a un poliéter amina agitado (que consiste en alcohol C12-15 que se hace reaccionar con óxido de propileno (PM 1800), seguido por la adición de la base catalizada del alcohol poliéter resultante al acrilonitrilo y posterior hidrogenación para dar una amina (85 % activo) (200 partes). El IR es consistente con la formación de imida y el producto final tiene un índice de acidez de 26,97 mg de KOH/g. El producto es similar a un dispersante preparado de acuerdo con PREP2 en la publicación internacional núm. WO2008/028954.

Ejemplo comparativo 2 (CE2): se añade 1,8 anhídrido naftálico (14,46 partes) a un agitador de poliéter amina (150 partes de Surfonamina L207 de Huntsman). La reacción se agita a 100 °C bajo nitrógeno durante 8 horas y luego a 150 °C durante 12 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 descripción en la Patente de Estados Unidos núm. 6.440.207.

Ejemplo 1: se añade anhídrido 3-nitro-1,8-naftálico (2,91 partes) a un poliéter amina agitado (27,09 partes, Surfonamina B200 de Huntsman). La reacción se agita a 170 °C bajo nitrógeno durante 5 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el producto final tiene un índice de acidez de 1,19 mg KOH/g.

Ejemplo 2: se añade anhídrido 4-nitro-1,8-naftálico (4,82 partes) a un poliéter amina agitado (44,80 partes, Surfonamina B200 de Huntsman). La reacción se agita a 170 °C bajo nitrógeno durante 5 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el producto final tiene un valor ácido de 0,75 mg de KOH/g.

Ejemplo 3: se añade anhídrido 4-cloro-1,8-naftálico (4,17 partes) a un poliéter amina agitado (35,83 partes, Surfonamina B200 de Huntsman). La reacción se agita a 170 °C bajo nitrógeno durante 25 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el producto final tiene un índice de acidez de 1,24 mg de KOH/g.

Ejemplo 4: se añade anhídrido 1,8-naftálico (17,75 partes) a un poliéter amina agitado (que consiste en alcohol C12-15 que se hace reaccionar con óxido de propileno (PM 1800), seguido de la adición catalizada por bases del alcohol poliéter resultante al acrilonitrilo y posterior hidrogenación para dar una amina (85 % activo) (200 partes). La reacción se agita a 170 °C bajo nitrógeno durante 5 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el producto final tiene un valor ácido de 4,12 mg de KOH/g.

Ejemplo 5: se añade anhídrido 1,2-naftálico (1,98 partes) a un poliéter amina agitado (que consiste en alcohol C12-15 que se hace reaccionar con óxido de propileno (PM 1800), seguido de la adición catalizada por bases del alcohol poliéter resultante al acrilonitrilo y posterior hidrogenación para dar una amina (85% activo) (23,0 partes). La reacción se agita a 100 °C durante 1 hora y luego se agita a 175 °C durante 2 horas bajo nitrógeno. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es 2,10 mg de KOH/g.

Prueba de dispersión 1

Se preparó una dispersión disolviendo los ejemplos 1-5 y CE1 y CE2 (0,5 partes) en etanol/acetato de etilo (6,0 partes, 5:1 p/p). Luego se añade resina de nitrocelulosa (1,0 partes, NC-DLX 3/5 (ex Nobel NC), 20 % de sólidos en etanol/acetato de etilo 5:1) seguido de perlas de vidrio de 3 mm (25 partes) y pigmento negro (Printex®35 ex Degussa, 2,5 partes). Los contenidos se molieron en un agitador horizontal durante 16 horas. La dispersión se reviste sobre una tarjeta en blanco y negro y, después de la evaporación del disolvente, se midió el brillo mediante el uso de un instrumento medidor Novogloss de ex Rhopoint. Típicamente, se obtienen mejores resultados para ejemplos con una

clasificación de brillo de 60 °C superior. Los resultados obtenidos para cada dispersión son:

Ejemplo	60 °C Brillo
CE1	16
CE2	8
1	106
2	70
3	53
4	99
5	87

Intermedio A: se añade 2-(2-aminoetoxi)etanol (15,92 partes) al anhídrido naftálico 1,8 (30,00 partes) y se agita bajo nitrógeno durante 9 horas a 160 °C. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es 4,83 mg de KOH/g.

Intermedio B: se añade 2-(2-aminoetoxi)etanol (30,27 partes) al anhídrido 3-nitro-1,8-naftálico (70,00 partes) y se agita bajo nitrógeno durante 6 horas a 180 °C. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es 2,07 mg de KOH/g.

Intermedio C: se añade óxido de etileno (122,72 partes) al Intermedio A (99,35 partes) e hidróxido de potasio (1,0 partes) y se agita bajo nitrógeno durante 4 horas a 155 °C. El producto resultante es un líquido marrón y el peso molecular es Mn = 414 y Pm = 519 según lo determinado por GPC (eluyente THF, estándares PEG).

Intermedio D: se disuelve etilendiamina (20 partes) en agua (80 partes) y se añade una suspensión de 1,8 anhídrido naftálico (10 partes) en agua (60 partes) durante 20 minutos. La mezcla se calienta a 70 °C durante 45 minutos y luego se filtra para eliminar las impurezas. La solución resultante se enfría a 5 °C y el producto se precipita como un sólido amarillo y el IR es consistente con la formación de imida.

Intermedio E: se añade anhídrido naftálico 1,8 (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 contenía 10,3 % de azufre y la RMN es consistente con la sulfonación.

Intermedio F: el mismo procedimiento y cantidades que se describen en la Preparación 2 de la patente de los Estados Unidos 6.403.797 se utiliza, excepto que el anhídrido naftálico se reemplaza con anhídrido 3-nitronaftálico (30,6 partes). Se obtiene un sólido beige (35,4 partes) y la RMN es consistente con el producto requerido y el valor ácido del producto final es 18,9 mg de KOH/g.

Ejemplo 6: se añade anhídrido 3-nitro-1,8-naftálico (21,56 partes) a un poliéter amina agitado (que consiste en alcohol C12-15 que se hace reaccionar con óxido de propileno (PM 1800), seguido de la adición catalizada por base del alcohol poliéter resultante al acrilonitrilo y posterior hidrogenación para dar una amina (85 % activo) (200 partes). La reacción se agita a 160 °C bajo nitrógeno durante 4 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es 4,93 mg de KOH/g.

Ejemplo 7: se añade anhídrido 1,8-naftálico (18,22 partes) a un poliéter amina agitado (46,02 partes, Surfonamina B200 de Huntsman). La reacción se agita a 175 °C durante 4 horas bajo nitrógeno. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es 4,47 mg de KOH/g.

Ejemplo 8: se añade anhídrido 1,2-naftálico (3,98 partes) a un poliéter amina agitado (46,02 partes, Surfonamina B200 de Huntsman). La reacción se agita a 100 °C durante 1 hora bajo nitrógeno y luego se calienta a 175 °C bajo nitrógeno durante 5 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es de 4,31 mg de KOH/g.

Ejemplo 9: se añade anhídrido 2,3-naftálico (7,96 partes) a un poliéter amina agitado (92,05 partes, Surfonamina B200 de Huntsman). La reacción se agita a 100 °C durante 1 hora bajo nitrógeno y luego se calienta a 175 °C bajo nitrógeno durante 5 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es 1,39 mg KOH/g.

Ejemplo 10: Se añade óxido de propileno (214,54 partes) al Intermedio C (98,15 partes) e hidróxido de potasio (0,7 partes) y se agita bajo nitrógeno a 155 °C durante 24 horas. El producto resultante es un líquido marrón, el peso molecular es Mn = 1390 y Pm = 1956 según lo determinado por cromatografía de permeación en gel (GPC) (eluyente tetrahidrofurano (THF), estándares de polietilenglicol (PEG)).

Ejemplo 11: se añade anhídrido 3-nitro-1,8-naftálico (38,69 partes) a un poliéter amina agitado (161,32 partes, Surfonamina B100 de Huntsman). La reacción se agita a 100 °C durante 1 hora bajo nitrógeno y luego se calienta a

175 °C bajo nitrógeno durante 2 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es inferior a 1,0 mg de KOH/g.

Ejemplo 12: se añade anhídrido 3-nitro-1,8-naftálico (26,74 partes) a un poliéter amina agitado (73,26 partes, Surfonamina B60 de Huntsman). La reacción se agita a 100 °C durante 1 hora bajo nitrógeno y luego se calienta a 175 °C bajo nitrógeno durante 4 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es 2,46 mg KOH/g.

Ejemplo 13: Se añade trietilamina (1,09 partes) a una solución agitada del Intermedio E (2,93 partes) disuelto en acetona (50 partes). La mezcla de reacción se agita bajo nitrógeno durante 30 minutos a temperatura ambiente, luego el poliéter amina (que consiste en alcohol C12-15 que se hace reaccionar con óxido de propileno (PM 1800), seguido de la adición catalizada por bases del alcohol poliéter resultante al acrilonitrilo y posterior hidrogenación para dar una amina (85 % activo) (25,97 partes). La mezcla de reacción se agita a 70 °C durante 1 hora, se elimina la acetona por destilación. La mezcla se calienta luego a 100 °C durante 1 hora y 175 °C durante 5 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es 23,9 mg de KOH/g.

Ejemplo 14: Intermedio A (10,00 partes), ε-caprolactona (31,30 g) y delta-valerolactona (35,70 g) se agita bajo nitrógeno a 90 °C, se añade butóxido de circonio (IV) (0,23 g) y se mezcla calentado a 180 °C durante 6 horas. El producto resultante es un líquido marrón oscuro y el peso molecular es Mn = 1300 y Pm = 1800 según lo determinado por GPC (eluyente THF, estándares de poliestireno).

Ejemplo 15: Intermedio B (3,28 partes), ε-caprolactona (9,61 partes) y delta-valerolactona (10,96 partes) se agita bajo nitrógeno a 90 °C, se añade butóxido de circonio (IV) (0,07 partes) y la mezcla se calienta a 180 °C durante 6 horas. El producto resultante es un líquido marrón oscuro y el peso molecular es Mn = 1320 y Pm = 1800 según lo determinado por GPC (eluyente THF, estándares de poliestireno).

Ejemplo 16: Intermedio A (5,6 partes), Epsilon-Caprolactona (84,11 partes) se agita bajo nitrógeno a 90 °C, se añade butóxido de circonio (IV) (0,24 partes) y la mezcla se calienta a 180 °C durante 6 horas. El producto resultante es un líquido marrón oscuro y el peso molecular es Mn = 1800 y Pm = 2200 según lo determinado por GPC (eluyente THF, estándares de poliestireno).

Ejemplo 17: Intermedio B (2,0 partes), Epsilon-Caprolactona (11,72 partes) se agita bajo nitrógeno a 90 °C, se añade butóxido de circonio (IV) (0,04 partes) y la mezcla se calienta a 180 °C durante 6 horas. El producto resultante es un líquido marrón oscuro y el peso molecular es Mn = 1300 y Pm = 1700 según lo determinado por GPC (eluyente THF, estándares de poliestireno).

Ejemplo 18: El intermedio C (10,86 partes) y la caprolactona épsilon (20 partes) se agitan bajo nitrógeno a 90 °C. Se añade ácido ortofosfórico (0,1 g) y la mezcla de reacción se calienta a 120 °C durante 6 horas. El producto resultante es un sólido ceroso y con peso molecular Mn = 1183 y Pm = 1586 según lo determinado por GPC (eluyente THF, patrones de policaprolactona).

Ejemplo 19: Intermedio A (5,02 partes), ácido ricinoleico (10,49 partes), épsilon caprolactona (9,25 partes) y delta valerolactona (5,98 partes) se agita bajo nitrógeno a 120 °C, se añade butóxido de circonio (IV) (0,08 partes) y la mezcla se calentó a 180 °C durante 48 horas. El producto resultante es un sólido ceroso con peso molecular Mn = 1268 y Pm = 1826 según lo determinado por GPC (eluyente THF, estándares de poliestireno).

Ejemplo 20: Intermedio A (4,74 partes), ácido 12-hidroxiestérico (25,03 partes) se agita bajo nitrógeno a 120 °C, se añade butóxido de circonio (IV) (0,09 partes) y la mezcla se calienta a 180 °C durante 48 horas. El producto resultante es un sólido ceroso con peso molecular Mn = 1791 y Pm = 2149 según lo determinado por GPC (eluyente THF, estándares de poliestireno).

Ejemplo 21: Intermedio A (5,16 partes), ácido 12-hidroxiestérico (16,32 partes) y épsilon caprolactona (6,19 partes) se agita bajo nitrógeno a 120 °C, se añade butóxido de circonio (IV) (0,08 partes) y la mezcla se calienta a 180 °C durante 26 horas. El producto resultante es un sólido ceroso con peso molecular Mn = 1429 y Pm = 1766 según lo determinado por GPC (eluyente THF, estándares de poliestireno).

Ejemplo 22: Anhídrido 1,8-naftálico (18,57 partes) se añade a un poli(isobutileno) amina agitado (152,99 partes, Mn = 1100, 65 % en aceite mineral). La reacción se agita a 100 °C durante 2 horas en atmósfera de nitrógeno y se calienta a 170 °C durante 6 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es 0,5 mg de KOH/g.

Ejemplo 23: se añade anhídrido naftálico 3-nitro-1,8 (25,99 partes) a un poli(isobutileno) amina agitado (174,45 partes, Mn = 1100, 65 % en aceite mineral). La reacción se agita a 100 °C durante 2 horas bajo nitrógeno y luego se calienta a 170 °C durante 13 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es 0,9 mg de KOH/g.

Ejemplo 24: Se añade el intermedio D (5,0 partes) a un anhídrido de poli(isobutileno) succínico agitado (16,61 partes,

Mn 750). La reacción se agita a 120 °C durante 1 hora bajo nitrógeno y luego se calienta a 180 °C durante 33 horas. El IR es consistente con la formación de imida y el valor ácido del producto final es 6,0 mg de KOH/g.

Ejemplo 25: Se añade el intermedio F (4,0 partes) a caprolactona agitada (19,77 partes). La reacción se agita a 120 °C bajo nitrógeno y luego se añade butóxido de circonio (80 % en 1-butanol) (0,2 partes). La mezcla de reacción se calienta a 180 °C durante 8 horas. El valor ácido del producto final es 32,4 mg de KOH/g.

Ejemplo 26: Anhídrido 3-nitronaftálico (10,0 partes) se añade en porciones al ácido 12-aminododecanoico agitado (35,4 partes) a 190 °C durante 1 hora bajo nitrógeno. IR es consistente con la formación de imida. La caprolactona (32,86 partes) se añade lentamente a la mezcla a través de un embudo de adición y finalmente ácido metanosulfónico (0,2 partes) y luego la mezcla se calienta a 180 °C durante 16 horas. El valor ácido del producto final es 31,9 mg de KOH/g.

Prueba de dispersión 2

Los ejemplos 4, 6 y 7 y CE1 (0,5 partes) y resina de poliamida (0,5 partes, Unirez™ 138 ex Arizona Chemicals) se disuelven en alcohol isopropílico/acetato de butilo (7,0 partes, 7:3 p/p). Se añaden perlas de vidrio de 3 mm (25 partes) y pigmento negro (Printex®35 ex Degussa, 2,0 partes) y el contenido se muele en un agitador horizontal durante 16 horas. La mezcla base resultante (0,5 partes) se añade luego a la resina de poliamida (0,5 partes, Unirez 138™ 138 ex Arizona Chemicals) y se dibuja sobre una tarjeta en blanco y negro con una barra de número 2-K. Después de la evaporación del solvente, el brillo se mide mediante el uso de un instrumento medidor Novogloss de ex Rhopoint. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Ejemplo	Brillo 60 °C
CE1	19
4	78
6	83
7	74

Prueba de dispersión 3

Ejemplos 7-12 y CE1 (0,6 partes) y resina de poliuretano (1,0 partes, Neorez™ U-471, ex DSM Neoresins, 51 % activo en etanol:acetato de etilo 2/1 p/p) se disuelven en alcohol isopropílico/acetato de butilo (7,4 partes, 7:3 p/p). Se añaden perlas de vidrio de 3 mm (17 partes) y pigmento negro (Printex 35 ex Degussa, 1,0 partes) y el contenido se muele en un agitador horizontal durante 16 horas. La mezcla base fluida resultante (0,5 partes) se añade luego a la resina de poliuretano (1,0 partes, Neorez U-471 ex DSM Neoresins, 34 % activo en etanol:acetato de etilo 2/1 p/p) y se estira sobre una tarjeta en blanco y negro con una barra de número 3-K. Después de la evaporación del solvente, el brillo se mide mediante el uso de un instrumento medidor Novogloss de ex Rhopoint. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Ejemplo	Brillo 60 °C
CE1	32
7	57
8	56
9	56
10	78
11	68
12	72
13	77

Prueba de dispersión 4

Se prepara una dispersión disolviendo los ejemplos 13-16 (0,6 partes) en una mezcla de acetato de metoxipropilo (1,6 partes) y acetato de butilo (4,8 partes). Luego se añade resina acrílica (2,0 partes, Doresco®TA96-6 ex Lubrizol) seguido de perlas de vidrio de 3 mm (17 partes) y pigmento negro (1,0 partes FW200, ex Degussa) y el contenido se muele en un agitador horizontal durante 16 horas. Todas las dispersiones resultantes son todas fluidas. Las dispersiones (0,5 partes) se dejan caer en resina acrílica (1,5 partes, Doresco TA96-9 ex Lubrizol) y se dibujan en una tarjeta en blanco y negro mediante el uso de una barra de número 3K. Los recubrimientos se evalúan visualmente para determinar el alcance de la siembra por choque.

Recubrimiento con ejemplo	Brillo 60 °	Siembra de choque
14	90	no
15	91	no
16	90	no
17	89	no

Prueba de dispersión 5

Se prepara una dispersión disolviendo los ejemplos 19, 20, 21, 22 y CE1 (basado en 1,0 partes, 100 % activo) en disolvente (7,0 partes), perlas de vidrio de 3 mm (17 partes) y pigmento rojo (2,0 partes, rojo Cromophthal® A2B, ex Ciba) se añaden después y el contenido se muele en un agitador horizontal durante 16 horas. La viscosidad se evaluó determinando la libertad de las perlas de vidrio para moverse a lo largo de la base del molino. En todos los casos, excepto CE1, el pigmento se humedeció y se formó una dispersión homogénea. Los resultados de la prueba de dispersión 5 son:

Ejemplo	Disolvente	Viscosidad
CE1	tolueno	gelificado
CE1	Acetato de butilo	gelificado
CE1	2 etanol: 1Acetato de etilo	gelificado
18	2 etanol: 1Acetato de etilo	líquido
19	acetato de butilo	líquido
20	tolueno	líquido
21	tolueno	líquido
22	tolueno	líquido
23	tolueno	líquido
24	tolueno	líquido
25	tolueno	líquido
26	tolueno	líquido

En general, los resultados presentados anteriormente indican que los polímeros de la invención proporcionan al menos uno de mejorar la intensidad del color, aumentar una carga sólida en partículas, formar dispersiones mejoradas, tener un brillo mejorado y producir una composición con viscosidad reducida en un medio orgánico.

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

Como se describe más adelante, el peso molecular promedio en número del polímero de la presente invención se ha determinado mediante el uso de métodos conocidos, tales como el análisis mediante GPC que usa 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 mediante GPC (eluyente THF, estándares PEG).

Cada uno de los documentos mencionados anteriormente se incorpora en la presente descripción como referencia. Excepto en los Ejemplos, o donde se indique explícitamente lo contrario, todas las cantidades numéricas en esta descripción que especifican cantidades de materiales, condiciones de reacción, pesos moleculares, número de átomos de carbono y similares, deben entenderse como modificadas por la palabra "aproximadamente." A menos que se indique lo contrario, cada producto químico o composición a que se hace referencia en la presente debe interpretarse como un material de calidad comercial que puede contener los isómeros, subproductos, derivados y otros materiales similares que normalmente se entiende que están presentes en la calidad comercial. Sin embargo, la cantidad de cada componente químico se presenta con la exclusión de cualquier solvente o diluyente, que habitualmente puede estar presente en el material comercial, a menos que se indique lo contrario. Debe entenderse que los límites superior e inferior de cantidad, intervalo y relación establecidos en la presente descripción pueden combinarse

independientemente. De manera similar, los intervalos y cantidades para cada elemento de la invención se pueden usar junto con intervalos o cantidades para cualquiera de los otros elementos.

5 Como se usa en la presente descripción, el término "hidrocarbilenos" se usa en el sentido ordinario del término y pretende incluir cualquier radical divalente formado al eliminar dos átomos de hidrógeno de un hidrocarburo.

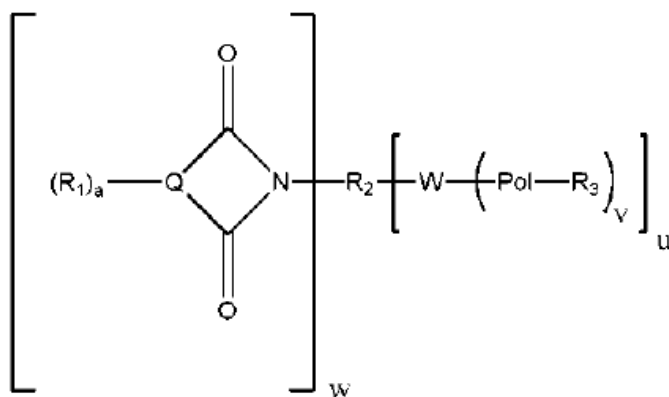
Como se usa en la presente descripción, el término "alqu(en)ileno" se usa en el sentido ordinario del término y está destinado a incluir un grupo alquileno y/o alquenileno.

10 Si bien la invención se ha explicado en relación con sus modalidades preferidas, debe entenderse que diversas modificaciones de esta serán evidentes para los expertos en la técnica al leer la especificación. Por lo tanto, debe entenderse que la invención descrita en la presente descripción pretende cubrir tales modificaciones que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

15

REIVINDICACIONES

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



Fórmula (1)

en donde cada variable es independientemente

R_1 es un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R_1 está representado por uno o más de un grupo electroaceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino;

a es 0, 1 o 2;

R_2 es un grupo hidrocarbilo de C_1 a C_{20} o un grupo hidrocarbonilo de C_1 a C_{20} cuando R_2 contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilo o grupo hidrocarbonilo es lineal o ramificado o sus mezclas;

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

Pol es una cadena de homopolímero o una cadena de copolímero, en donde la cadena polimérica se selecciona del grupo que consiste esencialmente en un Poli(éter), Poli(éster), Poli(éster amida), Poli(amida), Poli(alquileño) y sus mezclas; u es de 1 a 3;

v es de 1 a 2;

w es de 1 a 3;

v es 2 cuando W es nitrógeno;

v es 1 cuando W es oxígeno, azufre, >NG;

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

Q es un anillo aromático fusionado que contiene $4n+2$ π -electrones, en donde $n = 2$, y Q está unido al grupo imida de tal manera que forme un anillo de imida de 5 o 6 miembros (típicamente 6 miembros).

2. El polímero de la reivindicación 1 que se obtiene/se puede obtener mediante un proceso que comprende:

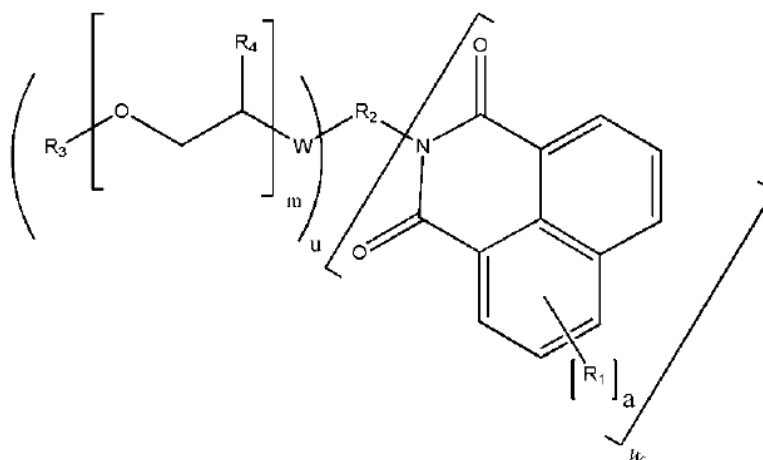
Etapas (1): hacer reaccionar (i) un aminoácido o (ii) un aminoalcohol, o (iii) un aminotiol, o (iv) una diamina o poliamina, con un diácido o anhídrido aromático fusionado u otro derivado formador de ácido (tales como diéster, di-amida, cloruro ácido) para formar una imida aromática fusionada funcionalizada con ácido o una imida aromática fusionada funcionalizada con hidroxilo, o una imida aromática fusionada funcionalizada con tiol, o una imida aromática fusionada funcionalizada con amino respectivamente;

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

3. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 2, en donde 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 sus mezclas.

4. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en donde la cadena polimérica es un poli(éter)

representado por la Fórmula (2):



Fórmula (2)

en donde 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 por uno o más de un grupo electroaceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino;

a es 0, 1 o 2;

W es oxígeno;

R₂ es un grupo hidrocarbilo de C₁ a C₂₀ o un grupo hidrocarbonilo de C₁ a C₂₀ cuando R₂ contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilo o grupo hidrocarbonilo es lineal o ramificado o sus mezclas;

R₃ es H o un grupo hidrocarbilo de C₁₋₅₀ opcionalmente sustituido que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica formando 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 de C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica formando 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 sus mezclas;

R₄ es metilo, etilo o fenilo cuando Pol es un homopolímero, y R₄ es una mezcla de H en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno al 0 % en peso a 60 % en peso y al menos uno de metilo, etilo y fenilo o sus mezclas;

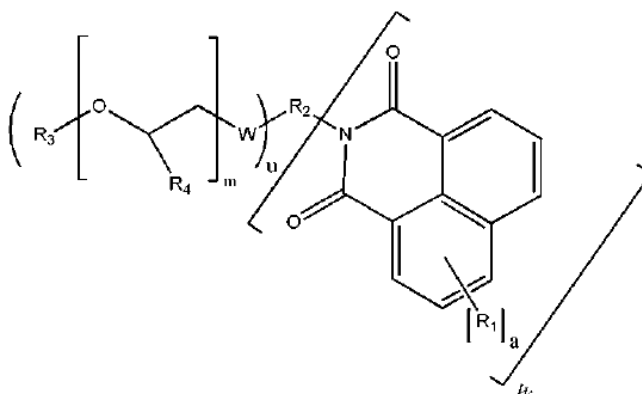
u es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

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

con la condición de que cuando R₂ es un grupo hidrocarbilo, u es 1 y w es 1; y

m es de 1 a 110, o de 1 a 90.

5. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en donde la cadena polimérica es una cadena polimérica de poli(éter) representado por la Fórmula (3a):



Fórmula (3a)

en donde cada variable es independientemente

R_1 es un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R_1 está representado por uno o más de un grupo electroceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamoilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino;

a es 0, 1 o 2;

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

R_2 es un grupo hidrocarbilo de C_1 a C_{20} o un grupo hidrocarbonilo de C_1 a C_{20} cuando R_2 contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilo o grupo hidrocarbonilo es lineal o ramificado o sus mezclas;

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

R_3 es H o un grupo hidrocarbilo de C_{1-50} opcionalmente sustituido que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica formando 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 de C_{1-50} (o C_{1-20}) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica formando 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 sus mezclas;

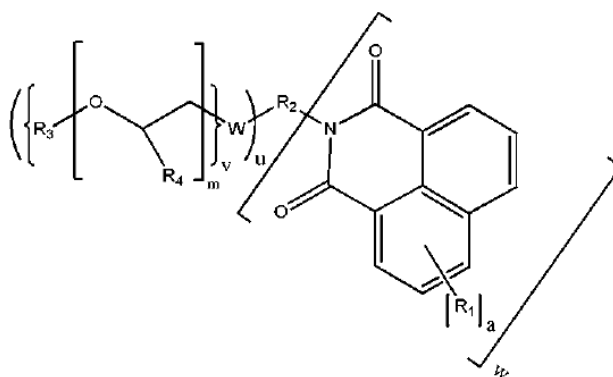
R_4 es metilo, etilo o fenilo cuando Pol es un homopolímero, y R_4 es una mezcla de H (en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno al 0 % en peso a 60 % en peso) y al menos uno de metilo, etilo y fenilo o sus mezclas;

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

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

m es de 1 a 110, o de 1 a 90.

6. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en donde la cadena polimérica es una cadena polimérica de poli(éter) representada por la Fórmula (3b):



Fórmula (3b)

en donde cada variable es independientemente

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 uno o más de un grupo electroceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamoilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino;

a es 0, 1 o 2;

W es nitrógeno;

R_2 es un grupo hidrocarbilo de C_1 a C_{20} o un grupo hidrocarbonilo de C_1 a C_{20} cuando R_2 contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilo o grupo hidrocarbonilo es lineal o ramificado o sus mezclas;

R_3 es H o un grupo hidrocarbonilo de C_{1-50} que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica formando 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 sus mezclas;

R_4 es metilo, etilo o fenilo cuando Pol es un homopolímero, y R_4 es una mezcla de H (en una cantidad suficiente para proporcionar grupos de óxido de etileno al 0 % en peso a 60 % en peso) y al menos uno de metilo, etilo y fenilo, o sus mezclas;

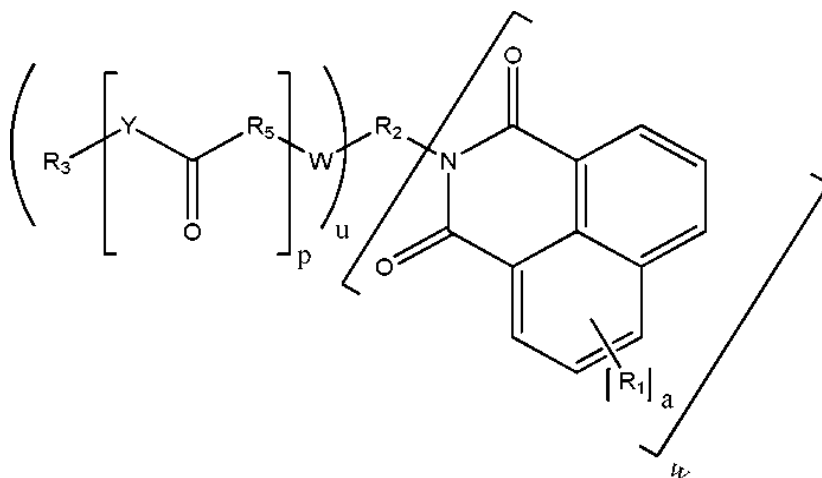
u es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

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

v es 2; y

m es de 1 a 110, o de 1 a 90.

7. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 o 3, en donde la cadena polimérica está representada por la Fórmula (4a):

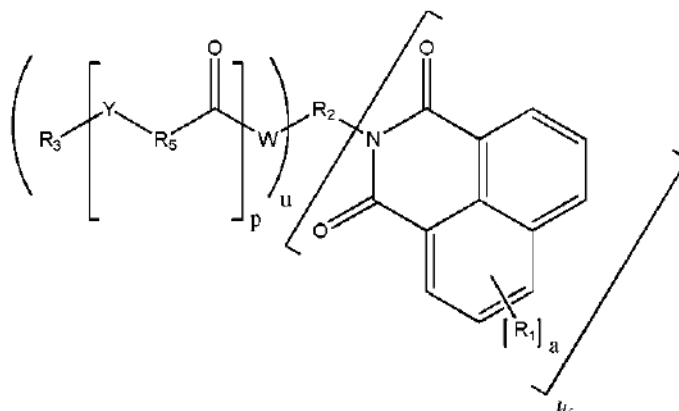


Fórmula (4a)

en donde cada variable es independientemente

R_1 es un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R_1 está representado por uno o más de un grupo electroaceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino;
 a es 0, 1 o 2;
 W es oxígeno;
 R_2 es un grupo hidrocarbonileno de C_1 a C_{20} o sus mezclas;
 R_3 es H o grupo hidrocarbilo de C_{1-50} opcionalmente sustituido que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica formando un grupo éter terminal o éster terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo y el sustituyente es halo, éter, éster o sus mezclas;
 R_5 es un grupo hidrocarbilo de C_{1-19} ; y
 p es 2-120; y
 u es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;
 w es 1 a 3, o 1 a 2, o 1.

8. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 o 3, en donde la cadena polimérica está representada por la Fórmula (4b):



Fórmula (4b)

en donde cada variable es independientemente

R_1 es un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R_1

está representado por uno o más de un grupo electroceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamoilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino;

a es 0, 1 o 2;

W es oxígeno, azufre o >NG;

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

R₂ es un grupo hidrocarbilo de C₁ a C₂₀, o C₁ a C₁₂, o C₁ a C₆, cuando R₂ contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilo es lineal o ramificado, o sus mezclas;

R₃ es un H o grupo hidrocarbilo de C₁₋₅₀ (o C₁₋₂₀) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica formando 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 sus mezclas;

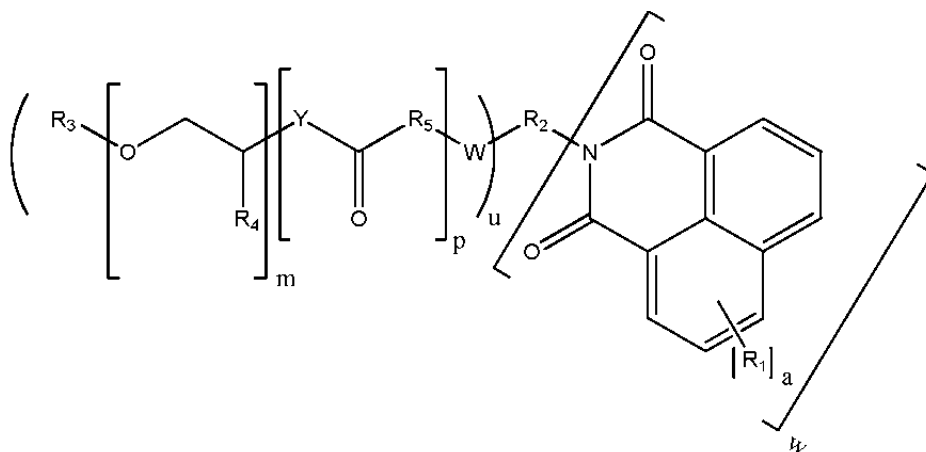
R₅ es un grupo hidrocarbilo de C₁₋₁₉; y

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

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

p es 2-120.

9. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en donde la cadena polimérica está representada por la Fórmula (5):



Fórmula (5)

en donde 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 por uno o más de H, un grupo electroceptor, seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un nitro grupo, un grupo sulfamoilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino;

a es 0, 1 o 2;

W es oxígeno o >NG;

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

R₂ es un grupo hidrocarbilo de C₁ a C₂₀, cuando R₂ contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilo es lineal o ramificado, o sus mezclas;

R₃ es H o grupo hidrocarbilo de C₁₋₅₀ opcionalmente sustituido que se une a un átomo de oxígeno terminal de la cadena polimérica formando un grupo éster terminal o éster terminal y puede contener o no un grupo capaz de polimerización tal como un grupo vinilo, o grupo hidrocarbilo de C₁₋₅₀ que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica formando 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 sus mezclas;

R₄ es un H, metilo, etilo o fenilo o sus mezclas;

R₅ es un grupo hidrocarbilo de C₁₋₁₉;

Y es oxígeno o >NG;

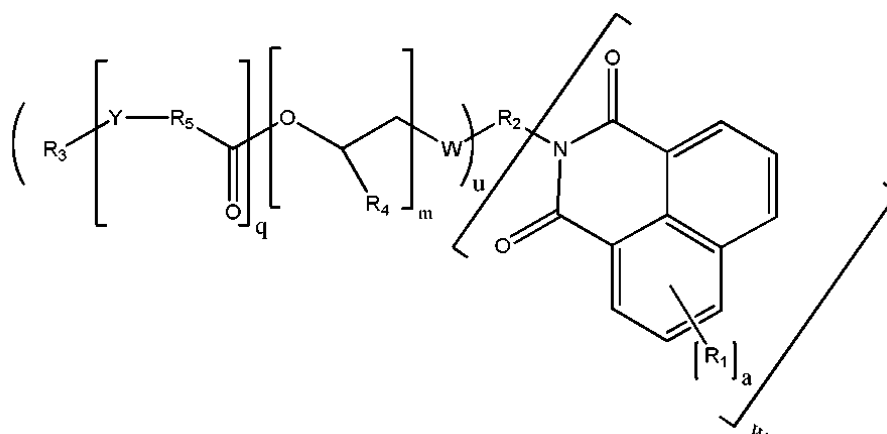
u es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

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

q es de 1 a 90; y

m es de 1 a 90.

10. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en donde la cadena polimérica está representada por la Fórmula (6a):



Fórmula (6a)

en donde cada variable es independientemente

R_1 es un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R_1 está representado por uno o más de H, un grupo electroaceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino;

a es 0, 1 o 2;

W es oxígeno, azufre, >NG;

R_2 es un grupo hidrocarbilo de C_1 a C_{20} o un grupo hidrocarbilo de C_1 a C_{20} , cuando R_2 contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilo o grupo hidrocarbilo es lineal o ramificado, o sus mezclas;

R_3 es un H o grupo hidrocarbilo de C_{1-50} que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica formando 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 sus mezclas;

R_4 es un H, metilo, etilo o fenilo o sus mezclas;

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

Y es oxígeno o >NG;

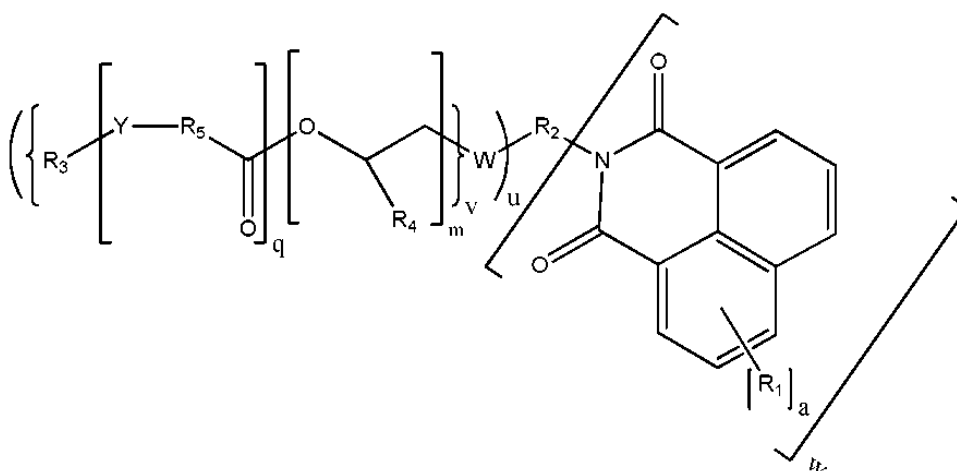
u es 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

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

q es de 1 a 90; y

m es de 1 a 90.

11. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en donde la cadena polimérica es una cadena polimérica de poli(éter) copoliéster(éster) representada por la Fórmula (6b):



Fórmula (6b)

en donde cada variable es independientemente

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 uno o más de un grupo electroceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamoilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino;

a es 0, 1 o 2;

W es nitrógeno;

v es 2;

R_2 es un grupo hidrocarbilenos de C_1 a C_{20} , cuando R_2 contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilenos es lineal o ramificado, o sus mezclas;

R_3 es un H o grupo hidrocarbonilo de C_{1-50} (o C_{1-20}) que se une al átomo de oxígeno de la cadena polimérica formando 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 sus mezclas;

R_4 es un H, metilo, etilo o fenilo o sus mezclas;

R_5 es un grupo hidrocarbilenos de C_{1-19} ;

Y es un oxígeno o $>NG$;

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

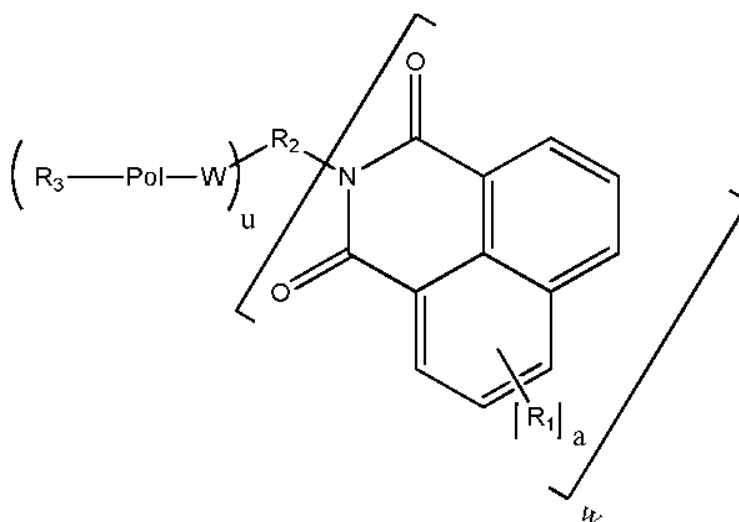
u es un 1 a 3, o 1 a 2, o 1;

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

q es un 1 a 90; y

m es de 1 a 90.

12. El polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 2, en donde la cadena polimérica es una cadena polimérica de Poli(alquilenos) representada por la Fórmula (7):



Fórmula (7)

en donde cada variable es independientemente

R_1 es un sustituyente en el anillo Q en cualquier posición disponible para unirse a un grupo sustituyente y R_1 está representado por uno o más de un grupo electroceptor seleccionado de un halógeno, un nitrilo, un grupo carbonilo, un grupo nitro, un grupo sulfamoilo, un grupo sulfonato, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo o un grupo amino;

a es 0, 1 o 2;

W es un azufre, nitrógeno, $>NG$ u oxígeno (típicamente oxígeno, nitrógeno o $>NG$);

R_2 es un grupo hidrocarbilenos de C_1 a C_{20} o un grupo hidrocarbonileno de C_1 a C_{20} , cuando R_2 contiene más de 2 átomos de carbono, el grupo hidrocarbilenos es lineal o ramificado, o sus mezclas;

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

R_3 es H;

u es 1;

w es de 1 a 3; y

Pol es una cadena de poliisobutileno cuando W es $>NG$, o un anhídrido succínico de poliisobutileno unido a W para formar un grupo imida cuando W es N, y para formar un grupo amida o grupo éster cuando W es $>NG$ u oxígeno respectivamente.

13. Una composición que comprende un sólido en partículas, un medio orgánico no polar y una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero está representado por un

polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 12.

- 5 14. 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 donde el polímero está representado por un polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 12.
15. La composición de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 13 a 14, en donde la composición es una mezcla base, pintura o tinta.
- 10 16. La composición de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 13 a 15, en donde el sólido en partículas es un pigmento o un relleno.
- 15 17. Una composición que comprende una cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero está representado por cualquier reivindicación anterior 1 a 12, un sólido en partículas (típicamente un pigmento o relleno), y (i) un medio orgánico polar o (ii) un medio orgánico no polar, en donde el medio orgánico es un material plástico.
- 20 18. La composición de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 13 a 17, en donde el polímero está presente en una cantidad que varía del 0,5 % en peso al 30 % en peso, o del 1 % en peso al 25 % en peso de la composición.
19. El uso de la cadena polimérica que tiene al menos un grupo colgante de imida aromática fusionada, en donde el polímero de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 12 es un dispersante en una composición de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 13 a 18.