



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 796**

51 Int. Cl.:
C08K 5/00 (2006.01)
C08K 5/41 (2006.01)
C08K 5/1535 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05775828 .6**
96 Fecha de presentación : **22.08.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1786859**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2007**

54 Título: **Estabilización de materiales orgánicos.**

30 Prioridad: **31.08.2004 EP 04104158**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.11.2011

73 Titular/es: **BASF SE**
67056 Ludwigshafen, DE

72 Inventor/es: **Gerster, Michèle y**
Nesvadba, Peter

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 367 796 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

Estabilización de materiales orgánicos

5 La presente invención se relaciona con composiciones que comprenden un material orgánico, preferiblemente un polímero o un lubricante, y con derivados de olefinas, así como con el uso de los mismos para estabilizar materiales orgánicos contra degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz y para el uso de los derivados de olefinas como consumidores del desarrollador oxidado (también denominados de aquí en adelante consumidores de Dox) en material fotográfico a color.

10 Es bien conocido que uno de los problemas asociados con la fotografía a color es la difusión del desarrollador de color oxidado desde la capa de emulsión de haluro de plata sensible a la luz la cual se forma en otra capa de emulsión de haluro de plata, lo cual puede dar como resultado la formación de colores no deseados en lugares indeseados. Por ejemplo, mientras que se genera en la capa sensible al verde y se forma un color magenta a través de una reacción de acoplamiento con el acoplador incorporado para magenta, el desarrollador oxidado también puede difundirse hacia la capa sensible al rojo produciendo por lo tanto un colorante cian indeseado o hacia la capa sensible al azul produciendo por lo tanto un color amarillo indeseado. Esta clase de formación de color en las capas equivocadas deteriorará el balance de color de la imagen fotográfica y por lo tanto dará como resultado una pobre reproducción del color. Una manera de evitar este problema es incorporar consumidores del desarrollador oxidado en intercapas entre las capas de emulsión de haluro de plata sensibles a la luz. Estos consumidores deberían tener propiedades adicionales tales como baja tendencia a migrar, buena estabilidad hacia la oxidación aérea y alta solubilidad en los aceites fotográficos.

25 Los derivados de hidroquinona que son útiles como consumidores de desarrolladores oxidados se describen por ejemplo en la patente de los Estados Unidos 4, 345,016.

El uso de algunas 3-fenil-3H-benzofuran-2-onas como estabilizantes para polímeros orgánicos se divulga, entre otros sitios, en WO-A-80/01566 y la patente de los Estados Unidos Nº 5,516,920.

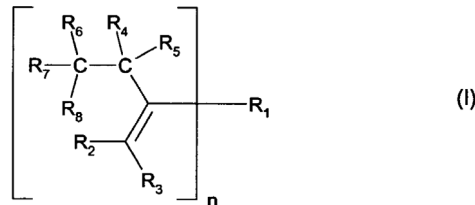
30 Los estabilizantes conocidos no satisfacen en cada aspecto los altos requerimientos que se exige que satisfaga a un estabilizante, con respecto a vida útil, absorción de agua, sensibilidad a la hidrolisis, estabilización en el proceso, propiedades de color, volatilidad, comportamiento de migración, compatibilidad y mejora en la protección contra la luz. Como resultado continúa habiendo una necesidad por estabilizadores efectivos para materiales orgánicos que sean sensibles a la degradación oxidativa, térmica y/o inducida por la luz.

35 Se ha encontrado ahora que un grupo seleccionado de derivados de olefinas es particularmente adecuado para su uso como estabilizador para materiales orgánicos que son susceptibles de degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz. Estos derivados de olefinas también son particularmente adecuados como consumidores de Dox en material fotográfico a color.

40 De acuerdo con lo anterior, la invención se relaciona con una composición que comprende

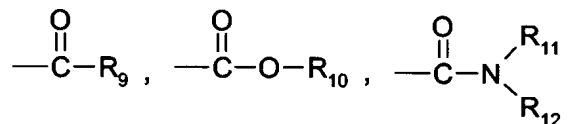
- a) un material orgánico sujeto a degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, y
- b) al menos un compuesto de la fórmula I

45



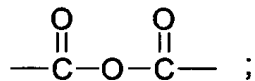
en la cual, si n es 1,

R₁ es



-SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN; o R₁ y

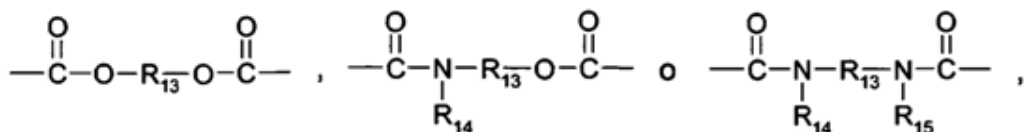
R₃ forman juntos



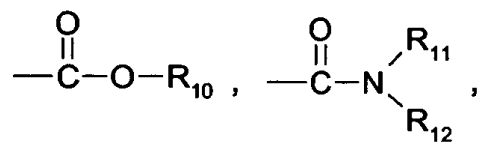
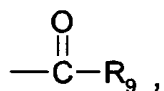
5

y si n es 2,

R₁ es



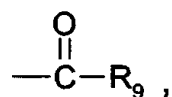
10 R₂ y R₃ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₄alquilo,



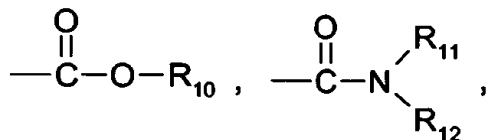
15 -SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN, con la condición de que al menos uno de R₂ o R₃ es hidrógeno;

R₄ y R₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₂₅alquilo,

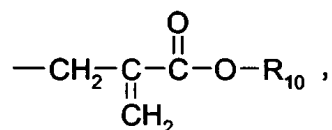
R₆, R₇ y R₈ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo,



20

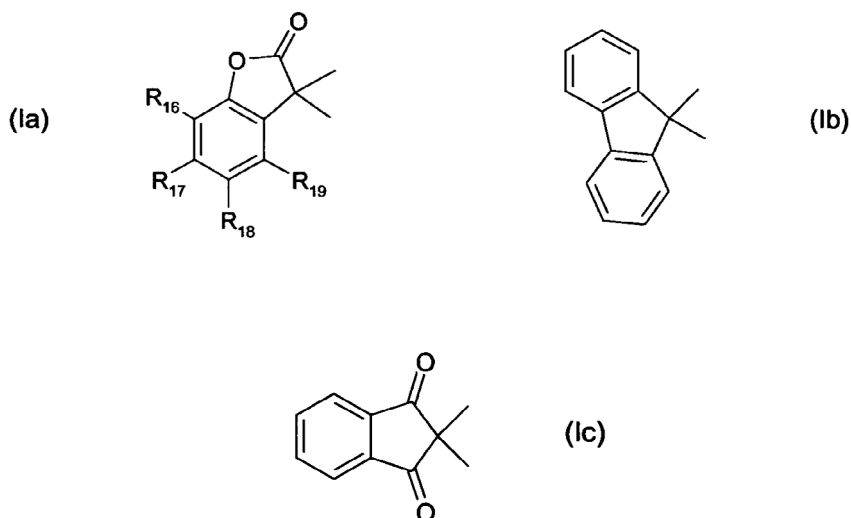


-SOR₁₀, -SO₂R₁₀, -CN,



25

fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; o dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman juntos con el átomo de carbono al cual están enlazados un radical de la fórmula Ia, Ib o Ic

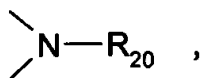


5 con la condición de que al menos dos de los radicales R₆, R₇ y R₈ son diferentes de hidrógeno,

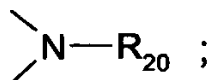
R₉ es hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₈ cicloalquilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo;

R₁₀ es hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₈ cicloalquilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; o C₃-C₂₅alquilo el cual es interrumpido por oxígeno o azufre;

10 R₁₁ y R₁₂ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; o R₁₁ y R₁₂, junto con el átomo de nitrógeno al cual están enlazados, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que es no sustituido o sustituido por C₁-C₄alquilo o es interrumpido por oxígeno, azufre o



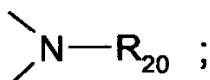
15 R₁₃ es C₂-C₁₈alquilenilo, C₄-C₁₈alquileno el cual es interrumpido por oxígeno, azufre o



20 C₂-C₁₈alquenileno, C₂-C₂₀alquilidano, C₇-C₂₀fenilalquilidano, C₅-C₈cicloalquileno, C₇-C₈bicicloalquileno, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquileno;

R₁₄ y R₁₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₈alquilo,

25 R₁₆, R₁₇, R₁₈ y R₁₉ son cada uno independientemente del otro hidrógeno, cloro, hidroxilo, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₈ no sustituido o sustituido con C₁-C₄ alquilo; C₁-C₁₈alcoxi, C₁-C₁₈alquiltio, C₁-C₄alquilamino, di-(C₁-C₄alquil)amino, C₁-C₂₅alcanoiloxi, C₁-C₂₅alcanoilamino, C₃-C₂₅alquenoiloxi, C₃-C₂₅alcanoiloxi el cual es interrumpido por oxígeno, azufre o



C₆-C₉cicloalquilcarboniloxi, benzoiloxi o benzoiloxi sustituido con C₁-C₁₂ alquilo; o cada par de sustituyentes R₁₆ y R₁₇ o R₁₇ y R₁₈ o R₁₈ y R₁₉ junto con los átomos de carbono enlazantes;

R₂₀ es hidrógeno, C₁-C₈alquilo o bencilo, y

5 n es 1 o 2.

Alquilo que tiene hasta 25 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, tert-butilo, 2-etilbutilo, n-pentilo, isopentilo, 1-metilpentilo, 1,3-dimetilbutilo, n-hexilo, 1-metilhexilo, n-heptilo, isoheptilo, 1,1,3,3-tetrametilbutilo, 1-metilheptilo, 3-metilheptilo, n-octilo, 2-etilhexilo, 1,1,3-trimetilhexilo, 1,1,3,3-tetrametilpentilo, nonilo, decilo, undecilo, 1-metilundecilo, dodecilo, 1,1,3,3,5,5-hexametilhexilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo, octadecilo, eicosilo o docosilo.

10

Fenilo sustituido con C₁-C₄ alquilo, que contiene preferiblemente 1 a 3, especialmente 1 o 2 grupos alquilo, es, por ejemplo, o-, m- o p-metilfenilo, 2,3-dimetilfenilo, 2,4-dimetilfenilo, 2,5-dimetilfenilo, 2,6-dimetilfenilo, 3,4-dimetilfenilo, 3,5-dimetilfenilo, 2-metil-6-etilfenilo, 4-tert-butilfenilo, 2-etilfenilo o 2,6-dietilfenilo.

C₇-C₉Fenilalquilo es, por ejemplo, bencilo, α-metilbencilo, α,α-dimetilbencilo o 2-feniletilo.

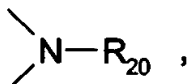
15

C₅-C₈ cicloalquilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo es, por ejemplo, ciclopentilo, metilciclopentilo, dimetilciclopentilo, ciclohexilo, metilciclohexilo, dimetilciclohexilo, trimetilciclohexilo, tert-butilciclohexilo, cicloheptilo o ciclooctilo. Se da preferencia a ciclohexilo y tert-butilciclohexilo.

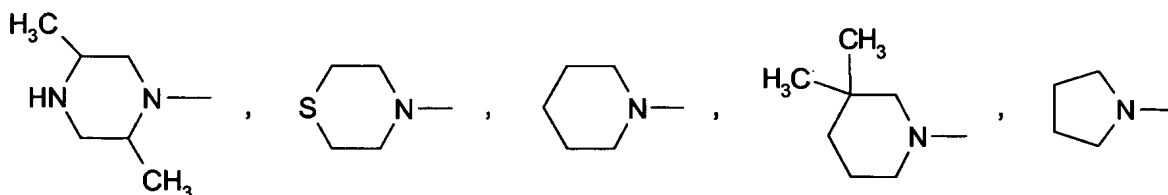
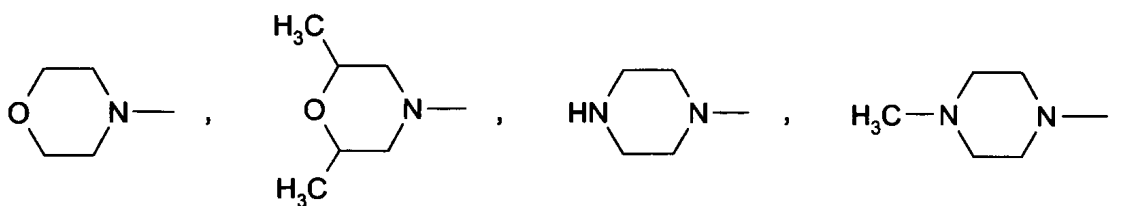
C₃-C₂₅Alquilo interrumpido por oxígeno o azufre es, por ejemplo, CH₃-O-CH₂CH₂-, CH₃-S-CH₂CH₂-, CH₃-OCH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂CH₂-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂CH₂-or CH₃-(O-CH₂CH₂)₄OCH₂CH₂-.

20

Donde R₁₁ y R₁₂ junto con el átomo de nitrógeno al cual están enlazados, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que es no sustituido o sustituido por C₁-C₄alquilo o es interrumpido por oxígeno, azufre o

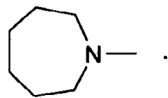


esto denota, por ejemplo, los siguientes radicales:

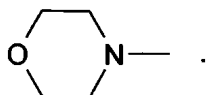


25

o

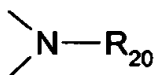


R₁₁ y R₁₂ forma preferiblemente con el átomo de nitrógeno al cual están enlazados, un anillo heterocíclico de 6 miembros interrumpido por oxígeno, tal como, por ejemplo,



- 5 C₂-C₁₈Alquileno es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo etileno, propileno, trimetileno, tetrametileno, pentametileno, hexametileno, heptametileno, octametileno, decametileno, dodecametileno o octadecametileno.

C₄-C₁₈Alquileno el cual es interrumpido por oxígeno, azufre o



- 10 es, por ejemplo, -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-NH-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-N(CH₃)-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂CH₂- o -CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-.

C₂-C₁₈Alquenileno es, por ejemplo, vinileno, metilvinileno, octeniletileno o dodeceniletileno. Se da preferencia a C₂-C₈alquenileno.

- 15 Alquilidano que tiene 2 a 20 átomos de carbono es, por ejemplo, etilidano, propilidano, butilidano, pentilidano, 4-metilpentilidano, heptilidano, nonilidano, tridecilidano, nonadecilidano, 1-metiletilidano, 1-etilpropilidano o 1-etilpentilidano. Se da preferencia a C₂-C₈alquilidano.

- 20 Fenilalquilidano que tiene 7 a 20 átomos de carbono es, por ejemplo, bencilidano, 2-femiletilidano o 1-fenil-2-hexilidano. Se da preferencia a C₇-C₉fenilalquilidano. C₅-C₈Cicloalquileno es un grupo hidrocarburo saturado que tiene dos valencias libres y al menos una unidad de anillo y es, por ejemplo, ciclopentileno, ciclohexileno, cicloheptileno o ciclooctileno. Se da preferencia a ciclohexileno.

C₇-C₈Bicicloalquileno es, por ejemplo, bicicloheptileno o biciclooctileno.

Fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquileno es, por ejemplo, 1,2-, 1,3-, 1,4-fenileno. Se prefiere 1,4-Fenileno.

- 25 Alcoxi que tiene hasta 18 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metoxi, etoxi, propoxi, isopropoxi, n-butoxi, isobutoxi, pentoxi, isopentoxi, hexoxi, heptoxi, octoxi, deciloxi, tetradeciloxi, hexadeciloxi o octadeciloxi. Se da preferencia a alcoxi que tiene 1 a 12, especialmente 1 a 8, por ejemplo 1 a 6 átomos de carbono.

Alquiltio que tiene hasta 18 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metiltio, etiltio,

- 30 propiltio, isopropiltio, n-butiltio, isobutiltio, pentiltio, isopentiltio, hexiltio, heptiltio, octiltio, deciltio, tetradeciltio, hexadeciltio o octadeciltio. Se da preferencia a alquiltio que tiene 1 a 12, especialmente 1 a 8, por ejemplo 1 a 6 átomos de carbono.

Alquilamino que tiene hasta 4 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metilamino,

etilamino, propilamino, isopropilamino, n-butilamino, isobutilamino o tert-butilamino.

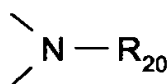
Di(C₁-C₄alquil)amino también significa que los dos radicales independientemente uno de otro son ramificados o no ramificados, por ejemplo dimetilamino, metiletilamino, dietilamino, metil-n-propilamino, metilisopropilamino, metil-n-butilamino, metilisobutilamino, etilisopropilamino, etil-n-butilamino, etilisobutilamino, etil-tertbutilamino, dietilamino, diisopropilamino, isopropil-n-butilamino, isopropilisobutilamino, di-n-butilamino o diisobutilamino.

5 Alcanoiloxi que tiene hasta 25 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo formiloxi, acetoxi, propioniloxi, butanoiloxi, pentanoiloxi, hexanoiloxi, heptanoiloxi, octanoiloxi, nonanoiloxi, decanoiloxi, undecanoiloxi, dodecanoiloxi, tridecanoiloxi, tetradecanoiloxi, pentadecanoiloxi, hexadecanoiloxi, heptadecanoiloxi, octadecanoiloxi, eicosanoiloxi o docosanoiloxi. Se da preferencia a alcanoiloxi que tiene 2 a 18, especialmente 2 a 12, por ejemplo 2 a 6 átomos de carbono. Particular se da preferencia a acetoxi.

10 Alcanoilamino que tiene hasta 25 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo formilamino, acetilamino, propionilamino, butanoilamino, pentanoilamino, hexanoilamino, heptanoilamino, octanoilamino, nonanoilamino, decanoilamino, undecanoilamino, dodecanoilamino, tridecanoilamino, tetradecanoilamino, pentadecanoilamino, hexadecanoilamino, heptadecanoilamino, octadecanoilamino, eicosanoilamino o docosanoilamino. Se da preferencia a alcanoilamino que tiene 2 a 18, especialmente 2 a 12, por ejemplo 2 a 6 átomos de carbono.

Alquenoiloxi que tiene 3 a 25 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo propenoiloxi, 2-butenoiloxi, 3-butenoiloxi, isobutenoiloxi, n-2,4-pentadienoiloxi, 3-metil-2-butenoiloxi, n-2-octenoiloxi, n-2-dodecenoiloxi, iso-dodecenoiloxi, oleoiloxi, n-2-octadecenoiloxi o n-4-octadecenoiloxi. Se da preferencia a alquenoiloxi que tiene 3 a 18, especialmente 3 a 12, por ejemplo 3 a 6, en particular 3 a 4 átomos de carbono.

20 C₃-C₂₅Alcanoiloxi el cual es interrumpido por oxígeno, azufre o



es, por ejemplo,

CH₃-O-CH₂COO-, CH₃-S-CH₂COO-, CH₃-NH-CH₂COO-, CH₃-N(CH₃)-CH₂COO-, CH₃-O-CH₂CH₂-OCH₂COO-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂COO-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂COO-or CH₃-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂COO-.

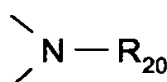
25 C₆-C₉cicloalquilcarboniloxi es, por ejemplo, ciclohexilcarboniloxi, cicloheptilcarboniloxi o ciclooctilcarboniloxi. Se prefiere ciclohexilcarboniloxi.

30 Benzoiloxi sustituido con C₁-C₁₂ alquilo, que porta preferiblemente 1 a 3, especialmente 1 o 2 grupos alquilo, es, por ejemplo, o-, m- o p-metilbenzoiloxi, 2,3-dimetilbenzoiloxi, 2,4-dimetilbenzoiloxi, 2,5-dimetilbenzoiloxi, 2,6-dimetilbenzoiloxi, 3,4-dimetilbenzoiloxi, 3,5-dimetilbenzoiloxi, 2-metil-6-etilbenzoiloxi, 4-tert-butilbenzoiloxi, 2-etilbenzoiloxi, 2,4,6-trimetilbenzoiloxi, 2,6-dimetil-4-tert-butilbenzoiloxi o 3,5-di-tert-butilbenzoiloxi. Sustituyentes preferidos son C₁-C₈alquilo, especialmente C₁-C₄alquilo.

Composiciones que son de interés incluyen aquellas que comprenden como componente (b) un compuesto de la fórmula I,

donde, si n es 1,

35 R₁ es



es, por ejemplo,

CH₃-O-CH₂COO-, CH₃-S-CH₂COO-, CH₃-NH-CH₂COO-, CH₃-N(CH₃)-CH₂COO-, CH₃-O-CH₂CH₂-OCH₂COO-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂COO-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂COO-or CH₃-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂COO-

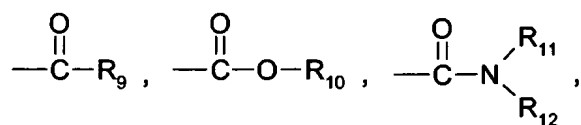
C₆-C₉cicloalquilcarboniloxi es, por ejemplo, ciclohexilcarboniloxi, cicloheptilcarboniloxi o ciclooctilcarboniloxi. Ciclohexilcarboniloxi es el preferido.

5 Benzoiloxi sustituido con C₁-C₁₂ alquilo, que porta preferiblemente 1 a 3, especialmente 1 o 2 grupos alquilo, es, por ejemplo, o-, m- o p-metilbenzoiloxi, 2,3-dimetilbenzoiloxi, 2,4-dimetilbenzoiloxi, 2,5-dimetilbenzoiloxi, 2,6-dimetilbenzoiloxi, 3,4-dimetilbenzoiloxi, 3,5-dimetilbenzoiloxi, 2-metil-6-etilbenzoiloxi, 4-tert-butilbenzoiloxi, 2-etilbenzoiloxi, 2,4,6-trimetilbenzoiloxi, 2,6-dimetil-4-tert-butilbenzoiloxi o 3,5-di-tert-butilbenzoiloxi. Sustituyentes preferidos son C₁-C₈alquilo, especialmente C₁-C₄alquilo.

Composiciones que son de interés incluyen aquellas que comprenden como componente (b) un compuesto de la fórmula I,

10 donde, si n es 1,

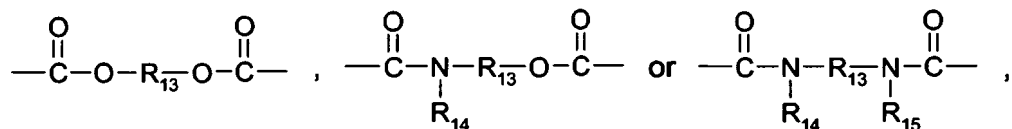
R₁ es



-SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN, y

si n es 2,

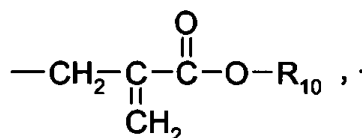
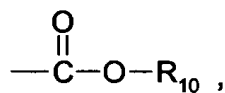
15 R₁ es



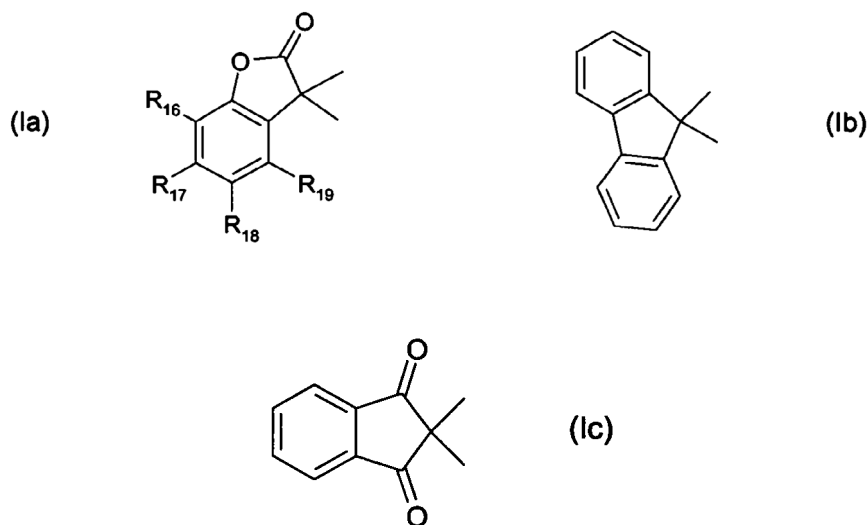
R₂ y R₃ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₄alquilo, con la condición de que al menos uno de R₂ o R₃ es hidrógeno,

R₄ y R₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₁₈alquilo,

20 R₆, R₇ y R₈ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₁₈alquilo,



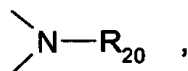
-CN, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; o dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman juntos con el átomo de carbono al cual están enlazados un radical de la fórmula Ia, Ib o Ic



5 con la condición de que al menos dos de los radicales R₆, R₇ y R₈ son diferentes de hidrógeno, R₉ es hidrógeno, C₁-C₁₈alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₇ cicloalquilo no sustituido o sustituido con C₁-C₄;

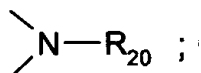
R₁₀ es hidrógeno, C₁-C₁₈alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₇ cicloalquilo no sustituido o sustituido con C₁-C₄; o C₃-C₁₈alquilo el cual es interrumpido por oxígeno o azufre;

10 R₁₁ y R₁₂ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₁₈alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido con C₁-C₄ alquilo; o R₁₁ y R₁₂, junto con el átomo de nitrógeno al cual están enlazados, forman un anillo heterocíclico de 5 o 6 miembros que es no sustituido o sustituido por C₁-C₄alquilo o es interrumpido por oxígeno, azufre o



R₁₃ es C₂-C₁₈alquileno, C₄-C₁₈alquileno el cual es interrumpido por oxígeno o azufre; C₂-C₁₈alquenileno, C₂-C₁₈alquilidano, C₇-C₁₈fenilalquilidano, C₅-C₇cicloalquileno, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquileno;

15 R₁₄ y R₁₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₈alquilo, R₁₆, R₁₇, R₁₈ y R₁₉ son cada uno independientemente del otro hidrógeno, C₁-C₁₈alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₇ cicloalquilo no sustituido o sustituido con C₁-C₄; C₁-C₁₈alcoxi, C₁-C₁₂alquiltio, C₁-C₄alquilamino, di-(C₁-C₄alquil) amino, C₁-C₁₈alcanoiloxi, C₁-C₁₈alcanoilamino, C₃-C₁₈alquenoiloxi, C₃-C₁₈alcanoiloxi el cual es interrumpido por oxígeno, azufre o



20 C₆-C₈cicloalquilcarboniloxi, benzoiloxi o benzoiloxi sustituido con C₁-C₁₂ alquilo; o cada par de sustituyentes R₁₆ y R₁₇ o R₁₇ y R₁₈ o R₁₈ y R₁₉ junto con los átomos de carbono enlazantes, forma un anillo bencénico;

R₂₀ es hidrógeno, C₁-C₈alquilo o bencilo, y

n es 1 o 2.

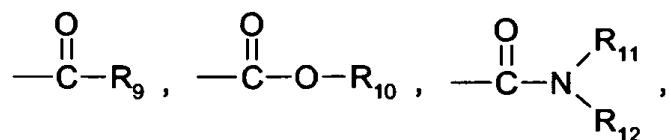
25 Composiciones que son de interés incluyen aquellas que comprenden como componente (b) al menos un compuesto de la fórmula I donde R₂ y R₃ son hidrógeno.

Se da preferencia a composiciones que comprenden como componente (b) al menos un compuesto de la fórmula I donde R_4 y R_5 son hidrógeno.

También se da preferencia a composiciones que comprenden como componente (b) al menos un compuesto de la fórmula

5 I donde, si n es 1,

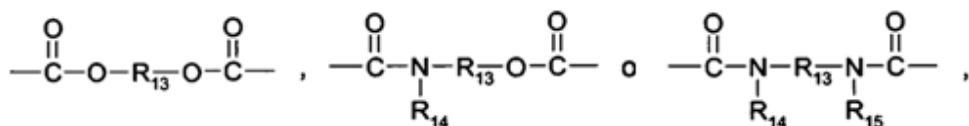
R_1 es



-SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN, y

si n es 2,

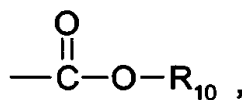
10 R_1 es



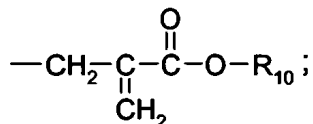
R_2 y R_3 independientemente uno de otro son hidrógeno o metilo, con la condición de que al menos uno de R_2 o R_3 es hidrógeno,

R_4 y R_5 independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₄alquilo,

15 R_6 , R_7 y R_8 independientemente uno de otro son hidrógeno,

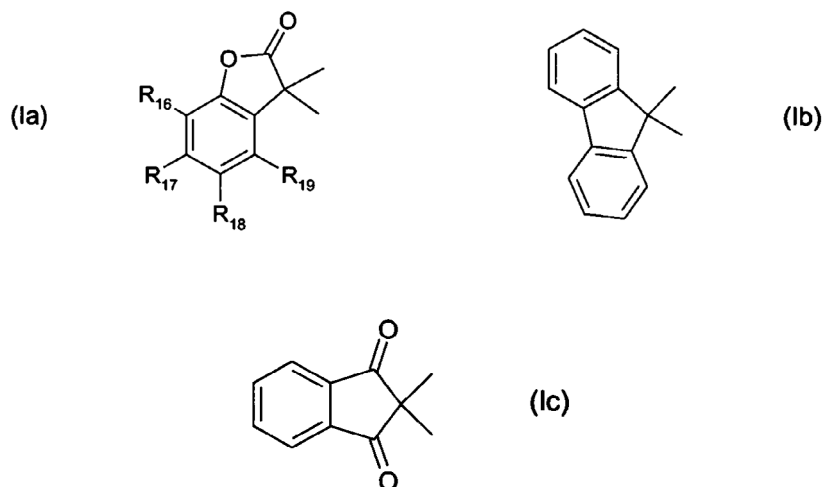


-CN, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; o



o dos de los radicales R_6 , R_7

20 o R_8 forman juntos con el átomo de carbono al cual están enlazados un radical de la fórmula Ia, Ib o Ic



con la condición de que al menos dos de los radicales R_6 , R_7 y R_8 son diferentes de hidrógeno,

R_9 es hidrógeno, C_1 - C_8 alquilo, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

5 R_{10} es hidrógeno, C_1 - C_{12} alquilo, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

R_{11} y R_{12} independientemente uno de otro son hidrógeno, C_1 - C_{12} alquilo, bencilo, fenilo; o R_{11} y R_{12} , junto con el átomo de nitrógeno al cual están enlazados, forman un anillo heterocíclico de 6 miembros,

R_{13} es C_2 - C_{18} alquileo, C_4 - C_{18} alquileo el cual es interrumpido por oxígeno; ciclohexileno o fenileno,

R_{14} y R_{15} independientemente uno de otro son hidrógeno o C_1 - C_4 alquilo,

10 R_{16} es C_1 - C_{18} alquilo, C_7 - C_9 fenilalquilo, fenilo o ciclohexilo,

R_{17} es hidrógeno o metilo,

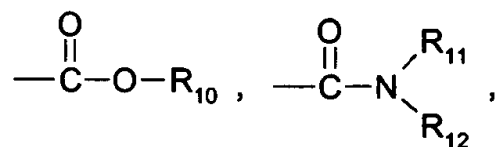
R_{18} es C_1 - C_{18} alquilo, C_7 - C_9 fenilalquilo, fenilo o ciclohexilo,

R_{19} es hidrógeno o metilo, y

n es 1 o 2.

15 De la misma forma se da preferencia a composiciones que comprenden como componente (b) al menos un compuesto de la fórmula I donde, si n es 1,

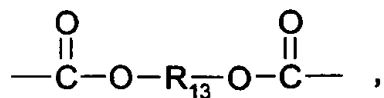
R_1 es,



$-\text{SOR}_{10}$, $-\text{SO}_2\text{R}_{10}$, o $-\text{CN}$, y

20 si n es 2,

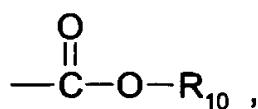
R₁ es



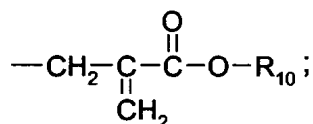
R₂ y R₃ son hidrógeno,

R₄ y R₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₄alquilo,

5 R₆, R₇ y R₈ independientemente uno de otro son hidrógeno,

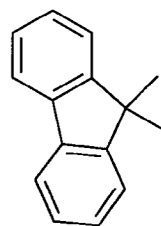
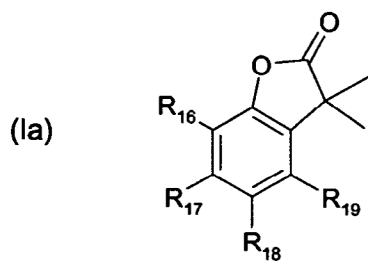


-CN, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; o

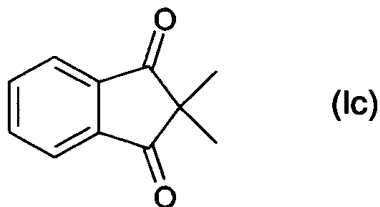


10

o dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman juntos con el átomo de carbono al cual están enlazados un radical de la fórmula Ia, Ib o Ic



15



con la condición de que al menos dos de los radicales R₆, R₇ y R₈ son diferentes de hidrógeno,

R₁₀ es hidrógeno, C₁-C₈alquilo, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

R₁₁ y R₁₂ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₁₂alquilo, bencilo o fenilo,

R₁₃ es C₂-C₁₂alquileo, C₄-C₁₂alquileo el cual es interrumpido por oxígeno; o fenileno,

R₁₆ es C₁-C₁₂alquilo, fenilo o ciclohexilo,

R₁₇ es hidrógeno,

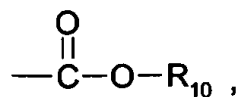
R₁₈ es C₁-C₁₂alquilo, fenilo o ciclohexilo,

5 R₁₉ es hidrógeno, y

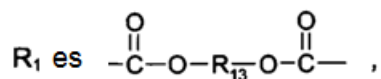
n es 1 o 2.

Particularmente se da preferencia a composiciones que comprenden como componente (b) al menos un compuesto de la fórmula I donde, cuando n es 1,

10 R₁ es



-SOR₁₀ o -CN, y cuando n es 2,

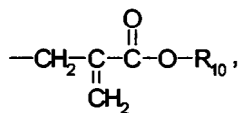
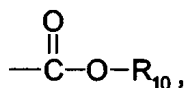


15 R₂ y R₃ son hidrógeno,

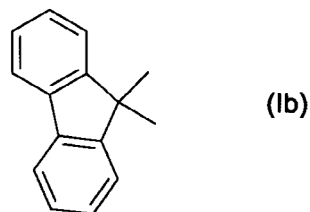
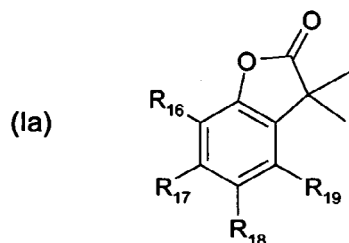
R₄ y R₅ son hidrógeno,

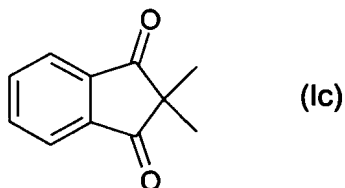
R₆, R₇ y R₈ independientemente uno de otro son hidrógeno,

20



25 -CN o fenilo; o dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman juntos con el átomo de carbono a los cuales están enlazados un radical de la fórmula Ia, Ib o Ic





con la condición de que al menos dos de los radicales R_6 , R_7 y R_8 son diferentes de hidrógeno,

R_{10} es hidrógeno, C_1 - C_4 alquilo, bencilo o fenilo,

R_{13} es C_2 - C_8 alquileo o C_4 - C_8 alquileo el cual es interrumpido por oxígeno,

R_{16} es C_1 - C_4 alquilo,

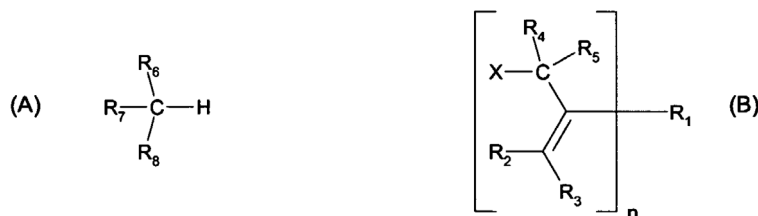
R_{17} es hidrógeno,

R_{18} es C_1 - C_4 alquilo,

R_{19} es hidrógeno, y

n es 1 o 2.

Los compuestos de la fórmula I como el componente (b) en la composición novedosa se preparan por ejemplo por alquilación de un compuesto de la fórmula A con un compuesto de la fórmula B.



donde los símbolos generales tienen el significado anterior y X es un grupo saliente tal como por ejemplo halógeno, hidroxilo o un grupo hidroxilo esterificado, en presencia de una base.

Halógeno es preferiblemente cloro, bromo o yodo.

Un grupo hidroxilo esterificado es preferiblemente un carboxilato, tal como por ejemplo acetato; tosilato o triflato.

El componente (b) es adecuado para estabilizar materiales orgánicos contra degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz. Ejemplos de tales materiales son:

1. Polímeros de monoolefinas y diolefinas, por ejemplo, polipropileno, poliisobutileno, polibut-1-eno-poli-4-metilpent-1-eno, polivinilciclohexano, poliisopreno o polibutadieno, así como polímeros de cicloolefinas, por ejemplo, de ciclopenteno o norborneno, polietileno (el cual opcionalmente puede estar entrecruzado), por ejemplo, polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de alta densidad y alto peso molecular (HDPE-HMW), polietileno de alta densidad y peso molecular ultra alto (HDPE-UHMW), polietileno de densidad media (MDPE), polietileno de densidad baja (LDPE), polietileno lineal de densidad baja (LLDPE), (VLDPE) y (ULDPE). Poliolefinas, esto es los polímeros de monoolefinas ejemplificados en el párrafo precedente, preferiblemente polietileno y polipropileno, que pueden prepararse por diferentes métodos, y especialmente por los siguientes:

a) polimerización con radicales (normalmente bajo alta presión y a temperatura elevada).

b) polimerización catalítica utilizando un catalizador que normalmente contiene uno o más metales de los grupos IVb, Vb, VIb o VII de la Tabla Periódica. Estos metales tienen usualmente uno o más de un ligando, típicamente óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilo, alqueno y/o arilo que pueden ser coordinados π o σ . Estos complejos metálicos pueden estar en forma libre o fijados sobre sustratos, típicamente

- 5 sobre cloruro de magnesio, cloruro de titanio (III), alúmina u óxido de silicio activados. Estos catalizadores pueden ser solubles o insolubles en el medio de polimerización. Los catalizadores pueden utilizarse por sí mismos en la polimerización o pueden utilizarse activadores adicionales, típicamente alquilos metálicos, hidruros metálicos, haluros de alquilo metálicos, óxidos de alquilos metálicos o alquiloxanos metálicos, siendo dichos metales elementos de los grupos Ia, IIa y/o IIIa de la Tabla Periódica.
- Los activadores pueden modificarse convenientemente con grupos adicionales éster, éter, amina o silil éter. Estos sistemas catalizadores son denominados usualmente catalizadores Phillips, Estándar Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (Dupont), metalloceno o de sitio individual (SSC).
- 10 2. Mezclas de los polímeros mencionados bajo 1), por ejemplo mezclas de polipropileno con poliisobutileno, polipropileno con polietileno (por ejemplo PP/HDPE, PP/LDPE) y mezclas de diferentes tipos de polietileno (por ejemplo LDPE/HDPE).
- 15 3. Copolímeros de monoolefinas y diolefinas uno con otro o con otros monómeros de vinilo, por ejemplo, copolímeros etileno/propileno, polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y mezclas de los mismos con polietileno de baja densidad (LDPE), copolímeros de propileno/but-1-eno, copolímeros de propileno/isobutileno, copolímeros de etileno/but-1-eno, copolímeros de etileno/hexeno, copolímeros de etileno/metil penteno, copolímeros de etileno/hepteno, copolímeros de etileno/octeno, copolímeros de etileno/vinilciclohexano, copolímeros de etileno/cicloolefina (por ejemplo, etileno/norborneno como COC), copolímeros de etileno/1-olefinas, donde la 1-olefina se genera in situ; copolímeros de propileno/butadieno, copolímeros de isobutileno/isopreno, copolímeros de etileno/vinilciclohexeno, copolímeros de etileno/acrilato de alquilo, copolímeros de etileno/metacrilato de alquilo, copolímeros de etileno/acetato de vinilo o copolímeros de etileno/ácido acrílico y sus sales (ionómeros) así como los terpolímeros del etileno con propileno y un dieno tal como hexadieno, dicitlopentadieno o etilidieno-norboneno; y mezclas de tales copolímeros con otros y con polímeros mencionados en 1) más arriba, por ejemplo copolímeros de polipropileno/etileno-propileno, copolímeros de LDPE/etileno-acetato de vinilo (EVA), copolímeros de LDPE/etileno-ácido acrílico (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA y copolímeros alternantes o aleatorios de polialquileno/monóxido de carbono y mezclas de los mismos con otros polímeros, poliamidas.
- 20 25 30 4. Resinas de hidrocarburos (por ejemplo C₅-C₉) incluyendo modificaciones hidrogenadas de los mismos (por ejemplo, aglomerantes) y mezclas de polialquilenos y almidones. Homopolímeros y copolímeros de 1.) – 4.) pueden tener estereoestructuras que incluyen sindiotáctica, isotáctica, hemiisotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen los polímeros de estereobloque.
- 35 5. Poliestireno, poli(p-metilestireno), poli(α-metilestireno).
- 40 6. Homopolímeros y copolímeros aromáticos derivados de monómeros aromáticos de vinilo incluyendo estireno, α-metil estireno, todos los isómeros de viniltolueno, especialmente p-viniltolueno, todos los isómeros de etil estireno, propil estireno, vinil bifenilo, vinil naftaleno y vinil antraceno, y mezclas de los mismos. Homopolímeros y copolímeros que pueden tener cualquier estructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemiisotáctica o atáctica, donde se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen los polímeros de estereobloque.
- 45 50 6a. Copolímeros incluyendo los monómeros de aromáticos de vinilo antes mencionados y comonómeros seleccionados de etileno, propileno, dienos, nitrilos, ácidos, anhídridos maleicos, maleimidias, anhídridos, acetato de vinilo y cloruro de vinilo o derivados acrílicos y mezclas de los mismos, estireno/butadieno, estireno acrilonitrilo, estireno/etileno (interpolímeros), estireno-metacrilato de alquilo, estireno/butadieno/acrilato de alquilo, estireno/butadieno/metacrilato de alquilo, estireno/anhídrido maléico, estireno/acrilonitrilo/acrilato de metilo; mezclas de copolímeros de estireno de resistencia a alto impacto y otros polímeros, por ejemplo, un poliácilato, un polímero de dieno o un terpolímero etileno/propileno/dieno; y copolímeros de bloque del estireno tales como estireno/butadieno/estireno, estireno/isopreno/estireno, estireno/etileno/butileno/estireno o estireno/etileno/propileno/estireno.
- 55 6b. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de polímeros mencionados bajo 6.) especialmente incluyendo policiclohexiletileno (PCH) preparado por hidrogenación de poliestireno atáctico denominado frecuentemente polivinilciclohexano (PVCH).
- 60 6c. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de polímeros mencionados bajo 6a.). Homopolímeros y copolímeros que pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemiisotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen polímeros de estereobloque.
7. Copolímeros de injerto de monómeros aromáticos de vinilo tales como estireno o α-metilestireno, por ejemplo estireno sobre polibutadieno, estireno sobre copolímeros de polibutadieno-estireno o polibutadieno-acrilonitrilo; estireno y acrilonitrilo (o metacrilonitrilo) sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y metacrilato de metilo sobre

- polibutadieno; estireno y anhídrido maléico sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y anhídrido maléico o maleimida sobre polibutadieno; estireno y maleimidas sobre polibutadieno; estireno y acrilatos o metacrilatos de alquilo sobre polibutadieno; estireno y acrilonitrilo sobre terpolímeros de etileno/propileno/dieno; estireno y acrilonitrilo sobre acrilatos de polialquilo o metacrilatos de polialquilo, estireno y acrilonitrilo sobre copolímeros de acrilato /butadieno, así como mezclas de los mismos con los copolímeros listados bajo 6), por ejemplo, las mezclas de copolímeros conocidas como polímeros ABS, MBS, ASA o AES.
8. Polímeros que contienen halógenos tales como policloropreno, cauchos clorados, copolímeros clorados y bromados de isobutileno-isopreno (caucho de halobutilo), polietileno clorado o sulfoclorado, copolímeros de etileno y etileno clorado, homo y copolímeros de epiclohidrina, especialmente polímeros de compuestos de vinilo que contienen halógenos, por ejemplo, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, fluoruro de polivinilo, fluoruro de polivinilideno, así como copolímeros de los mismos tales como copolímeros de cloruro de vinilo/cloruro de vinilideno, cloruro de vinilo/ acetato de vinilo o cloruro de vinilideno/acetato de vinilo.
9. Polímeros derivados de ácidos α , β -insaturados y derivados de los mismos tales como poliácridatos y polimetacrilatos; metacrilatos de polimetilo, poliácridamidas y poliácridonitrilos, modificados al impacto con acrilato de butilo.
10. Copolímeros de los monómeros mencionados bajo 9) con cada uno del otro o con otros monómeros saturados, por ejemplo copolímeros de acrilonitrilo/butadieno, copolímeros de acrilonitrilo/acrilato de alquilo, copolímeros de acrilonitrilo/acrilato de alcoxialquilo o acrilonitrilo/haluro de vinilo, o terpolímeros de acrilonitrilo/metacrilato de alquilo/butadieno.
11. Polímeros derivados de alcoholes y aminas insaturados con los derivados acilo o acetales de los mismos, por ejemplo alcohol polivinílico, acetato de polivinilo, estearato de polivinilo, benzoato de polivinilo, maleato de polivinilo, polivinil butiral, ftalato de polialilo o polialil melamina; así como sus copolímeros con olefinas mencionadas en 1) más arriba.
12. Homopolímeros y copolímeros de éteres cíclicos tales como polialquilen glicoles, óxido de polietileno, óxido de polipropileno o copolímeros de los mismos con éteres de bisglicidilo.
13. Poliacetales tales como polioximatileno y aquellos polioximatilenos que contienen óxido de etileno como comonómero; poliacetales modificados con poliuretanos termoplásticos, acrilatos o MBS.
14. Óxidos y sulfuros de polifenileno, y mezclas de óxidos de polifenileno con polímeros de estireno o poliamidas.
15. Poliuretanos derivados de poliéteres, poliésteres o polibutadienos terminados en hidroxilo por un lado y poliisocianatos alifáticos o aromáticos por el otro, así como precursores de los mismos.
16. Poliamidas y copoliamidas derivadas de diaminas y ácidos dicarboxílicos y/o de ácidos aminocarboxílicos o las correspondientes lactamas, por ejemplo poliamida 4, poliamida 6, poliamida 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, poliamida 11, poliamida 12, poliamidas aromáticas que provienen de m-xileno diamina y ácido adípico; poliamidas preparadas a partir de hexametildiamina y ácido isoftálico y/o tereftálico y con o sin un elastómero como modificador, por ejemplo, poli-2,4,4-trimetilhexametileno tereftalamida o poli-m-fenileno isoftalamida; y también copolímeros de bloque de las poliamidas antes mencionadas con poliolefinas, copolímeros de olefinas, ionómeros o elastómeros enlazados químicamente o injertados; o con poliéteres, por ejemplo, polietileno glicol, polipropileno glicol o politetrametileno glicol; así como poliamidas o copoliamidas modificadas con EPDM o ABS; y poliamidas condensadas durante el procesamiento (sistemas de poliamida RIM).
17. Poliureas, poliimidias, poliamido-imidas, polieterimidias, poliesterimidias, polihidantoínas y polibencimidazoles.
18. Poliésteres derivados de ácidos dicarboxílicos y dioles y/o a partir de ácidos hidroxicarboxílicos o las correspondientes lactonas, por ejemplo, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, tereftalato de poli-1,4-dimetilciclohexano, naftalato de polialquileno (PAN) y polihidroxibenzoatos, así como copoliésteres de bloque derivados de poliéteres terminados en hidroxilo; y también poliésteres modificados con policarbonatos o MBS.
19. Policarbonatos y carbonatos de poliéster.
20. Polisulfonas, sulfonas de poliéter y cetonas de poliéter.
21. Polímeros entrecruzados derivados de aldehídos por un lado y fenoles, ureas y melaminas por otro lado, tales como resinas fenol/formaldehído, resinas urea/formaldehído y resinas melamina/formaldehído.
22. Alquil resinas secantes y no secantes.

23. Resinas de poliéster insaturado derivados de copoliésteres de ácidos dicarboxílicos saturados y no saturados con alcoholes polihídricos y compuestos de vinilo, agentes entrecruzantes, y también modificaciones con contenido de halógeno de los mismos con baja inflamabilidad.
24. Resinas acrílicas entrecruzables derivadas de acrilatos sustituidos, por ejemplo epoxi acrilatos, acrilatos de uretano o acrilatos de poliéster.
25. Resinas de alquilo, resinas de poliéster y resinas de acrilato entrecruzadas con resinas de melanina, resinas de urea, isocianatos, isocianuratos, poliisocianatos o resinas epoxi.
26. Resinas epoxi entrecruzadas derivadas de compuestos alifáticos, cicloalifáticos, heterocíclicos o aromáticos de glicidilo, por ejemplo, productos de éteres de diglicidilo del bisfenol A y bisfenol F, los cuales se entrecruzan con agentes de endurecimiento habituales tales como anhídridos o aminas, con o sin aceleradores.
27. Polímeros naturales tales como celulosa, caucho, gelatina y derivados homólogos de los mismos químicamente modificados, por ejemplo acetatos de celulosa, propionatos de celulosa y butiratos de celulosa, o los éteres de celulosa tales como metil celulosa; así como resinas y sus derivados.
28. Mezclas de los polímeros antes mencionados (polimezclas), por ejemplo PP/EPDM, poliamida/EPDM o ABS, PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PBTP/ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/acrilatos, POM/termoplásticos PUR, PC/termoplástico PUR, POM/acrilato, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA6.6 y copolímeros, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS o PBT/PET/PC.
29. Materiales orgánicos de origen natural y sintéticos que son compuestos monoméricos puros o mezclas de tales compuestos, por ejemplo, aceites minerales, grasas animales y vegetales, aceites y ceras, o aceites, grasas y ceras con base en ésteres sintéticos (por ejemplo ftalatos, adipatos, fosfatos o trimelitatos) y también mezclas de ésteres sintéticos con aceites minerales en cualquier proporción de peso, típicamente los que usan como composiciones rotatorias, así como emulsiones acuosas de tales materiales.
30. Emulsiones acuosas de caucho natural o sintético, por ejemplo, látex natural o redes de copolímeros carboxilados de estireno/butadieno.

Materiales orgánicos preferidos son polímeros naturales, semisintéticos o, preferiblemente, sintéticos.

Materiales orgánicos particularmente preferidos son polímeros sintéticos, lo más preferiblemente polímeros termoplásticos. Materiales orgánicos especialmente preferidos son poliacetales, poliolefinas tales como polipropileno o polietileno, poliéter/poliuretanos, poliésteres tales como tereftalato de polibutileno, policarbonatos o vulcanizados. Individualizando como una mención especial es la eficacia de los compuestos de la fórmula I contra la degradación oxidativa o térmica, especialmente bajo la acción del calor que se presenta durante el procesamiento de los termoplastos. Los compuestos de la fórmula I de esta invención son admirablemente adecuados por lo tanto para su uso como estabilizadores de proceso.

El componente (b) se agregara preferiblemente al material orgánico que se va a estabilizar en concentraciones que van de 0.0005 a 10%, preferiblemente de 0.001 a 2%, típicamente de 0.01 a 2%, con base en el peso del dicho material [componentes (a)].

El componente (b) se usa de la misma forma para la producción de poliuretano, especialmente para preparar espumas de poliuretano flexibles. En este contexto las novedosas composiciones y los productos producidos a partir del mismo se protegen efectivamente contra la degradación. En particular se evita la quema durante la producción de espuma.

Los poliuretanos se obtienen, por ejemplo, haciendo reaccionar poliéteres, poliésteres y polibutadienos con grupos que contienen hidroxilos terminales con poliisocianatos alifáticos o aromáticos.

Los poliéteres que tienen grupos hidroxilo terminales son conocidos y se preparan, por ejemplo, mediante polimerización de epóxidos tales como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, tetrahidrofurano, óxido de estireno o epíclorohidrina consigo mismos, por ejemplo en presencia de BF_3 , o por reacción de adición de estos epóxidos, solos o como una mezcla o en sucesión, con componentes de partida que contienen átomos de hidrógeno reactivos, tales como agua, alcoholes, amoniaco o aminas, por ejemplo etilen glicol, propilen 1,3- y 1,2-glicol trimetilol propano, 4,4'-dihidroxidifenilpropano, anilina, etanolamina o etilendiamina. Los poliéteres de sacarosa también son adecuados de acuerdo con la invención. En muchos casos se da preferencia a aquellos poliéteres que predominantemente (hasta 90% en peso, con base en todos los grupos OH presentes en el poliéter) contienen grupos OH primarios. Adicionalmente, los poliéteres modificados por polímeros de vinilo, según se forman, por

ejemplo, polimerizando estireno y acrilonitrilo en presencia de poliéteres, son adecuados, puesto que son polibutadienos que contienen grupos OH.

Estos compuestos en general tienen pesos moleculares de 400 – 10000 y son compuestos polihidroxi, especialmente compuestos que contienen de dos a ocho grupos hidroxilo, especialmente los de peso molecular entre 800 a 10000, preferiblemente de 1000 a 6000, por ejemplo poliéteres que contienen al menos 2, generalmente de 2 a 8, pero preferiblemente de 2 a 4, grupos hidroxilo, tal como es conocido por sí mismo en la preparación de poliuretanos homogéneos y poliuretanos en celdas.

Desde luego es posible emplear mezclas de los compuestos anteriores que no tienen al menos dos átomos de hidrógeno reactivos al isocianato, en particular con un peso molecular de 400 – 10000.

Poliisocianatos adecuados son poliisocianatos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos, aromáticos y heterocíclicos, por ejemplo etilen diisocianato, 1,4-tetrametileno diisocianato, 1,6-hexametileno diisocianato, 1,12-dodecano diisocianato, ciclobutano 1,3-diisocianato, ciclohexano 1,3- y -1,4-diisocianato y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano, 2,4- y 2,6-hexahidrotolileno diisocianato y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, hexahidro-1,3- y/o -1,4-fenileno diisocianato, perhidro-2,4'-y/o -4,4'-difenilmetanodiisocianato, 1,3- y 1,4-fenileno diisocianato, 2,4- y 2,6-tolileno diisocianato, y también mezclas deseadas de estos isómeros, difenilmetano 2,4'- y/o -4,4',diisocianato, naftileno 1,5-diisocianato, trifenilmetano 4,4',4"-trisisocianato, polifenil-polimetileno poliisocianatos tal como son obtenidos por condensación de anilina formaldehído seguida por fosgenización, isocianatos de m-y p-isocianatofenilsulfonilo, perclorados y poliisocianatos, poliisocianatos que contienen grupos carbodiimida, poliisocianatos que contienen grupos alofanato, poliisocianatos que contienen grupos isocianurato, poliisocianatos que contienen grupos uretano, poliisocianatos que contienen grupos urea acilados, poliisocianatos que contienen grupos biuret, poliisocianatos que contienen grupos éster, productos de reacción de los isocianatos antes mencionados con acetales y poliisocianatos que contienen radicales de ácidos grasos poliméricos.

También es posible emplear los residuos de destilación que contienen el grupo isocianato, puesto que se disuelve en uno o más de los poliisocianatos antes mencionados, que se obtienen en el transcurso de la preparación industrial de los isocianatos. También es posible adicionalmente utilizar cualquier mezcla deseada de los poliisocianatos antes mencionados.

Se da preferencia particular en general a los poliisocianatos que se obtienen fácilmente por vía industrial, por ejemplo 2,4- y 2,6-tolileno diisocianato en cualquier mezcla deseada de estos isómeros ("TDI"), polifenil-polimetileno-poliisocianatos tal como se preparan mediante la condensación anilina-formaldehído seguida por fosgenización ("MDI crudo"), y poliisocianatos que contienen carbodiimida, uretano, alofanato, isocianurato, urea o grupos biuret ("poliisocianatos modificados").

El componente (b) también es adecuado para estabilizar poliolefinas que están en contacto a largo plazo con medios de extracción.

Además de los componentes (a) y (b) las composiciones novedosas pueden comprender coestabilizantes adicionales (aditivos), típicamente los siguientes:

1. Antioxidantes

1.1. Monofenoles alquilados, por ejemplo 2,6-di-tert-butil-4-metilfenol, 2-tert-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-etilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil-4-metilfenol, 2-(α -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-metoximetilfenol, nonilfenoles que son lineales o ramificados en las cadenas laterales, por ejemplo 2,6-di-nonil-4-metilfenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilundec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilheptadec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metiltridec-1'-il)fenol y mezclas de los mismos.

1.2. Alquiltiometilfenoles, por ejemplo 2,4-dioctiltiometil-6-tert-butilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-etilfenol, 2,6-di-dodeciltiometil-4-nonilfenol.

1.3. Hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas, por ejemplo 2,6-di-tert-butil-4-metoxifenol, 2,5-di-tert-butilhidroquinona, 2,5-di-tert-amilhidroquinona, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, 2,6-di-tert-butilhidroquinona, 2,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo estearato, bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil) adipato.

1.4. Tocoferoles, por ejemplo α -tocoferol, β -tocoferol, γ -tocoferol, δ -tocoferol y mezclas de los mismos (vitamina E).

- 1.5. Tiodifenil éteres hidroxilados, por ejemplo 2,2'-tiobis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tiobis(6-tert-butil-3-metilfenol), 4,4'-tiobis(6-tert-butil-2-metilfenol), 4,4'-tiobis(3,6-di-secamilfenol), 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenil)disulfuro.
- 5 1.6. Alquildianbisfenoles, por ejemplo 2,2'-metilenebis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenebis(6-tert-butil-4-etilfenol), 2,2'-metilenebis[4-metil-6-(δ -metilciclohexil)-fenol], 2,2'-metilenebis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilenebis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenebis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidanebis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidanebis(6-tert-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenebis[6-(α -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenebis[6-(α , α -dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilenebis(2,6-di-tert-butilfenol), 4,4'-metilenebis(6-tert-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-tert-butil-5-metil-2-hidroxibenzil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-3-n-dodecilmercaptobutano, etilen glicol bis[3,3-bis(3'-tert-butil-4'-hidroxifenil) butirato], bis(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metil-fenil)diclo-pentadieno, bis[2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-metilbenzil)-6-tert-butil-4-metilfenil]tereftalato, 1, 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(3,5-ditert-butil-4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis-(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptobutano, 1,1,5,5-tetra(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)pentano.
- 10 1.7. Compuestos O-, N- y S-bencilo, por ejemplo 3,5,3',5'-tetra-tert-butil-4,4'-dihidroxidibencil éter, octadecil-4-hidroxi-3,5-dimetilbenzilmercaptoacetato, tridecil-4-hidroxi-3,5-di-tert-butilbenzilmercaptoacetato, tris (3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzil)amina, bis(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbenzil)ditiotereftalato, bis(3,5-ditert-butil-4-hidroxibenzil) sulfuro, isoocetil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzilmercaptoacetato.
- 15 1.8. Malonatos hidroxibencilados, por ejemplo dioctadecil-2,2-bis(3,5-di-tert-butil-2-hidroxibenzil) malonato, di-octadecil-2-(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilbenzil)malonato, di-dodecilmercaptoetil-2,2-bis(3,5-di-tertbutil-4-hidroxibenzil) malonato, bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]-2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzil) malonato.
- 20 1.9. Compuestos aromáticos hidroxibencilo, por ejemplo 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzil)fenol.
- 25 1.10. Compuestos de Triazina, por ejemplo 2,4-bis(octilmercapto)-6-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenoxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5-tris(3,5-ditert-butil-4-hidroxibenzil)isocianurato, 1,3,5-tris(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbenzil)isocianurato, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenyletil)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)-hexahidro-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxibenzil)isocianurato.
- 30 1.11. Bencilfosfonatos, por ejemplo dimetil-2,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dietil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato, la sal de calcio del éster monoetilico del ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfónico.
- 35 1.12. Acilaminofenoles, por ejemplo 4-hidroxilauranilida, 4-hidroxistearanilida, octilo N-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)carbamato.
- 40 1.13. Ésteres de ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, e.g. con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilen glicol, 1,2-propanodiol, neopentilo glicol, tiodietilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximatil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 45 1.14. Ésteres de ácido β -(5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, e.g. con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilen glicol, 1,2-propanodiol, neopentilo glicol, tiodietilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximatil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano; 3,9-bis[2-(3-(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilfenil) propioniloxi)-1,1-dimetiletil]-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]undecano.
- 50 1.15. Ésteres de ácido β -(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, e.g. con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilen glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tiodietilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximatil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

1.16. Ésteres de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo acético con alcoholes mono o polihídricos, e.g. con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilen glicol, 1,2-propanodiol, neopentilo glicol, tiodietilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl) oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximatil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

5

1.17. Amidas de ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico e.g. N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametilenediamida, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)trimetilenediamida, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil]propioniloxy)etil]oxamida (Naugard®XL-1, suministrada por Uniroyal).

10 1.18. Ácido ascórbico (vitamina C)

1.19. Antioxidantes amínicos, por ejemplo N,N'-di-isopropil-p-fenilenediamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilenediamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilenediamina, N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilenediamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilenediamina, N,N'-diclohexil-p-fenilenediamina, N,N'-difenil-p-fenilenediamina, N,N'-bis(2-naftil)-p-fenilenediamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilenediamina, N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilenediamina, N-(1-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilenediamina, N-ciclohexil-N'-fenil-p-fenilenediamina, 4-(p-toluenosulfamoil)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilenediamina, difenilamina, N-alildifenilamina, 4-isopropoxydifenilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-(4-tert-octilfenil)-1-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difenilamina octilada, por ejemplo p,p'-di-tert-octildifenilamina, 4-nbutilaminofenol, 4-butilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilaminofenol, 4-octadecanoilaminofenol, bis(4-metoxifenil)amina, 2,6-di-tert-butil-4-dimetilaminometilfenol, 2,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano, N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-bis[(2-metilfenil)amino]etano, 1,2-bis(fenilamino)propano, (o-tolil)biguanida, bis[4-(1',3'-dimetilbutil)fenil]amina, N-fenil-1-naftilamina tert-octilada, una mezcla de tert-butil/tert-octildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de mono- y nonildifenilaminas dialquiladas, una mezcla de mono- y dodecildifenilaminas dialquiladas, una mezcla de isopropil/isohepildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de tert-butildifenilaminas mono- y dialquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, una mezcla de tert-butil/tert-octilfenotiazinas mono- y dialquiladas, una mezcla de mono- y tert-octilfenotiazinas dialquiladas, N-allilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno, N,N-bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il-hexametilenediamina, bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il) sebacato, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona, 2,2,6,6-tetrametilo piperidin-4-ol.

15

20

25

2. Absorbentes de UV y estabilizadores a la luz

2.1. 2-(2'-Hidroxifenil)benzotriazoles, por ejemplo 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3',5'-ditert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(5'-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-sec-butil-5'-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-4'-octiloxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-bis(α,α -dimetilbenzil)-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarbonil-etil)fenil)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-dodecil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-isooctiloxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2,2'-metilenebis [4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-ilfenol]; el producto de transesterificación de 2-[3'-tert-butil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxifenil]-2H-benzotriazol con polietilen glicol 300;

30

35

40



donde R = 3'-tert-butil-4'-hidroxi-5'-2H-benzotriazol-2-ilfenilo, 2-[2'-hidroxi-3'-(α,α -dimetilbenzil)-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]benzotriazol; 2-[2'-hidroxi-3'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-5'-(α,α -dimetilbenzil)fenil]benzotriazol.

45

2.2. 2-Hidroxibenzofenonas, por ejemplo los derivados 4-hidroxi, 4-metoxi, 4-octiloxi, 4-deciloxi, 4-dodeciloxi, 4-benciloxi, 4,2',4'-trihidroxi y 2'-hidroxi-4,4'-dimetoxi.

2.3. Ésteres de ácidos benzoicos sustituidos y no sustituidos, por ejemplo 4-tert-butilfenilo salicilato, fenilo salicilato, octilfenilo salicilato, dibenzoilo resorcinol, bis(4-tert-butilbenzoil)resorcinol, benzoilo resorcinol, 2,4-di-tertbutilfenilo 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato, hexadecilo 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato, octadecilo 3,5-di-tertbutil-4-hidroxibenzoato, 2-metil-4,6-di-tert-butilfenilo 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato.

50

2.4. Acrilatos, por ejemplo etilo α -ciano- β,β -difenilacrilato, isooctilo α -ciano- β,β -difenilacrilato, metil α -carbometoxicinamato, metilo α -ciano- β -metil-p-metoxicinamato, butilo α -ciano- β -metil-p-metoxicinamato, metilo α -carbometoxi-p-metoxicinamato y N-(β carbometoxi- β -cianovinil)-2-metilindolina.

5 2.5. Compuestos de níquel, por ejemplo complejos de níquel de 2,2'-tiobis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol], tal como el complejo 1:1 o 1:2, con o sin ligandos adicionales tales como n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina, níquel dibutilditiocarbamato, sales de níquel de los ésteres de monoalquilo, e.g. el éster de metilo o etilo, del ácido 4-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencilfosfónico, complejos de níquel de cetoximas, e.g. de 2-hidroxi-4-metilfenilundecilcetoxima, complejos de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxi-pirazol, con o sin ligandos adicionales.

10 2.6. Aminas con impedimento estérico, por ejemplo bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)succinato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil) n-butil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzilmalonato, el condensado de 1-(2-hidroxi-etil)-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succínico, condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilenediamina y 4-tert-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)nitrotriacetato, tetrakis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butanotetracarboxilato, 1,1'-(1,2-etanodil)-bis(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-2-n-butil-2-(2-hidroxi-3,5-di-tert-butilbenzil)malonato, 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decano-2,4-diona, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)succinato, condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilenediamina y 4-morfolino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, el condensado de 2-cloro-4,6-bis(4-n-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano, el condensado de 2-cloro-4,6-di-(4-n-butilamino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano, 8-acetil-3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decano-2,4-diona, 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona, 3-dodecil-1-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona, una mezcla de 4-hexadeciloxi- y 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, un condensado de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilenediamina y 4-ciclohexilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, un condensado de 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina así como también 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS Reg. No. [136504-96-6]); un condensado de 1,6-hexanodiamina y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina así como también N,N-dibutilamina y 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS Reg. No. [192268-64-7]); N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro [4,5]decano, un producto de reacción de 7,7,9,9-tetrametil-2-cicoundecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro-[4,5]decano y epiclorohidrina, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)oxicarbonil)-2-(4-metoxifenil)etano, N,N'-bis-formil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilenediamina, a diéster de ácido 4-metoximatilenemalónico con 1,2,2,6,6-pentametil-4-hidroxipiperidina, poli[metilpropil-3-oxi-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)]siloxane, un producto de reacción de copolímero de anhídrido del ácido maleico- α -olefina con 2,2,6,6-tetrametil-4-aminopiperidina o 1,2,2,6,6-pentametil-4-aminopiperidina.

35

2.7. Oxamidas, por ejemplo 4,4'-dioctiloxioxanilida, 2,2'-dietoxioxanilida, 2,2'-dioctiloxi-5,5'-di-tert-butoxanilida, 2,2'-didodeciloxi-5,5'-di-tert-butoxanilida, 2-etoxi-2'-etiloxanilida, N,N'-bis(3-dimetilaminopropil)oxamida, 2-etoxi-5-tert-butil-2'-ethoxanilida y su mezcla con 2-etoxi-2'-etil-5,4'-di-tert-butoxanilida, mezclas de oxanilidas o- y p-etoxi-disustituidas y mezclas de oxanilidas o- y p-etoxi-disustituidas.

40 2.8. 2-(2-Hidroxifenil)-1,3,5-triazinas, por ejemplo 2,4,6-tris(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2,4-dihidroxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(2-hidroxi-4-propiloxifenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(4-metilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-dodeciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-trideciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-butiloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-octiloxipropiloxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[4-(dodeciloxi/trideciloxi-2-hidroxipropoxi)-2-hidroxifenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-dodeciloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-hexiloxi)fenil-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-metoxifenil)-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris[2-hidroxi-4-(3-butoxi-2-hidroxipropoxi)fenil]-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-(4-metoxifenil)-6-fenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-[3-(2-etilhexil-1-oxi)-2-hidroxipropiloxi]fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina.

50

3. Desactivadores de metales, por ejemplo N,N'-difeniloxamida, N-salicilal-N'-saliciloilo hidrazina, N,N'-bis(saliciloil)hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina, 3-saliciloilamino-1,2,4-triazol, bis(bencilideno)oxalilo dihidrazida, oxanilida, isoftaloilo dihidrazida, sebacoilo bisfenilhidrazida, N,N'-diacetiladipolo dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)oxalilo dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)tiopropionilo dihidrazida.

55 4. Fosfitos y fosfonitos, por ejemplo trifenilo fosfito, difenilalquilo fosfitos, fenildialquilo fosfitos, tris(nonilfenil) fosfito, trilauroil fosfito, trioctadecilo fosfito, distearilpentaeritritol difosfito, tris(2,4-di-tert-butilfenil) fosfito, diisodécilo pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,6-

- 5 di-tert-butil-4-metilfenil)pentaeritritol difosfito, diisodecilo xipentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)-pentaeritritol difosfito, bis(2,4,6-tris(tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito, tristearilo sorbitol trifosfito, tetrakis(2,4-di-tert-butilfenil)4,4'-bifenileno difosfonito, 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra-tert-butil-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)metilo fosfito, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)etilo fosfito, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-tert-butil-12-metil-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 2,2',2"-nitrido-[trietiltris(3,3',5,5'-tetra-tert-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito], 2-etilhexil(3,3',5,5'-tetra-tert-butit-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito, 5-butil-5-etil-2-(2,4,6-tri-tert-butilfenoxi)-1,3,2-dioxafosfirano.
- 10 5. Hidroxiloaminas, por ejemplo N,N-dibencilhidroxiloamina, N,N-dietilhidroxiloamina, N,N-dioctilhidroxiloamina, N,N-dilaurilhidroxiloamina, N,N-ditetradecilhidroxiloamina, N,N-dihexadecilhidroxiloamina, N,N-dioctadecilhidroxiloamina, N-hexadecil-N-octadecilhidroxiloamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxiloamina, N,N-dialquilhidroxiloamina derivados de amina de sebo hidrogenado.
- 15 6. Nitrones, por ejemplo N-bencil-alfa-fenilnitron, N-etil-alfa-metilnitron, N-octilalfa-heptilnitron, N-lauril-alfa-undecilnitron, N-tetradecil-alfa-tridecilnitron, N-hexadecil-alfa-pentadecilnitron, N-octadecil-alfa-heptadecilnitron, N-hexadecil-alfa-heptadecilnitron, N-ocatadecil-alfa-pentadecilnitron, N-heptadecil-alfa-heptadecilnitron, N-octadecil-alfa-hexadecilnitron, nitron derivado de N,N-dialquilhidroxiloamina derivado de amina de sebo hidrogenado.
- 20 7. Tiosinergicos, por ejemplo dilaurilo tiodipropionato o distearilo tiodipropionato.
8. Consumidores de peroxido, por ejemplo ester de acido beta-tiodipropionico, por ejemplo los ester laurilo, estearilo, miristilo o tridecilo, mercaptobencimidazol o la sal de zinc de 2-mercaptobencimidazol, zinc dibutilditiocarbamato, dioctadecilo disulfuro, pentaeritritol tetrakis(beta-dodecilmercapto)propionato.
- 25 9. Estabilizadores de poliamida, por ejemplo sales de cobre en combinacion con yoduros y/o compuestos de fosforo y sales de manganeso divalente.
10. Coestabilizadores basicos, por ejemplo melamina, polivinilpirrolidona, diciandiamida, triallilo cianurato, derivados de urea, derivados de hidrazina, aminas, poliamidas, poliuretanos, sales de metales alcalinos y sales de metales alcalinoterreos de acidos grasos superiores, por ejemplo estearato de calcio, estearato de zinc, behenato de magnesio, estearato de magnesio, ricinoleato de sodio y palmitato de potasio, pirocatecolato de antimonio o pirocatecolato de zinc.
- 30 11. Agentes nucleantes, por ejemplo sustancias inorganicas tales como talco, oxidos de metales, tales como dióxido de titanio u oxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos de, preferiblemente, metales alcalinoterreos, compuestos organicos, tales como acidos mono o policarboxilicos y las sales de los mismos, por ejemplo, acido 4-tert-butilbenzoico, acido adipico, acido difenilacetico, succinato de sodio o benzoato de sodio; compuestos polimericos, tales como copolimeros ionicos (ionómeros). Especialmente se prefieren 1,3:2,4-bis(3',4'-dimetilbencilidina)sorbitol, 1,3:2,4-di(parametildibencilidina)sorbitol, y 1,3:2,4-di(bencilidina)sorbitol.
- 35 12. Agentes de relleno y reforzamiento, por ejemplo carbonato de calcio, silicatos, fibras de vidrio, bulbos de vidrio, asbesto, talco, caolin, mica, sulfato de bario, oxidos e hidroxidos de metales, negro de carbon, grafito, harina de madera y harinas o fibras de otros productos naturales, fibras sinteticas.
- 40 13. Otros aditivos, por ejemplo plastificantes, lubricantes, emulsificantes, pigmentos, aditivos de reologia, catalizadores, agentes de control de flujo, abrillantadores opticos, agentes a prueba de fuego, agentes antiestaticos y agentes de soplado.
- 45 14. Benzofuranonas y indolinonas, por ejemplo las divulgadas en U.S. 4,325,863; U.S. 4,338,244; U.S. 5,175,312; U.S. 5,216,052; U.S. 5,252,643; DE-A-4316611; DE-A-4316622; DE-A-4316876; EP-A-0589839, EP-A-0591102; EP-A-1291384 o 3-[4-(2-acetoxietoxi)fenil]-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 5,7-di-tert-butil-3-[4-(2-estearoil-oxietoxi)fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-tert-butil-3-(4-[2-hidroxi-etoxi]fenil)-benzofuran-2-ona], 5,7-di-tert-butil-3-(4-etoxifenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(2-acetil-5-isooctilfenil)-5-isooctilbenzofuran-2-ona.
- Los coestabilizadores se agregan, por ejemplo, en concentraciones de 0.01 a 10%, con base en el peso total del material organico que se va a estabilizar.
- 50 Los compuestos de la fórmula I pueden utilizarse en particular junto con antioxidantes fenolicos como estabilizantes a la luz y/o estabilizantes de procesamiento.
- Otras composiciones preferidas comprenden, además de los compuestos de la fórmula I, un compuesto del tipo fosfito o fosfonito organicos.

Los agentes de relleno y los agentes de reforzamiento (ítem 12 en la lista), por ejemplo talco, carbonato de calcio, mica o caolín se agregan a la poliolefina en concentraciones, por ejemplo, que van de 0.01 a 40%, con base en el material orgánico que se va a estabilizar.

5 Composiciones preferidas adicionales comprenden además de los componentes (a) y (b) aditivos adicionales así como, especialmente sales de metales alcalinotérreos de ácidos grasos superiores, por ejemplo estearato de calcio, lactato de calcio y/o estearoil-2-lactilato de calcio.

10 Se recomienda como combinación de estabilizantes convencionales para el procesamiento de materiales orgánicos poliméricos, tales como, por ejemplo, poliolefinas, en los artículos moldeados correspondientes, la combinación de un antioxidante fenólico con un antioxidante secundario basado en un fosfito o fosfonito orgánico. Dependiendo del sustrato y proceso, sin embargo, muchos procesadores de poliolefinas están obligados a operar procesos en el rango de alta temperatura por encima de aproximadamente 280°C. La inclusión de un estabilizador de procesamiento en la fórmula I es particularmente adecuada para las aplicaciones a alta temperatura, especialmente en el rango de temperatura por encima de 300°C. Los materiales técnicos y los artículos moldeados por ejemplo con base en polietileno HD, tal como, por ejemplo, tuberías y sus variantes técnicas (acoples) pueden manufacturarse con un rendimiento superior y menos rechazos. Una ventaja adicional de los compuestos de la fórmula I es que también pueden utilizarse en una cantidad muy pequeña, lo que da como resultado una reducción en la concentración global de antioxidante en comparación con las mezclas estabilizantes convencionales. Por ejemplo el uso de una baja concentración de un compuesto de la fórmula I permite que la concentración global del estabilizante se reduzca en aproximadamente un tercio en, por ejemplo, poliolefinas, lo cual al mismo tiempo representa una ventaja económica.

25 Los compuestos de la fórmula I y otros aditivos opcionales se incorporan en el material polimérico orgánico de acuerdo con métodos conocidos, por ejemplo antes o durante el conformado de los artículos moldeados o alternativamente recubriendo el material polimérico orgánico con una solución o dispersión de los compuestos y evaporando subsecuentemente el solvente. Los compuestos de la fórmula I también pueden agregarse a los materiales que se van a estabilizar en la forma de un lote maestro el cual contiene estos compuestos, típicamente en una concentración de, por ejemplo, de 2.5 a 25% en peso.

30 Los compuestos de la fórmula I también deben agregarse antes o durante la polimerización o antes del entrecruzamiento.

35 En relación con esto, se da atención particular a la característica sorprendente de que los novedosos compuestos de la fórmula I inhiben la decoloración, especialmente el así llamado formación de color rosa en la manufactura de espumas por ejemplo de poliuretano.

40 Los compuestos de la fórmula I, y aditivos adicionales cuando sean aplicables, pueden incorporarse en el material que se va a estabilizar en forma pura o encapsulada en ceras, aceites y polímeros.

45 Los compuestos de la fórmula I, y donde sean aplicables los aditivos adicionales, pueden asperjarse sobre el polímero que se va a estabilizar. Pueden utilizarse para diluir otros aditivos (por ejemplo, los aditivos convencionales antes mencionados) o fundiciones de los mismos, de manera que también pueden asperjarse junto con estos aditivos sobre el polímero que se va a estabilizar. La aplicación del asperjado durante la desactivación de los catalizadores de polimerizaciones especialmente ventajosas, cuyo caso la aspersión se efectúa convenientemente con el vapor utilizado para la desactivación.

50 Los materiales estabilizados de esta forma pueden emplearse en una variedad amplia de formas, por ejemplo como películas, fibras, cintas, composiciones de moldeo, perfiles o como aglomerantes para materiales de recubrimiento, especialmente recubrimientos en polvo, adhesivos o pastas.

55 Las poliolefinas estabilizadas de esta manera pueden de la misma forma emplearse en una amplia variedad de formas, especialmente como moldeantes de poliolefina de capa gruesa que están en contacto a largo plazo con medios de extracción, tales como, por ejemplo, tuberías para líquidos o gases, películas, geomembranas, cintas, tiras, perfiles o tanques.

Los moldeados de poliolefina de capa gruesa preferidos tienen un espesor de capa de 1 a 50 mm, en particular de 1 a 30 mm, por ejemplo de 2 a 10 mm.

60 Se da preferencia a un proceso para estabilizar poliolefinas que están en contacto a largo plazo con medios de extracción, donde las poliolefinas son moldeados de poliolefina de capa gruesa y tienen un espesor de capa que va de 1 a 50 mm, en particular de 1 a 30 mm, por ejemplo de 2 a 10 mm, que comprende incorporar en o aplicar a dichas poliolefinas al menos un compuesto de la fórmula I.

También de interés particular es un proceso para estabilizar moldeados de poliolefina de capa gruesa que están en contacto a largo plazo con medios de extracción, donde los moldeados de poliolefina de capa gruesa son tuberías o geomembranas, que comprende incorporar o aplicar a dichos moldeados al menos un compuesto de la fórmula I.

- 5 El término geomembranas se refiere a películas que se emplean, por ejemplo, en sitios de rellenos de tierra si se requieren para tener una vida de servicio de hasta 300 años.

Medios de extracción son, por ejemplo, materiales líquidos o gaseosos inorgánicos u orgánicos.

- 10 Ejemplos de materiales inorgánicos gaseosos son oxígeno; nitrógeno; óxidos de nitrógeno; por ejemplo NO, gas de la risa o NO₂; óxidos de azufre, por ejemplo dióxido de azufre; halógenos, por ejemplo flúor o cloro; ácidos de Brönstedt, por ejemplo ácido fluorhídrico, ácido clorhídrico, ácido bromhídrico, ácido yodhídrico o ácido cianhídrico; o bases, por ejemplo amoníaco.

- 15 Ejemplos de materiales gaseosos orgánicos son alcanos C₁-C₄, por ejemplo metano, etano, propano o butano; monóxido de carbono; dióxido de carbono; o fosgeno.

- 20 Ejemplos de materiales inorgánicos líquidos son agua, agua potable clorada o soluciones salinas acuosas, por ejemplo, solución de cloruro de sodio (salmuera) o solución de sulfato de sodio; bromo, haluros de ácido, por ejemplo tetracloruro de titanio, cloruro de tionilo, cloruro de nitrosilo o cloruro de trimetilsililo; álcalis, por ejemplo hidróxido de sodio acuoso (NaOH) hidróxido de potasio acuoso (KOH), solución acuosa de amoníaco, solución acuosa de bicarbonato de sodio o solución acuosa de carbonato de sodio.

- 25 Ejemplos de materiales orgánicos líquidos son solventes orgánicos o reactivos orgánicos líquidos.

- 30 Ejemplos de solventes orgánicos son hidrocarburos alifáticos, por ejemplo pentano, hexano, heptano, octano, espíritu de petróleo, nonano o decano; alcoholes por ejemplo metanol, etanol, isopropanol, butanol, pentanol, alcohol amílico, ciclohexanol, pentaeritritol, etilen glicol, etilen diglicol, metilcelosolve, polietilenglicol o glicerol; cetonas por ejemplo acetona, dietil cetona, metiletilcetona, difenilcetona o ciclohexanona; éteres, por ejemplo dietiléter, dibutiléter, tetrahidrofurano o dioxano; hidrocarburos aromáticos, por ejemplo benceno, tolueno o xileno; solventes heterocíclicos, por ejemplo furano, piridina, 2,6-lutidina o tiofeno; solventes apróticos polares, por ejemplo dimetilformamida, diacetilamida o acetonitrilo; o surfactantes; para los propósitos de la presente invención, los medios de extracción son también mezclas y soluciones, especialmente mezclas acuosas, emulsiones o soluciones, de materiales orgánicos o inorgánicos líquidos o gaseosos como se listan más arriba.

- 35 De interés particular son aquellos medios de extracción que son importantes en la industria química o en los sitios de rellenos de tierras.

- 40 Una realización preferida de la presente invención por lo tanto es el uso de un compuesto de la fórmula I, con o sin aditivos adicionales, para mejorar la estabilidad de poliolefinas que están en contacto a largo plazo con medios de extracción.

- 45 Los compuestos preferidos de la fórmula I para su uso como estabilizantes y el proceso para estabilizarlos son los mismos que se describieron para las composiciones con un material orgánico.

- Las composiciones de acuerdo con la invención pueden utilizarse ventajosamente para la preparación de artículos de formas diversas. Ejemplos son:

- 50 I-1) Dispositivos de flotación, aplicaciones marinas, pontones, boyas, troncos plásticos para muelles, desembarcaderos, botes, kayaks, remos y refuerzos para playa.

- 55 I-2) Aplicaciones en automoción en particular para choques, salpicaderos, baterías, recubrimientos posteriores y frontales, partes moldeadas bajo la cabina, bandejas, recubrimientos para camiones, recubrimientos interiores, cubiertas para bolesa de aire, moldeados electrónicos para acoples (luces) paneles para salpicaderos, cristales para lámparas, panel de instrumentos, recubrimientos exteriores, tapicería, luces para automóviles, luces de cabeza, luces de aparcamiento, luces posteriores, luces de detención, rebordes interiores y exteriores; paneles para puertas; tanques para gasolina; frontales, ventanas traseras; respaldos para asientos, paneles exteriores, asilamiento de cables, extrusión de perfiles para sellado, revestimientos, recubrimientos para pilares, partes de chasis, sistema de expulsión de gases, filtros para combustibles/agentes de relleno, bombas para combustible, tanques para combustible, moldeados de cuerpos laterales, cubiertas convertibles, espejos exteriores, bordes exteriores, ajustadores/fijadores, módulo de extremo frontal, cristales, ganchos, sistemas de aseguramiento, plataformas para equipaje/techo, partes a presión/estampadas, sellos, protección contra impactos laterales, amortiguadores de sonido/aislamiento y techos solares.
- 60

- I-3) Dispositivos para tráfico en carretera, en particular señales de carretera, señales para marcación de caminos, accesorios para automóviles, triángulos de advertencia, estuches médicos, cascos, ruedas.
- 5 I-4) Dispositivos para aviones, trenes, vehículos a motor (automóviles, motocicletas) incluyendo accesorios.
- I-5) Dispositivos para aplicaciones espaciales, en particular cohetes y satélites, por ejemplo, recubrimientos para reentrada.
- 10 I-6) Dispositivos para arquitectura y diseño, aplicaciones para minería, sistemas para control acústico, refugios en calles y refugios en general.
- II-1) Electrodomésticos, carcasas y recubrimientos en general y dispositivos eléctricos/electrónicos (ordenadores personales, teléfonos, teléfonos portátiles, impresoras, equipos de televisión, dispositivos de audio y vídeo), floreros, antenas para TV de satélite, y dispositivos de panel.
- 15 II-2) Encamisado para otros materiales tales como acero o textiles.
- II-3) Dispositivos para la industria electrónica, en particular aislamiento para conectores, especialmente conectores para ordenador, carcasa para partes eléctricas y electrónicas, tableros impresos, y materiales para almacenamiento electrónico de datos tales como chips, tarjetas o tarjetas de crédito.
- 20 II-4) Electrodomésticos eléctricos, en particular máquinas lavadoras, secadoras, hornos (hornos microondas), lavavajillas, mezcladoras y planchas.
- 25 II-5) Recubrimientos para luces (por ejemplo, luces de calle, faroles).
- II-6) Aplicaciones en alambres y cables (semiconductores, aislamiento y camisas para cable).
- 30 II-7) Láminas para condensadores, refrigeradores, dispositivos de calentamiento, acondicionadores de aire, encapsulación de electrónicos, semiconductores, máquinas para café y aspiradoras al vacío.
- III-1) Artículos técnicos tales como rueda dentada (engranaje) acoples de deslizamiento, espaciadores, tornillos, tuercas, asas y botones.
- 35 III-2) Cuchillas de rotor, ventiladores y vanos de molinos de viento, dispositivos solares, piscinas para natación, cubrimientos para piscinas para natación, recubrimientos de piscinas, recubrimientos para pozos, armarios, guardarropas, paredes divisorias, paredes aletas, paredes plegables, techos, obturadores (por ejemplo, obturadores enrollables), acoplamientos, conexiones entre tuberías, manguitos y cintas transportadoras.
- 40 III-3) Artículos sanitarios, en particular cubículos para duchas, sillas, cubiertas y drenajes para sanitarios.
- III-4) Artículos higiénicos, en particular pañales (bebés, incontinencia de adultos), artículos para higiene femenina, cortinas para ducha, cepillos, tapetes, bañeras, sanitarios móviles, cepillos para dientes, recubrimientos para camas.
- 45 III-5) Tuberías (entrecruzadas o no) para agua, agua residuales y productos químicos, tuberías para protección de alambres y cables, tuberías para gas, aguas y desechos, canalones, tuberías de descenso y sistemas de drenaje.
- III-6) Perfiles de cualquier geometría (paneles para ventanas) y chapas
- 50 III-7) Sustitutos para el vidrio, en particular placas extrudidas o coextrudidas, recubrimientos para edificios (monolíticos, gemelos o multiparedes), aparatos aéreos, escuelas, láminas extrudidas, películas para ventanas para recubrimiento arquitectónico, trenes, transporte, artículos sanitarios, e invernaderos.
- 55 III-8) Placas (paredes, tableros de recubrimiento), recubrimiento por extrusión (papel fotográfico, tetrapack y recubrimiento para tuberías), silos, sustitutos de la madera, troncos plásticos, composiciones de madera, paredes, superficies, muebles, láminas decorativas, recubrimientos para el suelo (aplicaciones interiores y exteriores), suelos, tableros y baldosas.
- 60 III-9) Repartidores de entrada y salida.
- III-10) Aplicaciones para cemento, concreto y composiciones y recubrimientos, chapas y revestimientos, pasamanos, balaustre, recubrimientos para superficies de cocina, techos, láminas para techos, baldosas y toldos.

- IV-1) Placas (paredes y tableros cortados), bandejas, césped artificial, *astroturf*, recubrimiento artificial para pistas en estadios (atléticas), suelo artificial para pistas de estadios (atléticas) y cintas.
- 5 IV-2) Textiles tejidos continuos y discontinuos, fibras (carpetas/artículos higiénicos/geotextiles/monofilamentos; filtro; limpiadores/ cortinas (de sombreado)/aplicaciones médicas), fibras en volumen (aplicaciones tales como recubrimiento/protección de indumentaria), redes, lazos, cables, cuerdas, cordeles, trenzados, cinturones de seguridad, vestimenta, ropa interior, guantes; botas; botas de goma, vestimenta íntima, adornos, trajes de baño, trajes deportivos, paraguas (parasol, de sombreado), paracaídas, parapentes, velas ("ballon-silk", artículos para acampar, tiendas, camas de aire, camas de sol, bolesas de volumen y bolesas.
- 10 IV-3) Membranas, aislamientos, recubrimientos y sellos para techos, túneles, perforaciones, pozos, vertederos, membranas para techos y paredes, geomembranas, piscinas para natación, cortinas (sombreado)/protectores contra el sol, marquesinas, cubiertas, papel de colgadura, empaque y envoltura para alimentos (flexible y sólido), empaque médicos (flexible y sólido), bolesas de aires/cinturones de seguridad, descansabrazos y descansacabezas, carpetas, consolas centrales, salpicaderos, cabinas, módulo de consola sobre cabezas, salientes de puertas, recubrimientos de cabeza, iluminación interior, espejos interiores, bandeja para paquetes, recubrimiento de equipaje posterior, sillas, columna de dirección, volante, textiles y recubrimiento de maletero.
- 15 V) Películas (empaque, envoltura, laminación, agrícola y horticultura, invernaderos, cubierta orgánica, túnel, silos), envolturas en balas, piscinas para natación, bolesas para desechos, papel para colgadura, película estirable, rafia, película de desalinización, baterías y colectores.
- 20 VI-1) Empaque y envoltura de alimentos (flexible y sólido), botellas.
- 25 VI-2) Sistemas de almacenamiento tales como cajas (jaulas), equipaje, cestas, cajas para uso doméstico, paletas, estantes, bases, cajas de atornillar, empaque y latas.
- 30 VI-3) Cartuchos, jeringas, aplicaciones médicas, contenedores para cualquier transporte, cestas para basuras y canecas para basuras, bolesas para residuos, canecas, canecas para polvo, recubrimientos para canecas, canecas con rodachines, contenedores en general, tanques para agua/agua usada/ productos químicos/gas/aceite/gasolina/diesel/gas; recubrimientos para tanques, cajas, jaulas, estuches para baterías, bandejas, dispositivos médicos tales como pistón, aplicaciones oftálmicas, dispositivos para diagnostico y empaque para ampollas farmacéuticas.
- 35 VII-1) Recubrimientos para extrusión (papel para fotografía, tetrapack; recubrimientos para tuberías), artículos domésticos de cualquier clase (por ejemplo, electrodomésticos, botellas térmicas/perchas para ropa), sistemas de aseguramiento tales como conectores, pinzas para alambres y cables, cremalleras, cierres, cerrojos y cierres a presión.
- 40 VII-2) Dispositivos de soporte, artículos para descanso, tales como deportes y dispositivos para ejercicios, tapetes gimnásticos, botas para ski, patines para interior, skis, zapatones, superficies atléticas (por ejemplo pistas para tenis), recubrimientos para tacos, tapas y tapones para botellas y latas.
- 45 VII-3) Muebles en general, artículos espumados (cojines, absorbedores de impacto), espumas, esponjas, paños para vajillas, tapetes, sillas para jardín, sillas para estadio, mesas, capa base, juguetes, juegos para construcción (tableros / figuras / bolas), casas de juegos, guías de deslizamiento, y vehículos de juguete.
- 50 VII-4) Materiales para almacenamiento óptico y magnético de datos.
- 50 VII-5) Artículos de cocina (para comer, beber, cocinar, almacenar).
- 55 VII-6) Cajas para CDs, casetes y videocintas; DVD artículos electrónicos, suministros de oficina de cualquier clase (bolígrafos, sellos y almohadillas para tintas, ratones, estantes, soportes), botellas de cualquier volumen y contenido (bebidas, detergentes, cosméticos incluyendo perfumes), y cintas adhesivas.
- 60 VII-7) Calzado (zapatos / suelas para zapatos), plantillas, carenado de las ruedas, adhesivos, adhesivos estructurales, cajas para alimentos (frutas, vegetales, carne, pescado), papel sintético, etiquetas para botellas, capa base, articulaciones artificiales (humanas), placas para impresión (flexográficas), circuitos impresos y tecnologías de visualización.
- VII-8) Dispositivos de polímeros de relleno (talco, tiza, arcilla para porcelana (caolín) wollastonita, pigmentos, negro de carbón, TiO₂, mica, nanocompuestos, dolomitas, silicatos, vidrios, asbestos).

Así, una realización adicional de la presente invención se relaciona con un artículo conformado, en particular una película, tubería, perfil, botella, tanque o contenedor, una fibra que contiene una composición como se describió más arriba. Una realización adicional de la presente invención se relaciona con un artículo moldeado que contiene una composición tal como se describe más arriba. El moldeado es en particular efectuado por inyección, soplado, compresión, rotomoldeado, moldeo en hueco o extrusión.

Como ya se mencionó, los materiales orgánicos que se van a proteger son preferiblemente polímeros orgánicos, especialmente sintéticos. En este contexto, los materiales termoplásticos se protegen con ventaja particular. Debe focalizarse la atención en este contexto con respecto a la actividad sobresaliente de los estabilizantes de la fórmula I como estabilizantes en proceso (estabilizantes al calor). Para este propósito se agregan ventajosamente al polímero antes o durante su procesamiento. Sin embargo, otros polímeros también (por ejemplo elastómeros) o lubricantes o fluidos hidráulicos pueden estabilizarse contra la degradación, por ejemplo, degradación inducida por la luz o termooxidativa. Los elastómeros pueden tomarse de la lista anterior de posibles materiales orgánicos.

La invención también se relaciona con composiciones que comprenden un fluido funcional, preferiblemente de la serie de lubricantes, fluidos hidráulicos influidos para el trabajo de metales y también combustibles para alimentar motores de 4 tiempo, Otto de 2 tiempos, diesel, Wankel y tipos orbitales, y al menos un compuesto de la fórmula I.

Los compuestos de la fórmula I pueden utilizarse preferiblemente en lubricantes y combustibles como estabilizadores multifuncionales es decir combinan en sí mismos acciones antioxidativas, reductoras de la fricción, protección a la presión extrema y protección al desgaste y también propiedades anticorrosión.

Lubricantes y combustibles preferidos y productos relacionados son aceites para motor, aceites para turbinas, aceites para engranajes, fluidos hidráulicos, combustibles diesel u Otto, fluidos para el trabajo de metales y grasas lubricantes.

Lubricantes especialmente preferidos son aceites minerales, aceites sintéticos y mezclas de los mismos.

Productos conocidos per se utilizan como fluidos funcionales de la serie de lubricantes, fluidos hidráulicos y fluidos para el trabajo de metales. Los lubricantes y fluidos hidráulicos que entran en consideración serán familiares para las personas experimentadas en la técnica y se describen en la literatura especializada relevante, tal como, por ejemplo, en Dieter Klamann, "Schmierstoffe und verwandte Produkte" [The lubricant handbook] (Dr. Alfred Hüthig-Verlag, Heidelberg, 1974) y en "Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie" [Ullmann's Enciclopedia de industrial Chemistry], vol. 13, páginas 85 – 94 (Verlag Chemie, Weinheim, 1997).

Los lubricantes son especialmente aceites y grasas, por ejemplo basados en un aceite mineral. Se prefieren los aceites.

Un grupo adicional de lubricantes que pueden ser utilizados son aceites vegetales o animales, grasas, sebos y ceras o mezclas de los mismos uno con otro o mezcla con los aceites minerales o sintéticos mencionados.

Aceites vegetales y animales, grasas, sebos y ceras son, por ejemplo, aceite de coco, aceite de palma, aceite de oliva, aceite de colza, aceite de cárcamo, aceite de linaza, aceite de cacahuete, aceite de soja, aceite de algodón, aceite de girasol, aceite de semilla de calabaza, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de castor, aceite de nuez y mezclas de los mismos, aceites de pescados, sebos obtenidos de animales sacrificados, tales como cebo de res, aceite de pata y aceite de hueso, y formas modificadas epoxidizadas y sulfoxidizadas de los mismos, por ejemplo aceite de soja epoxidizado.

Los aceites minerales se basan especialmente en compuestos hidrocarburos.

Ejemplos de lubricantes sintéticos incluyen lubricantes basados en carboxiésteres alifáticos o aromáticos, ésteres poliméricos, óxidos de polialquileño, ésteres del ácido fosfórico, polialfaolefinas o siliconas, un diéster de un ácido divalente con un alcohol monohídrico, tales como, por ejemplo, sebacato de dioctilo o adipato de dinonilo, un triéster de trimetilol propano con un ácido monovalente o con una mezcla de tales ácidos, tales como, por ejemplo, tripelargonato de trimetilolpropano, tricapilato de trimetilolpropano o mezclas de los mismos, un tetraéster de pentaeritritol con un ácido monovalente o con una mezcla de tales ácidos, tales como, por ejemplo, tetracapilato de pentaeritritol, o un éster complejo de ácidos monovalentes y divalentes con alcoholes polihídricos, por ejemplo un éster complejo de trimetilol propano con ácido caprílico y ácido sebácico, o una mezcla de los mismos. Aparte de los aceites minerales son adecuados especialmente, por ejemplo, polialfaolefinas, lubricantes basados en ésteres, fosfatos, glicoles y poliglicoles y polialquilenglicoles, y también mezclas de los mismos con agua.

Fluidos para el trabajo de metales y fluidos hidráulicos pueden prepararse sobre la base de las mismas sustancias que las descritas más arriba para los lubricantes, siendo tales fluidos frecuentemente emulsiones de tales sustancias en agua u otros líquidos.

Composiciones lubricantes y combustibles de acuerdo con la invención se utilizan, por ejemplo, en motores de combustión interna, por ejemplo, en vehículos motorizados equipados con, por ejemplo, motores del tipo Otto, diesel, de 2 tiempos, Wankel u orbital.

5 Los compuestos de la fórmula I son fácilmente solubles en lubricantes y combustibles, fluidos para el trabajo de metales y fluidos hidráulicos y por lo tanto son especialmente adecuados como aditivos para lubricantes y combustibles, fluidos para el trabajo de metales y fluidos hidráulicos.

10 Como aditivos en lubricantes, los compuestos de la fórmula I son efectivos aún en cantidades muy pequeñas. Pueden ser mezclados con los lubricantes ventajosamente en una cantidad que va desde 0.01 hasta 5% en peso, preferiblemente en una cantidad que va desde 0.05 a 3% en peso y muy especialmente en una cantidad que va de 0.1 a 2% en peso, en cada caso con base en el lubricante.

15 Los compuestos de la fórmula I pueden mezclarse con los lubricantes y combustibles de una manera conocida per se. Los compuestos de la fórmula I son fácilmente solubles, por ejemplo, en aceites. También es posible preparar un llamado lote maestro, el cual puede ser diluido, como una función del uso, con el lubricante o combustible apropiado hasta las concentraciones adecuadas para uso. En tales casos son posibles concentraciones por encima de 1% en peso.

20 Los lubricantes y combustibles, fluidos para el trabajo de metales y fluidos hidráulicos pueden comprender adicionalmente otros aditivos que se agregan con el fin de mejorar sus propiedades básicas adicionalmente; tales aditivos incluyen: antioxidantes adicionales, apaciguadores de metales, inhibidores de oxidación, mejoradores del índice de viscosidad, depresores del punto de vertido, dispersantes, detergentes, reductores del coeficiente de fricción, aditivos adicionales para presiones extremas y aditivos antidesgaste. Tales aditivos adicionales se agregan ventajosamente en una cantidad que va desde 0.01 a 5% en peso.

25 Un número de tales compuestos puede encontrarse por ejemplo, en la lista anterior "1. antioxidantes", especialmente los puntos 1.1 a 1.19. Además, pueden mencionarse aditivos adicionales a manera de ejemplo:

30 **Ejemplos de antioxidantes adicionales:**

Fosfitos alifáticos o aromáticos, ésteres de ácido tiodipropiónico o ácido triyodiacético o sales de ácido ditiocarbámico o ditiofosfórico, 2,2,12,12-tetrametil-5,9-dihidroxi-3,7,11-tritriatridecano y 2,2,15,15-tetrametil-5,12-dihidroxi-3,7,10,14-tetratiahexadecano.

Ejemplos de desactivadores de metales, por ejemplo cobre, son:

35 a) Benzotriazoles y derivados de los mismos, e.g. 2-mercaptobenzotriazol, 2,5-dimercaptobenzotriazol, 4- o 5-alquilbenzotriazoles (e.g. toluotriazol) y derivados de los mismos, 4,5,6,7-tetrahidrobenzotriazol, 5,5'-metilenebisbenzotriazol; bases de Mannich de benzotriazol o toluotriazol, tal como 1-[di(2-etilhexil)aminometil]toluotriazol y 1-[di(2-etilhexil)aminometil]benzotriazol; alcoxilalquilbenzotriazoles, tal como 1-(noniloximatil)benzotriazol, 1-(1-butoxi)etilbenzotriazol y 1-(1-ciclohexiloxibutil)toluotriazol.

40 b) 1,2,4-Triazoles y derivados de los mismos, e.g. 3-alquil- (o -aril-)1,2,4-triazoles, Bases de Mannich de 1,2,4-triazoles, tales como 1-[di(2-etilhexil)aminometil]-1,2,4-triazol; alcoxilalquil-1,2,4-triazoles, tales como 1-(1-butoxi)etil-1,2,4-triazol; 3-amino-1,2,4-triazoles acilados.

c) Derivados de Imidazol, e.g. 4,4'-metilenebis(2-undecil-5-metil)imidazol y bis[(N-metil)imidazol-2-il]carbinol-octil éter.

45 d) Compuestos heterocíclicos que contienen azufre, e.g. 2-mercaptobenzotriazol, 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol, 2,5-dimercaptobenzotiadiazol y derivados de los mismos; 3,5-bis[di(2-etilhexil)aminometil]-1,3,4-tiadiazolin-2-ona.

e) Compuestos amino, e.g. salicilidan-propilenediamina, salicilaminoguanidina y sales de los mismos.

Ejemplo de inhibidores de oxidación son:

50 a) ácidos orgánicos, sus ésteres, sales metálicas, sales de amina y anhídridos, por ejemplo, ácidos alquil y alquínil succínicos y sus ésteres parciales con alcoholes, dioles o ácidos dihidroxicarboxílicos, amidas parciales o ácidos alquil y alquénil succínicos, ácido 4-nonilfenoxiacético, ácidos alquiloxi y alcoxi etoxicarboxílicos, tales ácido dodeciloxiacético, ácido dodeciloxi-(etoxi) acético y sales de amina de los mismos, y también N-oleoil-sarcosina, monooleato de sorbitano, naftenato de plomo, anhídridos de ácidos alquénil succínicos, por ejemplo, anhídrido de

ácido dodecenilsuccínico, 2-(2-carboxietil)-1-dodecil-3-metilglicerol y sales de los mismos, especialmente sales de sodio y trietanolamina de los mismos.

b) compuestos que contienen nitrógeno, por ejemplo:

5 i. Aminas primarias, secundarias o terciarias, alifáticas o cicloalifáticas y sales de amina de ácidos orgánicos o inorgánicos, por ejemplo, carboxilatos de alquilamonio solubles en aceite, y 1-[N,N-bis(2-hidroxietyl)amino]-3-(4-nonilfenoxi) propan-2-ol.

ii. Compuestos heterocíclicos, por ejemplo, imidazolinas y oxazolinas sustituidas por ejemplo, 2-heptadecenil-1-(2-hidroxietyl)-imidazolina.

c) compuestos que contienen fósforo, por ejemplo,:

10 Sales de amina de ésteres parciales de ácido fosfórico o ésteres parciales de fosfónico, dialquilditiofosfatos de zinc.

d) compuestos que contienen azufre, por ejemplo:

Dinonilnaftalenos sulfonatos de bario, petroleosulfonatos de calcio, ácidos alifático carboxílicos alquiltio sustituidos, ésteres de ácidos 2-sulfocarboxílicos alifáticos y sales de los mismos.

e) derivados de glicerol, por ejemplo:

15 Glicerol monooleato, 1-(alquilfenoxi)-3-(2-hidroxietyl)gliceroles, 1-(alquilfenoxi)-3-(2,3-dihidroxietyl)gliceroles, 2-carboxialquil-1,3-dialquiligliceroles.

Ejemplos de mejoradores del índice de viscosidad son:

20 Poliacrilatos, polimetilacrilatos, copolímeros de vinilpirrolidona/metacrilato, polivinilpirrolidonas, polibutenos, copolímeros de olefina, copolímeros de estireno/acrilato, poliéteres.

Ejemplos de depresores del punto de vertido son:

25 Poli(met)acrilatos, copolímeros de etileno/acetato de vinilo, alquilpoliestirenos, copolímeros de fumarato, derivados de naftaleno alquilado.

Ejemplos de dispersantes/surfactantes son:

30 Amidas o imidas de ácido polibutenilsuccínico, derivados del ácido polibutenilfosfónico, magnesio básico, sulfonatos y fenolatos de calcio y bario.

Ejemplos de aditivos contra presión extrema y antidesgaste son:

35 Compuestos que contienen azufre y/o fósforo y/o halógeno, tales como, por ejemplo parafinas cloradas, olefinas o aceites vegetales sulfurados (aceite de soja/de colza), di o trisulfuros de alquilo o arilo, dialquilditiofosfatos de zinc, ditiocarbamatos de zinc tal como diamilditiocarbamato de zinc, ditioatos de molibdeno tales como ditiocarbamatos de molibdeno, fosfatos de triarilo tales como fosfato de tritolilo, fosfato de tricrecilo, isopropiléster del fosfato de fenilo, sales de amina de ácidos mono o dialquilfosfórico, tales como las sales de amina de mono-/di-hexilfosfato, sales de amina de ácidos alquilfosfónicos tales como la sal de amina de ácido metilfosfónico, triarilfosfitos tales como tris [nonilfenil] fosfito, fosfitos de dialquilo tales como fosfito de dioctilo, monotiofosfatos de triarilo tales como tionofosfato de trifenilo o tris[isononilfenil] tionofosfato o tionofosfato de trifenil tert-butilado, triarilquimono o diotofosfatos sustituidos tales como diisopropoxifosfinotiil(tio)propionato o butilen-1,3-bis[(diisobutoxifosfinotiil)propionato, tritiofosfatos tales como ácidos tritiofosfórico S,S,S-tris(isooctil-2-acetatos), sales de amina de 3-hidroxi-1,3-tiafosfetano-3-óxido, benzotriazoles o derivados de los mismos tales como bis(2-etilhexil)aminometiltolutriazol, ditiocarbamatos tales como metilen-bis-dibutilditiocarbamato, derivados de 2-mercaptobenzotiazol tales como 1 -

40 [N,N-bis(2-etilhexil)aminometil]-2-mercapto-1h-1,3-benzotiazol, derivados de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol tal como 2,5-bis(tert-nonilditio)-1,3,4-tiadiazol.

45

Ejemplos de reductores del coeficiente de fricción son:

50 Aceite de cebo, ácido oleico, cebo, aceite de colza, grasa sulfuradas, aminas. Ejemplos adicionales se dan en EP-A-0 565 487.

Ejemplos de aditivos especiales para uso en fluidos agua/aceite para trabajo de metales y fluidos hidráulicos son:

5 Emulsificantes: petróleo, sulfonatos, aminas, tales como aminas grasas polioxietiladas, sustancias con actividad superficial no iónicas;
Reguladores: alcanolaminas;
Biocidas: triazinas, tiazolinonas, tris-nitrometano, morfolina, piridenetol de sodio;
Mejoradores de la velocidad: sulfonatos de calcio y bario;

10 **Ejemplos de aditivos para combustibles:**

Los aditivos para combustibles se describen en Kirk-Othmer, Enciclopedia of Chemical Technology, Vol 12, 1994 y en esta instancia son esencialmente petróleo y aditivos para diesel:

15 Petróleo: colorantes, especialmente colorantes azo;
Antioxidantes: amínicos, especialmente para-fenileneaminas o fenólicos, por ejemplo, 2-6-di-tert-butilfenol, como se describió más arriba:
Desactivadores de metales: especialmente N, N'-disalicilidano-1,2-propano, benzotriazol, EDTA:
Inhibidores de la corrosión: por ejemplo ácidos carboxílicos, sulfonatos, aminas o sales de amina:
20 Dispersantes: por ejemplo, ésteres, aminas de alto peso molecular, bases de Mannich, succinimidas, succinimidas boradas;
Detergentes: por ejemplo amidas de ácidos grasos, aminas no poliméricas, polibuten succinimidas, poliéter aminas, aminas de bajo peso molecular, sulfonatos, derivados de ácido salicílico;
Desemulsificantes: por ejemplo, alcoholes o fenoles de cadena larga que contienen grupos polietileno o polibutileno;
25 Agentes antichoque: tetraalquil plomo, metilciclopentadieniltricarbonil manganeso;
Compuestos de oxígeno: ésteres de aceites vegetales, éteres, alcoholes para mejorar el comportamiento a la combustión;
Diesel: mejoradores de la ignición (mejoradores de cetano); por ejemplo nitratos de alquilo, éter nitratos, nitratos de alquil diglicol, peróxidos orgánicos;
30 Estabilizadores para, especialmente, diesel sometido a ruptura: aminas y otros compuestos que contienen N que actúan como trampas para radicales.

Aditivos especialmente preferidos adicionales son antioxidantes amínicos, especialmente mezclas de tert-butil-/tert-octil-difenilaminas mono- y di- alquiladas.

35 La presente invención se relaciona también con el uso de los componentes de la fórmula I para estabilizar materiales orgánicos contra la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, especialmente como aditivos y lubricantes en combustibles, fluidos hidráulicos y fluidos para el trabajo de metales, preferiblemente en aceites hidráulicos y aceites para engranajes. El uso de acuerdo con la invención incluye la protección de los componentes metálicos que se van a lubricar contra la atrición (protección al desgaste) y actividad de protección a la corrosión también actividad antioxidación, con respecto tanto al lubricante como a los componentes metálicos.

40 La presente invención de acuerdo con lo anterior se relaciona también con un proceso para estabilizar materiales orgánicos contra la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, que comprende incorporar en los mismos o aplicar a los mismos al menos un compuesto de la fórmula I.

Los materiales fotográficos de acuerdo con esta invención comprenden un soporte que porta al menos una capa de una emulsión de haluro de plata sensible a la luz.

50 Ejemplos de materiales fotográficos a color de acuerdo con esta invención son películas negativas a color, películas a color reversas, películas positivas a color, papel fotográfico a color, papel fotográfico a color reverso, materiales sensibles al color para el proceso de transferencia de difusión del colorante o para el proceso de blanqueado del colorante de plata.

55 De interés especial es un material de registro fotográfico a color que comprende, sobre una base, al menos una capa de una emulsión de haluro de plata sensible al azul que contiene al menos un compuesto que provee un colorante amarillo, al menos una capa de una emulsión de haluro de plata sensible al verde que contiene al menos un compuesto que provee colorante magenta, al menos una capa de emulsión de haluro de plata sensible al rojo que contiene al menos un compuesto que provee colorante cian, y capas superiores e intercapas habituales (no sensibles a la luz) que separan las capas sensibles a la luz.

60 Las capas de material fotográfico a color pueden disponerse en diversos órdenes como es bien conocido en la técnica.

5 Los compuestos de la fórmula I pueden estar contenidos en cualquiera de las capas del material fotográfico, esto es en cualquiera de las capas de emulsión de haluro de plata sensibles a la luz o en una capa no sensible a la luz. Para uso como devorador de Dox, el compuesto de la fórmula I está contenido preferiblemente en una o más capas no sensibles a la luz. En este caso, las capas sensibles a la luz pueden contener una concentración más baja de un compuesto de la fórmula I o ninguna.

10 Los compuestos de la fórmula I se incorporan preferiblemente en una intercapa, especialmente una intercapa no fotosensible, adyacente a la capa sensible al verde que contiene el acoplamiento de magenta. Los materiales fotográficos de color preferidos dentro de esta invención son aquellos donde el acoplador de magenta es del tipopirazolo-azol, por ejemplo, tal como se divulga en US 5.538,840, columna 49, línea 51 hasta columna 69, línea 27, y las publicaciones citadas en el mismo; esta sección de US 5,538,840 se incorporan aquí como referencia. También se prefiere un material fotográfico a color donde la emulsión de haluro de plata contiene al menos 95% molar de AgCl.

15 En general, los compuestos de la fórmula I están contenidos en el material fotográfico en una cantidad que va de 10 a 1000 mg/m², especialmente de 30 a 50 mg/m².

20 Los compuestos de la fórmula I pueden ser triturados con polímeros (por ejemplo, PVS, poliéster, alcohol polivinílico, etc.) y colocarse en una capa previniendo así su migración a capas adyacentes. También los compuestos de la fórmula I que contienen un grupo funcional adecuado (por ejemplo, éster, hidroxilo) pueden hacerse reaccionar con un polímero, por ejemplo un alcohol polivinílico o un poliéster, con el fin de enlazarlos químicamente. Esta forma reducirá su tendencia a la migración.

25 Las bases químicas para el material fotográfico incluyen películas y papel polimérico (incluyendo papel recubierto con un polímero). Los detalles con respecto a soporte y otras capas de materiales de registro fotográfico a color pueden encontrarse en Research Disclosure, ítem 36544, septiembre 1994.

30 Constituyentes esenciales de las capas de emulsión fotográficas son aglomerantes, partículas de haluro de plata y acopladores de color. Los detalles con respecto a los constituyentes de las capas sensibles a la luz y otras capas (no sensibles a la luz) tales como capas superiores e intercapas que separan las capas de emulsión de haluro de plata pueden encontrarse en Research Disclosure, ítem 38957, septiembre 1996.

35 La invención también se relaciona por lo tanto con un material fotográfico a color que comprende un compuesto de la fórmula I, y con el uso de un compuesto de la Fórmula I como un aditivo en un material fotográfico a color.

La invención también es pertinente a un proceso para prevenir la migración del desarrollador oxidado en un material fotográfico a color desde una capa sensible al color a otra incorporando un compuesto de la fórmula I en dicho material.

40 Los compuestos de la fórmula I de la presente invención son de ventaja especial cuando se incorporan en materiales fotográficos que contienen acopladores magenta de la clase del pirazolotriazol.

45 Ejemplos para acopladores de amarillo, magenta y cian especialmente adecuados para usarse en combinación con compuestos de la presente invención se dan en US 5,538,840, columna 33, línea 3, hasta la columna 73, línea 34, y las publicaciones citadas en el mismo. Estos extractos se incorporan aquí como referencia.

50 Los compuestos de la fórmula I que pueden utilizarse en el contexto de esta invención pueden incorporarse en el material de registro fotográfico a color, por si mismos o junto con el acoplador de color y con o sin aditivos adicionales, predisolviéndolos en solventes orgánicos de alto punto de ebullición. Se da preferencia al uso de solventes que llega a ebullición por encima de 160°C. Ejemplos típicos de estos solventes son los ésteres de ácido ftálico, ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido benzoico o de ácidos grasos, o también alquil amidas y fenoles.

55 Detalles adicionales sobre la estructura del material fotográfico a color de la invención, y los componentes o aditivos adicionales que pueden emplearse en el novedoso material pueden encontrarse, inter alia, en US. 5,538,840, columna 27, línea 25, hasta columna 33, línea 2; y adicionalmente en US. 5,538,840, desde la columna 74, línea 18, hasta columna 106, línea 16; y en US. 5,780,625, columna 12, línea 6 hasta columna 57, línea 6, y las publicaciones citadas en estas 2 referencias; estos extractos de US. 5,538,840 y US. 5,780,625 se incorporan aquí como referencia. Otra información útil, acerca de como los compuestos de la fórmula I pueden utilizarse en material fotográfico, pueden tomarse de EP-A-0 871 066, página 10, línea 10, hasta pagina 11, línea 32, especialmente las referencias citadas allí.

60 Las capas fotográficas en el material de esta invención también pueden incluir adsorbedores de UV, que filtran la luz UV y por lo tanto protegen los colorantes, los acopladores u otros componentes contra la fotodegradación. Los

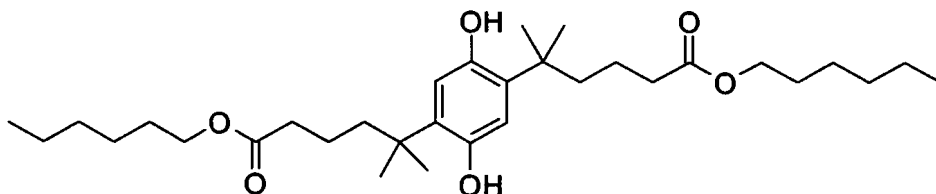
compuestos de hidroquinona de acuerdo con esta invención pueden estar contenidos en estas capas donde están presentes los adsorbedores de UV.

5 Los adsorbedores de UV que preferiblemente se utilizan en el material novedoso o dentro del proceso de la presente invención incluyen benzotriazoles, 2-hidroxibenzofenonas, oxanilidas, cianoacrilatos, ésteres salicílicos, derivados de acrilonitrilo, tiazolinas y 2-hidroxifeniltriaquina.

10 La GB-A-2,319,523 describe desde la página 49, línea 21, hasta la página 73, línea 2, detalles adicionales del material fotográfico a color, especialmente acopladores (página 52, línea 1, hasta página 56, línea 22), adsorbedores de UV (página 56, línea 25, hasta página 68, línea 1) y estabilizadores a la oscuridad (página 68, línea 2, hasta página 73, línea 2). Los adsorbedores de UV preferidos de la clase de la 2-hidroxifeniltriaquina también se describen en detalle, por ejemplo, en US. 5,668,200, columna 1, línea 30, hasta columna 7, línea 55, y como ejemplos específicos desde la columna 26, línea 31, hasta la columna 32, última línea, y junto con algunos adsorbedores ventajoso UV de la clase del benzotriazol, en US. 5,300,414, columna 2 a columna 10, línea 54. Estas secciones de 15 US. 5,668,200 y US. 5,300,414 se incorporan aquí como referencia.

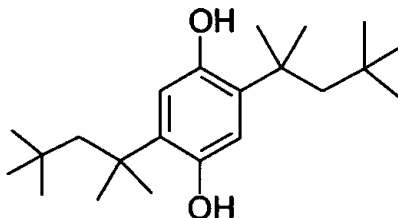
Los compuestos de la fórmula I pueden utilizarse en combinación con cualquier devorador de Dox conocido tales como hidracina, hidrazidas, hidroquinonas de fórmula por ejemplo HQ-1 o HQ-2; 6-hidroxicromanos de por ejemplo fórmula A-3 o hidroxilaminas de por ejemplo fórmula A-4.

HQ-1

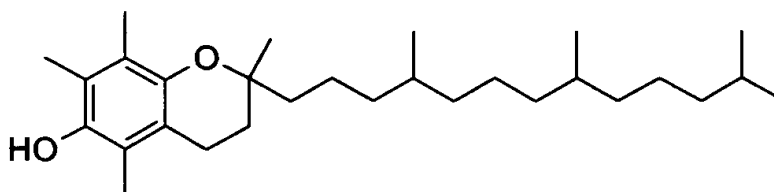


20

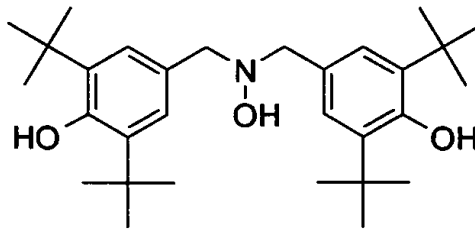
HQ-2



A-3



A-4

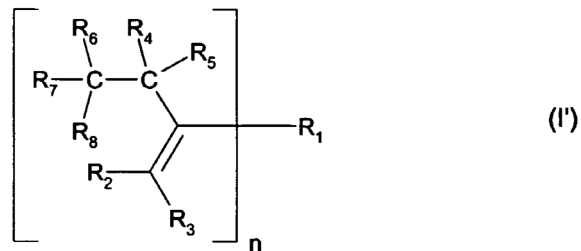


5 Como emulsiones de haluro de plata es posible utilizar emulsiones de cloruro de plata, bromuro de plata y yoduro de plata habituales o mezclas de las mismas, tales como emulsiones de clorobromuro de plata o cloroyoduro de plata, en las cuales los haluros de plata pueden tener todas las formas cristalinas conocidas. El uso de emulsiones de cloruro de plata se considera de particular importancia en el material de este proceso novedoso. La preparación de tales emulsiones y su sensibilización se describen en Research Disclosure, ítem 30710, noviembre 1989.

10 Los compuestos de la fórmula I pueden también utilizarse preferiblemente como estabilizantes para resinas etilénicamente insaturadas contra la polimerización o entrecruzamiento prematuros de las resinas durante el transporte o almacenamiento.

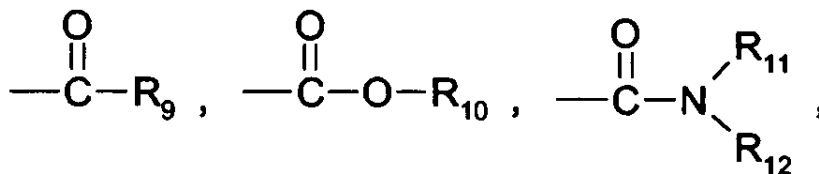
15 Resinas etilénicamente insaturadas preferidas son por ejemplo monómeros, oligómeros o cooligómeros líquidos similares a resinas, polímeros de copolímeros o mezclas de los mismos que poseen al menos un enlace etilénicamente insaturado y que son fotopolimerizables o curables con luz UV.

La presente invención también se relaciona con nuevos compuestos de la fórmula I'

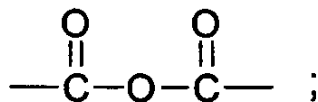


20 en la cual, si n es 1,

R₁ es



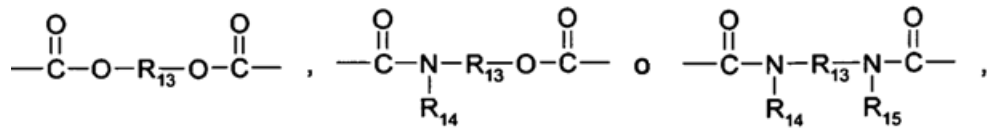
25 -SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN; o R₁ y R₃ forman juntos



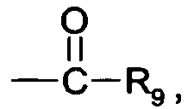
y

si n es 2,

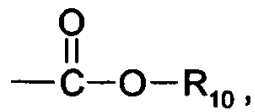
R₁ es



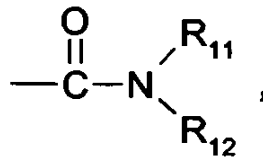
R₂ y R₃ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₄alquilo,



5



10

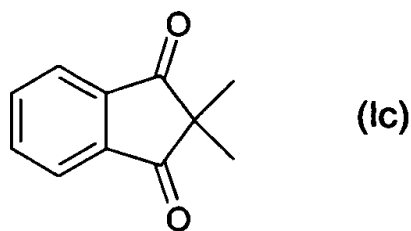
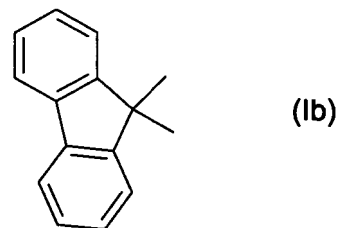
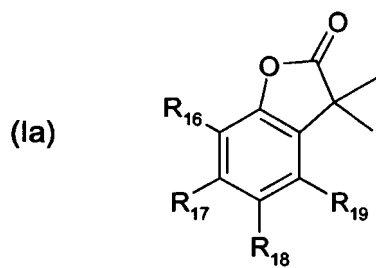


-SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN, con la condición de que al menos uno de R₂ o R₃ es hidrógeno;

R₄ y R₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₂₅alquilo,

dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman juntos con el átomo de carbono a los cuales están enlazados un radical de

15 la fórmula Ia, Ib o Ic

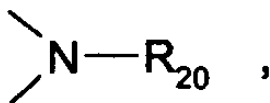


y el otro radical R₆, R₇ o R₈ es hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C1-C4 alquilo,

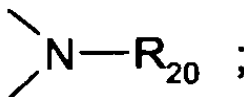
R₉ es hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, C₁-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C1-C4 alquilo; C5-C8 cicloalquilo no sustituido o sustituido con C1-C4 alquilo;

5 R₁₀ es hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C1-C4 alquilo; C5-C8 cicloalquilo no sustituido o sustituido con C1-C4 alquilo; o C₃-C₂₅alquilo el cual es interrumpido por oxígeno o azufre;

R₁₁ y R₁₂ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido con C1-C4 alquilo; o R₁₁ y R₁₂, junto con el átomo de nitrógeno al cual están enlazados, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que es no sustituido o sustituido por C₁-C₄alquilo o es interrumpido por oxígeno, azufre o



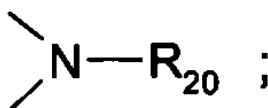
10 R₁₃ es C₂-C₁₈alquileno, C₄-C₁₈alquileno el cual es interrumpido por oxígeno, azufre o



C₂-C₁₈alquenileno, C₂-C₂₀alquilidano, C₇-C₂₀fenilalquilidano, C₅-C₈cicloalquileno, C₇-C₈bicicloalquileno, fenilo no sustituido o sustituido por C1-C4 alquileno;

15 R₁₄ y R₁₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₈alquilo,

R₁₆, R₁₇, R₁₈ y R₁₉ son cada uno independientemente del otro hidrógeno, cloro, hidroxilo, C₁-C₂₅alquilo, C₁-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C1-C4 alquilo; C5-C8 cicloalquilo no sustituido o sustituido con C1-C4 alquilo; C₁-C₁₈alcoxi, C₁-C₁₈alquiltio, C₁-C₄alquilamino, di-(C₁-C₄alquil)amino, C₁-C₂₅alcanoiloxi, C₁-C₂₅alcanoilamino, C₃-C₂₅alquenoiloxi, C₃-C₂₅alcanoiloxi el cual es interrumpido por oxígeno, azufre o



20 C₆-C₉cicloalquilcarboniloxi, benzoiloxi o Benzoiloxi sustituido con C1-C12 alquilo; o cada par de sustituyentes

R₁₆ y R₁₇ o R₁₇ y R₁₈ o R₁₈ y R₁₉ junto con los átomos de carbono enlazantes, forma un anillo bencénico; R₂₀ es hidrógeno, C₁-C₈alquilo o bencilo, y

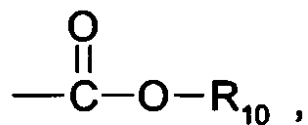
n es 1 o 2.

25 Los símbolos generales preferidos son idénticos a los del compuesto de la fórmula I.

De interés muy especial son compuestos de la fórmula I', donde, cuando n es 1,

R1 es

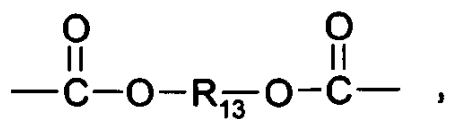
30



-SOR₁₀ o -CN, y

cuando n es 2,

R₁ es

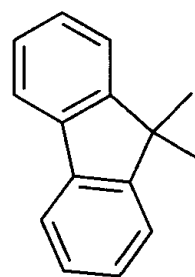
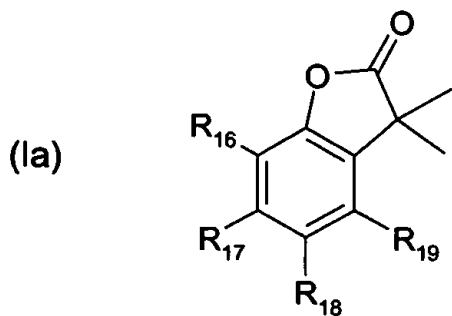


5

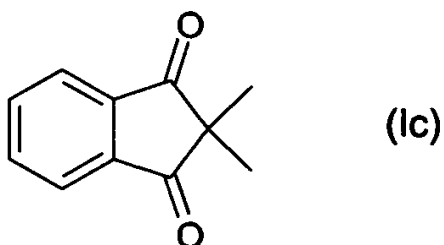
R₂ y R₃ son hidrógeno,

R₄ y R₅ son hidrógeno,

dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman juntos con el átomo de carbono a los cuales están enlazados un radical de la fórmula Ia, Ib o Ic



10



y el otro radical R₆, R₇ o R₈ es hidrógeno o fenilo,

15 R₁₀ es hidrógeno, C₁-C₄alquilo, bencilo o fenilo,

R₁₃ es C₂-C₈alquileo o C₄-C₈alquileo el cual es interrumpido por oxígeno,

R₁₆ es C₁-C₄alquilo,

R₁₇ es hidrógeno,

R₁₈ es C₁-C₄alquilo,

5 R₁₉ es hidrógeno, y

n es 1 o 2.

Los ejemplos que siguen ilustran la invención en más detalle. Las partes y porcentajes son en peso.

10

Ejemplo 1: Preparación del compuesto 101 (Tabla 1).

Una mezcla de 32.2 g (100 mmol) de 5,7-di-tert-butil-3-fenil-3H-benzofurano-2-ona, 17.3 g (105 mmol) de 2-ácido(bromometil)acrílico y 27.6 g (200 mmol) de carbonato de potasio en 250 ml de acetona se calientan bajo reflujo durante 5 horas. Después de lo anterior, se evapora la acetona bajo presión reducida. Luego se agregan 200 ml de agua al residuo, la mezcla se acidifica (pH aproximadamente 3) con HCl concentrado y se extrae con acetato de etilo (3 x 100 ml). Los extractos se lavan con agua, se secan sobre Na₂SO₄ y se evaporan. El residuo sólido se suspende en 50 ml de hexano y se filtran a 5°C. La torta de filtración se seca para producir 20.1 g (50%) del compuesto 101 (Tabla 1), sólido blancuzco, p.p. p.f. 205 – 210°C ¹H-NMR (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.43-7.09 (m, 7 arom. H), 6.17 (s, 1H), 5.66 (s, 1H), 3.48-3.36 (dd, 2H), 1.35 (s, t-Bu), 1.24 (s, t-Bu).

15

20

Ejemplo 2: Preparación del compuesto 102 (Tabla 1)

A una solución de 9.84 g (24.6 mmol) de ácido 2-(5,7-di-tert-butil-2-oxo-3-fenil-2,3-dihidro-benzofurano-3-ilmetil)acrílico [compuesto 101 preparado de acuerdo con el ejemplo 1] se agregan 5.17 g (25.0 mmol) de diciclohexilcarbodiimida (DCC) y 100 mg (0.80 mmol) de 4-dimetilaminopiridina (DMAP) en 75 ml de diclorometano a los que se agregan 1.2 ml (29.0 mmol) de metanol y la mezcla se agita durante 12 horas a temperatura ambiente. El precipitado blanco (diciclohexilurea) se elimina por filtración, el filtrado se evapora y se purifica el residuo por cromatografía instantánea sobre sílica gel con diclorometano para producir 7.35 g (71%) del compuesto 102 (Tabla 1), resina incolora. ¹H-NMR (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.45-7.10 (m, 7 ArH), 6.03 (s, 1H), 5.55 (s, 1H), 3.53-3.39 (dd, 2H), 3.46 (s, OCH₃), 1.37 (s, t-Bu), 1.31 (s, t-Bu).

25

Ejemplo 3: Preparación del compuesto 103 (Tabla 1)

A una solución de 10.0 g (25.0 mmol) de ácido 2-(5,7-di-tert-butil-2-oxo-3-fenil-2,3-dihidro-benzofurano-3-ilmetil)acrílico [compuesto 101 preparado de acuerdo con el ejemplo 1] en 80 ml de diclorometano se agrega a temperatura ambiente 5.42 g (26.2 mmol) de diciclohexilcarbodiimida (DCC) 305 mg (2.50 mmol) de dimetilaminopiridina (DMAP) y 1.8 ml (30.0 mmol) de etanol. La mezcla de reacción se agita a temperatura ambiente durante la noche. El sólido se elimina por filtración y el residuo se concentra utilizando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo se purifica por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietiléter = 20:1. Las fracciones puras dan 9.32 g (87%) del compuesto 103 (Tabla 1), sólido amarillo pálido, p.f. 76 – 78°C. ¹H-NMR (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.70-7.45 (m, 6 arom. H), 7.33-7.20 (m, 1 arom. H), 6.24 (s, C=CHH), 5.75 (s, C=CHH), 4.20-4.05 (m, OCH₂), 3.73 (d, J = 11.7 Hz, CHH-C=CH₂), 3.61 (d, J = 13.2 Hz, CHH-C=CH₂), 1.59 (s, t-Bu), 1.53 (s, t-Bu), 1.30 (t, J = 6.9 Hz, OCH₂CH₃). EI-MS: 434 (M⁺).

30

35

40

Ejemplo 4: Preparación del compuesto 104 (Tabla 1).

A una solución de 10.0 g (25.0 mmol) de ácido 2-(5,7-di-tert-butil-2-oxo-3-fenil-2,3-dihidro-benzofurano-3-ilmetil)acrílico [compuesto 101 preparado de acuerdo con el ejemplo 1] en 80 ml de diclorometano se agregan a temperatura ambiente 5.42 g (26.2 mmol) de diciclohexilcarbodiimida (DCC), 305 mg (2.50 mmol) de dimetilaminopiridina (DMAP) y 3.1 ml (30.0 mmol) de alcohol bencílico. La mezcla de reacción se agita a temperatura ambiente durante la noche. El sólido se elimina por filtración y el residuo se concentra utilizando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo se purifica por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 20 : 1. Las fracciones puras dan 10.1 g (81%) del compuesto 104 (Tabla 1), sólido blanco, p. f. 108 – 110°C. ¹H-NMR (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.52-7.45 (m, 2 arom. H), 7.45-7.25 (m, 7 arom. H), 7.20-7.10 (m, 3 arom. H), 6.11 (s, C=CHH), 5.63 (s, C=CHH), 4.96-4.86 (m, OCH₂Ph), 3.60 (d, J = 13.5 Hz, CHH-C=CH₂), 3.45 (d, J = 13.2 Hz, CHH-C=CH₂), 1.40 (s, t-Bu), 1.34 (s, t-Bu). ¹³C-NMR (75 MHz, CDCl₃): 178.5 (s); 166.7 (s); 149.3 (s); 147.0 (s); 139.3 (s); 136.1 (s); 133.5 (s); 129.2 (d); 129.8 (t); 128.8 (d); 128.5 (d); 128.3 (d); 128.2 (s); 128.1 (d); 127.4 (d); 123.4 (d); 121.8 (d); 66.7 (t); 56.7 (s); 39.5 (t); 35.2 (s); 34.7 (s); 32.0 (q); 29.9 (q). EIMS: 496 (M⁺).

45

50

Ejemplo 5: Preparación del compuesto 105 (Tabla 1).

A una solución de 10.0 g (25.0 mmol) de ácido 2-(5,7-di-tert-butil-2-oxo-3-fenil-2,3-dihidrobenzofuran-3-ilmetil)-acrilico [compuesto 101 preparado de acuerdo con el Ejemplo 1] en 80 ml de diclorometano se agrega a temperatura ambiente 5.42 g (26.2 mmol) de dicitohexilcarbodiimida (DCC), 305 mg (2.50 mmol) de dimetilaminopiridina (DMAP) y 2.8 ml (30.0 mmol) de n-butanol. La mezcla de reacción se agita a temperatura ambiente durante la noche. El sólido es eliminado por filtración y el residuo es concentrado usando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 20 : 1. Las fracciones puras dan 9.61 g (83 %) de compuesto 105 (Tabla 1), líquido incoloro. ¹H-NMR (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.40-7.15 (m, 6 arom. H), 7.05-7.00 (m, 1 arom. H), 5.95 (s, C=C=HH), 5.47 (s, C=C=HH), 3.85-3.65 (m, OCH₂), 3.45 (d, J = 13.2 Hz, CHH-C=CH₂), 3.31 (d, J = 13.5 Hz, CHH-C=CH₂), 1.45-1.30 (m, OCH₂CH₂), 1.30 (s, t-Bu), 1.24 (s, t-Bu), 1.20-1.10 (m, OCH₂CH₂CH₂), 0.78 (t, J = 7.2 Hz, CH₃). ¹³C-NMR (75 MHz, CDCl₃): 177.0 (s); 165.47 (s); 147.8 (s); 145.4 (s); 137.9 (s); 134.9 (s); 131.9 (s); 127.7 (d); 126.8 (t); 126.8 (d); 125.9 (d); 121.9 (d); 120.3 (s); 63.4 (t); 55.2 (s); 38.0 (t); 33.7 (s); 33.2 (s); 30.5 (q); 29.4 (t); 28.4 (q); 18.0 (t); 12.6 (q).

Ejemplo 6: Preparación del compuesto 106 (Tabla 1).

Una mezcla limpia de 1.50 g (3.45 mmol) de ácido 2-(5,7-di-tert-butil-2-oxo-3-fenil-2,3-dihidro-benzofuran-3-ilmetil)-acrilico etil éster [compuesto 103 preparado de acuerdo con el Ejemplo 3], 0.1 ml (1.73 mmol) de etilen glicol y 42 mg (0.17 mmol) de dibutiltinóxido se calienta hasta 190°C por 16 horas. Después de enfriar hasta temperatura ambiente, el material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 2 : 1. Las fracciones puras dan 0.82 g (56 %) de compuesto 106 (Tabla 1), sólido blanco, m.p. 69 - 73°C. ¹H-NMR (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.40-7.15 (m, 12 arom. H), 7.02-7.00 (m, 2 arom. H), 5.89 (d, J = 2.4 Hz, C=C=HH, 2H), 5.44 (s, C=C=HH, 2H), 4.00-3.65 (m, OCH₂, 4H), 3.38 (d, J = 13.5 Hz, CHH-C=CH₂, 2H), 3.31 (d, J = 13.5 Hz, CHH-C=CH₂, 2H), 1.27 (s, t-Bu, 18H), 1.21 (s, t-Bu, 18H). ¹³C-NMR (75 MHz, CDCl₃): 176.7 (s); 170.4 (s); 164.7 (t); 147.6 (s); 145.4 (s); 137.6 (s); 134.1 (s); 131.9 (s); 127.5 (d); 126.7 (d); 126.6 (s); 125.7 (d); 121.7 (d); 120.0 (d); 119.9 (d); 60.9 (t); 60.8 (t); 54.9 (s); 37.9 (t); 33.6 (s); 33.0 (s); 30.4 (q); 28.3 (q). EI-MS: 838 (M⁺).

Ejemplo 7: Preparación del compuesto 107 (Tabla 1).

Una mezcla limpia de 1.30 g (3.00 mmol) de ácido 2-(5,7-di-tert-butil-2-oxo-3-fenil-2,3-dihidro-benzofuran-3-ilmetil)-acrilico etil éster [compuesto 103 preparado de acuerdo con el Ejemplo 3], 0.18 g (1.50 mmol) de 1,6-hexanodiol y unas pocas gotas de Fascat 4200 se calienta hasta 150°C por 24 horas. Después de enfriar hasta temperatura ambiente, el material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 4 : 1. Las fracciones puras dan 0.67 g (50 %) de compuesto 107 (Tabla 1), cristal amarillo. ¹H-NMR (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.40-7.12 (m, 12 arom. H), 7.04-7.02 (m, 2 arom. H), 5.92 (s, C=C=HH, 2H), 5.44 (s, C=C=HH, 2H), 3.82-3.75 (m, OCH₂, 4H), 3.42 (d, J = 13.2 Hz, CHH-C=CH₂, 2H), 3.33 (d, J = 13.2 Hz, CHH-C=CH₂, 2H), 1.45-1.30 (m, CO₂CH₂CH₂, 4H), 1.29 (s, t-Bu), 1.23 (s, t-Bu), 1.15-1.08 (m, OCH₂CH₂CH₂, 4H). ¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃): 178.5 (s); 166.8 (s); 149.2 (s); 147.0 (s); 139.3 (s); 136.3 (s); 133.4 (s); 129.2 (d); 128.4 (t); 128.3 (d); 128.2 (s); 127.4 (d); 123.3 (d); 121.7 (d); 64.9 (t); 56.6 (s); 39.6 (t); 35.2 (s); 34.6 (s); 32.0 (q); 29.9 (q); 28.7 (t); 25.9 (t).

Ejemplo 8: Preparación del compuesto 108 (Tabla 1).

A una mezcla de 10.0 g (28.5 mmol) de 5,7-di-tert-butil-3-(2,3-dimetil-fenil)-3H-benzofurano-2-ona y 5,7-di-tert-butil-3-(3,4-dimetil-fenil)-3H-benzofurano-2-ona [Irganox HP 136 (RTM); Ciba Specialty Chemicals Inc.] y 5.78 g (29.9 mmol) de éster etílico del ácido 2-bromoetil-acrilico en 100 ml de tolueno se agregan a temperatura ambiente 1.76 g (31.4 mmol) de catalizador de Brogli (KOH/NaOH acuoso al 50% 10/1). La mezcla de reacción se calienta bajo reflujo durante 2 horas, se diluye con agua (100 ml) y se extrae con dietil éter (150 ml). La fase orgánica se lava con salmuera (100 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra utilizando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo se purifica por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 10 : 1. Las fracciones puras dan 11.65 g (88%) del compuesto 108 (Tabla 1) como una mezcla de regioisómeros (92.7%, isómero principal, 7.3% isómero menor), sólido blanco, p.f. 106 - 111°C.

Isómero principal: ¹H-NMR (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.19-7.02 (m, 5 arom. H), 5.93 (s, C=C=HH), 5.45 (s, C=C=HH), 3.90-3.75 (m, OCH₂), 3.45 (d, J = 13.6 Hz, CHH-C=CH₂), 3.30 (d, J = 13.2 Hz, CHH-C=CH₂), 2.18 (s, Ph-CH₃), 2.16 (s, Ph-CH₃), 1.29 (s, t-Bu), 1.23 (s, t-Bu), 1.01 (t, J = 7.0 Hz, OCH₂CH₃).

Isómero menor: ¹H-NMR (¹H 400 MHz, CDCl₃) (picos significativos): δ = 7.51-6.65 (m, 5 arom. H), 5.95 (s, C=C=HH), 5.48 (s, C=C=HH), 3.85-3.65 (m, OCH₂), 3.05 (d, J = 12 Hz, CHH-C=CH₂), 2.14 (s, Ph-CH₃), 1.31 (s, t-Bu), 1.14 (s, t-Bu), 0.95-1.02 (m, OCH₂CH₃).

Ejemplo 9: Preparación del compuesto 109 (Tabla 1).

A una suspensión de 0.15 g (6.18 mmol) de hidruro de sodio en 5.0 ml de tetrahidrofurano seco (THF) se agregan gota a gota a 0 - 5°C 1.00 g (6.18 mmol) de malonato de dietilo disueltos en 10 ml de THF seco. La mezcla se agita durante 15 minutos a 0 - 5°C y luego se agregan 1.19 g (6.18 mmol) de éster etílico del ácido 2-bromometil-acrílico. La mezcla resultante se agita durante 2 horas a 0 - 5°C, se diluye con agua y se extrae con dietil éter (50 ml). La fase orgánica se lava con NH₄Cl 1 M (20 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra utilizando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo se purifica por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 4 : 1. Las fracciones puras dan 1.22 g (73%) del compuesto 109 (Tabla 1), líquido incoloro. ¹H-NMR (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 6.22 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH), 5.65 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH), 4.25-4.10 (m, OCH₂, 6H), 3.71 (t, J = 8.0 Hz, CO₂CHCO₂), 2.90 (t, J = 8.0 Hz, CH₂-C=CH₂), 1.35-1.20 (m, OCH₂CH₃, 9H). ¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃): 169.1 (s); 166.6 (s); 137.1 (s); 128.0 (t); 61.8 (t); 61.3 (t); 51.2 (d); 31.8 (t); 14.5 (q); 14.4 (q); 14.2 (q). EI-MS: 272 (M⁺).

Ejemplo 10: Preparación del compuesto 110 (Tabla 1).

A una suspensión de 0.45 g (18.6 mmol) de hidruro de sodio en 10 ml de tetrahidrofurano seco (THF) se agrega gota a gota a 0-5°C 2.00 g (16.9 mmol) de cianuro de bencilo disuelto en 15 ml de THF seco. La mezcla se agita durante 15 minutos a 0-5°C luego se agregan 3.26 g (16.9 mmol) de ácido 2-bromometil-acrílico etil éster. La mezcla resultante se agita durante 3 horas a 0-5°C, se diluye con agua y se extrae con dietil éter (80 ml). La fase orgánica se lava con 1 M NH₄Cl (30 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 7 : 1. Las fracciones puras dan 2.20 g (57 %) de compuesto 110 (Tabla 1), líquido incoloro. ¹H-NMR (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.45-7.30 (5 arom. H), 6.37 (s, C=CHH), 5.76 (s, C=CHH), 4.32-4.15(m, OCH₂ + CNCH), 2.97-2.75 (m, CH₂-C=CH₂), 1.34 (t, J = 7.2 MHz, OCH₂CH₃).

Ejemplo 11: Preparación del compuesto 111 (Tabla 1).

A una suspensión de 0.12 g (5.00 mmol) de hidruro de sodio en 5.0 ml de tetrahidrofurano seco (THF) se agrega gota a gota a 0-5°C 1.00 g (5.00 mmol) de difenilacetoniitrilo. La mezcla se agita durante 20 minutos a 0-5°C y luego se agregan 0.97 g (5.00 mmol) de ácido 2-bromometil-acrílico etil éster. La mezcla resultante se agita durante 3 horas a 0-5°C, se diluye con agua y se extrae con dietil éter (50 ml). La fase orgánica se lava con 1M NH₄Cl (20 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 4 : 1. Las fracciones puras dan 1.05 g (69 %) de compuesto 111 (Tabla 1), líquido incoloro. ¹H-NMR (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.65-7.50 (m, 10 arom. H), 6.55 (s, C=CHH), 5.88 (s, C=CHH), 4.17 (q, J = 7.2 Hz, OCH₂), 3.69 (s, CH₂-C=CH₂), 1.39 (t, J = 7.2 Hz, OCH₂CH₃).

Ejemplo 12: Preparación del compuesto 112 (Tabla 1).

A una suspensión de 0.24 g (10.0 mmol) de hidruro de sodio en 5.0 ml de tetrahidrofurano seco (THF) se agrega gota a gota a 0-5°C 1.89 g (10.0 mmol) de etilo fenilcianoacetato. La mezcla se agita durante 20 minutos a 0-5°C y luego se agregan 1.93 g (10.0 mmol) de ácido 2-bromometil-acrílico etil éster. La mezcla resultante se agita durante 3 horas a 0-5°C, se diluye con agua y se extrae con dietil éter (50 ml). La fase orgánica se lava con 1 M NH₄Cl (20ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 2 : 1. Las fracciones puras dan 2.28 g (76 %) de compuesto 112 (Tabla 1), líquido incoloro. ¹H-NMR (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.72-7.62 (m, 2 arom. H), 7.62-7.40 (m, 3 arom. H), 6.50 (s, C=CHH), 5.85 (s, C=CHH), 4.50-4.32 (m, OCH₂), 4.32-4.18 (m, OCH₂), 3.56 (d, J = 14.4 Hz, CHH-C=CH₂), 3.42 (d, J = 14.4 Hz, CHH-C=CH₂), 1.45-1.30 (m, OCH₂CH₃, 6H).

Ejemplo 13: Preparación del compuesto 113 (Tabla 1).

A una suspensión de 0.16 g (6.69 mmol) de hidruro de sodio en 10 ml de tetrahidrofurano seco (THF) se agrega gota a gota a 0-5°C 1.50 g (6.69 mmol) de metilo flúor-9-carboxilato disuelto en 10 ml de THF seco. La mezcla se agita durante 30 minutos a 0-5°C y luego se agrega 1.29 g (6.69 mmol) de ácido 2-bromometil-acrílico etil éster. La mezcla resultante se agita durante 1 hora a 0-5°C, se diluye con agua y se extrae con dietil éter (80 ml). La fase orgánica se lava con 1 M NH₄Cl (30 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo se purifica por recristalización en hexano para dar 1.62 g (78 %) de compuesto 113 (Tabla 1), sólido blanco, m.p. 68-70°C. ¹H-NMR (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.60 (d, J = 7.2 Hz, 2 arom. H), 7.50 (d, J = 7.2 Hz, 2 arom. H), 7.32-7.12 (m, 4 arom. H), 5.63 (s, C=CHH), 4.81 (s, C=CHH), 3.80 (q, J = 7.2 Hz, OCH₂), 3.54 (s, OCH₃), 3.34 (s, CH₂-C=CH₂), 1.00 (t, J = 7.2 Hz, OCH₂CH₃). ¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃): 173.8 (s); 167.6

(s); 144.3 (s); 141.6 (s); 135.9 (s); 128.6 (d); 127.8 (t); 127.5 (d); 126.0 (d); 61.7 (t); 60.9 (s); 53.0 (q); 37.8 (t); 14.4 (q). EI-MS: 336 (M^+).

Ejemplo 14: Preparación del compuesto 114 (Tabla 1).

5 A una mezcla de 1.31 g (4.06 mmol) de 5,7-di-tert-butil-3H-benzofurano-2-ona y 1.57 g (8.12 mmol) de éster etílico del ácido 2-bromometil-acrílico en 10 ml de tolueno se agregan a temperatura ambiente 0.50 g (8.94 mmol) de catalizador de Brogli (KOH/NaOH acuoso al 50% 10/1). La mezcla de reacción se calienta bajo reflujo durante 3 horas, se diluye con agua y se extrae con dietil éter (50 ml). La fase orgánica se lava con NH_4Cl 1M (30 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra utilizando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo se purifica por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 4 : 1. Las fracciones puras dan 1.51 g (79%) del compuesto 114 (Tabla 1), sólido amarillo pálido, p.f. 68 – 72°C. 1H -NMR (1H 400 MHz, $CDCl_3$): δ = 7.19 (d, J = 2.0 Hz, 1 arom. H), 7.06 (d, J = 2.0 Hz, 1 arom. H), 6.08 (s, C=CHH, 2H), 5.54 (s, C=CHH, 2H), 4.08-3.92 (m, OCH_2 , 4H), 3.19 (d, J = 13.2 Hz, CHH-C=CH₂, 2H), 2.95 (d, J = 13.2 Hz, CHH-C=CH₂, 2H), 1.37 (s, t-butil), 1.34 (s, t-butil), 1.13 (t, J = 7.2 Hz, OCH_2CH_3 , 6H). ^{13}C -NMR (100 MHz, $CDCl_3$): 179.1 (s); 167.1 (s); 149.2 (s); 146.7 (s); 136.5 (s); 133.2 (s); 128.7 (t); 127.1 (s); 123.2 (d); 121.3 (d); 61.2 (t); 53.9 (s); 39.0 (t); 35.3 (s); 34.7 (s); 32.2 (q); 30.1 (q); 14.7 (q). EI-MS: 470 (M^+).

Ejemplo 15: Preparación del compuesto 115 (Tabla 1).

20 A una mezcla de 1.29 g (4.00 mmol) de 5,7-di-tert-butil-3-fenil-3H-benzofuran-2-ona y 0.73 g (4.00 mmol) of 2-bencenosulfínil-prop-2-en-1-ol en 4.0 ml de tolueno se agrega a temperatura ambiente 0.10 g (1.6 mmol) de Catalizador de Brogli (50 % aq. KOH/NaOH 10/1). La mezcla de reacción se calienta bajo reflujo durante 6 horas, se diluye con agua y se extrae con dietil éter (50 ml). La fase orgánica se lava con 1M NH_4Cl (30 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 2 : 1. Las fracciones puras dan 0.77 g (40 %) de compuesto 115 (Tabla 1) como una mezcla de diastereoisómeros. Isómero 1: sólido blanco, m.p. 63-69°C. Isómero 2: líquido incoloro.

25 Isómero 1: 1H -NMR (1H 400 MHz, $CDCl_3$): δ = 7.65-7.58 (m, 2 arom. H), 7.52-7.45 (m, 3 arom. H), 7.40-7.25

(m, 6 arom. H), 7.21 (d, J = 2.0 Hz, 1 arom. H), 5.88 (s, C=CHH), 5.20 (s, C=CHH), 3.18 (d, J = 15.2 Hz, CHH-C=CH₂), 2.95 (d, J = 15.2 Hz, CHH-C=CH₂), 1.44 (s, t-butil), 1.37 (s, t-butil).

Isómero 2: 1H -NMR (1H 400 MHz, $CDCl_3$): δ = 7.50-7.35 (m, 5 arom. H), 7.32-7.20 (m, 6 arom. H), 7.05 (d, J =

2.0 Hz, 1 arom. H), 6.07 (s, C=CHH), 5.79 (s, C=CHH), 3.27 (d, J = 15.2 Hz, CHH-C=CH₂), 2.42 (d, J = 15.2 Hz,

30 CHH-C=CH₂), 1.34 (s, t-butil), 1.33 (s, t-butil).

Ejemplo 16: Preparación del compuesto 116 (Tabla 1).

35 A una suspensión de 0.12 g (5.00 mmol) de hidruro de sodio en 5.0 ml de tetrahidrofurano seco (THF) se agrega gota a gota a 0-5°C 0.89 g (4.00 mmol) de 2-fenil-1,3-indandiona disuelto en 5.0 ml de THF seco. La mezcla se agita durante 30 minutos a 0-5°C y luego se agrega 1.23 g (5.00 mmol) de (3-bromo-prop-1-ene-2-sulfínil)-benceno. La mezcla resultante se agita durante 3 horas a 0-5°C, se diluye con agua y se extrae con dietil éter (50 ml). La fase orgánica se lava con 1 M NH_4Cl (20 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 1 : 4. Las fracciones puras dan 0.46 g (30 %) de compuesto 116 (Tabla 1), sólido blanco, m.p. 118 - 120°C. 1H -NMR (1H 400 MHz, $CDCl_3$): δ = 8.15-8.00 (m, 2 arom. H), 8.00-7.85 (m, 2 arom. H), 7.80-7.70 (m, 2 arom. H), 7.62-7.50 (m, 3 arom. H), 7.45-7.20 (m, 5 arom. H), 6.10 (s, C=CHH), 5.68 (s, C=CHH), 3.18 (d, J = 15.2 Hz, CHH-C=CH₂), 2.70 (d, J = 15.2 Hz, CHH-C=CH₂). EI-MS: 387 (M^+).

Ejemplo 17: Preparación del compuesto 117 (Tabla 1).

45 A una suspensión de 84 mg (3.50 mmol) de hidruro de sodio en 5.0 ml de tetrahidrofurano seco (THF) se agrega gota a gota a 0-5°C 0.68 g (3.50 mmol) de difenilacetónitrilo en 1.0 ml de THF seco. La mezcla se agita durante 30 minutos a 0-5°C y luego se agrega 0.86 g (3.50 mmol) de (3-bromoprop-1-en-2-sulfínil)-benceno. La mezcla resultante se agita durante 3 horas a 0-5°C, se diluye con agua y se extrae con dietil éter (40 ml). La fase orgánica se lava con 1M NH_4Cl (10 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 1 : 4. Las fracciones puras dan 0.70 g (56 %) de compuesto 117 (Tabla 1), sólido blanco, m.p. 114 - 118°C. 1H -NMR (1H

400 MHz, CDCl₃): δ = 7.60-7.45 (m, 5 arom. H), 7.40-7.15 (m, 10 arom. H), 6.23 (s, C=C_{HH}), 5.81 (s, C=C_{HH}), 3.38 (d, J = 16.0 Hz, C_{HH}-C=CH₂), 2.72 (d, J = 16.0 Hz, C_{HH}-C=CH₂). EI-MS: 357 (M⁺).

Ejemplo 18: Preparación del compuesto 118 (Tabla 1).

5 A una suspensión de 0.12 g (5.00 mmol) de hidruro de sodio en 5.0 ml de tetrahidrofurano seco (THF) se agrega gota a gota a 0-5°C 0.76 g (5.00 mmol) de etilo fenilcianoacetato. La mezcla se agita durante 30 minutos a 0-5°C y luego se agregan 1.23 g (5.00 mmol) de (3-bromo-prop-1-en-2-sulfinil)-benceno. La mezcla resultante se agita durante 1 hora a temperatura ambiente, se diluye con agua y se extrae con dietil éter (50 ml). La fase orgánica se lava con 1M NH₄Cl (20 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 1 : 4. Las fracciones puras dan 1.27 g (90 %) de compuesto 118 (Tabla 1) como una mezcla de diastereoisómeros, líquido amarillo. ¹H-NMR (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.52-7.10 (m, 10 arom. H), 6.11 (s, C=C_{HH}, isómero 1), 6.07 (s, C=C_{HH}, isómero 2), 5.75 (s, C=C_{HH}, isómero 1), 5.60 (s, C=C_{HH}, isómero 2), 4.15-3.90 (m, OCH₂), 3.03 (d, J = 16.2 Hz, C_{HH}-C=CH₂, isómero 1), 2.84 (d, J = 16.2 Hz, C_{HH}-C=CH₂, isómero 2), 2.61 (d, J = 16.2 Hz, C_{HH}-C=CH₂, isómero 2), 2.41 (d, J = 16.2 Hz, C_{HH}-C=CH₂, isómero 1), 1.10-0.95 (m, OCH₂CH₃).

10

15 **Ejemplo 19: Preparación del compuesto 119 (Tabla 1).**

A una suspensión de 0.19 g (8.00 mmol) de hidruro de sodio en 5.0 ml de tetrahidrofurano seco (THF) se agrega gota a gota a 0-5°C 1.12 g (5.00 mmol) de metilo fluorene-9-carboxilato disuelto en 5.0 ml de THF seco. La mezcla se agita durante 30 minutos a 0-5°C y luego se agregan 1.96 g (8.00 mmol) de (3-bromo-prop-1-en-2-sulfinil)-benceno. La mezcla resultante se agita durante 1 hora a temperatura ambiente, se diluye con agua y se extrae con dietil éter (50 ml). La fase orgánica se lava con 1 M NH₄Cl (20 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 1 : 2. Las fracciones puras dan 1.23 g (63 %) de compuesto 119 (Tabla 1) como una mezcla de diastereoisómeros, sólido amarillo, m.p. 122-124°C. ¹H-NMR (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.80-7.74 (m, 2 arom. H), 7.55-7.30 (m, 11 arom. H), 5.74 (s, C=C_{HH}), 4.88 (s, C=C_{HH}), 3.58 (s, OCH₃), 3.28 (d, J = 15.3 Hz, C_{HH}-C=CH₂), 2.85 (d, J = 15.3 Hz, C_{HH}-C=CH₂).

20

25

Ejemplo 20: Preparación del compuesto 120 (Tabla 1).

A una mezcla de 3.22 g (10.0 mmol) de 5,7-di-tert-butil-3-fenil-3H-benzofuran-2-ona y 0.83 g (10.0 mmol) de 2-hidroximatil-acrilonitrilo en 10 ml de tolueno se agrega a temperatura ambiente 0.11 g (2.00 mmol) de Catalizador de Brogli (50 % aq. KOH/NaOH 10/1). La mezcla de reacción se calienta bajo reflujo durante 5 horas, se diluye con agua (20 ml) y se extrae con dietil éter (50 ml). La fase orgánica se lava con 1 M NH₄Cl (20 ml), salmuera (20 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/dietil éter = 4 : 1. Las fracciones puras dan 2.47 g (64 %) de compuesto 120 (Tabla 1), líquido amarillo pálido. ¹H-NMR (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.40-7.12 (m, 7 arom. H), 5.81 (s, C=C_{HH}), 5.72 (s, C=C_{HH}), 3.32 (d, J = 13.5 Hz, C_{HH}-C=CH₂), 3.06 (d, J = 16.2 Hz, C_{HH}-C=CH₂), 1.34 (s, t-butil), 1.29 (s, t-butil).

30

35

Ejemplo 21: Preparación del compuesto 121 (Tabla 1).

A una mezcla de 5.80 g (30.0 mmol) de difenilacetoniitrilo y 2.74 g (33.0 mmol) de 2-hidroximatil-acrilonitrilo en 30 ml de tolueno se agrega a temperatura ambiente 0.34 g (6.00 mmol) de Catalizador de Brogli (50 % aq. KOH/NaOH 10/1). La mezcla de reacción se calienta bajo reflujo durante 5 horas, se diluye con agua (60 ml) y se extrae con dietil éter (150 ml). La fase orgánica se lava con 1 M NH₄Cl (60 ml), salmuera (60 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio al vacío. El material crudo es purificado por cromatografía instantánea sobre sílica gel con hexano/etilo acetato = 2 : 1. Las fracciones puras dan 2.06 g (27 %) de compuesto 121 (Tabla 1), líquido amarillo pálido. ¹H-NMR (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.42-7.2 (m, 10 arom. H), 6.02 (s, C=C_{HH}), 5.89 (s, C=C_{HH}), 3.24 (s, C_{HH}-C=CH₂), 3.06 (d, J = 16.2 Hz, C_{HH}-C=CH₂), 1.34 (s, tert-butil), 1.29 (s, tert-butil).

40

Tabla 1:

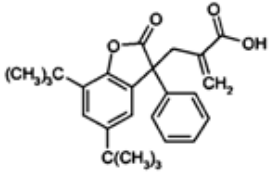
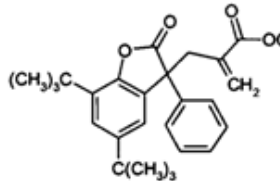
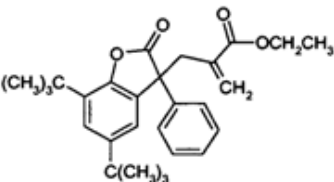
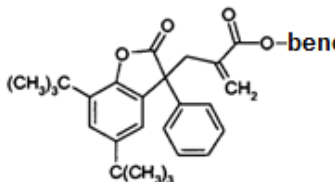
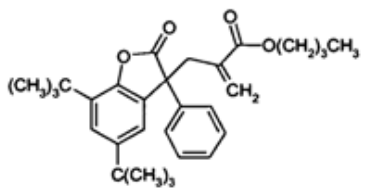
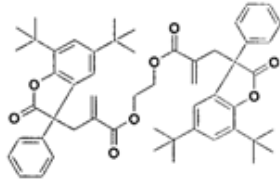
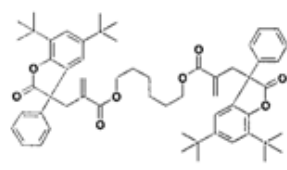
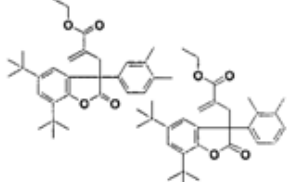
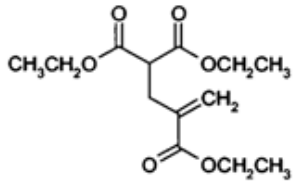
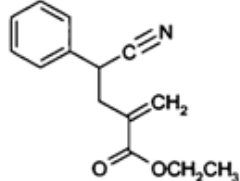
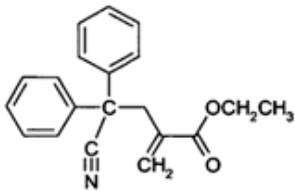
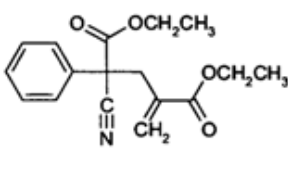
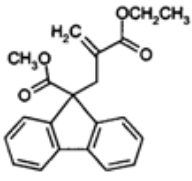
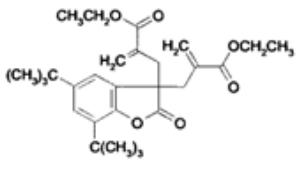
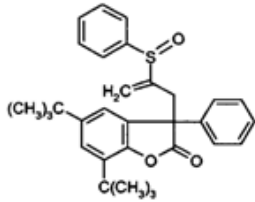
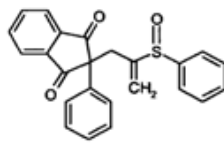
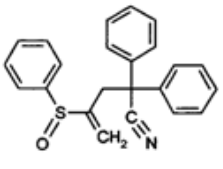
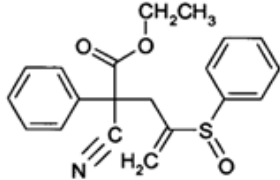
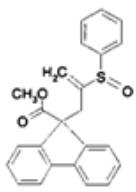
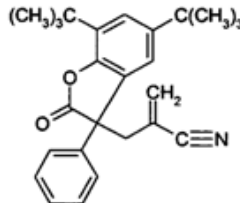
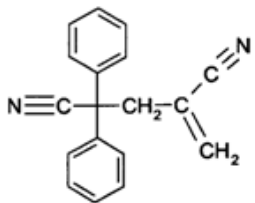
 <p>(101)</p>	 <p>(102)</p>
 <p>(103)</p>	 <p>(104)</p>
 <p>(105)</p>	 <p>(106)</p>
 <p>(107)</p>	 <p>(108) (mezcla)</p>
 <p>(109)</p>	 <p>(110)</p>
 <p>(111)</p>	 <p>(112)</p>

Tabla 1 (continuación)

 <p>(113)</p>	 <p>(114)</p>
 <p>(115)</p>	 <p>(116)</p>
 <p>(117)</p>	 <p>(118)</p>
 <p>(119)</p>	 <p>(120)</p>
 <p>(121)</p>	

Ejemplo 22: Estabilización de polipropileno de extrusión múltiple.

- 5 Se mezclan 1.3 kg de polipropileno en polvo (Profax 6501) que ha sido preestabilizado con 0.025% de Irganox®1076 (n-octadecil 3-[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil]propionato) (índice de fusión 3.2 g/10 minutos, medido a 230°C/2.16 kg) con 0.05% de Irganox®1010 (pentaeritritol tetrakis[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil]), 0.05% de estearato de calcio, 0.03% de DHT 4A® (Kyowa Chemical Industry Co., Ltd., [Mg_{4.5}Al₂(OH)₁₃CO₃-3.5 H₂O]) y 0.015% del compuesto de la Tabla 1. Esta mezcla se extrude en un extrusor que tiene un diámetro de cilindro de 20 mm y una longitud de 400
- 10 mm a 100 rpm, ajustándose las 3 zonas de calentamiento a las siguientes temperaturas: 260, 270, 280°C. El extrudido se enfría extrayéndolo a través de un baño de agua y luego se granula. Este granulado se extrude repetidamente. Después de 3 extrusiones, se mide el índice de fusión (a 230°C/2.16 kg). Un incremento sustancial en el índice de fusión denota una degradación de cadena pronunciada, esto es, pobre estabilización. Los resultados se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2:

Compuesto de la Tabla 1	Índice de fusión después de 3 extrusiones
-	17.8
101	5.2
103	5.3
108	5.1
114	5.2
115	5.1

Ejemplo 23: Estabilización de polietileno durante el procesamiento.

- 5 100 partes de polvo de polietileno (Lupolen®5260 Z) se mezclan con 0.05 partes de Irganox®1010 (pentaeritritol tetrakis[3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionato]) y 0.05 partes de un compuesto de la Tabla 1 y la mezcla se amasa en un plastógrafo Brabender a 220°C y 50 rpm. Durante este tiempo la resistencia al amasado se registra continuamente como torque. En el curso del tiempo de amasado el polímero comienza a entrecruzarse después de una estabilidad prolongada, como puede determinarse mediante el incremento rápido en el torque. El tiempo tomado hasta un incremento marcado en el torque se muestra en la Tabla 3 como medida de la acción de estabilización. Cuanto más largo es este tiempo mejor es la acción de estabilización.

Tabla 3:

Compuesto de la Tabla 1	Tiempo hasta incremento en el torque (minutos)
-	10.3
102	28.0
104	28.1
107	27.9
114	27.9
120	28.2

Ejemplo 24: Estabilización de polipropileno de extrusión múltiple a alta temperatura.

- 15 Se mezclan 1.5 kg de polvo de polipropileno (Profax 6501) que ha sido preestabilizado con 0.008% de Irganox®1076 (n-octadecil 3-[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil]propionato) (índice de fusión 3.2 g/10 minutos, medido a 230°C/2.16 kg) con 0.05% de Irganox®1010 (pentaeritritol tetrakis[3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionato]), 0.10% de estearato de calcio y 0.015 a 0.100% de estabilizador o mezcla de estabilizadores de acuerdo con la Tabla 4. Esta mezcla se extruye luego en un extrusor que tiene un diámetro de cilindro de 20 mm y una longitud de 400 mm a 100 rpm, ajustando las 3 zonas de calentamiento a las siguientes temperaturas: 280, 320, 340°C. El extrudido se enfría extrayéndolo a través de un baño de agua y luego se granula. El granulado se extruye repetidamente. Después de 5 extrusiones, se mide el índice de fusión (a 230°C/2.16 kg). Un incremento sustancial en el índice de fusión denota una degradación pronunciada de la cadena, esto es, estabilización pobre. Los resultados se resumen en la Tabla 4.

Tabla 4:

Estabilizadores	Concentración en porcentaje (en peso)	Índice de fusión después de 5 extrusiones		
		280°C	320°C	340°C
Irgafos®168 ^{a)}	0.100	9.8	43.8	80.3
Sandostab®P-EPQ ^{b)}	0.050	6.5	24.1	62.1
Compuesto 108	0.015	8.4	19.4	22.6
Irgafos®168 ^{a)} Compuesto 108	0.045 0.005	7.3	19.3	26.6
Sandostab®P-EPQ ^{b)} Compuesto 108	0.045 0.005	5.9	16.9	25.6
Para las notas a) y b) véase el final de la Tabla 23.				

Ejemplo 25: Preparación de espumas suaves de poliéter/poliuretano así como estabilización de las mismas.

- 5 Se disuelven exactamente 470 mg (0.3%, con base en el polioli) de un estabilizador de esta invención en 157 g de un poliéter/polioli libre de antioxidantes, Lupranol®2045 (poliéter/polioli trifuncional que tiene grupos hidroxilo primarios; número de hidroxilo 35 mg KOH/g, contenido de agua menor de 0.1%, número de ácido menor de 0.1 mg KOH/g), 10.24 g de una solución consistente de 1.74 g de Tecostab® (polisilicona suministrada por Goldschmidt, Alemania), 0.48 g de diazabiciclooctano (catalizador de amina) y 0.8 g de agua y la mezcla de reacción se agita vigorosamente durante 60 segundos a 100 rpm. Se agregan 3.2 g de una solución de 0.32 g de octoato de estaño (catalizador) en 2.9 g del polioli anterior y la mezcla de reacción se agita de nuevo vigorosamente durante 60 segundos a 100 rpm. Con agitación vigorosa, se agregan inmediatamente entonces 98 g de un isocianato (Lupranat®T80, suministrado por BASF; toluileno-2,4- y toluileno-2,6-diisocianato en mezclas) y después de 6 segundos la mezcla se vierte sobre un molde recubierto y la temperatura exotérmica se mide durante el espumado hasta un bloque de espuma. Los bloques de espuma se enfrían durante 24 horas en una cámara climática a 5°C y se almacena. Se cortan láminas de 2 cm desde el centro de los bloques y alrededor (cilíndricos) como muestras de prueba y luego se cortan a partir de las mismas utilizando una herramienta de taladro. Las muestras son envejecidas en un tubo de ensayo en presencia de aire a temperatura ambiente y 200°C durante 30 minutos en termostato de bloque de aluminio precalentado (prueba dinámica de calor). El amarillamiento de estas muestras de prueba se termina como un índice de amarillamiento (YI) de acuerdo con ASTM D-1925-77. Valores bajos de YI denotan una pequeña decoloración, valores altos de YI denotan severa decoloración de las muestras. Los resultados se resumen en las Tablas 5 y 6.

Tabla 5:

Ejemplo	Concentración de estabilizantes en % (en peso)	YI temperatura ambiente	YI 200°C
25a ^{l)}		1.1	69.2
25b ^{k)}	0.15 % Compuesto 103 0.15% Irganox®5057 ^{c)}	-1.0	1.9
25c ^{k)}	0.15 % Compuesto 106 0.15% Irganox®5057 ^{c)}	-1.0	1.9
25d ^{k)}	0.15 % Compuesto 108 0.15% Irganox®5057 ^{c)}	-1.1	1.8

Tabla 6:

Ejemplo	Concentración de estabilizantes en %(en peso)	YI temperatura ambiente	YI 200°C
25e ^{l)}	-	1.0	69.3
25f ^{k)}	0.10 % Compuesto 103 0.10% Irganox®5057 ^{c)} 0.10% Irganox®1135 ^{d)}	-1.1	2.0
25g ^{k)}	0.10 % Compuesto 106 0.10% Irganox®5057 ^{c)} 0.10% Irganox®1135 ^{d)}	-1.0	1.9
25h ^{k)}	0.10 % Compuesto 108 0.10% Irganox®5057 ^{c)} 0.10% Irganox®1135 ^{d)}	-1.1	2.0
Para notas c), d), i) y k) véase el final de la Tabla 23.			

5 Ejemplo 26: Estabilización de fibras de polipropileno procesadas a 300°C.

2.0 kg de polvo de polipropileno (B 10 FB® de Poliquim S.A. Francia) que tenía un índice de fusión de 12.0 g/dmin medido de acuerdo con DIN 53735 a 230°C bajo 2.16 kg, se homogeniza con 0.05% de estearato de calcio y con los estabilizadores indicados en las Tablas 7 y 8 durante 2 minutos en un mezclador de alta velocidad. Esta mezcla se extrude a 60 revoluciones por minuto en un extrusor que tiene un diámetro de tambor de 20 mm y una longitud de 400 mm, estableciéndose las tres zonas de calentamiento a las siguientes temperaturas: 200, 220 y 220°C. El extrudido se procesa a través de un baño para enfriar y luego se granula. Estos gránulos son procesados para dar una fibra de multifilamentos. Esto se hace utilizando una extrusora de tornillo sencillo con una bomba de fusión y una cabeza rotatoria de 37 agujeros. La temperatura de procesamiento máximo es 300°C.

Una porción de la fibra no estirada obtenida de esta forma se presiona durante 6 minutos a 230°C para formar una lámina con un espesor de 2 mm. El índice de fusión (MFI, índice de flujo en fusión) de esta lámina se mide de acuerdo con DIN 53735 A 230°C y 2.16 kg. Un incremento grande en el índice de fusión denota una severa degradación de la cadena y por lo tanto pobre estabilización. Los resultados se compilan en la Tabla 7.

Otra porción de la fibra no estirada obtenida de esta forma se trata con un lubricante (Limanol®P 25, Schill und Sellacher, Böblingen, Alemania) y se somete a una extracción preliminar. Esta extracción preliminar lleva a que la hebra de fibra tenga una densidad lineal de 416 g/90 m. Esto significa que una hebra de fibra de 90 m de longitud tiene un peso de 416 g. En una operación adicional, la hebra de fibra se extrae de nuevo a 120°C con un factor de 3.2 utilizando un aparato de extracción. Esto lleva a una hebra de fibra que tiene una densidad lineal de 130 g/90 m. Una porción de esta hebra de fibra se utiliza para producir un tubo tejido. El índice de amarillamiento (YI₁) de este tubo tejido se determina de acuerdo con ASTM D 1925-77. Valores bajos de YI₁ denotan una poca decoloración, valores altos de YI₁ denotan una severa decoloración de las muestras. Los resultados se compilan en la Tabla 7. Este tubo tejido se expone a la presencia de 4 a 6 ppm de dióxido de nitrógeno (NO₂) a 40°C y 87% de humedad atmosférica relativa durante 48 horas de acuerdo con AATCC 164. El índice de amarillamiento (YI₂) de este tubo tejido expuesto se determina de acuerdo con ASTM D 1925-77. Valores bajos de YI₂ denotan poca decoloración, mientras que valores altos de YI₂ denotan una decoloración severa de las muestras. Los resultados se compilan en la Tabla 7.

Otra porción de la hebra de fibra se utiliza para llevar a cabo una prueba de envejecimiento en horno a 100°C. En esta prueba, se hace una medición, en días, del tiempo necesario para que la hebra de fibra se rasgue bajo las

condiciones de la prueba. Cuanto más largo sea el periodo antes del rasgado de la hebra de fibra, mejor es la estabilización. Los resultados se compilan en la Tabla 8.

- 5 Otra porción de la fibra no estirada se presiona durante 6 minutos a 230°C para formar una película delgada con un espesor de 0.10 mm. Esta película se somete a una prueba de Xenón de acuerdo con DIN 53387. En esta prueba, la película se expone a un aparato de aclimatación Xenón 1200 hasta que se observa un índice de carbonilo de 0.25 en el rango de longitud de onda de 1760 a 1680 cm^{-1} . Cuanto mayor sea el número, mejor es la estabilización. Los resultados se compilan en la Tabla 8.

10 Tabla 7:

Ejemplo	Estabilizadores	YI ₁ después de la rotación	YI ₂ después de la exposición a NO ₂	MFI después de rotación
26a ^{l)}	-	0.3	1.3	108.0
26b ^{k)}	0.100 % Compuesto 108 0.050% Tinuvin®622 ^{e)}	1.4	4.4	33.4
26c ^{k)}	0.100 % Compuesto 108 0.050% Chimassorb®944 ^{f)}	1.5	4.3	32.9
26d ^{k)}	0.100 % Compuesto 108 0.050% Chimassorb®119 ^{g)}	1.4	4.2	32.3
26e ^{k)}	0.075 % Compuesto 108 0.050 % Tinuvin®622 ^{e)} 0.075% Irgafos®168 ^{a)}	0.8	4.3	32.4
26f ^{k)}	0.075 % Compuesto 108 0.050% Chimassorb®944 ^{f)} 0.075% Irgafos®168 ^{a)}	1.4	4.4	33.1
26g ^{k)}	0.075 % Compuesto 108 0.050% Chimassorb®944 ^{f)} 0.075% Irgafos®38 ^{h)}	1.5	4.5	32.6
26h ^{k)}	0.075 % Compuesto 108 0.050% Chimassorb®119 ^{g)} 0.075% Irgafos®168 ^{a)}	1.4	4.4	32.4
Para las notas a), e), f), g), h), i) y k) véase al final de la Tabla 23.				

Tabla 8:

Ejemplo	Estabilizadores	Envejecimiento en horno (días)	Prueba de Xenón (horas)
26a ^{l)}	-	1	198
26c ^{k)}	0.100 % Compuesto 108 0.050% Chimassorb®944 ^{f)}	39	1350
26d ^{k)}	0.100 % Compuesto 108 0.050% Chimassorb®119 ^{g)}	38	1420
25f ^{k)}	0.075 % Compuesto 108 0.050% Chimassorb®944 ^{f)} 0.075% Irgafos®168 ^{a)}	39	1360
26g ^{k)}	0.075 % Compuesto 108 0.050% Chimassorb®944 ^{f)} 0.075% Irgafos®38 ^{h)}	38	1365
26h ^{k)}	0.075 % Compuesto 108 0.050% Chimassorb®119 ^{g)} 0.075% Irgafos®168 ^{a)}	39	1590
Para notas a), f), g), h), i) y k) véase al final de la Tabla 23.			

Ejemplo 27: Preparación de artículos huecos de Poliolefinas mediante el proceso de rotomoldeado.

5 100 partes de polietileno de baja densidad, copolimerizado con hexeno (PE-LLD), tipo Quantum® Petrothene® GA-635-661, con un índice de flujo de fusión de 6.5 g/10 minutos y una densidad de 0.935 g/cm³, se mezclan con 0.170 partes de Chimassorb® 944 [para la fórmula véase nota f) más adelante en la Tabla 23], 0.050 partes de estearato de zinc y los estabilizantes citados en las Tablas 9 y 10 a 232°C en un extrusor Superior marca MPM, dotado de un tornillo 24:1 tipo Maddock, L/D a 100 revoluciones por minuto. Luego se tritura el polímero. El tamaño de partícula del polímero va de 150 a 500 µm. Obedeciendo a la superficie mayor de las partículas obtenidas por trituración, el calor puede ser absorbido de forma más rápida, lo que va mano a mano con un consumo de energía menor.

15 El proceso de rotomoldeo actual o proceso de moldeo rotacional, que permite la producción de sólidos tridimensionales sustancialmente grandes, se lleva a cabo en un rotomoldeador tipo Clamshell FSP M20. En esta máquina, un molde de aluminio, que está montado sobre un brazo y dentro del cual se rellena la muestra plástica, se calienta con un quemador de gas con circulación del aire caliente durante 5 minutos a 316°C o durante 6 minutos a 329°C, y luego se mantiene esta temperatura durante un tiempo específico (véanse Tablas 9 y 10). Subsecuentemente el horno se abre y el molde se enfría primero durante 7 minutos con aire circulante, luego durante 7 minutos asperjando con agua y finalmente durante otros 2 minutos con aire circulante. Durante el proceso completo de calentamiento y enfriamiento, el molde, que está montado sobre dos ejes en ángulo recto uno con respecto al otro, se hace rotar, manteniéndose la velocidad del eje principal a 6 revoluciones por minuto, y siendo la relación rotacional 4.5 : 1. Después de enfriar, se abre la tapa del molde y el artículo hueco resultante se extrae. El índice de amarillamiento (YI) del exterior de los artículos moldeados se determina de acuerdo con ASTM D 1925 – 70. Valores bajos de YI denotan una poca decoloración, mientras que valores altos de YI denotan una fuerte decoloración de las muestras. Cuanto menor sea la decoloración, más efectivo es el estabilizante. Los resultados se resumen en las Tablas 9 y 10.

25

Tabla 9: Rotomoldeo a 316°C

Ejemplos	Estabilizante	Índice de amarillamiento después de	
		8 minutos	10 minutos
Ejemplo 27a ^{l)}	0.05% Irganox® 1010 ^{l)} 0.10% Irgafos®168 ^{a)}	6.4	18.0
Ejemplo 27b ^{k)}	0.02% compuesto 107 0.08% Irgafos®168 ^{a)}	4.8	5.6

Tabla 10: Rotomoldeo a 329°C

5

Ejemplos	Estabilizante	Índice de amarillamiento después de	
		6 minutos	8 minutos
Ejemplo 27c ^{l)}	0.05% Irganox® 1010 ^{l)} 0.10% Irgafos®168 ^{a)}	4.0	16.7
Ejemplo 27d ^{k)}	0.02% compuesto 107 0.08% Irgafos®168 ^{a)}	4.0	6.1
Para notas a), i), k) y l) véase al final de la Tabla 23.			

Ejemplo 28: Estabilización de polietileno que está en contacto permanente con agua.

10 Se añaden 0.10% en peso de estearato de calcio y una mezcla de estabilizante que contiene 0.10% en peso de Irganox®1010 (pentaeritritol tetrakis[3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionato]), 0.05% en peso de Irgafos®168 (tris(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito) y 0.05% en peso del compuesto 106 (Tabla 1) a un polímero de polietileno (Hostalene® CRP 100; PE-HD) tomado directamente de un reactor y se incorporan aquí en un mezclador Pappenmaier (tipo 20) durante 2 minutos.

15 En una extrusora, de Schwabenthan, el polietileno estabilizado se homogeniza y se procesa para granularlo. Para las pruebas de extracción en agua, se comprimen placas de muestra de 200 mm por 150 mm por 2 mm para el granulado de las formulaciones individuales utilizando una prensa de mesa. Para facilitar el desmoldeo de las placas de prueba, el proceso de compresión se lleva a cabo entre dos láminas de aluminio.

20 Las pruebas de extracción del estabilizador se llevan a cabo con agua desionizada. El calentamiento preliminar de los recipientes de extracción se lleva a cabo en un horno con aire circulante, de Heraeus (Hanau, Alemania), a una desviación máxima de temperatura de 1.5°C. Se utilizan recipientes de vidrio para las pruebas de extracción por debajo del punto de ebullición del agua, tal como a 80°C. Obedeciendo al riesgo de sobresaturación del agua con los estabilizantes, la cantidad de líquido utilizada para las pruebas se fija en aproximadamente 400 ml por
25 aproximadamente 70 g de polímero y el agua se reemplaza con agua fresca a intervalos regulares, esto es, cada vez que se toma una muestra.

Las placas de pruebas se someten a las condiciones de prueba anterior durante 50 días a 80°C. Al terminar la prueba de extracción, se determinan el contenido residual de estabilizante y el tiempo de inducción de oxidación de las placas de prueba.

30 El contenido residual de fenol estéricamente impedido, Irganox®1010, se determina utilizando un estándar interno en un dispositivo de HPLC del tipo Spectra Physics SP 8800, equipado con un automuestreador y un detector UV/VIS del tipo Spectra 200. La cromatografía se lleva a cabo a temperatura ambiente utilizando una columna tipo Hyperchrome 125 x 4.6 mm que está llena con Nucleosil C 185 µm. El volumen de inyección es 14 µm a una tasa de
35 flujo de 1.5 ml/minuto. La detección UV tiene lugar a 270 nm.

El tiempo de inducción de oxidación que se determina utilizando un “DuPont-Instrument 910 Differential Scanning Calorimeter”, de TA Instruments (Alzenau, Alemania), y que toma una cantidad de 5 a 10 mg de muestra, describe el tiempo en minutos a una tensión termoconstante (190°C/O₂) hasta el comienzo de la degradación completa de la muestra de polietileno. Cuanto mayor sea el tiempo de inducción de la oxidación, mejor estabilizado está el polietileno y más estable es el polietileno contra la extracción en agua con la cual está en permanente contacto. Los resultados muestran que la estabilidad de las poliolefinas que están en contacto permanente con el medio de extracción se mejora si contienen un compuesto de la fórmula I de acuerdo con la presente invención como estabilizador.

10 **Ejemplo 29: Medición de la decoloración de recubrimientos en polvo con base en un poliéster carboxifuncional y curados en hornos eléctricos y a gas.**

15 Para preparar la composición de recubrimiento en polvo con base en un poliéster carboxifuncional, se emplean los componentes 1 a 6 (formulación sin aditivos) o los componentes 1 a 7 (formulación que contiene el estabilizante) en la secuencia indicada (cf. Tabla 11).

Tabla 11:

Componentes	Ejemplos (cantidad en gramos)	
	29a	29b a 29i
1. Crilcoat 360 ^{a)}	591	591
2. Araldit® GT 7004 ^{b)}	394	394
3. Bromuro de Octadeciltrimetilamonio ^{c)}	3.6	3.6
4. Resiflow® PV 88 ^{d)}	12	12
5. Benzoína ^{e)}	3	3
6. Dióxido de titanio tipo R-KB-5 ^{f)}	500	500
7. Estabilizantes (véanse Tablas 12 a 13)	-	6
Total:	1503.6	1509.6

a) Crilcoat® 360 de UCB S.A., Drogenbos, Bélgica.

b) Araldit® GT 7004 (Ciba Specialty Chemicals inc.) es un bisfenol A diglicidil éter.

c) Bromuro de octadeciltrimetilamonio de Fluka AG, Buchs, Suiza.

d) Resiflow® PV 88 de Worlée Chemie GmbH, Lauenburg, Alemania.

e) Benzoína de Fluka AG.

f) Dióxido de titanio tipo R-KB-5 de Bayer AG, Leverkusen, Alemania.

20 Los componentes pesados de esta forma se mezclan utilizando un agitador planetario. La mezcla se extrude entonces en un extrusor de prisma a 300 revoluciones/minuto y 100°C y se enrolla. La composición de recubrimiento en polvo se tritura de manera gruesa utilizando un cortador de plataforma y se tritura luego en una ultracentrífuga Retsch ZM-1 con una malla de perforación anular de 0.75 mm a 15.000 revoluciones/minuto. Finalmente, el polvo se pasa a través de un filtro de 30 µm en una máquina de filtración centrífuga.

25 La composición de recubrimiento en polvo terminada se asperja electrostáticamente a un espesor de recubrimiento de 70 µm sobre paneles de aluminio utilizando una pistola de copa en corona ESB-Wagner a 60 kV. Algunos de los paneles recubiertos se curan a 180°C durante 90 minutos en un horno eléctrico. Los paneles recubiertos restantes se curan a 180°C durante 45 minutos en un horno a gas con un contenido de NO₂ de 20 ppm. El índice de amarillamiento (YI) de las muestras se determina de acuerdo con ASTM D 1925-70. Valores bajos de YI denotan

poca decoloración, mientras que valores altos de YI denotan una decoloración severa de las muestras. Cuanto menor sea la decoloración, más efectivo es el estabilizante. Los resultados se resumen en las Tablas 12 y 13.

Tabla 12: Curación durante 90 minutos en un horno eléctrico a 180°C

5

Ejemplos	Estabilizantes (% respecto a componentes 1 a 5)	Índice de amarillamiento después de 90 minutos (ASTM D 1925-70)
Ejemplo 29a ^{l)}	-	3.0
Ejemplo 29b ^{k)}	0.60% Compuesto 118	2.6
Ejemplo 29c ^{k)}	0.50% Irgafos®168 ^{a)} 0.10% Compuesto 118	2.6
Ejemplo 29d ^{k)}	0.15% Irgafos®168 ^{a)} 0.15% mezcla HALS ^{m)} 0.30% Compuesto 118	2.5
Ejemplo 29e ^{k)}	0.15% Irgafos® 168 ^{a)} 0.15% Irganox® 1010 ^{l)} 0.30% Compuesto 118	2.6
Para notas a), i), k), m) y l) véase el final de la Tabla 23.		

Tabla 13: Curación durante 45 minutos en un horno de gas a 180°C

Ejemplos	Estabilizantes (% respecto a componentes 1 a 5)	Índice de amarillamiento después de 90 minutos (ASTM D 1925-70)
Ejemplo 29f ^{l)}	-	4.3
Ejemplo 29g ^{k)}	0.60% Compuesto 118	3.3
Ejemplo 29h ^{k)}	0.50% Irgafos®168 ^{a)} 0.10% Compuesto 118	3.2
Ejemplo 29i ^{k)}	0.15% Irgafos®168 ^{a)} 0.15% mezcla HALS ^{m)} 0.30% Compuesto 118	3.3
Para las notas a), i), k) y m) véase el final de la Tabla 23.		

10 **Ejemplo 30: Estabilización de polipropileno en el caso de extrusión múltiple y a temperaturas especialmente altas.**

1.5 kg de polvo de polipropileno (Profax®6501), que había sido estabilizado inicialmente con 0.008% de Irganox®1076 (n-octadecil 3-[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil]propionato) (con un índice de fusión de 3.2 medido a 230°C y bajo 2.16kg), se mezclan con 0.10% de estearato de calcio y 0.015 a 0.20% del estabilizador listado en la Tabla 4. Esta mezcla se extrude en un extrusor que tiene un diámetro de cilindro de 20 mm y una longitud de 400

15

mm a 100 revoluciones por minuto, siendo la máxima temperatura del extrusor definida a 280, 300, 320 y 340 °C. Para enfriamiento, el extrudido se extrae a través de un baño de agua y luego se granula. Estos gránulos se extruden repetidamente. Después de 5 extrusiones, se mide el índice de fusión (a 230°C bajo 2.16 kg). Un incremento grande en el índice de fusión denota una severa ruptura de la cadena y por lo tanto pobre estabilización. Los resultados se resumen en la Tabla 14.

5

Tabla 14:

Ejemplo	Estabilizantes	Cantidad (% en peso)	Índice de fusión después de 5 extrusiones
Ejemplo 30a ⁱ⁾	Irgafos®168 ^{a)}	0.10	18.3
	Irganox®1010 ^{l)}	0.10	
	Chimassorb®944 ^{f)}	0.20	
Ejemplo 30b ^{k)}	Compuesto 108	0.015	8.6
	Irgafos®168 ^{a)}	0.10	
	Irganox®1010 ^{l)}	0.05	
	Chimassorb®944 ^{f)}	0.10	
Ejemplo 30c ^{k)}	Compuesto 108	0.015	8.5
	Irgafos®168 ^{a)}	0.10	
	Irganox®1010 ^{l)}	0.05	
	Chimassorb®119 ^{g)}	0.10	
Para notas a), f), g), i), k) y l) véase el final de la Tabla 23.			

Ejemplo 31: Estabilización de policarbonato.

10

Se mezcla 1.0 kg de un polvo de policarbonato que había secado durante 8 horas a 120°C en un horno de secado al vacío (Lexan®115, de General Electric) y 0.1 a 0.6 g (0.01 a 0.06%) de los estabilizantes listados en la Tabla 15 durante 2 minutos en un mezclador Henschel. Utilizando una maquina de moldeo por inyección, se moldean

entonces placas que tengan un espesor de capa de 2 mm a partir del granulado así obtenido a un máximo de 300°C. Estas placas se envejecen luego en un horno con circulación de aire a 135°C durante 2000 horas. El índice de amarillamiento (YI) y de estas placas se determina entonces de acuerdo con ASTM D 1925-70 y la transmisión se determina en porcentaje a 450 nm. Valores pequeños de YI denotan poca decoloración, valores altos de YI una decoloración de los patrones. Cuanto menor sea la decoloración, más efectivo es el estabilizante. Cuantos más altos sean los valores de transmisión, más efectivo es el estabilizante. Los resultados se compilan en las Tablas 15 y 16.

5

Tabla 15:

Ejemplo	Estabilizantes	Índice de amarillamiento antes del envejecimiento en horno	Índice de amarillamiento después de 2000 horas a 135°C
31a ^{l)}	-	4.3	25.5
31b ^{l)}	0.05% Irgafos®168 ^{a)}	3.4	22.7
31c ^{k)}	0.01% Compuesto 103	3.4	16.6
31d ^{k)}	0.01% Compuesto 107	3.4	15.1
31e ^{k)}	0.05% Irgafos®168 ^{a)} 0.01% Compuesto 103	3.4	15.2
31f ^{k)}	0.05% Irgafos®168 ^{a)} 0.01% Compuesto 107	3.3	15.1

10

Tabla 16:

Ejemplo	Estabilizantes	Transmisión en % antes de envejecimiento en horno	Transmisión en % después de 2000 horas a 135°C
31a ^{l)}		84.3	76.4
31b ^{l)}	0.05 % Irgafos®168 ^{a)}	84.5	77.8
31c ^{k)}	0.01 % Compuesto 102	85.6	81.6
31d ^{k)}	0.01 % Compuesto 109	85.6	81.9
31e ^{k)}	0.05 % Irgafos®168 ^{a)} 0.01 % Compuesto 102	85.8	81.5
31f ^{k)}	0.05 % Irgafos®168 ^{a)} 0.01 % Compuesto 109	85.8	81.6
Para notas a), i) y k) véase el final de la Tabla 23.			

Ejemplo 32: Estabilización de policarbonato.

15

1.0 kg de un polvo de policarbonato que ha sido secado durante 8 horas a 120°C en un horno de secado al vacío (Lexan®145, de General Electric) se carga con los estabilizantes listados en la Tabla 17 y se mezcla durante 2 minutos en un mezclador Henschel. Esta se mezcla se extrude luego en un extrusor Schwabenthan a un máximo de 280°C. La cuerda de polímero se granula entonces. Utilizando una máquina de moldeo por inyección, se moldean

entonces placas que tienen un espesor de capa de 2 mm a partir del granulado así obtenido a un máximo de 300°C. Estas placas se envejecen luego en un horno con circulación de aire a 135°C, el tiempo en horas necesario hasta que el índice de amarillamiento (YI) alcance un valor de 20 de acuerdo con ASTM D 1925-70. Cuanto más largo sea el tiempo, más efectivo es el estabilizante. Los resultados se compilan en la Tabla 17.

5

Tabla 17:

Ejemplo	Estabilizantes	Tiempo en horas a 135°C hasta YI = 20
32a ^{l)}	-	1550
32b ^{l)}		
32c ^{k)}	0.05 % Irgafos®168 ^{a)}	1990
32d ^{k)}	0.006 % Compuesto 108 0.022 % Irgafos®168 ^{a)} 0.012 % Irganox®1076 ⁿ⁾	2340
Para notas a), i), k) y n) véase el final de la Tabla 23.	0.009 % Compuesto 108 0.034 % Irgafos®168 ^{a)} 0.017 % Irganox®1076 ⁿ⁾	2355

Ejemplo 33: Estabilización de tereftalato de polibutileno (PBT).

10

1.0 kg de un polvo de tereftalato de polibutileno que había sido secado durante 10 horas a 100°C en un horno de secado al vacío (Crastin®S600, de Ciba Specialty Chemicals Inc.) se carga con los estabilizadores listados en la Tabla 18 y se mezcla durante 2 minutos en un mezclador Henschel. Esta mezcla se extrude luego en un extrusor de doble tornillo (tipo Berstorff) a un máximo de 250°C y luego se granula. En un aparato de moldeo por inyección, el granulado así obtenido se moldea a un máximo de 260°C para producir pequeñas varillas de 4 x 6 mm de espesor y 50 mm de largo. Estas pequeñas varillas se envejecen luego en un horno de circulación de aire a 160°C. Después de 360 horas se mide la resistencia al impacto de las varillas en KJ/m². Cuanto más alto sean los valores, mejor es la estabilización. Los resultados se compilan en la Tabla 18.

15

20 Tabla 18: Resistencia al impacto en la prueba de envejecimiento en horno a 160°C

Ejemplos	Estabilizantes	Resistencia al impacto en KJ/m2	
		Después de 0 horas	Después de 360 horas
33a ^{l)}		130	27
33b ^{l)}	0.05 % Irganox®240 ^{o)}	131	110
33c ^{l)}	0.10 % Irganox®245 ^{o)}	134	113
33d ⁱ⁾	0.05 % Irganox®245 ^{o)} 0.05 % Irgafos®168 ^{a)}	134	111
33e ^{k)}	0.05 % Irganox®245 ^{o)} 0.05 % Irgafos®168 ^{a)} 0.02 % Compuesto 107	134	132
Para las notas a), i), k) y o véase el final de la Tabla 23.			

Ejemplo 34: Estabilización de policarbonato.

5 1.0 kg de un polvo de policarbonato que ha sido secado durante 8 horas a 120°C en un horno de secado al vacío (Lexan®145, de General Electric) se carga con los estabilizantes listados en la Tabla 19 y se mezcla durante 2 minutos en un mezclador Henschel. Esta mezcla luego se extruye en un extrusor Scswabenthan a un máximo de 280 °C. La cuerda de polímero se granula entonces. Utilizando una máquina de moldeo por inyección, se moldean entonces placas que tienen un espesor de capa de 2 mm a partir del granulado así obtenido a un máximo de 300°C. Estas placas se irradian luego en un Weather-O-Meter (WOM CI 65) durante 2500 horas y con una temperatura negra estándar de 63°C, en un ciclo seco/húmedo de 102/18 minutos y con una intensidad de 0.35 W/m² a 340 nm. El índice de amarillamiento (YI) de estas placas se determina entonces de acuerdo con ASTM D 1925-70. Valores bajos de YI denotan poca decoloración, valores altos de YI alta decoloración de las placas. Cuanto menor sea la decoloración, más efectivo es el estabilizante o la mezcla estabilizadora. Los resultados se compilan en la Tabla 19.

15

Ejemplos	Estabilizantes	Índice de amarillamiento después de 2500 horas exposición a la luz
34a ^{l)}	-	30.5
34b ^{l)}	0.30 % Tinuvin®234 ^{p)}	17.9
34c ^{l)}	0.30 % Tinuvin®360 ^{q)}	16.8
34d ^{l)}	0.30 % Tinuvin®1577 ^{r)}	11.4
34e ^{k)}	0.30 % Tinuvin®234 ^{p)} 0.02 % Compuesto 103	15.9
34f ^{k)}	0.30 % Tinuvin®360 ^{q)} 0.02 % Compuesto 103	14.9
34g ^{k)}	0.30 % Tinuvin®1577 ^{r)} 0.02 % Compuesto 103	9.2
34h ^{k)}	0.30 % Tinuvin®234 ^{p)} 0.05 % Irgafos®168 ^{a)} 0.02 % Compuesto 103	13.1
34i ^{k)}	0.30 % Tinuvin®360 ^{q)} 0.05 % Irgafos®168 ^{a)} 0.02 % Compuesto 103	11.9
34j ^{k)}	0.30 % Tinuvin®1577 ^{r)} 0.05 % Irgafos®168 ^{a)} 0.02 % Compuesto 108	9.0
Para notas a), i), k), p), q) y r) véase el final de la Tabla 23.		

Ejemplo 35: Estabilización de policarbonato.

1.0 kg de un polvo de policarbonato que ha sido secado durante 8 horas a 120°C en un horno de secado al vacío (Lexan®145, de General Electric) se carga con los estabilizantes listados en la Tabla 20 y luego se mezcla durante 2 minutos en un mezclador Henschel. Esta mezcla se extrude en un extrusor Schwabenthan a un máximo de 280 °C. La cuerda de polímero se granula entonces. El granulado así obtenido se empaca en cajas de poliestireno de 1 cm de espesor y se determina el índice de amarillamiento (YI) de acuerdo con ASTM D 1925-70. Valores bajos de YI denotan poca decoloración, valores altos de YI alta decoloración de las muestras. Cuanto menor sea la decoloración, más efectivo es el estabilizante o la mezcla estabilizante. Los resultados se compilan en la Tabla 20

Tabla 20:

Ejemplo	Estabilizantes	Índice de amarillamiento
35a ^{l)}	-	10.4
35b ^{l)}	0.05 % GSY® P101 ^{s)}	5.6
35c ^{k)}	0.04 % GSY® P101 ^{s)} 0.02 % Compuesto 108	2.1
Para notas i), k) y s) véase el final de la Tabla 23.		

Ejemplo 36: Estabilización de poliésteres.

2.5 kg de un poliéster que ha sido secado durante 12 horas a 120°C en un horno de secado al vacío (Policlear®T86, de Hoechst) se carga con los estabilizantes listados en la Tabla 21 y se mezcla durante 2 horas en un mezclador Henschel. Esta mezcla se extrude luego en un extrusor Schwabenthan a un máximo de 275 °C. Se granula entonces la cuerda de polímero. El granulado así obtenido se seca otra vez durante otras 12 horas en un horno de secado al vacío. En una doble determinación, 500 mg del granulado se calientan durante 10 minutos a 290°C y se almacena durante 1 hora bajo oxígeno puro en un rancimato a 290°C. Los productos de separación gaseosos resultantes se llevan continuamente hacia una solución acuosa de recolección y se mide continuamente la conductividad (µS) de esta solución. Valores de conductividad bajos significan que se forman pocos productos de separación, valores altos de conductividad significan que se forman muchos productos de separación. Cuanto menores sean los valores de conductividad, más efectivo es el estabilizante. Los resultados se compilan en la Tabla 21

Tabla 21:

Ejemplo	Estabilizantes	Conductividad (µS)
36a ^{l)}	-	49
36b ^{k)}	0.20 % Compuesto 107	35
Para notas i) y k) véase el final de la Tabla 23.		

Ejemplo 37: Estabilización de un vulcanizado de SBR con coloración ligera (atmósfera de ozono durante 48 horas).

Se procesan 100 partes en peso de Cariflex®S-1502 (caucho de estireno/butadieno, Shell) a 60°C, en un molino de mezclado, con 30.0 partes en peso de Kronos®CL 220 [dióxido de titanio (pigmento), Kronos Titan GmbH], 30.0 partes en peso de Aktisil®MMM [caolín (agente de relleno), Hoffmann Mineral, Neuburg/Donau], 5.0 partes en peso de Naftolen®N 401 [plastificante, Metallgesellschaft], 10.0 partes en peso de óxido de zinc [activador de vulcanización], 2.0 partes en peso de ácido esteárico [activador de la vulcanización], 2.0 partes en peso de azufre [agente vulcanizante], 1.0 partes en peso de Vulcacid®MOZ [acelerador de la vulcanización, Bayer], 0.25 partes en peso de Vulcacid®Thiuram [acelerador de la vulcanización, Bayer] y 1.0 partes en peso del estabilizante que se va a probar de acuerdo con la Tabla 22, para formar una mezcla homogénea, no agregándose el sistema de vulcanización (azufre, Vulkacid®MOZ y Vulkacid®Thiuram) hasta el extremo del proceso de mezcla. La mezcla se

vulcaniza en prensas de vulcanización eléctricas a 150°C hasta que se alcance T95 en las curvas reométricas para formar placas de elastómeros de 2 mm de espesor, 21 cm de longitud y 8.0 cm de anchura.

5 Algunas de las placas de elastómeros así obtenidas son probadas en cuanto a la acción del ozono de acuerdo con el estándar ASTM D 3395-86 mientras están sujetas a elongación dinámica. En esta prueba, las placas se almacenan primero durante 30 días en una atmosfera estándar [23/50 SN-ISO 291]. Los especímenes de prueba que miden 20 cm por 1 cm se extraen y se exponen a una atmosfera de ozono durante 48 horas (contenido de ozono: 50 pphm; temperatura: 40°C; humedad: 50% relativa; elongación: 0 a 25%; rata de elongación: 0.5 Hz; número de ciclos de carga: aproximadamente 173 000). Las placas de prueba se evalúan entonces en cuanto a la formación de rupturas de acuerdo con ASTM D 3395-86. Un grado 0 denota que no hay rupturas; grado 1 denota rupturas planas estrechas; grado 2 denota rupturas moderadamente anchas, moderadamente profundas, claramente visibles; grado 3 denota rupturas anchas y profundas. Cuanto menor sea el número del grado, mejor es la estabilización de las placas de elastómeros. Los resultados se compilan en la Tabla 22.

15 Las restantes placas de elastómeros se almacenan durante 3 semanas a temperatura ambiente en una atmosfera de laboratorio estándar en luz día difusa. El ΔL-color de estas placas se determina entonces de acuerdo con DIN 6167, el cual corresponde a una escala de 0 a 100. No se indica decoloración por un valor de 100. Los resultados se compilan en la Tabla 22.

20 Tabla 22:

Ejemplos	Estabilizantes	Formación de ruptura de acuerdo con ASTM D 3395-86	Δl-color de acuerdo con DIN 6167
Ejemplo 37a ^l)	-	Grado 1 – 2	95
Ejemplo 37b ^l)	1.0 phr ^u) Vulkanox®4010 ^t)	Grado 0	71
Ejemplo 37 c ^k)	1.0 phr ^u) Compuesto 107	Grado 0 - 1	96
Para las notas i), k), t) y u) véase al final de la Tabla 23.			

Ejemplo 38: Estabilización de un vulcanizado SBR coloreado claro (atmosfera de ozono por 96 horas).

25 100 partes en peso de Cariflex®S-1502 (caucho de estireno/butadieno, Shell) se procesan a 60°C en un molino de mezclado, con 30.0 partes en peso de Kronos®CCL 220 [dióxido de titanio (pigmento), Kronos Titan GmbH], 30.0 partes en peso de Aktisil®MM [caolín (agente de relleno), Hoffmann Mineral, Neuburg/Donau], 5.0 partes en peso de Naftolen®N 401 [plastificante, Mettalgeseellschaft], 10.0 partes en peso de óxido de zinc [activador de vulcanización], 2.0 partes en peso de ácido esteárico [activador de vulcanización], 2.0 partes en peso de azufre [agente de vulcanización], 1.0 partes en peso de Vulkacit®MOZ [acelerador de vulcanización, Bayer], 0.25 partes en peso de Vulkacit®Thiuram [acelerador de vulcanización, Bayer] y 1.0 partes en peso del estabilizante que se va a probar de acuerdo con la Tabla 23, para formar una mezcla homogénea, el sistema de vulcanización (azufre, Vulkacit®MOZ y Vulkacit®Thiuram) no se agrega hasta el final del proceso de mezclado. La mezcla se vulcaniza en prensas de vulcanización eléctricas a 150°C hasta que se alcance T95 en las curvas del reómetro para formar placas elastoméricas de 2 mm de espesor, 21 cm de longitud y 8.0 cm de anchura.

40 Algunas de las placas de elastómero así obtenidas se prueban en cuanto a la acción del ozono de acuerdo con el estándar ASTM D 3395-86 mientras que se someten a elongación dinámica. En esta prueba las placas se almacenan primero durante 30 días en una atmosfera estándar [23/50 SN-ISO 291]. Los especímenes de prueba que miden 20 cm por 1 cm se extraen y se exponen a una atmosfera de ozono durante 96 horas (contenido de ozono: 50 pphm; temperatura: 40°C; humedad: 50% relativa; elongación: 0 a 25%; rata de elongación: 0.5 Hz; número de ciclos de carga: aproximadamente 173 000). Las placas de prueba se evalúan en cuanto a la formación de rupturas de acuerdo con ASTM D 3395-86. Grado 0 denota que no hay rupturas; grado 1 denota rupturas planas estrechas; grado 2 denota rupturas moderadamente anchas, moderadamente profundas, claramente visibles; grado 3 denota rupturas anchas y profundas. Cuanto mayor sea el número del grado, mejor es la estabilización de las placas de elastómero. Los resultados se compilan en la Tabla 23.

Las placas restantes de elastómeros se almacenan durante 3 semanas a temperatura ambiente en una atmosfera estándar de laboratorio bajo luz difusa. El ΔL-color de estas placas se determina entonces de acuerdo con DIN

6167, lo que corresponde a una escala de 0 a 100. La no decoloración se indica mediante un valor de 100. Los resultados se compilan en la Tabla 23.

Tabla 23:

5

Ejemplos	Estabilizante	Formación de ruptura de acuerdo con ASTM D 3395-86	Δ L-color de acuerdo con DIN 6167
Ejemplo 38a ^{l)}	-	Grado 2	97
Ejemplo 38b ^{l)}	2.0 phr ^{u)} Vulkanox®4010 ^{b)}	Grado 0	56
Ejemplo 38 c ^{k)}	2.0 phr ^{u)} Compuesto 103	Grado 1	94
Ejemplo 38d ^{k)}	2.0 phr ^{u)} Compuesto 114	Grado 1	94
Ejemplo 38 e ^{k)}	2.0 phr ^{u)} Compuesto 117	Grado 1	95

a) Irgafos®168 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) es tris(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito.

b) Sandostab®P-EPQ (Clariant) es tetrakis(2,4-di-tert-butilfenil)-4,4'-bifenileno difosfonito.

10 c) Irganox®5057 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) es un antioxidante de amina secundaria y es una mezcla técnica, obtenida por reacción de difenilamina con diisobutileno, que comprende

a') 3 % de difenilamina;

b') 14 % de 4-tert-butildifenilamina;

c') 30 % de los compuestos del grupo

i) 4-tert-octildifenilamina,

15 ii) 4,4'-di-tert-butildifenilamina,

iii) 2,4,4'-tris-tert-butildifenilamina;

d') 29 % de los compuestos del grupo

i) 4-tert-butil-4'-tert-octildifenilamina,

ii) o,o'-, m,m'- o p,p'-di-tert-octildifenilamina,

20 iii) 2,4-di-tert-butil-4'-tert-octildifenilamina;

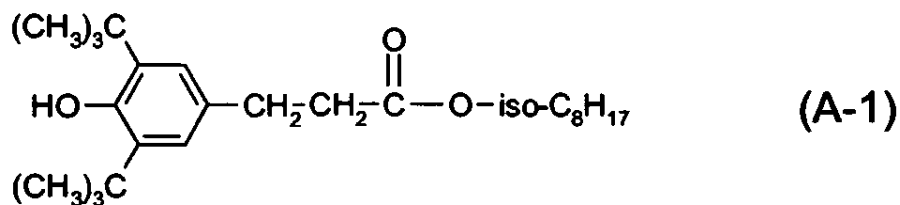
e') 24 % de los compuestos del grupo

i) 4,4'-di-tert-octildifenilamina y

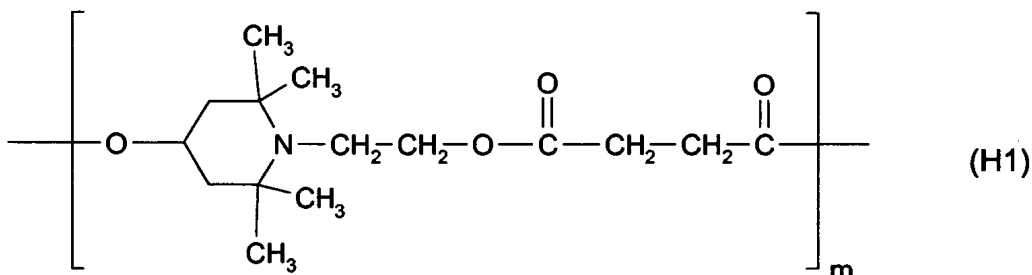
ii) 2,4-di-tert-octil-4'-tert-butildifenilamina.

d) Irganox®1135 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) es un antioxidante fenólico de la fórmula A-1.

25

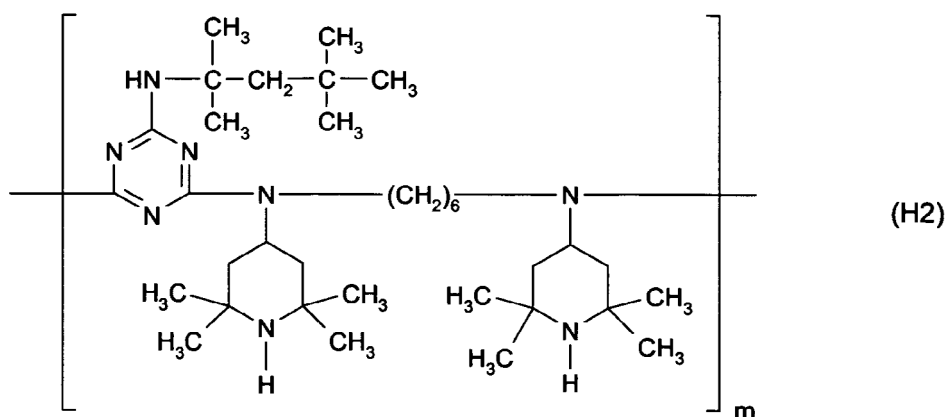


e) Tinuvin®622 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) es un compuesto de la fórmula H1 en la cual el peso molecular promedio es aproximadamente 3000.



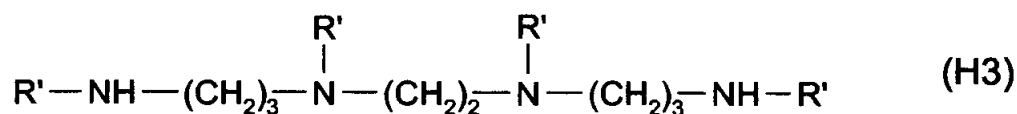
5

f) Chimassorb®944 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) denota productos de condensación lineales o cíclicos preparados a partir de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametildiamina y 4-tert-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina y es un compuesto de la fórmula H2 en la cual el peso molecular promedio es aproximadamente 2500.

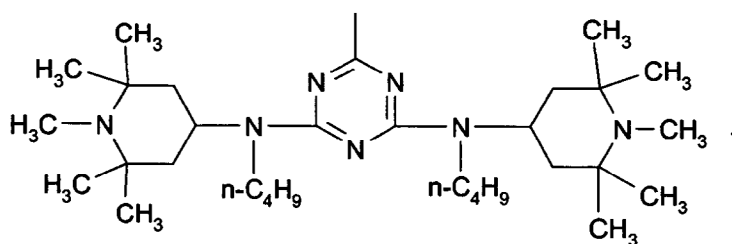


10

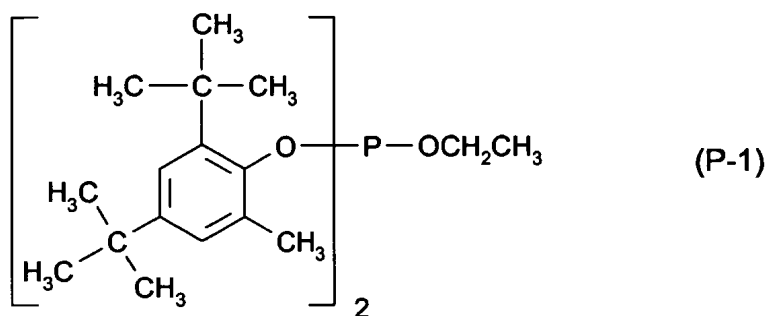
g) Chimassorb®119 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) denota productos de condensación preparados a partir de 2-cloro-4,6-di(4-n-butilamino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano y es un compuesto de la fórmula H3



en la cual R' =



- 5 h) Irgafos®38 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) es un compuesto de la fórmula P-1.



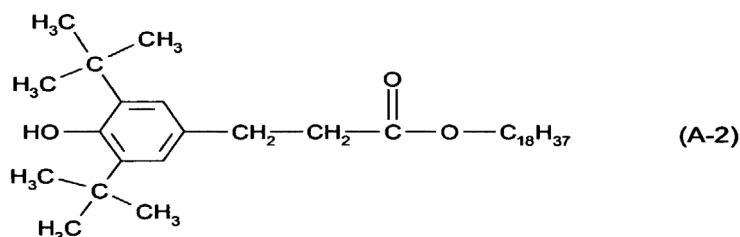
i) Ejemplo de Comparación.

k) Ejemplo de esta invención.

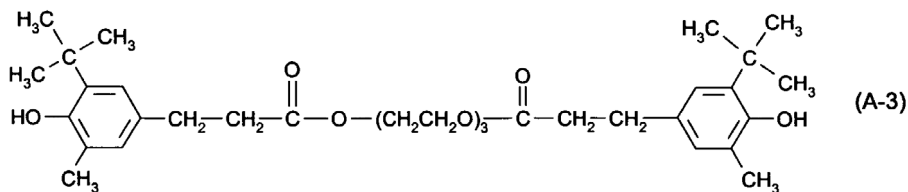
- 10 l) Irganox®1010 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) denota el pentaeritritol éster del ácido 3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico.

m) la mezcla HALS es una mezcla 1:1 de Tinuvin®622 [Ciba Specialty Chemicals Inc.; véase nota al final e)] y Chimassorb®119 (Ciba Specialty Chemicals Inc.; véase nota al final g)].

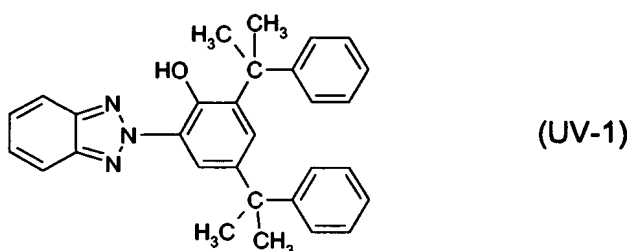
n) Irganox®1076 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) denota un compuesto de fórmula A-2.



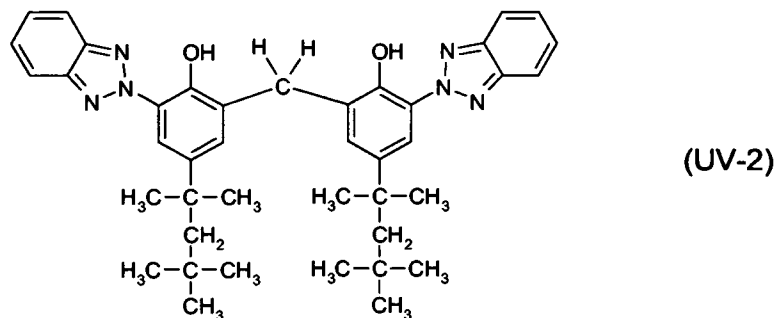
o) Irganox®245 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) denota un compuesto de fórmula A-3.



5 p) Tinuvin®234 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) denota un compuesto de fórmula UV-1.

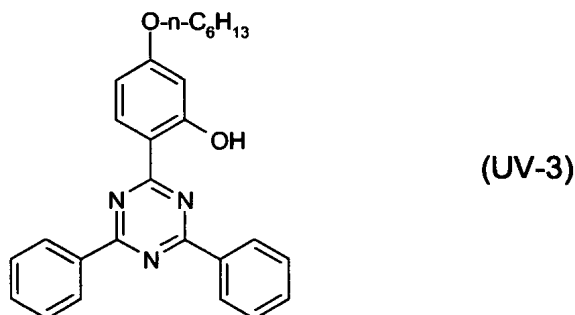


q) Tinuvin®360 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) denota un compuesto de fórmula UV-2.

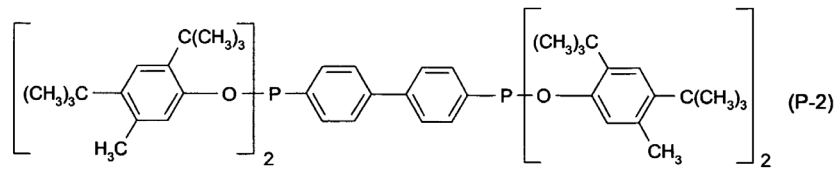


10

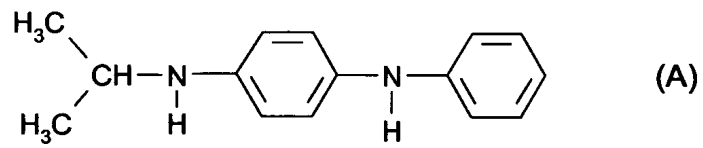
r) Tinuvin®1577 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) denota un compuesto de fórmula UV-3.



15 s) GSY® P101 (Yoshitomi) denota un compuesto de fórmula P-2.



t) Vulkanox®4010 (Bayer) denota 4-isopropilamino-difenilamina de fórmula A.



u) phr denota "partes por ciento de goma".

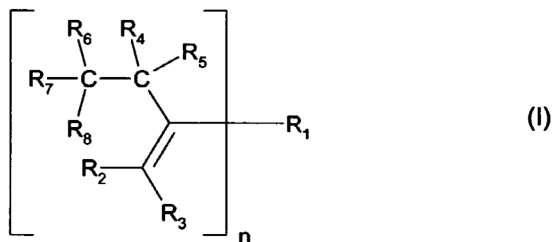
REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende

a) un material orgánico sujeto a degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz y

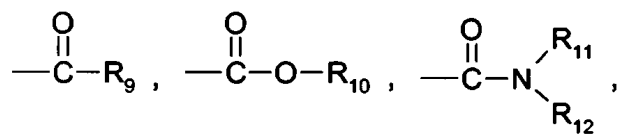
b) al menos un compuesto de la fórmula I

5



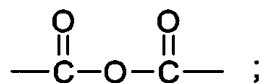
en la cual, si n es 1,

R₁ es



10 -SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN; o R₁ y

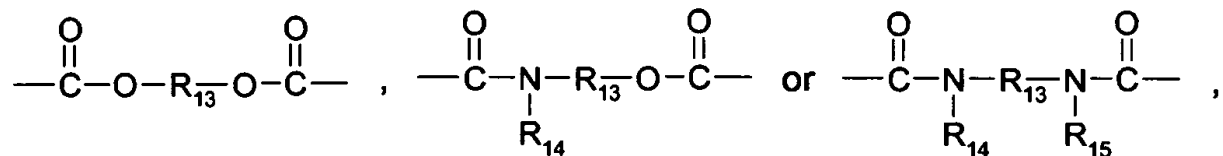
R₃ forman juntos



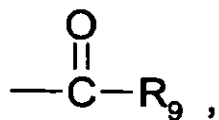
y

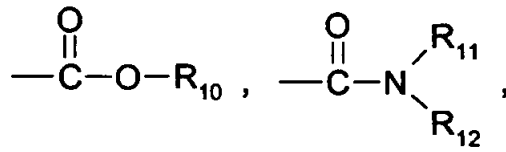
si n es 2,

15 R₁ es



R₂ y R₃ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₄alquilo,



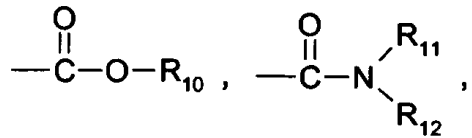
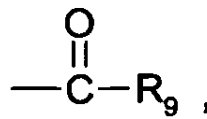


-SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN, con la condición de que al menos

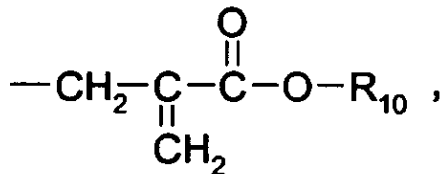
uno de R₂ o R₃ es hidrógeno;

R₄ y R₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₂₅alquilo,

5 R₆, R₇ y R₈ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo,

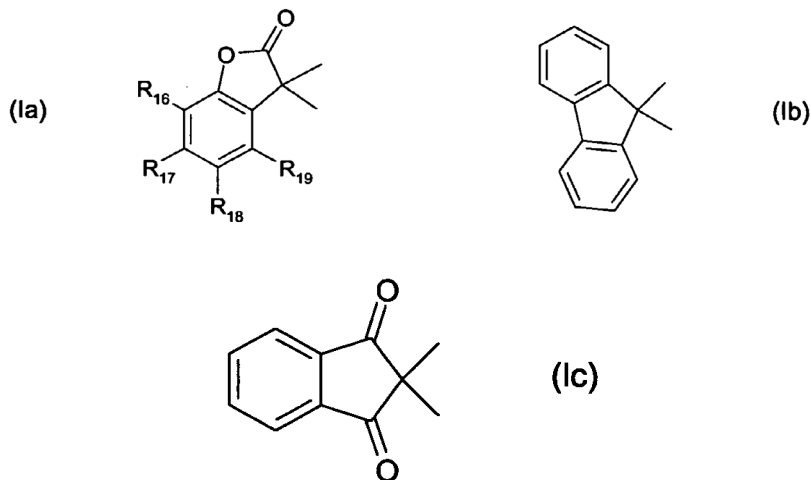


-SOR₁₀, -SO₂R₁₀, -CN,



10

fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; o dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman juntos con el átomo de carbono al cual están enlazados un radical de la fórmula Ia, Ib o Ic

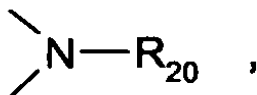


15 con la condición de que al menos dos de los radicales R₆, R₇ y R₈ son diferentes de hidrógeno,

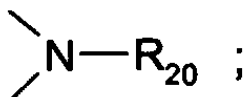
R₉ es hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₈ cicloalquilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo;

R₁₀ es hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₈ cicloalquilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; o C₃-C₂₅alquilo el cual es interrumpido por oxígeno o azufre;

- 5 R₁₁ y R₁₂ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido con C₁-C₄ alquilo; o R₁₁ y R₁₂, junto con el átomo de nitrógeno al cual están enlazados, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que es no sustituido o sustituido por C₁-C₄alquilo o es interrumpido por oxígeno, azufre o

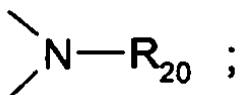


- 10 R₁₃ es C₂-C₁₈alquilenos, C₄-C₁₈alquilenos el cual es interrumpido por oxígeno, azufre o



C₂-C₁₈alquenileno, C₂-C₂₀alquilidano, C₇-C₂₀fenilalquilidano, C₅-C₈cicloalquilenos, C₇-C₈bicicloalquilenos, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilenos;

- 15 R₁₄ y R₁₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₈alquilo, R₁₆, R₁₇, R₁₈ y R₁₉ son cada uno independientemente del otro hidrógeno, cloro, hidroxilo, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido con C₁-C₄ alquilo; C₅-C₈ cicloalquilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₁-C₁₈alcoxi, C₁-C₁₈alquiltio, C₁-C₄alquilamino, di-(C₁-C₄alquil)amino, C₁-C₂₅alcanoiloxi, C₁-C₂₅alcanoilamino, C₃-C₂₅alquenoiloxi, C₃-C₂₅alcanoiloxi el cual es interrumpido por oxígeno, azufre o



- 20 C₆-C₉cicloalquilcarboniloxi, benzoiloxi o Benzoiloxi sustituido con C₁-C₁₂ alquilo; o cada par de sustituyentes

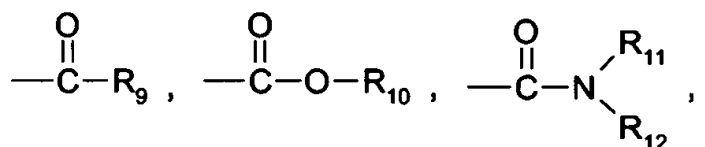
R₁₆ y R₁₇ o R₁₇ y R₁₈ o R₁₈ y R₁₉ junto con los átomos de carbono enlazantes, forma un anillo bencénico;

R₂₀ es hidrógeno, C₁-C₈alquilo o bencilo, y

n es 1 o 2.

2. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, donde, si n es 1,

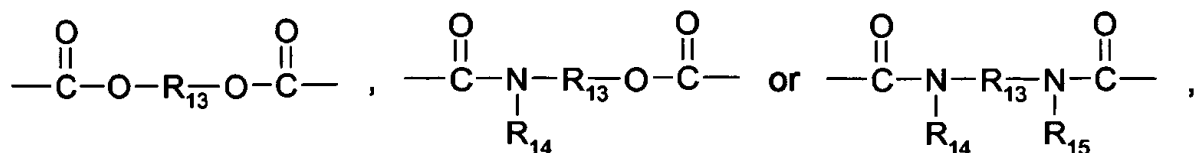
- 25 R₁ es



-SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN, y

si n es 2,

R₁ es



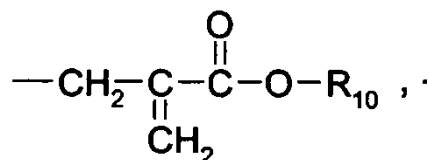
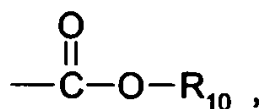
5

R₂ y R₃ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₄alquilo, con la condición de que al menos uno de R₂ o R₃ es hidrógeno,

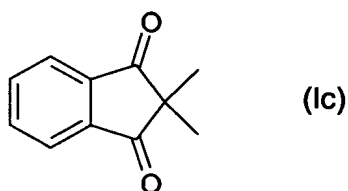
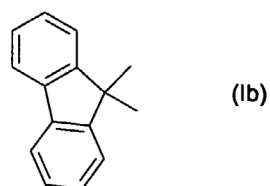
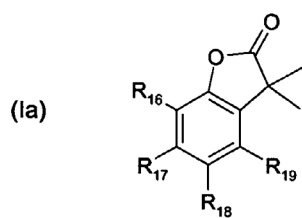
R₄ y R₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₁₈alquilo,

R₆, R₇ y R₈ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₁₈alquilo,

10



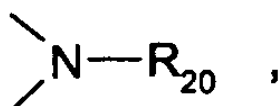
15 -CN, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄alquilo; o dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman juntos con el átomo de carbono al cual están enlazados un radical de la fórmula la, lb o lc



con la condición de que al menos dos de los radicales R₆, R₇ y R₈ son diferentes de hidrógeno, R₉ es hidrógeno, C₁-C₁₈alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₇ cicloalquilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo;

5 R₁₀ es hidrógeno, C₁-C₁₈alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₇ cicloalquilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; o C₃-C₁₈alquilo el cual es interrumpido por oxígeno o azufre;

R₁₁ y R₁₂ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₁₈alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido con C₁-C₄ alquilo; o R₁₁ y R₁₂, junto con el átomo de nitrógeno al cual están enlazados, forman un anillo heterocíclico de 5 o 6 miembros que es no sustituido o sustituido por C₁-C₄alquilo o es interrumpido por oxígeno, azufre o



10

R₁₃ es C₂-C₁₈alquileno, C₄-C₁₈alquileno el cual es interrumpido por oxígeno o azufre; C₂-C₁₈alquenileno,

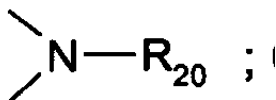
C₂-C₁₈alquilidano, C₇-C₁₈fenilalquilidano, C₅-C₇cicloalquileno, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquileno;

R₁₄ y R₁₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₈alquilo,

15 R₁₆, R₁₇, R₁₈ y R₁₉ son cada uno independientemente del otro hidrógeno, C₁-C₁₈alquilo, C₇-C₉-fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₇ cicloalquilo no sustituido o sustituido con C₁-C₄;

C₁-C₁₈alcoxi, C₁-C₁₂alquiltio, C₁-C₄alquilamino, di-(C₁-C₄alquil)amino, C₁-C₁₈alcanoiloxi, C₁-C₁₈alcanoilamino,

C₃-C₁₈alquenoiloxi, C₃-C₁₈alcanoiloxi el cual es interrumpido por oxígeno, azufre o



C₆-C₈cicloalquilcarboniloxi, benzoiloxi o Benzoiloxi sustituido con C₁-C₁₂ alquilo; o cada par de sustituyentes

20 R₁₆ y R₁₇ o R₁₇ y R₁₈ o R₁₈ y R₁₉ junto con los átomos de carbono enlazantes, forma un anillo bencénico;

R₂₀ es hidrógeno, C₁-C₈alquilo o bencilo, y

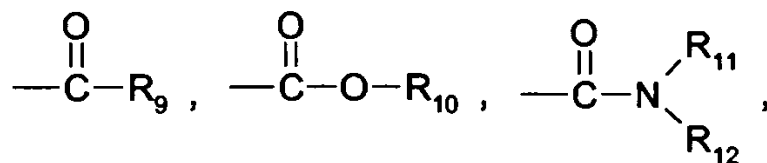
n es 1 o 2.

25 **3.** Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, donde R₂ y R₃ son hidrógeno.

4. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, donde R₄ y R₅ son hidrógeno.

5. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, donde, si n es 1,

30 R₁ es

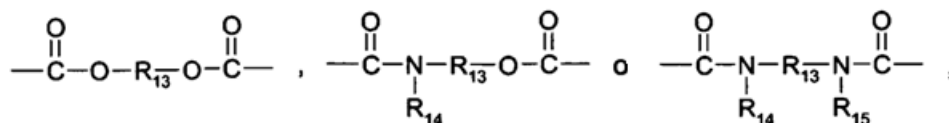


-SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN, y

si n es 2,

R₁ es

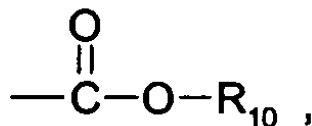
5



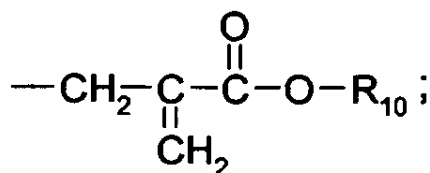
R₂ y R₃ independientemente uno de otro son hidrógeno o metilo, con la condición de que al menos uno de R₂ o R₃ es hidrógeno,

R₄ y R₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₄alquilo,

10 R₆, R₇ y R₈ independientemente uno de otro son hidrógeno,

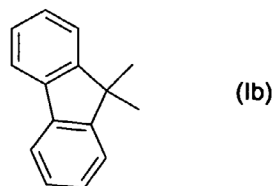
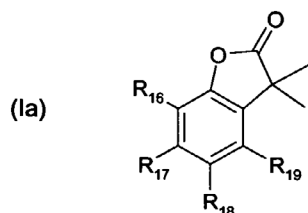


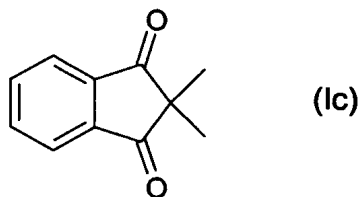
-CN, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; o



15

o dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman juntos con el átomo de carbono al cual están enlazados un radical de la fórmula la, lb o lc





con la condición de que al menos dos de los radicales R_6 , R_7 y R_8 son diferentes de hidrógeno, R_9 es hidrógeno,

C_1 - C_8 alquilo, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

5 R_{10} es hidrógeno, C_1 - C_{12} alquilo, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

R_{11} y R_{12} independientemente uno de otro son hidrógeno, C_1 - C_{12} alquilo, bencilo, fenilo; o R_{11} y R_{12} , junto con el átomo de nitrógeno al cual están enlazados, forman un anillo heterocíclico de 6 miembros,

R_{13} es C_2 - C_{18} alquileo, C_4 - C_{18} alquileo el cual es interrumpido por oxígeno; ciclohexileno o fenileno,

R_{14} y R_{15} independientemente uno de otro son hidrógeno o C_1 - C_4 alquilo,

10 R_{16} es C_1 - C_{18} alquilo, C_7 - C_9 fenilalquilo, fenilo o ciclohexilo,

R_{17} es hidrógeno o metilo,

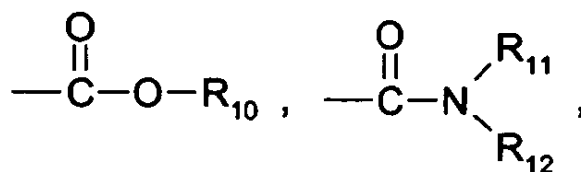
R_{18} es C_1 - C_{18} alquilo, C_7 - C_9 fenilalquilo, fenilo o ciclohexilo,

R_{19} es hidrógeno o metilo, y

n es 1 o 2.

15 **6.** Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, donde, si n es 1,

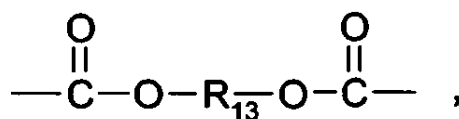
R_1 es ,



$-\text{SOR}_{10}$, $-\text{SO}_2\text{R}_{10}$, o $-\text{CN}$, y

20 si n es 2,

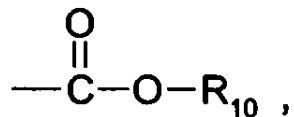
R_1 es



R_2 y R_3 son hidrógeno,

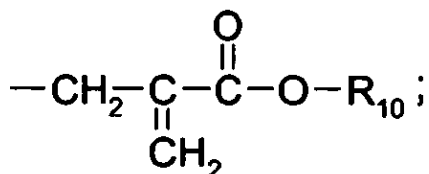
R₄ y R₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₄alquilo,

R₆, R₇ y R₈ independientemente uno de otro son hidrógeno,



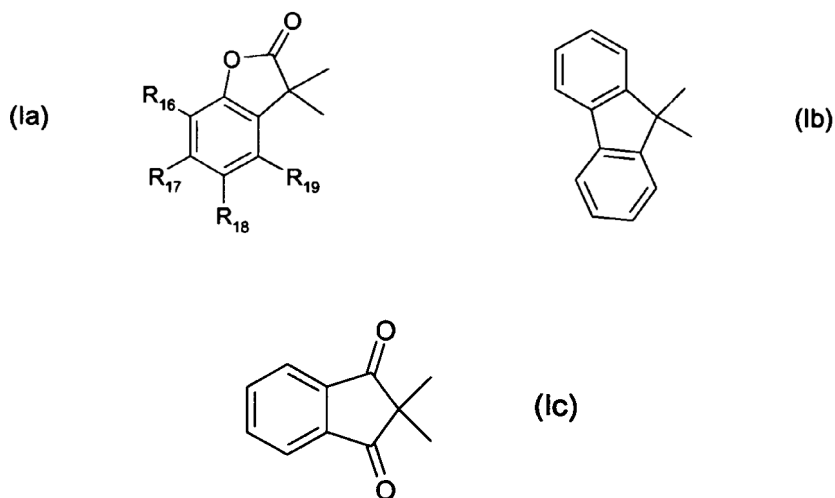
5

-CN, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; o



o dos de los radicales R₆, R₇

10 o R₈ forman juntos con el átomo de carbono al cual están enlazados un radical de la fórmula Ia, Ib o Ic



15

con la condición de que al menos dos de los radicales R₆, R₇ y R₈ son diferentes de hidrógeno,

R₁₀ es hidrógeno, C₁-C₈alquilo, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

R₁₁ y R₁₂ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₁₂alquilo, bencilo o fenilo,

R₁₃ es C₂-C₁₂alquileo, C₄-C₁₂alquileo el cual es interrumpido por oxígeno; o fenileno,

20 R₁₆ es C₁-C₁₂alquilo, fenilo o ciclohexilo,

R₁₇ es hidrógeno,

R₁₈ es C₁-C₁₂alquilo, fenilo o ciclohexilo,

R₁₉ es hidrógeno, y

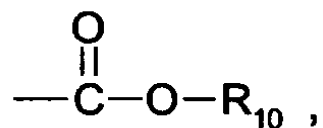
n es 1 o 2.

7. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, donde

cuando n es 1,

R₁ es

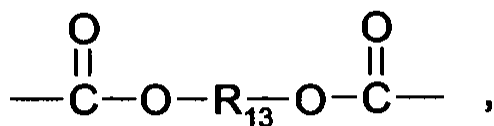
5



-SOR₁₀ o -CN, y

cuando n es 2,

R₁ es

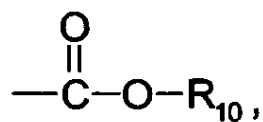


10

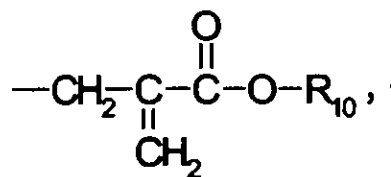
R₂ y R₃ son hidrógeno,

R₄ y R₅ son hidrógeno,

R₆, R₇ y R₈ independientemente uno de otro son hidrógeno,

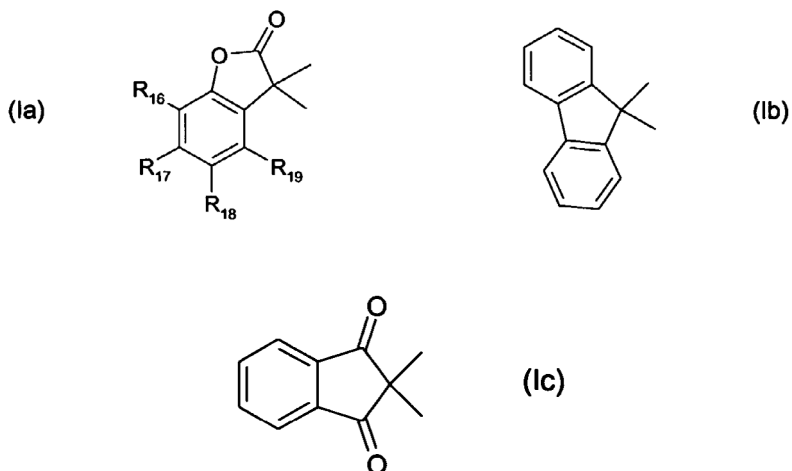


15



20

-CN o fenilo; o dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman juntos con el átomo de carbono al cual están enlazados un radical de la fórmula Ia, Ib o Ic



con la condición de que al menos dos de los radicales R_6 , R_7 y R_8 son diferentes de hidrógeno,

5 R_{10} es hidrógeno, C_1 - C_4 alquilo, bencilo o fenilo,

R_{13} es C_2 - C_8 alquileo o C_4 - C_8 alquileo el cual es interrumpido por oxígeno,

R_{16} es C_1 - C_4 alquilo,

R_{17} es hidrógeno,

R_{18} es C_1 - C_4 alquilo,

10 R_{19} es hidrógeno, y

n es 1 o 2.

8. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un componente (a), un polímero natural, semisintético o sintético.

15 9. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende como componente (a) un polímero termoplástico.

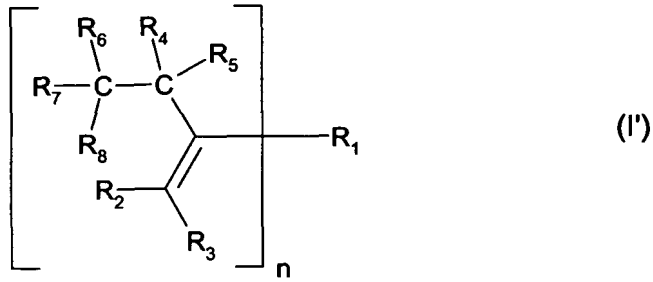
10. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende como componente (a) una poliolefina.

20 11. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual el componente (b) está presente en una cantidad que va desde 0.0005 a 10% con base en el peso del componente (a).

12. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además, adicionalmente a los componentes (a) y (b), aditivos adicionales.

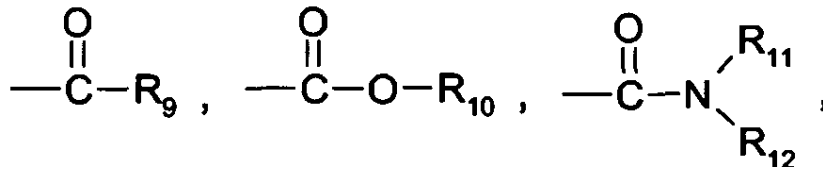
25 13. Una composición de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende como aditivos adicionales antioxidantes fenólicos, estabilizantes a la luz y/o estabilizantes de proceso.

14. Una composición de acuerdo con la fórmula I'

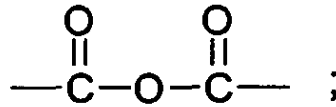


en la cual, si n es 1,

R₁ es



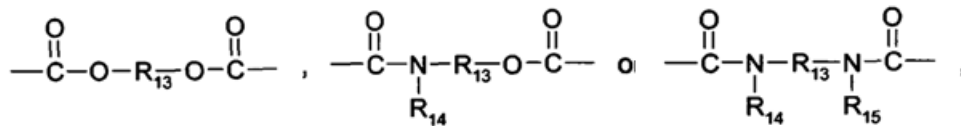
5 -SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN; o R₁ y R₃ forman juntos



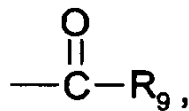
y

10 si n es 2,

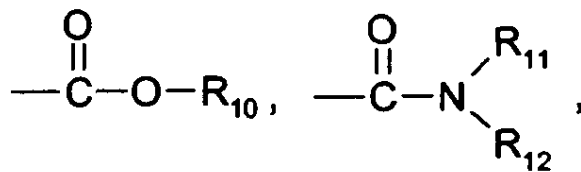
R₁ es



R₂ y R₃ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₄alquilo,



15



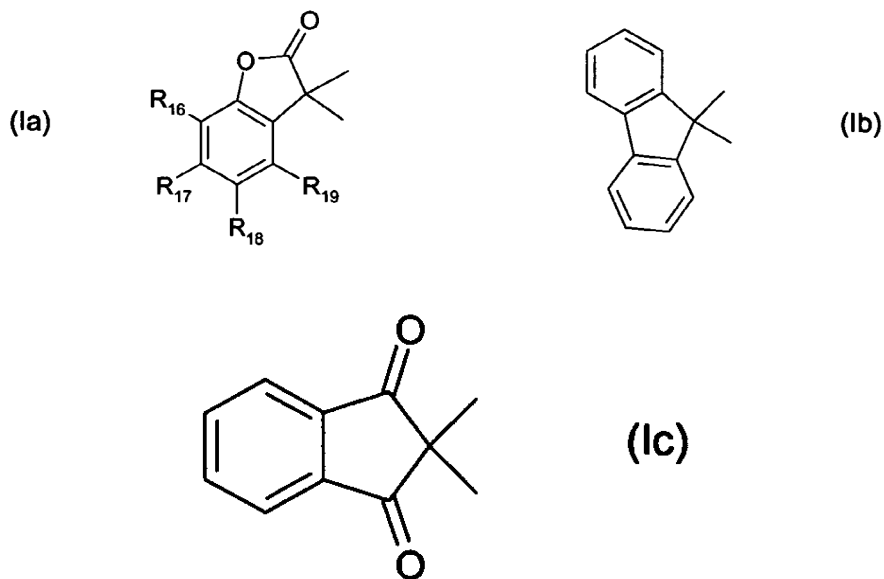
-SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN , con la condición de que al menos uno de

R₂ o R₃ es hidrógeno;

R₄ y R₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₂₅alquilo,

dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman juntos con el átomo de carbono al cual están enlazados un radical de la

5 fórmula la, lb o lc

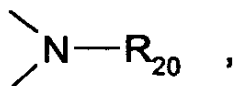


y el otro radical R₆, R₇ o R₈ es hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo,

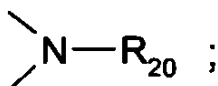
10 R₉ es hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₈ cicloalquilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo;

R₁₀ es hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; C₅-C₈ cicloalquilo no sustituido o sustituido por C₁-C₄ alquilo; o C₃-C₂₅alquilo el cual es interrumpido por oxígeno o azufre;

15 R₁₁ y R₁₂ independientemente uno de otro son hidrógeno, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido con C₁-C₄ alquilo; o R₁₁ y R₁₂, junto con el átomo de nitrógeno al cual están enlazados, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que es no sustituido o sustituido por C₁-C₄alquilo o es interrumpido por oxígeno, azufre o



R₁₃ es C₂-C₁₈alquileno, C₄-C₁₈alquileno el cual es interrumpido por oxígeno, azufre o

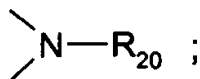


20

C₂-C₁₈alquenileno, C₂-C₂₀alquilidano, C₇-C₂₀fenilalquilidano, C₅-C₈cicloalquileno, C₇-C₈bicicloalquileno, fenileno no sustituido o sustituido con C1-C4 alquilo;

R₁₄ y R₁₅ independientemente uno de otro son hidrógeno o C₁-C₈alquilo,

5 R₁₆, R₁₇, R₁₈ y R₁₉ son cada uno independientemente del otro hidrógeno, cloro, hidroxilo, C₁-C₂₅alquilo, C₇-C₉fenilalquilo, fenilo no sustituido o sustituido por C1-C4 alquilo; C5-C8 cicloalquilo no sustituido o sustituido por C1-C4 alquilo; C₁-C₁₈alcoxi, C₁-C₁₈alquiltio, C₁-C₄alquilamino, di-(C₁-C₄alquil)amino, C₁-C₂₅alcanoiloxi, C₁-C₂₅alcanoilamino, C₃-C₂₅alquenoiloxi, C₃-C₂₅alcanoiloxi el cual es interrumpido por oxígeno, azufre o



C₆-C₉cicloalquilcarboniloxi, benzoiloxi o benzoiloxi sustituido con C1-C12 alquilo; o cada par de sustituyentes

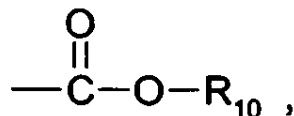
10 R₁₆ y R₁₇ o R₁₇ y R₁₈ o R₁₈ y R₁₉ junto con los átomos de carbono enlazantes, forma un anillo bencénico;

R₂₀ es hidrógeno, C₁-C₈alquilo o bencilo, y

n es 1 o 2.

15. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 14, donde, cuando n es 1,

R₁ es

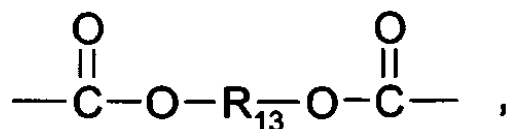


15

-SOR₁₀ o -CN, y

cuando n es 2,

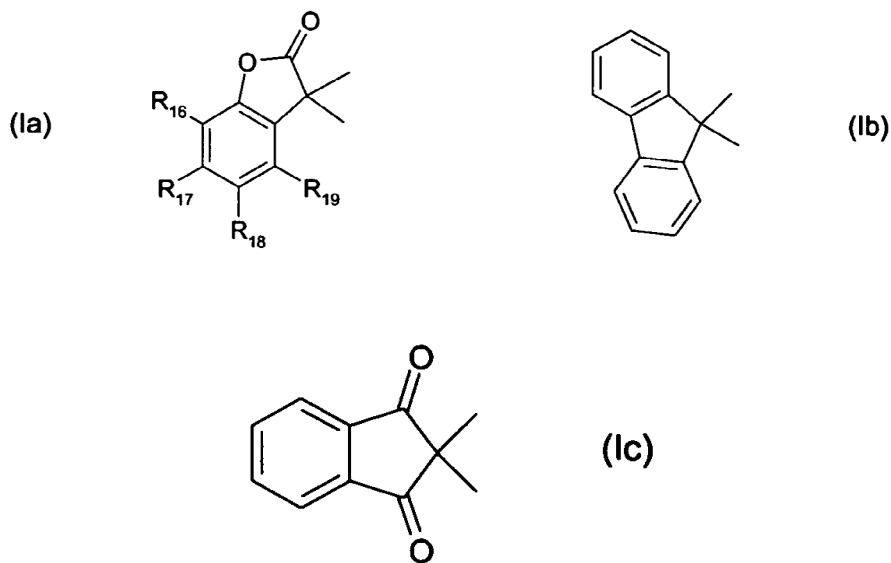
R₁ es



20 R₂ y R₃ son hidrógeno,

R₄ y R₅ son hidrógeno,

dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman juntos con el átomo de carbono al cual están enlazados un radical de la fórmula Ia, Ib o Ic



y el otro radical R_6 , R_7 o R_8 es hidrógeno o fenilo,

5 R_{10} es hidrógeno, C_1 - C_4 alquilo, bencilo o fenilo,

R_{13} es C_2 - C_8 alquileno o C_4 - C_8 alquileno el cual es interrumpido por oxígeno,

R_{16} es C_1 - C_4 alquilo,

R_{17} es hidrógeno,

R_{18} es C_1 - C_4 alquilo,

10 R_{19} es hidrógeno, y

n es 1 o 2.

15 16. Un proceso para estabilizar un material orgánico contra degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, que comprende incorporar en el mismo o aplicar al mismo dicho al menos un compuesto de la fórmula I de acuerdo con la reivindicación 1.

17. Usos de los compuestos de la fórmula I de acuerdo con la reivindicación 1 como estabilizantes para materiales orgánicos contra degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz.